

A l'attention de  
**NG Concept**

Pour le compte de  
**BATILOGISTIC**

Date  
**Janvier 2025**

Référence  
**REH2024N00939-RAM-RP-00001**

# BLERE (37) ETUDE DE DANGERS

**BATI** LOGISTIC

**NG** CONCEPT  
Real Estate & Asset Management

**RAMBOLL**



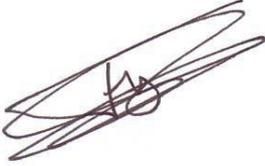
**upds**

QSSE Temp015 Rev H

Confidential

## BLERE (37) ETUDE DE DANGERS

Référence **REH2024N00939-RAM-RP-00001**  
Version **2**  
Date **24/01/2024**  
Rédacteurs **Célia Haumant (NG Concept)/Marie-Pauline Sciandra**  
Vérificateur **Hélène Salles**  
Approbateur **Frédérique Yackowlew**

Rédacteur :	
Vérificateur :	
Approbateur:	

Ramboll a rédigé ce document à la demande du client et pour répondre aux objectifs qui y sont précisés. Le présent document et ceux qui l'accompagnent ont pour seul destinataire le client. Ils ne peuvent être utilisés, ni divulgués à toute autre personne, en partie ou dans leur intégralité, sans l'autorisation écrite expresse préalable de Ramboll. Ramboll ne reconnaît aucune responsabilité envers un tiers et ne saurait être tenu responsable des pertes, dommages ou frais occasionnés de quelque nature que ce soit qui seraient dus à l'interprétation par ce tiers des informations contenues dans le présent document.

### Révision du Document

Révision	Date	Rédacteurs	Vérificateur	Approbateur	Description
1	13/09/2024	NGC/MPS	FYA	FYA	Version initiale
2	24/01/2025	NGC/MPS	HSA	FYA	Version 2
Contact client Directeur de projet	Hélène Salles hsalles@ramboll.com Tél : 06 99 40 91 43				
Ramboll France SAS 155, rue Louis de Broglie, Immeuble le Cézanne 13100 AIX-EN-PROVENCE Tel : +33 (0)4 42 90 74 96 Fax : +33 (0)4 42 90 71 58			SAS au capital de 38 115 € Représentant Légal : Mette Søs Lassesen RCS AIX-EN-PROVENCE 2002 B 1288 SIRET : 443 685 029 00094 APE : 7112B		

Etablissement émetteur :  
Ramboll  
Immeuble Le Karré  
2, rue Maurice Moissonnier  
69120 Vaulx-en-Velin  
T +33 (0)4 72 68 62 20  
www.ramboll.com

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
1.1	Objet de l'étude	1
1.2	Référentiel réglementaire	2
1.2.1	Lois	2
1.2.2	Arrêtés	2
1.2.3	Circulaires	2
1.2.4	Avis	2
1.3	Guides	2
1.4	Méthodologie générale	3
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DU SITE</b>	<b>4</b>
2.1	La société BATILOGISTIC	4
2.2	Le site de Bléré	5
2.3	Le projet d'implantation d'une plateforme logistique	6
2.3.1	Principe de fonctionnement	6
2.3.1.1	Transport	9
2.3.1.2	Pooling	9
2.3.1.3	Préparation de commandes	9
2.3.1.3.1	Plateforme d'éclatement	9
2.3.1.3.2	Picking	10
2.3.1.3.3	Conditionnement à façon	10
2.3.1.4	Manutention	12
2.3.1.5	Entreposage – Stockage	12
2.3.1.6	Passage à quai	14
2.3.1.7	Récupération des équipements électriques et électroniques	14
2.3.2	Gestion de la plateforme	15
2.3.3	Gestion des produits	16
2.3.4	Classement ICPE	18
<b>3.</b>	<b>DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>24</b>
3.1	Environnement comme source potentielle d'agression	24
3.1.1	Risques naturels	24
3.1.1.1	Climat	24
3.1.1.2	Foudre	26
3.1.1.3	Séisme	27
3.1.1.4	Inondations	28
3.1.1.5	Mouvements de terrain	29
3.1.1.6	Cavités souterraines	29
3.1.1.7	Retrait-gonflement des argiles	29
3.1.2	Risques technologiques	31
3.1.2.1	Activités industrielles	31
3.1.2.2	Transport routier	32
3.1.2.3	Voies navigables	32

3.1.2.4	Transport ferroviaire	33
3.1.2.5	Chute d'avion	33
3.1.2.6	Transport de matières dangereuses par canalisations enterrées	33
3.1.2.7	Rupture de barrage	33
3.1.3	Protection contre la malveillance	34
3.2	Environnement comme cible	34
<b>4.</b>	<b>IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS</b>	<b>37</b>
4.1	Introduction	37
4.2	Caractérisation des dangers des produits	38
4.2.1	Les produits combustibles	38
4.2.2	Les produits inflammables	40
4.2.3	Les produits comburants et peroxydes	42
4.2.4	Les produits toxiques et dangereux pour l'environnement	43
4.2.5	Les engrais à base de nitrate d'ammonium	43
4.2.6	La soude	44
4.2.7	Gestion des incompatibilités	44
4.2.8	Cas des composés émis en cas de combustion des produits	44
4.3	Caractérisation des dangers liés aux activités et équipements	47
4.4	Caractérisation des dangers liés aux pertes d'utilité	48
4.5	Accidentologie	50
4.5.1	Antécédents d'accidents internes au groupe FM	50
4.5.2	Antécédents d'accidents externes	54
4.5.2.1	Entrepôts de matières combustibles	55
4.5.2.1.1	Synthèse du BARPI	55
4.5.2.1.2	Complément à la synthèse du BARPI	57
4.5.2.2	Accidentologie des entrepôts à l'étranger	58
4.5.2.3	Entrepôts réfrigérés	59
4.5.2.3.1	Synthèse du BARPI	59
4.5.2.3.2	Complément à la synthèse du BARPI	60
4.5.2.4	Stockage de produits inflammables en entrepôt	61
4.5.2.5	Stockage d'aérosols en entrepôt	61
4.5.2.6	Stockage de comburants et peroxydes en entrepôt	61
4.5.2.7	Stockage de produits toxiques et dangereux pour l'environnement en entrepôt	62
4.5.2.8	Stockage de soude en entrepôt	62
4.5.2.9	Stockage d'engrais à base de nitrate d'ammonium en entrepôt	63
4.6	Description de la réduction du risque à la source	64
4.6.1	Suppression/substitution	64
4.6.2	Limitation des quantités en jeu	64
4.6.3	Atténuation par des conditions opératoires ou de stockage moins dangereuses	64
4.6.4	Technologie utilisée	65
<b>5.</b>	<b>ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR) DU PROJET</b>	<b>66</b>
5.1	Methodologie d'analyse préliminaire des risques	66
5.2	Conclusion de l'analyse préliminaire des risques	67
5.3	Synthèse des phénomènes dangereux retenus suite à l'APR pour modélisation	67

<b>6.</b>	<b>PHENOMENES DANGEREUX : METHODES ET MOYENS DE CALCUL UTILISES POUR LA MODELISATION</b>	<b>69</b>
6.1	Seuils d'effets retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux	69
6.1.1	Valeurs de référence pour les effets thermiques	69
6.1.2	Effets toxiques	70
6.1.2.1	Généralités	70
6.1.2.2	Toxicité des fumées en cas d'incendie	70
6.2	Méthodes et moyens de calcul mis en application	74
6.2.1	Calcul des flux thermiques générés par un incendie d'un bâtiment (méthode Flumilog)	74
6.2.2	Calcul de dispersion des rejets (fumées en cas d'incendie) : logiciel PHAST	77
<b>7.</b>	<b>MODELISATIONS DES PHENOMENES DANGEREUX</b>	<b>78</b>
7.1	Phénomènes dangereux retenus	78
7.2	Hypothèses générales retenues pour les modélisations des flux thermiques	79
7.3	PhD1 : Incendie généralisé de la cellule 1A, stockage de liquides inflammables, alcools de bouche, marchandises générales ou matières plastiques	79
7.3.1	Effets thermiques (PhD1a)	79
7.3.1.1	Hypothèses de modélisation	79
7.3.1.2	PhD1a.1 : Cellule 1A de marchandises de type liquides inflammables	81
7.3.1.3	PhD1a.2 : Cellule 1A de plastiques	83
7.3.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD1b)	85
7.4	Phénomènes PhD2 : Incendie généralisé de la cellule 2A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	86
7.4.1	Effets thermiques (PhD2a)	86
7.4.1.1	Hypothèses de modélisation	86
7.4.1.2	PhD2a : Cellule 2A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)	88
7.4.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD2b)	90
7.5	PhD3 : Incendie généralisé de la cellule 3A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques ou plastiques	91
7.5.1	Effets thermiques (PhD3a)	91
7.5.1.1	Hypothèses de modélisation	91
7.5.1.2	PhD3a : Cellule 3A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)	93
7.5.2	Effets toxiques (PhD3b)	95
7.6	Phénomènes PhD4 : Incendie généralisé de la cellule 4A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	96
7.6.1	Effets thermiques (PhD4a)	96
7.6.1.1	Hypothèses de modélisation	96
7.6.1.2	PhD4a : Cellule 4A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)	98
7.6.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD4b)	100
7.7	PhD5 : Incendie généralisé de la cellule 5A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	101
7.7.1	Effets thermiques (PhD5a)	101

7.7.1.1	Hypothèses de modélisation	101
7.7.1.2	PhD5a : : Cellule 5A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)	103
7.7.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD5b)	105
7.8	Phénomènes PhD6 : Incendie généralisé de la cellule 6A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	106
7.8.1	Effets thermiques (PhD6a)	106
7.8.1.1	Hypothèses de modélisation	106
7.8.1.2	PhD6a : Cellule 6A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)	108
7.8.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD6b)	110
7.9	Phénomènes PhD7 : Incendie généralisé de la cellule 7A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	111
	Effets thermiques (PhD7a)	111
7.9.1.1	Hypothèses de modélisation	111
7.9.1.2	PhD7a : Cellule 7A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)	113
7.9.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD7b)	115
7.10	Phénomènes PhD8 : Incendie généralisé de la cellule 1B, stockage de liquides inflammables, marchandises générales ou matières plastiques	116
7.10.1	Effets thermiques (PhD8a)	116
7.10.1.1	Hypothèses de modélisation	116
7.10.1.2	PhD8a.1 : Cellule 1B de marchandises de type liquides inflammables	118
7.10.1.3	PhD8a.2 : Cellule 1B de plastiques	120
7.10.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD8b)	122
7.10.3	PhD18b.1 Fumée Toxique : Cellule remplie de marchandises du type engrais	122
7.10.3.1	Hypothèse de modélisation	122
7.10.3.2	Calcul du terme source	123
7.10.3.3	Résultats de modélisation – Dispersion des fumées toxiques générées par l'incendie d'une cellule remplie d'engrais (PhD8b.1)	123
7.10.4	PhD8a.2 Fumée Toxique : Cellule remplie de marchandises du type 2662	128
7.10.4.1	Hypothèse de modélisation	128
7.10.4.2	Calcul du terme source	128
7.10.4.3	Résultats de modélisation – Dispersion des fumées toxiques générées par l'incendie d'une cellule remplie d'engrais (PhD8a.2)	129
7.10.5	Etude du relief aux alentours du site	133
7.10.6	Etude des hauteurs des bâtiments aux alentours du site	134
7.11	Phénomènes PhD9 : Incendie généralisé de la cellule 2B, stockage de marchandises générales, matières plastiques	137
7.11.1	Effets thermiques (PhD9a)	137
7.11.1.1	Hypothèses de modélisation	137
7.11.1.2	PhD9a : Cellule 2B de plastiques	138
7.11.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD9b)	140
7.12	Phénomènes PhD10 : Incendie généralisé de la cellule 3B, stockage de marchandises générales, matières plastiques	141

7.12.1	Effets thermiques (PhD10a)	141
7.12.1.1	Hypothèses de modélisation	141
7.12.1.2	PhD10a : Cellule 3B de plastiques	142
7.12.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD10b)	144
7.13	Phénomènes PhD11 : Incendie généralisé de la cellule 4B, stockage de marchandises générales, matières plastiques	145
7.13.1	Effets thermiques (PhD11a)	145
7.13.1.1	Hypothèses de modélisation	145
7.13.1.2	PhD11a : Cellule 4B de plastiques	146
7.13.2	Toxicité des fumées d'incendie (PhD11b)	148
7.14	Phénomène PhD12 : Incendie d'un poids-lourd	148
7.15	Propagation d'un incendie à plusieurs cellules de stockage	149
7.16	Synthèse de l'impact des modélisations sur l'organisation de stockage	150
7.17	Phénomènes dangereux retenus à l'issue des modélisations	151
<b>8.</b>	<b>EFFETS DOMINOS</b>	<b>152</b>
8.1	Généralités	152
8.2	Evaluation des effets dominos	152
<b>9.</b>	<b>EVALUATION DETAILLEE DES RISQUES ET HIERARCHISATION DES PHENOMENES DANGEREUX</b>	<b>153</b>
9.1	Définition et objectif	153
9.2	Grilles de probabilité, de gravité et de criticité utilisées	153
9.2.1	Niveaux de probabilité	153
9.2.2	Niveaux de gravité	154
9.2.3	Niveau de risque/criticité	156
9.3	Analyse détaillée des risques	158
9.3.1	Phénomènes dangereux retenus	158
9.3.2	Evaluation des impacts	158
9.3.3	Cotation de la fréquence	161
9.3.4	Risque résiduel	162
<b>10.</b>	<b>DESCRIPTION DES MESURES GENERALES DE PREVENTION ET DE PROTECTION</b>	<b>163</b>
10.1	Maîtrise des sources d'ignition	163
10.2	Prévention de la pollution	164
10.3	Compartimentage coupe-feu	164
<b>11.</b>	<b>DESCRIPTION DE L'ORGANISATION DES MOYENS DE SECOURS</b>	<b>166</b>
11.1	Organisation des secours internes	166
11.2	Premiers prélèvements environnementaux	166
11.3	Accès des secours	167
11.4	Moyens de détection	167
11.5	Moyens d'intervention internes	168
11.5.1	Moyens mobiles de lutte contre l'incendie	168
11.5.2	Poteaux incendie et aires de mises en station des moyens aériens	168
11.5.3	Sprinklage	168
11.5.4	Exutoires de fumées	168
11.5.5	Moyens généraux de lutte contre la pollution	168
11.5.6	Evacuation	169

11.6	Evaluation de l'adéquation des moyens de lutte incendie vis-à-vis des besoins en eau	169
11.6.1	Dimensionnement des besoins en eau	169
11.6.2	Confinement des eaux d'extinction d'incendie	170
<b>12.</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>171</b>
12.1	Rappel méthodologique et conclusion générale	171
12.2	Enseignements à tirer pour le site	171
<b>13.</b>	<b>PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR LA REDACTION DE L'ETUDE DE DANGER</b>	<b>173</b>
13.1	Méthodes utilisées pour établir la description et caractérisation de l'environnement	173
13.2	Méthodes utilisées pour évaluer les potentiels de dangers	173
<b>14.</b>	<b>AUTEURS DE L'ETUDE</b>	<b>175</b>
	<b>LIMITATIONS ET RESPONSABILITES</b>	<b>176</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Méthodologie générale de réalisation de l'étude de dangers	3
Figure 2 : Structure du Groupe FM	4
Figure 3 : Localisation du projet dans la ZAE Sublaines – Bois Gaulpied à Bléré	6
Figure 4 : Plan de masse du projet de plateforme logistique	8
Figure 5 : Stockage en racks	13
Figure 6 : Stockage en masse	13
Figure 7 : Organigramme du fonctionnement de la plateforme	15
Figure 8 : Exemple d'outil de visualisation de l'application de la règle des cumuls Seveso	17
Figure 9 : Evolution des températures moyennes prises sur une période allant de 1991 à 2020 à l'aéroport de Tours (Source : Météo France)	24
Figure 10 : Précipitations moyennes mensuelles sur une période allant de 1991 à 2020 à l'aéroport de Tours (Source : Météo France)	24
Figure 11 : Rose des vents à Bléré (Source : Météoblue)	25
Figure 12 : Carte des zones de neige (à gauche) et de vent (à droite) (Source : NV65, 2009)	26
Figure 13 : Zone de sismicité en France	27
Figure 14 : Cavités souterraines recensées sur la commune de Bléré (Source : Géorisques)	29
Figure 15 : Cavités recensées à proximité du projet (Source : Géorisques)	29
Figure 16 : Cartographie des risques de retrait-gonflement des argiles (Source : Géorisques)	30
Figure 17 : Localisation des sites ICPE à proximité du projet (Source : Géorisques)	31
Figure 18 : Environnement immédiat du projet	35
Figure 19 : Environnement comme cible (Source : Géoportail)	36
Figure 20 : Méthode Flumilog	76
Figure 21 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1A de liquides inflammables (PhD1a.1)	82
Figure 22 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1A dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD1a.2)	84

Figure 23 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD2a) .....	89
Figure 24 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 2A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD3a) .....	94
Figure 25 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 4A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD4a) .....	99
Figure 26 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 5A dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD5a) .....	104
Figure 27 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 6A dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD6a) .....	109
Figure 28 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 7A dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD7a) .....	114
Figure 29 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1B de liquides inflammables (PhD8a.1) .....	119
Figure 30 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD8a.2) .....	121
Figure 31 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets irréversibles .....	125
Figure 32 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux .....	126
Figure 33 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux significatifs .....	127
Figure 34 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets irréversibles .....	130
Figure 35 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux .....	131
Figure 36 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux significatifs .....	132
Figure 37 : Relief aux alentours du site à 1,5 km du centre du site .....	133
Figure 38 : Hauteur des bâtiments autour du site .....	135
Figure 39 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 2B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD9a) .....	139
Figure 40 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 3B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD10a) .....	143
Figure 41 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 4B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD11a) .....	147
Figure 42 : Plan d'implantation des écrans thermiques et murs coupe-feu ...	165
Figure 43 : Principe de gestion des eaux pluviales .....	170
Figure 44 : Méthodologie générale de réalisation de l'étude de dangers .....	174

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classement ICPE du site projeté.....	18
Tableau 2 : ICPE référencées à proximité du projet .....	31
Tableau 3 : Distances d'effets de surpression pour un BLEVE de camion-citerne .....	32
Tableau 4 : Distances d'effets domino pour un BLEVE de wagon-citerne .....	33
Tableau 5 : Caractéristiques des gaz composant les mélanges propulseurs en aérosol.....	42
Tableau 6 : Synthèse du devenir des différents éléments présents lors d'un incendie ou d'une décomposition thermique sous l'effet d'un incendie (Source : Omega 16) .....	46
Tableau 7 : Synthèse des dangers liés aux activités et aux équipements sur le site.....	47
Tableau 8 : Potentiels de dangers associés aux pertes d'utilités .....	49
Tableau 9 : Synthèse de l'accidentologie interne au groupe FM entre 2017 et 2024.....	50
Tableau 10 : Répartition des typologies de phénomènes dangereux pour les entrepôts (Source : DGPR/SRT/BARPI) .....	56
Tableau 11 : Répartition des typologies de phénomènes dangereux pour les entrepôts soumis à la rubrique 1510 .....	57
Tableau 12 : Tableau 10 : Répartition des typologies de phénomènes dangereux pour les entrepôts soumis à la rubrique 1511.....	60
Tableau 13 : Cotation en gravité .....	66
Tableau 14 : Cotation en probabilité .....	66
Tableau 15 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques ...	69
Tableau 16 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques .....	70
Tableau 17 : Conditions météorologiques retenues pour les phénomènes de dispersion.....	77
Tableau 18 : Phénomènes dangereux pour lesquels une modélisation sera réalisée.....	78
Tableau 19 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD1a .....	79
Tableau 20 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD1a.1 .....	81
Tableau 21 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD1.283	
Tableau 22 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD2a .....	86
Tableau 23 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD2a.1 .....	88
Tableau 24 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD3a .....	91
Tableau 25 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD3a	93
Tableau 26 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD4a .....	96
Tableau 27 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD4a	98
Tableau 28 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD5a .....	101
Tableau 29 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD5a.1 .....	103
Tableau 30 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD6a .....	106

Tableau 31 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD6a .....	108
Tableau 32 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD7a .....	111
Tableau 33 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD7a .....	113
Tableau 34 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD8a .....	116
Tableau 35 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD8a.1 .....	118
Tableau 36 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD8a.2 .....	120
Tableau 37 : Hypothèses retenues pour les calculs .....	122
Tableau 38 : Caractéristiques du terme source calculé pour le PhD8a.1 .....	123
Tableau 39 : Distances d'effets associées à la dispersion des fumées toxiques d'incendie des produits combustibles (PhD8b.1) .....	124
Tableau 40 : Hypothèses retenues pour les calculs .....	128
Tableau 41 : Caractéristiques du terme source calculé pour le PhD8a.2 .....	129
Tableau 42 : Distances d'effets associées à la dispersion des fumées toxiques d'incendie des produits combustibles (PhD8a.2) .....	129
Tableau 43 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD9a .....	137
Tableau 44 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD9a .....	138
Tableau 45 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD10a .....	141
Tableau 46 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD10a .....	142
Tableau 47 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD11a .....	145
Tableau 48 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD9a.2 .....	146
Tableau 49 : Distances d'effets liées à l'incendie d'un poids-lourd (Source : Ineris) .....	148
Tableau 50 : Quantités maximales stockables retenues suite aux modélisations .....	150
Tableau 51 : Phénomènes dangereux retenus à l'issue des modélisations ...	151
Tableau 52 : Echelle de probabilité quantitative présentée en Annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005 .....	154
Tableau 53 : Echelle de gravité présentée en Annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005.....	155
Tableau 54 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005).....	156
Tableau 55 : Phénomènes dangereux retenus à l'issue des modélisations ...	158
Tableau 56 : Evaluation des impacts des scénarios .....	159
Tableau 57 : Probabilité de l'événement redouté central.....	161
Tableau 58 : Probabilité des barrières de protection.....	161
Tableau 59 : Probabilité des phénomènes dangereux .....	162
Tableau 60 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet .....	162
Tableau 61 : Catégories de zones ATEX .....	163
Tableau 62 : Synthèse des phénomènes dangereux pouvant avoir des effets hors des limites du site.....	171
Tableau 63 : Hiérarchisation et acceptabilité des risques .....	172

Tableau 64 : Méthodes, moyens ou documents utilisés pour établir l'état initial  
de l'environnement .....173

## **ANNEXES**

### **Annexe 1**

Accidentologie

### **Annexe 2**

Analyse Préliminaire des Risques (APR)

### **Annexe 3**

Nœud-Papillon

### **Annexe 4**

Notes Flumilog

### **Annexe 5**

Analyse du risque foudre

### **Annexe 6**

Tableau d'organisation de stockage

### **Annexe 7**

Fiche technique D9

### **Annexe 8**

Fiche technique D9A

### **Annexe 9**

Tableaux et cartographies récapitulatifs des effets toxiques d'un incendie

### **Annexe 10**

Plan des flux thermiques majorants

### **Annexe 11**

Plan de protection incendie

## GLOSSAIRE

<b>ADR</b>	Analyse Détaillée des Risques
<b>APR</b>	Analyse Préliminaire des Risques
<b>ARF</b>	Analyse des Risques Foudre
<b>ASN</b>	Autorité de Sûreté Nucléaire
<b>ATEX</b>	Atmosphère Explosive
<b>BARPI</b>	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels
<b>BLEVE</b>	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion : Vaporisation violente à caractère explosif d'un liquide
<b>BPAP</b>	Barrières de Prévention, d'Atténuation ou de Protection
<b>BRGM</b>	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
<b>BTRF</b>	Bureau Transport Routier Ferroviaire
<b>CLP</b>	Classification, Labelling, Packaging
<b>DREAL</b>	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
<b>ECS</b>	Équipement Critique au Séisme
<b>EEE</b>	Équipement Électrique et Électronique
<b>ERP</b>	Etablissement Recevant du Public
<b>ET</b>	Etude Technique
<b>FDS</b>	Fiche de Données de Sécurité
<b>ICPE</b>	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
<b>IEPF</b>	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
<b>IIPF</b>	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
<b>LCSL</b>	Liquides combustibles et solides liquéfiables
<b>MMR</b>	Mesure de Mitigation des Risques
<b>NGF</b>	Nivellement Général de la France
<b>Nk</b>	Niveau céramique
<b>PhD</b>	Phénomène Dangereux
<b>PCI</b>	Pouvoir Calorifique Inférieur
<b>POI</b>	Plan d'Opération Interne
<b>PPRN</b>	Plan de Prévention des Risques Naturels
<b>PPRT</b>	Plan de Prévention des Risques Technologique
<b>RIA</b>	Robinet d'Incendie Armé
<b>SEI</b>	Seuil des Effets Irréversibles
<b>SEL</b>	Seuil des Effets Létaux
<b>SELS</b>	Seuil des Effets Létaux Significatifs

<b>TRI</b>	Territoire à Risque important d'Inondation
<b>UVCE</b>	Unconfined Vapour Cloud Explosion ; Explosion de gaz en milieu ouvert
<b>VCE</b>	Vapour Cloud Explosion ; Explosion de gaz
<b>ZA</b>	Zone d'Activités

# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Objet de l'étude

Cette étude de dangers a été réalisée conformément au I-10 et au III de l'article D. 181-15-2 du Code de l'environnement, à l'arrêté du 29 septembre 2005 « *relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation* » et à la 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* ».

Ces documents rappellent « *qu'une étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par l'exploitant pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques d'une installation ou d'un groupe d'installations, autant que technologiquement réalisable et économiquement acceptable, que leurs causes soient intrinsèques aux produits utilisés, liées aux procédés mis en œuvre, ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation* ».

« [Elle] justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation » (article D. 181-15-2-III du Code de l'environnement).

Dans cette optique, l'étude comprend les étapes suivantes :

- Description et caractérisation de l'environnement :
  - l'environnement comme source potentielle d'agression,
  - l'environnement comme cible.
- Identification et caractérisation des potentiels de dangers à partir des étapes suivantes :
  - analyse des dangers liés aux produits mis en œuvre,
  - analyse des dangers liés aux équipements/opérations d'activités,
  - analyse des antécédents d'accidents survenus sur d'autres sites mettant en œuvre des installations, des produits et des procédés comparables.
- Analyse des potentiels de dangers et des principales dispositions de réduction des potentiels de dangers.

Cette partie vise à présenter les dispositions prises pour, d'une part supprimer ou substituer aux procédés dangereux, à l'origine des dangers potentiels, des procédés ou produits présentant des risques moindres et/ou d'autre part réduire autant que possible les quantités de matière en cause.

- Méthodes et moyens de calcul utilisés pour la modélisation des phénomènes dangereux.
- Modélisation des effets des phénomènes dangereux maximums retenus (estimation des conséquences de la matérialisation des dangers).

L'objectif de cette étape est de modéliser les effets des phénomènes dangereux maximums, représentatifs des potentiels de dangers et totalement découplés du niveau de maîtrise des risques par l'exploitant et des barrières de sécurité actives existantes. Cette étape a pour objectif de déterminer si une installation est susceptible ou non de générer des zones d'effets hors site.

- Evaluation des effets dominos.
- Description des mesures générales de prévention et de protection.

- Evaluation des risques des installations présentant des potentiels de dangers notables associés à des effets hors site :
  - caractérisation de la probabilité, de la gravité et de la cinétique des phénomènes dangereux ;
  - hiérarchisation des phénomènes dangereux.
- Organisation des moyens de secours.
- Conclusion.

Cette partie étude de dangers n'est pas séparable des parties précédentes et en particulier de la partie description du projet à laquelle le lecteur pourra se référer pour plus de détail.

## 1.2 Référentiel réglementaire

L'étude de dangers est rédigée en mettant en œuvre notamment les principes généraux fixés dans les textes suivants (liste non exhaustive) :

### 1.2.1 Lois

- Loi « Bachelot » : Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.
- Décret 2020-1168 modifiant le Code de l'environnement (Partie Seveso).

### 1.2.2 Arrêtés

- Arrêté PCIG : 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.
- Arrêté du 4 octobre 2010 modifié le 24/9/2020 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- Arrêté du 24-09-2020 modifiant l'AM du 03-10-2010 (Réservoirs aériens LI Autorisation).
- Arrêté du 24-09-2020 modifiant l'AM du 26-05-2014 (Seveso).

### 1.2.3 Circulaires

- 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.

### 1.2.4 Avis

- Avis du 4 décembre 2007 relatif à l'utilisation des données quantifiées du Purple Book.

## 1.3 Guides

- Rapport d'étude de l'INERIS Ω 9 « L'étude de dangers d'une installation classée » du 01 juin 2015.
- Rapport de l'INERIS DRA-04-35132 « Développement d'une méthode intégrée d'analyse des risques pour la prévention des accidents majeurs » de septembre 2004.
- Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST, Guide UIC DT102 de septembre 2012.

### 1.4 Méthodologie générale

La description du site et du projet fait l’objet de la partie descriptive du Dossier de Demande d’Autorisation Environnementale.

La méthodologie générale mise en œuvre dans le cadre de la présente étude de dangers est présentée ci-dessous.

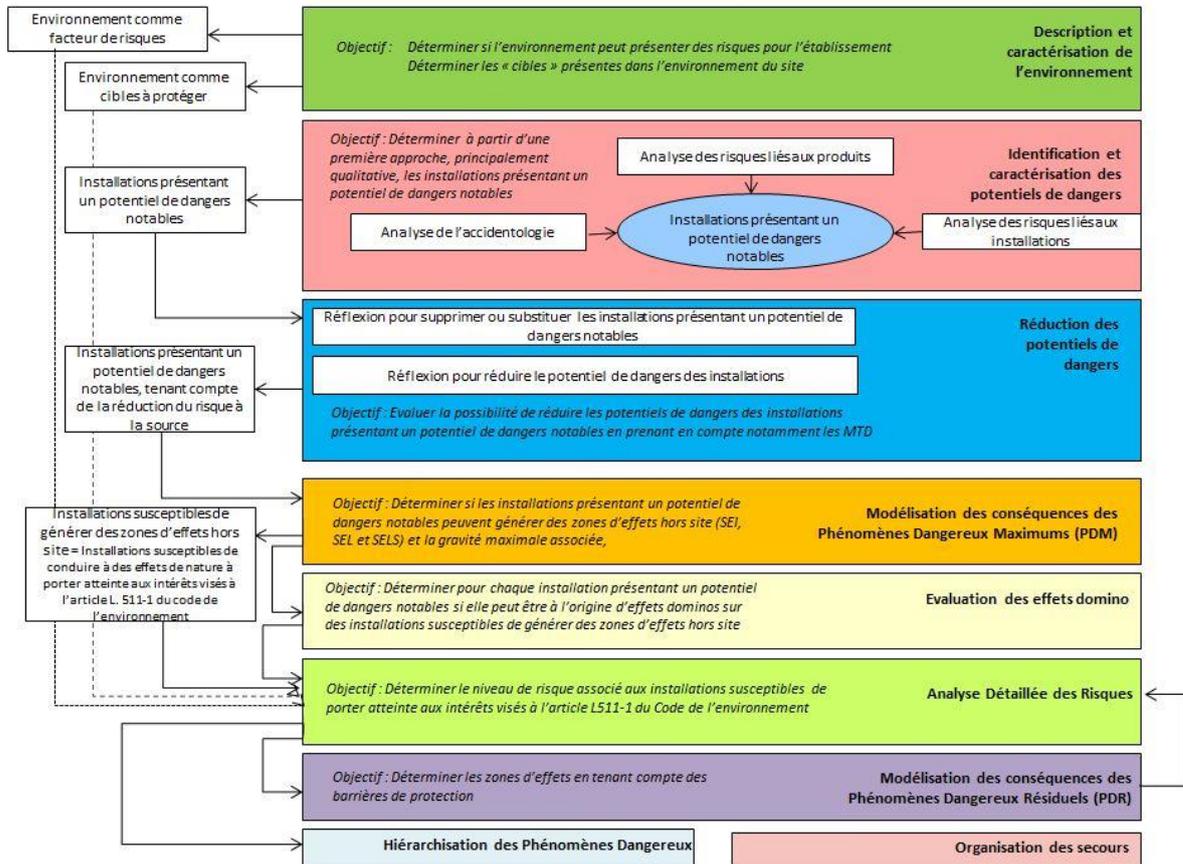


Figure 1 : Méthodologie générale de réalisation de l'étude de dangers

## 2. DESCRIPTION DU SITE

La description détaillée du site et de son environnement est présentée dans la partie « Description du projet » et la partie « Etude d'impact » du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

### 2.1 La société BATIOLOGISTIC

BATIOLOGISTIC est la filiale immobilière du Groupe FM spécialisée dans la gestion des biens bâtis afin d'apporter des solutions constructives globales aux exploitants logistiques en Europe et en Asie depuis plus de 20 ans.

Le Groupe FM a été créé en 1967 par trois fondateurs : Claude FAURE, Edmond FAURE et Jean-Marie MACHET. Son activité initiale se limitait au transport. Dès 1982 débuta l'activité d'entreposage de denrées alimentaires et en 1987 les activités de conditionnement.

À date, BATIOLOGISTIC possède une trentaine de plateformes d'entreposage en France. Les entrepôts logistiques développés par BATIOLOGISTIC peuvent être mis à disposition de FM LOGISTIC (société sœur) ou d'autres acteurs du secteur de la logistique.

La société BATIOLOGISTIC peut s'appuyer sur une équipe d'ingénierie propre (NG CONCEPT) pour le design, la construction et la maintenance des plateformes logistiques.

Le siège de BATIOLOGISTIC est situé à Phalsbourg dans l'Est de la France. La société, tout comme le Groupe FM a su garder les valeurs de ses fondateurs, aujourd'hui le Groupe FM est toujours dirigée par les familles FAURE et MACHET.

La structure du Groupe FM est schématisée ci-dessous :

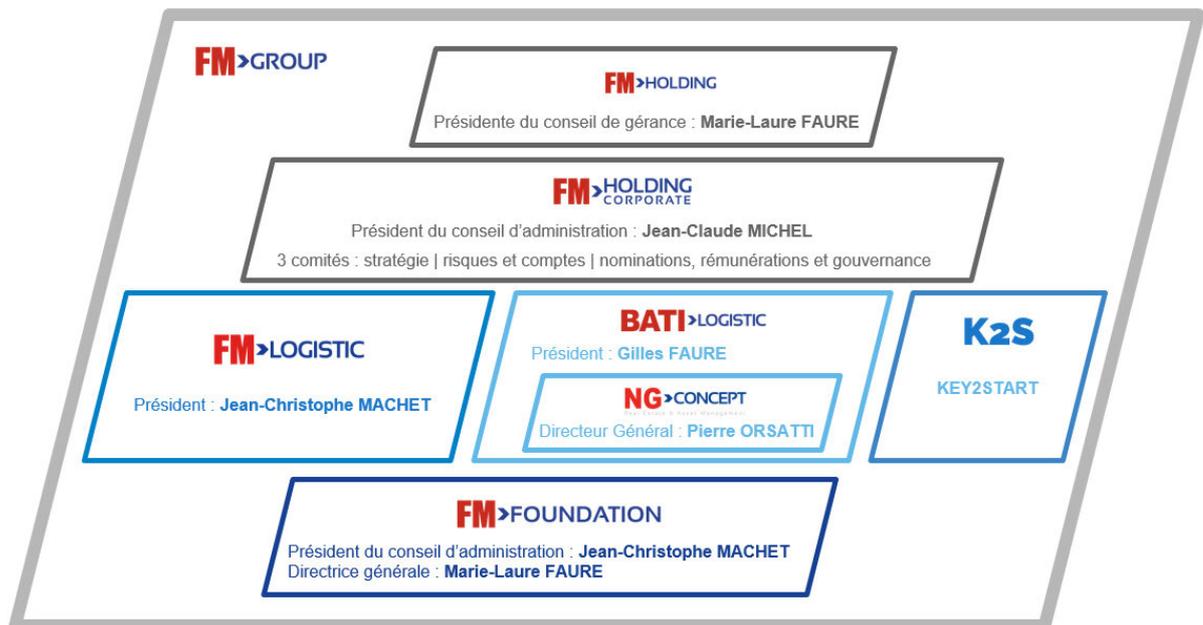


Figure 2 : Structure du Groupe FM

## 2.2 Le site de Bléré

BATILOGISTIC envisage le développement d'une plateforme logistique sur un terrain d'environ 17,3 hectares au sein de la ZAC Sublaines – Bois Gaulpied sur la commune de Bléré (37 150), dans le département d'Indre-et-Loire, en région Centre-Val de Loire. Celle-ci sera localisée sur les parcelles cadastrales YV 51, 52, 53, 61 et 62 (partielle).

Le projet est situé dans son entièreté sur la commune de Bléré qui compte 5 264 habitants (recensement INSEE de 2020) et dont la densité de population est de 170,9 habitants par km<sup>2</sup> en 2020. Bléré fait partie de la Communauté de Communes Autour de Chenonceaux Bléré-Val de Cher (CCBVC) qui compte 15 communes avec un total de 21 555 habitants (INSEE, 2020) et dont le siège se situe à Bléré. Son territoire s'étend sur une superficie de 30,8 km<sup>2</sup>.

Le terrain est actuellement libre de toute construction (hormis la présence d'une loge de vigne à préserver) et est constitué de parcelles agricoles. Le projet est situé en zone 1AUi « zone à urbaniser à vocation d'activités économiques » du Plan Local Intercommunal (PLUi) de la Communauté de Communes Bléré-Val de Cher (CCBVC), et est soumis aux orientations d'aménagement paysagères (OAP) du PLUi. Le site est également règlementé par le Cahier des Charges de Cession de Terrain (CCCT) de la ZAC Sublaines – Bois Gaulpied. De plus, le projet n'est grevé d'aucune servitude.

Le terrain est situé à l'extrémité Nord-Ouest de la zone d'activités économique (ZAE) Sublaines – Bois Gaulpied, à proximité de l'autoroute A85 reliant Tours et Vierzon, sortie 11.

La ZAE de Sublaines – Bois Gaulpied, d'une superficie d'environ 87 ha, se trouve « à cheval » sur deux communes :

- Sublaines pour la partie Sud, où un lotissement d'environ 25 ha a été créé par un permis d'aménager afin d'accueillir une zone d'activité ;
- Bléré pour la partie Nord où une ZAC d'environ 62 ha (approuvée le 16 juillet 2015) permet l'extension du parc d'activité en bordure Ouest de la D31 (qui relie l'A85 à Bléré).

Le projet faisant l'objet de la présente étude sera implanté dans la ZAC Sublaines – Bois Gaulpied correspondant à la partie Nord de la ZAE.

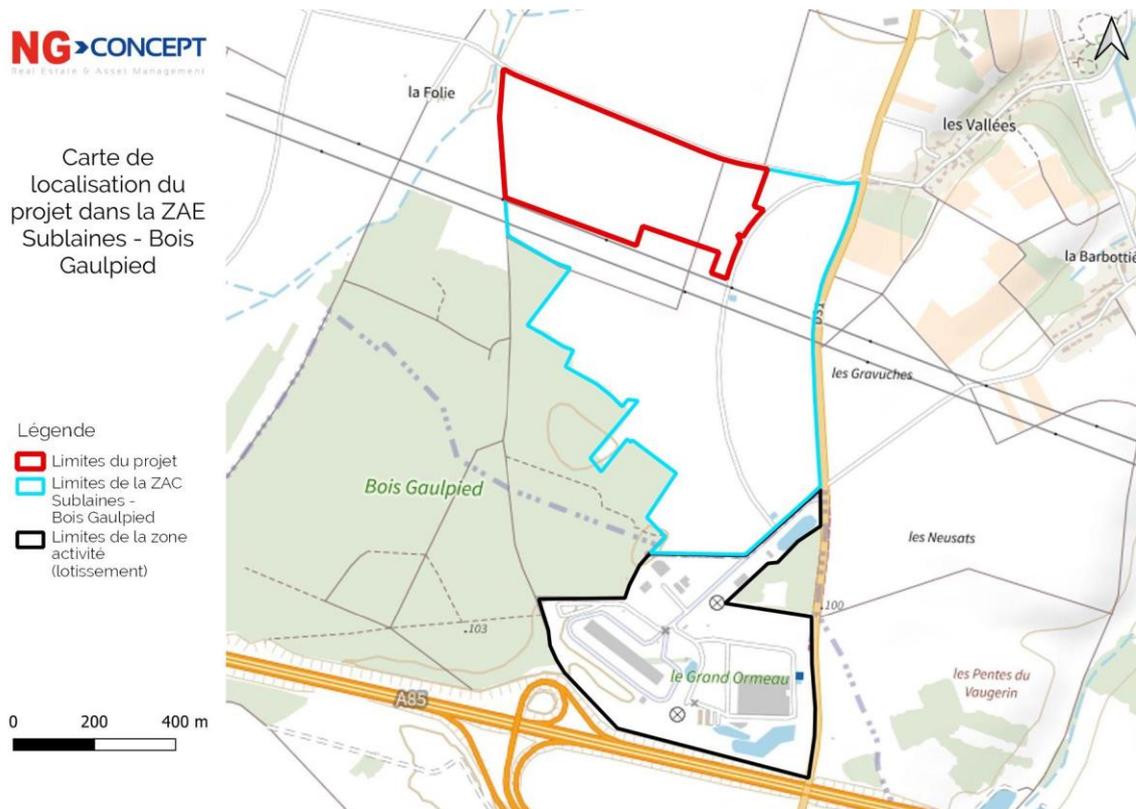


Figure 3 : Localisation du projet dans la ZAE Sublaines – Bois Gaulpied à Bléré

## 2.3 Le projet d'implantation d'une plateforme logistique

### 2.3.1 Principe de fonctionnement

Le projet consiste en la construction de deux entrepôts disposant à terme d'une surface totale (comprenant bureaux et salles de charge) d'environ 73 655 m<sup>2</sup> répartie de la façon suivante :

- Bâtiment A : 7 cellules d'environ 2 195 à 8 684 m<sup>2</sup> ;
- Bâtiment B : 4 cellules d'environ 1 904 à 7 563 m<sup>2</sup>.

Il a été estimé un effectif total d'environ 200 personnes pour l'ensemble de la plateforme logistique (fonctions administrative, support ou opérationnelle).

Les horaires de travail sur la plateforme logistique seront organisés en équipes de 2 x 8h ou 3 x 8h du lundi au samedi matin. Généralement, le personnel administratif travaille en horaire variable de 6h00 à 22h00.

En fonction des besoins des occupants, une ouverture de la plateforme logistique le week-end ou la nuit sera possible, notamment pour les périodes de fortes activités.

L'activité exacte et précise des entrepôts n'est pas encore clairement définie et pourra varier légèrement en fonction des occupants. Afin de conserver la flexibilité qui caractérise les métiers de la logistique, le fonctionnement maximal sollicité sera donc de 24h/24 et 7j/7.

La surveillance du site sera réalisée par télésurveillance 7j/7 et 24h/24.

En plus de la télésurveillance, une détection automatique incendie sera reliée à une société extérieure de gardiennage 24h/24 et 7j/7. Des personnes d'astreinte seront nommément désignées durant les heures de fermeture du site.

Pour la mise en œuvre des activités logistiques, chaque cellule de stockage (hormis les cellules 1A, 1B et 4B) sera équipée d'un bloc contenant les locaux sociaux et les bureaux pour le personnel administratif et de locaux dédiés à la recharge quotidienne des batteries de ces chariots (hormis les cellules 1A et 1B pouvant accueillir des liquides inflammables). À noter qu'une zone de recharge de batteries pourra également être aménagée dans chaque cellule de stockage sous réserve d'être distante de 3 mètres de toute matière combustible et d'être protégée contre les risques de court-circuit conformément à l'arrêté du 11 avril 2017. Dans le cas des cellules 1A et 1B accueillant des liquides inflammables, une distance de 10 mètres sera respectée conformément à l'arrêté du 24 septembre 2020.

Les bureaux et locaux sociaux seront climatisés grâce à des équipements de réfrigération (pompe à chaleurs réversibles) placés en toiture des bureaux (entre la toiture des bureaux intérieurs à l'entrepôt, et la toiture des bâtiments).

Par ailleurs, la bonne conservation de certains produits peut exiger le contrôle strict des températures (produits alimentaires par exemple) et du taux d'humidité, qui doivent être constants en tout point de la cellule, tout au long de l'année, quelles que soient les conditions climatiques extérieures. La nécessité de température dirigée dans les cellules dépendra des besoins des clients. Dans ce cas de figure, des équipements de climatisation supplémentaires (rooftops) pourront être implantés en toiture de chaque cellule concernée.

Les espaces extérieurs seront aménagés avec la mise en place de parkings, de voies de circulation pour camions et/ou services de secours et d'un bassin d'infiltration des eaux pluviales et d'un bassin étanche de récupération des eaux pluviales et d'incendie.

Des panneaux photovoltaïques seront installés en toiture des cellules 3A, 4A et 2B. De plus, des ombrières équipées de panneaux photovoltaïques seront aménagées sur la totalité du parking VL en entrée de site.



Les deux bâtiments seront dédiés au stockage de marchandises générales du type produits finis ou semi-finis dont des produits dangereux (liquides inflammables, dangereux pour l'environnement, comburants, aérosols, etc.) en quantités décrites dans le tableau des rubriques (voir Tableau 1). La composition exacte des marchandises entreposées et la répartition exacte de celles-ci dans les cellules ne sont pas encore définies et dépendra du ou des futurs occupant(s).

La plateforme logistique pourra abriter l'ensemble des prestations constituant une offre de logistique globale comprenant les activités de transport, conditionnement et entreposage. Ces trois activités regroupent les fonctions suivantes :

- Le transport ;
- Le pooling ;
- La préparation de commandes ;
- La manutention ;
- L'entreposage ;
- Le passage à quai.

En termes de gestion, la société BATIOLOGISTIC sera le détenteur de l'autorisation d'exploiter et le propriétaire de la plateforme mais il ne sera pas l'exploitant réel de la plateforme. En effet, celle-ci a été conçue afin que chaque cellule puisse être exploitée indépendamment.

Tous les produits seront contrôlés puisqu'il sera demandé à tous les clients de délivrer, avant arrivée sur le site, les Fiches de Données de Sécurité (FDS) spécifiant la composition de chaque produit. Ils seront alors stockés selon leurs caractéristiques.

#### 2.3.1.1 Transport

Les produits sont pris en charge dans les usines de fabrication, les dépôts des grossistes ou les importateurs puis sont entreposés sur la plateforme. En fonction de la demande, ils sont ensuite acheminés chez les négociants, détaillants ou d'autres entrepôts.

Chaque cellule est équipée de quais de chargement/déchargement.

Une voie de circulation dessert toutes les cellules. La circulation est réglementée sur le site au travers d'un plan de circulation.

À noter qu'en dehors des heures d'ouverture du site, des remorques chargées pourront être stationnées à quai ou sur le parking PL. Ce stationnement ne gênera en aucun cas les services de secours.

#### 2.3.1.2 Pooling

Pour limiter le nombre de poids-lourds sur les routes, il est possible de centraliser les livraisons pour plusieurs clients dans un seul camion, c'est ce que l'on appelle le « pooling ». Cette activité regroupe les flux provenant d'industriels de toutes tailles (PME, PMI, ...) ayant des produits compatibles destinés aux mêmes réseaux de distribution.

#### 2.3.1.3 Préparation de commandes

##### 2.3.1.3.1 Plateforme d'éclatement

Le site pourra accueillir une plateforme d'éclatement (PFE) qui consiste à réceptionner des palettes (homogènes et hétérogènes) et à les séparer directement sur d'autres palettes à destination de plusieurs magasins. Il s'agit d'une activité se déroulant au niveau zéro des cellules et dans des zones généralement dérackées.

#### 2.3.1.3.2 Picking

La plateforme pourra également accueillir du picking qui est une activité qui consiste à réaliser une opération de prélèvement des articles présents dans le stock afin de constituer une palette hétérogène constituée de plusieurs typologies de produits. Cette activité est fondamentale pour les logisticiens, elle permet de réaliser la commande du jour du client. Le travail consiste à prélever les colis sur les palettes homogènes, pour les regrouper avec d'autres produits à destination du même client.

Ces opérations de préparation de commandes correspondent à une prestation définie préalablement dans un cahier des charges entre l'exploitant et le client. Les commandes répondent à des besoins spécifiques dont la mise en œuvre peut différer d'un client à l'autre. Pour un distributeur par exemple, la palette composée après une opération de picking doit correspondre à l'ordre des produits disposés dans les rayonnages de ses magasins. Selon les demandes des clients, l'activité de picking peut être une opération ponctuelle (par exemple à l'occasion des fêtes, des préparations de présentoirs promotionnels, packs promotionnels...) ou régulière.

Lors de la mise en place et durant toute la durée de cette activité, du personnel qualifié est présent dans la zone de picking. Le personnel manipule les produits avec l'équipement adapté à la typologie et aux risques des produits présents.

Les produits manipulés restent dans leur emballage d'origine ; aucun contact direct n'a lieu avec le produit par les personnes qui pratiquent cette activité.

Dans le cadre des préparations de commandes, l'activité se déroule sur les niveaux 0 ou 1 des racks de chaque cellule.

#### 2.3.1.3.3 Conditionnement à façon

Le Conditionnement à façon (CAF) consiste à ouvrir les cartons, retirer les produits stockés et les reconditionner. C'est une opération de regroupement, d'identification ou de mise en valeur du produit demandée par un client.

L'activité de CAF peut se faire au niveau des zones de quai ou dans un périmètre défini dans n'importe quelle cellule (zone dérackée). Quand un client demande la prestation de CAF, une analyse de risques est effectuée pour trouver l'emplacement le plus adéquat pour cette activité. Une cellule peut ainsi comporter une zone rackée pour le stockage et une zone de CAF. Dans ce cas de figure, la zone de CAF est clairement balisée et séparée de la zone de stockage. La protection incendie (système d'extinction automatique, présence de RIA et d'extincteurs) est adaptée à l'activité et aux machines utilisées pour le CAF. Les produits manipulés restent dans leur emballage d'origine ; aucun contact direct n'a lieu avec le produit. Les produits palettisés, utilisés pour réaliser le CAF, se trouvent dans des emplacements préalablement définis dans les racks. Ces palettes sont prises et acheminées par les collaborateurs sur la zone de travail. Une fois la prestation effectuée, les palettes retournent dans leur emplacement d'origine.

L'activité de CAF pour un client peut durer quelques semaines, mois, ou elle peut être à temps indéfini, avec des pics de forte ou de basse activité (liés à la saisonnalité des produits).

Le conditionnement à façon regroupe diverses activités telles que, à titre d'exemple :



### **Le suremballage**

Opération consistant à ajouter un emballage supplémentaire par-dessus l'emballage d'origine du produit.

### **Le manchonnage**

Les produits sont regroupés grâce à un manchon en plastique thermoretractable puis passent très brièvement (quelques secondes) dans un four à une température d'environ 180 à 220°C afin de rétracter le plastique.



### **Le fardelage**

Les produits sont regroupés grâce à un film en plastique thermoretractable puis passent très brièvement (quelques secondes) dans un four à une température d'environ 180 à 220°C afin de rétracter le plastique.

### **L'étiquetage**

Les produits sont étiquetés (avec une étiquette promotionnelle par exemple).





### La réalisation de coffrets

Les produits sont regroupés dans un coffret type « coffret cadeau ».

### La mise en présentoirs

Les produits sont placés sur des présentoirs promotionnels à destination des grandes surfaces.



Ces activités peuvent varier au cours de la vie de l'installation, selon les besoins des clients.

#### 2.3.1.4 Manutention

Elle est assurée par les chariots et peut être complétée par des dispositifs automatisés : système de convoyage, table de convergence...

#### 2.3.1.5 Entreposage – Stockage

La plateforme est dévolue à plusieurs clients pour l'entreposage de matières premières, d'emballages, de produits semi-finis ou finis. Il s'agit à la fois de produits de grande consommation retrouvés dans les linéaires de grandes surfaces, comme des produits pour spécialistes.

Le stockage des produits pourra se faire en racks (palettières métalliques) ou en masse en fonction des besoins logistiques.

En cas de stockage en racks, la hauteur maximale de stockage sera de 11,7 m.

En cas de stockage en masse, les produits seront disposés selon des îlots de 500 m<sup>2</sup> au maximum, sur 5 m de hauteur, séparés par des allées de 2 m au minimum.

Les deux types de stockage sont illustrés sur les figures ci-après.

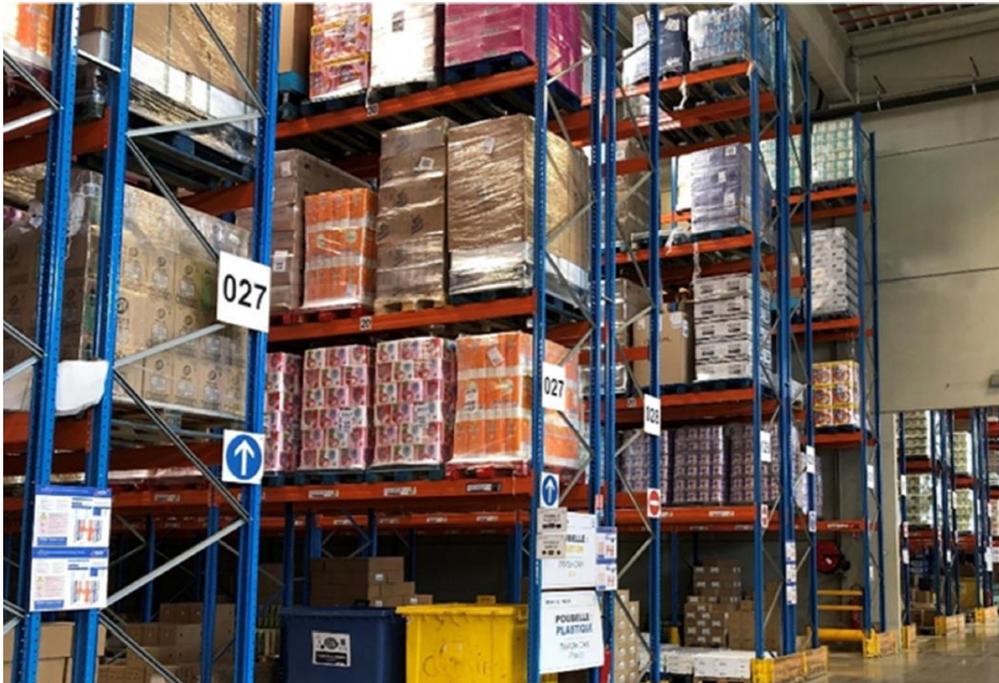


Figure 5 : Stockage en racks



Figure 6 : Stockage en masse

Il convient de noter que les conditions de stockage respecteront les prescriptions des arrêtés ministériels applicables. Notamment, les prescriptions des arrêtés du 11 avril 2017 (rubrique 1510) et du 24 septembre 2020 (stockage de liquides inflammable en récipients mobiles) seront respectées (séparation des cellules de stockage par des murs séparatifs REI120 à minima, présence de zones de collecte dans les cellules de liquides inflammables et de liquides et solides liquéfiables combustibles, etc.).

#### 2.3.1.6 Passage à quai

Le passage à quai consiste en la réception et la réexpédition immédiate des produits (sans stockage).

#### 2.3.1.7 Récupération des équipements électriques et électroniques

Dans le cadre de leurs activités, les occupants du site pourraient avoir à récupérer des EEE (équipements électriques et électroniques) pour leurs clients (enseignes de vente qui font la récupération pour leurs clients). Ces équipements seront en transit rapide sur la plateforme.

Un prestataire externe sera en charge de la récupération des EEE et de les diriger vers un centre de valorisation ou le cas échéant dans un centre de dépollution (en ce qui concerne l'électroménager froid).

Les EEE seront palettisés et manipulés avec le même soin que les produits neufs pour éviter la casse d'écrans et les fuites des liquides frigorigènes (CFC, fréon, etc.). En effet, les produits usagés ne présentent pas de risques supplémentaires par rapport aux produits neufs.

### 2.3.2 Gestion de la plateforme

Dans le cas d'un occupant unique pour toute la plateforme logistique, la gestion de la plateforme pourrait être organisée selon l'organigramme suivant. Dans le cas d'occupants multiples, cet organigramme pourrait être adapté.

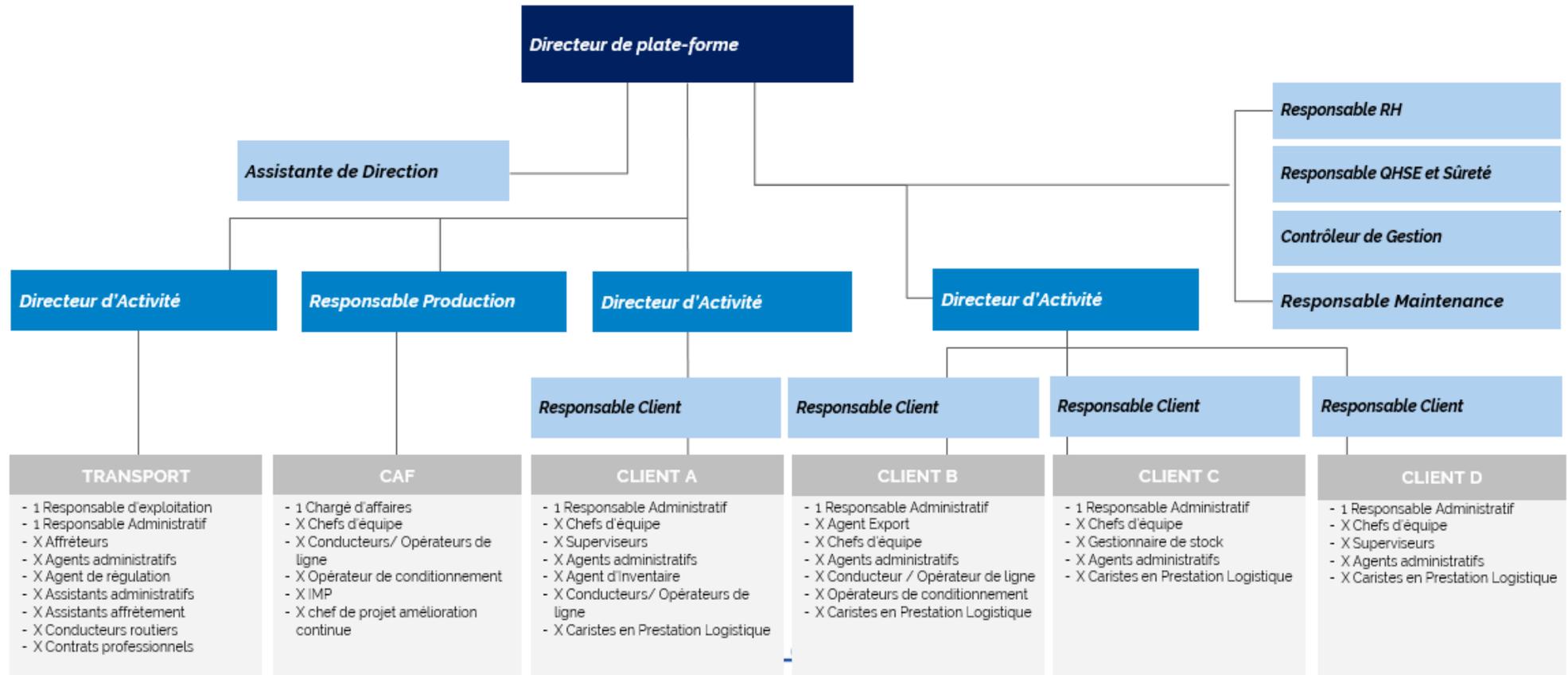


Figure 7 : Organigramme du fonctionnement de la plateforme

### 2.3.3 Gestion des produits

La préparation des commandes, les inventaires périodiques, le suivi des dates de péremption, la gestion FIFO (First In, First Out) ou la répartition des références par rubrique ICPE nécessitent un suivi et un contrôle permanent du stock et de tous les mouvements des produits, palette par palette.

Cette gestion intègre également une optimisation des mouvements d'entrée et de sortie, permettant de garantir une bonne uniformisation d'utilisation de tous les emplacements de la plateforme selon une répartition bien définie via le logiciel de gestion de stock (WMS : Warehouse Management System).

Les paramètres de sécurité de chaque produit sont gérés par WMS par classes (rubriques ICPE, familles de dangers ou gestion des incompatibilités). La classe de stockage est un élément indispensable pour la gestion d'un entrepôt. Elle permet une optimisation du rangement des palettes en termes d'occupation des emplacements et/ou d'optimisation des flux. Les classes de stockage sont définies pour chaque client en fonction du potentiel de danger des produits, des dimensions des palettes et de la rotation des produits gérés. Le logiciel attribue une classe à chaque produit et à chaque emplacement de palette. Il permet de gérer les incompatibilités de stockage, de bloquer le stockage d'un type de produit à une hauteur souhaitée et de suivre l'état du stock en temps réel dans l'entrepôt.

Un WMS réalise des extractions de stocks automatiques régulières. Ces extractions font apparaître des alertes quand un seuil est en passe d'être atteint (généralement quand il reste une marge d'emplacements pour rack disponibles de 10 à 20%). Le client est alors prévenu et il lui est demandé d'arrêter d'approvisionner sur la ou les rubriques concernées.

La plateforme logistique de Bléré pourra accueillir plusieurs occupants qui utiliseront un ou plusieurs WMS.

Des outils de visualisation du stock global de la plateforme pourront être utilisés pour réaliser un suivi détaillé des seuils attribués à chaque client (par rubrique ICPE ou par cellule), des seuils d'autorisation globaux du site (présents dans l'arrêté préfectoral de la plateforme) et de l'application de la règle des cumul Seveso. Ces outils (« requêteurs ») permettent d'agréger les informations données par les différents WMS et de contrôler la quantité de produits stockée sur le site à tout instant dans le but de respecter les seuils autorisés pour chaque rubrique. Sur demande, un détail des stocks peut être transmis. Ils ont pour but de réaliser des requêtes informatiques pour récupérer les données de différents systèmes et ainsi consolider le tout selon les critères demandés.

Un exemple d'outil de visualisation de l'application de la règle des cumuls Seveso sur un site Seveso Seuil Bas est trouvable sur la figure suivante.

Stock par ICPE

Stock par Client

Stock par Bâtiment

Stock synthétique

**Cumul Seveso**

Historique des stocks - Synt...

Historique des stocks - Déta...

Extraction urgente

Paramétrages

e-dago - Cumul Seveso								
			Famille	ICPE	Site: HEU (1)			
28 nov. 2024, 13:32								
Famille de danger	Rubrique ICPE	Seuil bas	Seuil haut	Unité ICPE	Quantité de matière	Unité stock	Cumul seuil bas	Cumul seuil haut
A - SANTE	4130	50	200	T	2.82	T	0.93	0.23
A - SANTE	4140	50	200	T	43.92	T	0.93	0.23
B - PHYSIQUE	4331	5000	50000	T	1104.93	T	0.22	0.02
C - ENVIRONNEMENT	4510	100	200	T	121.1	T	1.48	0.71
C - ENVIRONNEMENT	4511	200	500	T	54.47	T	1.48	0.71

Figure 8 : Exemple d'outil de visualisation de l'application de la règle des cumuls Seveso

Dans le cas de la plateforme de Bléré, l'ensemble des paramètres « Cumul seuil bas » et « Cumul seuil haut » sera en permanence inférieur à 1.

## 2.3.4 Classement ICPE

La plateforme logistique sera soumise à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) au titre des rubriques suivantes :

Tableau 1 : Classement ICPE du site projeté

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Marchandises générales	1510-1	Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques	960 099 m <sup>3</sup>  LCSL : 7 309 m <sup>3</sup>	A
	1530-1 (régé par la 1510)	Papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues, y compris les produits finis conditionnés (dépôt de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 et des établissements recevant du public.	146 175 m <sup>3</sup>	E
	1532-2a (régé par la 1510)	Bois ou matériaux combustibles analogues, y compris les produits finis conditionnés et les produits ou déchets répondant à la définition de la biomasse et mentionnés à la rubrique 2910-A, ne relevant pas de la rubrique 1531 (stockage de), à l'exception des établissements recevant du public	146 175 m <sup>3</sup>	E
	2662-1 (régé par la 1510)	Polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510.	136 334 m <sup>3</sup>	E
	2663-1a (régé par la 1510)	Pneumatiques et produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 A l'état alvéolaire ou expansé (tels que mousse de latex, de polyuréthane, de polystyrène, etc.)	136 334 m <sup>3</sup>	E
	2663-2 (régé par la 1510)	Pneumatiques et produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 Dans les autres cas et pour les pneumatiques	136 334 m <sup>3</sup>	E
	4801-1	Houille, coke, lignite, charbon de bois, goudron, asphalte, brais et matières bitumineuses	77 960 t	A
	1630-1	Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessives de)	77 960 t	A

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
DEEE	3550 <sup>(1)</sup>	Stockage temporaire de déchets dangereux ne relevant pas de la rubrique 3540, dans l'attente d'une des activités énumérées aux rubriques 3510, 3520, 3540 ou 3560 avec une capacité totale supérieure à 50 tonnes, à l'exclusion du stockage temporaire sur le site où les déchets sont produits, dans l'attente de la collecte	49 t	NC
	2711 <sup>(1)</sup>	Installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets d'équipements électriques et électroniques, à l'exclusion des installations visées par la rubrique 2719	900 m <sup>3</sup>	DC
Toxiques	4110-1	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés Substances et mélanges solides	0,19	NC
	4110-2	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés Substances et mélanges liquides	0,049 t	NC
	4110-3	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés Gaz ou gaz liquéfiés	0,009 t	NC
	4120-1b	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition Substances et mélanges solides	49 t	D
	4120-2a	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition Substances et mélanges liquides	49 t	A
	4120-3a	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition Gaz ou gaz liquéfiés	49 t	A
	4130-1b	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation Substances et mélanges solides	49 t	D
	4130-2a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation Substances et mélanges liquides	49 t	A
	4130-3a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation Gaz ou gaz liquéfiés	49 t	A
	4140-1b	Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes. Substances et mélanges solides	49 t	D

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Toxiques (suite)	4140-2a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes. Substances et mélanges liquides	49 t	A
	4140-3a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes. Gaz ou gaz liquéfiés	49 t	A
	4150-1	Toxicité spécifique pour certains organes cibles (STOT) exposition unique catégorie 1	49 t	A
Aérosols	4320-2	Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, contenant des gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1	149 t	D
	4321-2	Aérosols « extrêmement inflammables » ou « inflammables » de catégorie 1 ou 2, ne contenant pas de gaz inflammable de catégorie 1 ou 2, ni de liquide inflammable de catégorie 1	1 949 t	D
	4718-1a	Gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2 (y compris GPL) et gaz naturel (y compris biogaz affiné, lorsqu'il a été traité conformément aux normes applicables en matière de biogaz purifié et affiné, en assurant une qualité équivalente à celle du gaz naturel, y compris pour ce qui est de la teneur en méthane, et qu'il a une teneur maximale de 1 % en oxygène) Pour le stockage en récipients à pression transportables	■ t	A
Inflammables	4330-2	Liquides inflammables de catégorie 1, liquides inflammables maintenus à une température supérieure à leur point d'ébullition, autres liquides de point éclair inférieur ou égal à 60 °C maintenus à une température supérieure à leur température d'ébullition ou dans des conditions particulières de traitement, telles qu'une pression ou une température élevée	9 t	DC
	4331-1	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330	1 328 t	A
	1436-1	Liquides de point éclair compris entre 60° C et 93° C (1), à l'exception des boissons alcoolisées (stockage ou emploi de)	1 328 t	A
	1450-1	Solides inflammables (stockage ou emploi de)	48 725 t	A

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Inflammables (suite)	4734-2a	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement Pour les stockages autres que les cavités souterraines et les stockages enterrés	■■■■ t (dont ■■ t servant à alimenter les motopompes du local sprinklage)	A
	4755-1	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables	■■■■ t	NC
	4755-2	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables Lorsque le titre alcoométrique volumique est supérieur 40 %	■■■■ m <sup>3</sup>	A
Combustibles	4440-2	Solides combustibles catégorie 1, 2 ou 3	49 t	D
	4441-2	Liquides combustibles catégorie 1, 2 ou 3	49 t	D
	4442-2	Gaz combustibles catégorie 1	49 t	D
Peroxydes	4421	Peroxydes organiques type C ou type D	0,12 t	NC
	4422	Peroxydes organiques type E ou type F	0,49 t	NC
Dangereux environnement	4510-2	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1	99 t	DC
	4741-2	Les mélanges d'hypochlorite de sodium classés dans la catégorie de toxicité aquatique aiguë 1 [H400] contenant moins de 5 % de chlore actif et non classés dans aucune des autres classes, catégories et mentions de danger visées dans les autres rubriques pour autant que le mélange en l'absence d'hypochlorite de sodium ne serait pas classé dans la catégorie de toxicité aiguë 1 [H400]	■■■■ t	DC
	4511-2	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2	199 t	DC

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Engrais	4702-IV	Engrais simples et composés solides à base de nitrate d'ammonium ne répondant pas aux critères I, II ou III (engrais simples et engrais composés non susceptibles de subir une décomposition auto-entretenu dans lesquels la teneur en azote due au nitrate d'ammonium est inférieure à 24,5 %)	█ t	DC
Utilités	1185-2a	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage) Emploi dans des équipements clos en exploitation Equipements frigorifiques ou climatiques (y compris pompe à chaleur) de capacité unitaire supérieure à 2 kg, la quantité cumulée de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 300 kg	1 500 kg	DC
	2910-1	Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes	0,9 MW	NC
	2925-1	Accumulateurs électriques (ateliers de charge d') Lorsque la charge produit de l'hydrogène, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW	580 kW	D
	2925-1	Accumulateurs électriques (ateliers de charge d') Lorsque la charge produit de l'hydrogène, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW	500 kW	NC

A = Autorisation ; E = Enregistrement ; D = Déclaration ; NC = Non Classé

(1) Possible stockage temporaire de produits récupérés par des clients, en transit vers un centre de traitement

À noter que des produits relevant d'autres rubriques ICPE (hors rubriques 4XXX) pourront également être stockés en fonction des besoins des clients dans des quantités inférieures au seuil de la Déclaration.

À noter également que la rubrique 1511 (entrepôts frigorifiques) n'est pas demandée dans le cadre du projet (car plus de 500 tonnes de produits autres) mais qu'elle a été considérée dans la présente étude afin d'étudier les risques associés aux appareils de refroidissement, notamment les pompes à chaleur servant à réguler la température des bureaux et les rooftops en toiture qui pourront être installés en cas de besoin de température dirigée dans une cellule.

La plateforme n'est pas soumise à l'Industrial Emissions Directive (IED – Directive sur les Emissions Industrielles). En effet, la rubrique 3550 est demandée sous le seuil de classement, pour 49 t. De plus, il s'agit d'un stockage temporaire, en attente d'un enlèvement vers un centre de traitement dédié.

L'entrepôt logistique détiendra en conditions d'exploitation futures des substances et/ou de mélanges susceptibles d'être visés par la Directive SEVESO 3 via sa transposition en rubrique 4000, de 2 types :

- Des produits stockés dans le cadre des activités de logistique de l'exploitant ;
- Des déchets dangereux temporairement entreposés sur le site.

Aucun seuil SEVESO bas ou haut n'est atteint par dépassement direct parmi les rubriques concernant le projet.

Dans le cadre de l'activité de stockage, le(s) futur(s) occupant(s) disposera(ont) de ses/leurs propres logiciels d'exploitation afin de lui/leur permettre de contrôler les entrées et sorties des marchandises sur le site et d'établir par la même occasion un état des lieux en temps réel. Les produits classés seront contrôlés puisqu'il sera demandé à tous les clients de délivrer avant l'arrivée sur le site des Fiches de Données de Sécurité (FDS) spécifiant la composition de chaque produit. Ils seront alors stockés selon leurs caractéristiques et les règles d'incompatibilité entre eux. Le(s) futur(s) occupant(s) se réserve(nt) par ailleurs le droit de refuser l'entrée sur le site de catégories de produits dont le stockage ne serait pas autorisé ou pour s'assurer du respect de la non-atteinte du statut SEVESO par la règle de cumul telle que définie à l'article R.511-11 du Code de l'Environnement.

À noter que dans le cas d'un stockage de produits relevant de rubriques ICPE autres que celles mentionnées dans le tableau ci-dessus, les quantités étant inférieures au seuil de la Déclaration, dans la majorité des cas, celles-ci seront inférieures à la règle des 2% explicitée dans le guide technique « *Application de la classification des substances et mélanges dangereux à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement* », édité par l'Ineris en janvier 2020, et ne seront donc pas prises en compte dans le calcul de la règle des cumuls Seveso. Quand bien même les quantités seraient inférieures au seuil de la Déclaration et ne respecteraient pas la règle des 2% alors l'application de la règle des cumuls serait gérée par le logiciel de gestion des stocks du site tout comme les autres rubriques dépassant le seuil de la Déclaration.

Par conséquent, le site ne dépassera pas les seuils bas ou haut, ni directement ni par cumul de classement, issus de la Directive SEVESO 3.

### 3. DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

#### 3.1 Environnement comme source potentielle d'agression

##### 3.1.1 Risques naturels

##### 3.1.1.1 Climat

La commune de Bléré est située en zone climatique océanique altérée, selon la classification établie par Météo-France, qui compte, en première approche, cinq grands types de climats en métropole.

En climat océanique altéré, la pluviométrie est abondante, avec une moyenne annuelle de 600 à 1 000 mm. Les précipitations sont réparties de manière homogène tout au long de l'année, avec un maximum au printemps et en automne. Les étés sont doux, avec une moyenne de 18 à 20 °C, tandis que les hivers sont frais, avec une moyenne de 2 à 4°C.

La température moyenne annuelle est de 12,2°C.

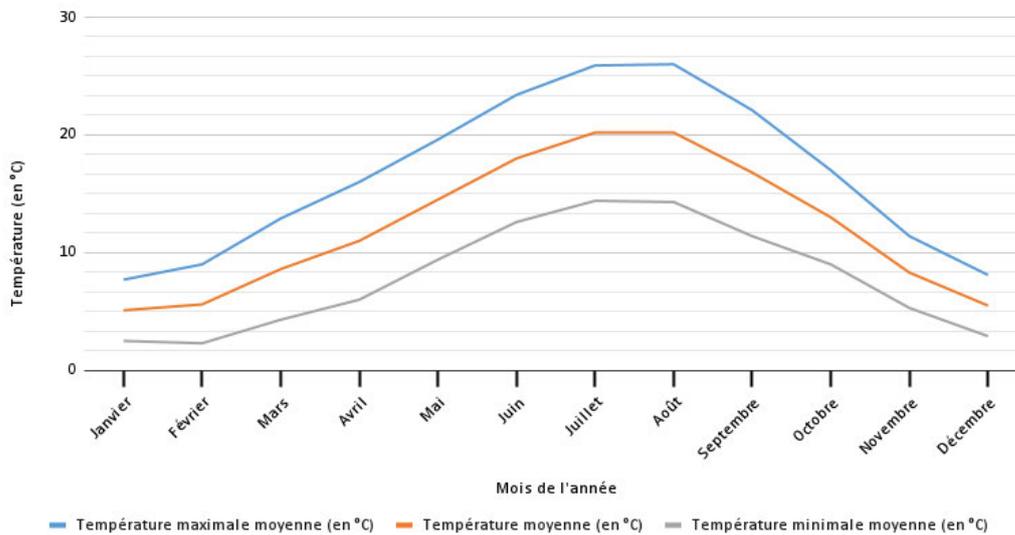


Figure 9 : Evolution des températures moyennes prises sur une période allant de 1991 à 2020 à l'aéroport de Tours (Source : Météo France)

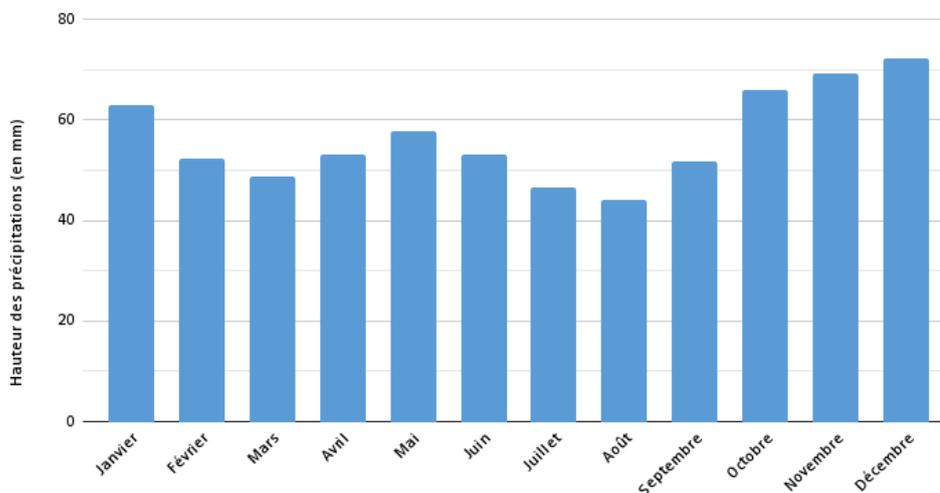
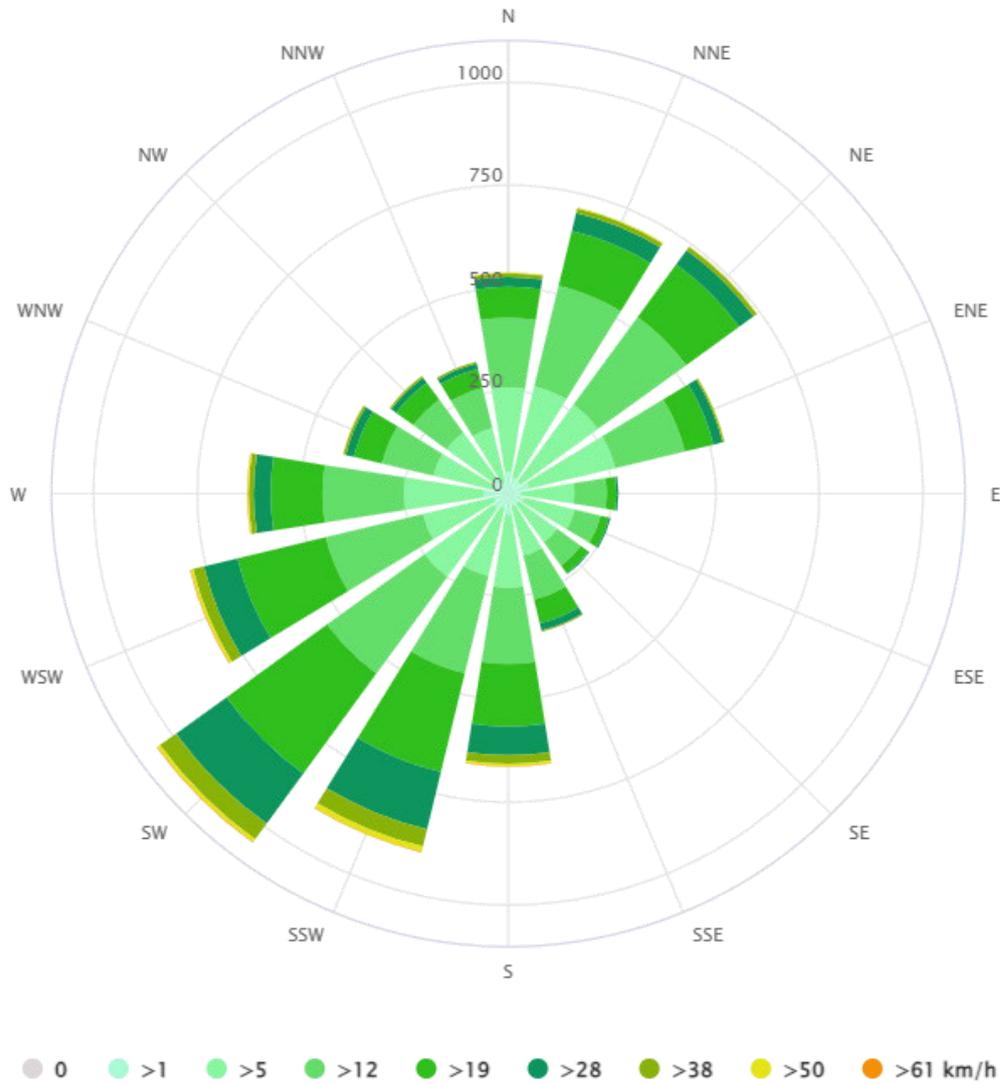


Figure 10 : Précipitations moyennes mensuelles sur une période allant de 1991 à 2020 à l'aéroport de Tours (Source : Météo France)

Les vents dominants viennent principalement du Nord-Est, comme présenté dans la rose des vents en Figure 11.



**Figure 11 : Rose des vents à Bléré (Source : Météoblue)**

Le secteur d'étude est situé en zone A1 pour la neige et en zone 2 (sur 4) pour le vent selon les règles Neige et Vent 65 modifiées (février 2009), définissant les contraintes de vent et de neige à prendre en compte pour la construction d'installations.

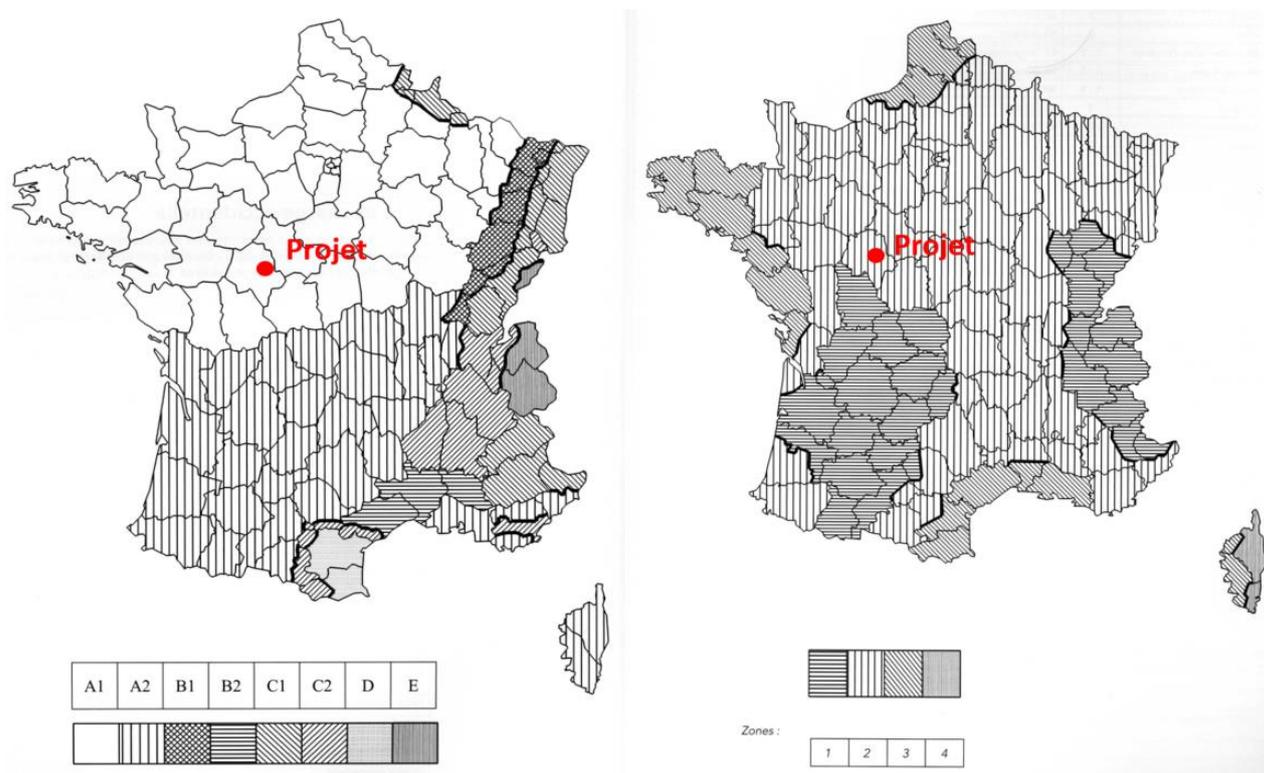


Figure 12 : Carte des zones de neige (à gauche) et de vent (à droite) (Source : NV65, 2009)

La région n'est donc pas soumise à de fortes contraintes liées à la neige et au vent. De plus, les bâtiments respecteront les contraintes de construction liées à cette classification.

**Cette source d'agression peut donc être écartée.**

### 3.1.1.2 Foudre

La foudre a les mêmes conséquences que tout autre courant électrique, à travers un bon ou un mauvais conducteur, à savoir :

- des effets thermiques, liés à l'effet Joule ( $RI^2t$ ) dans les mauvais conducteurs (bois, béton, etc.), qui peuvent provoquer des éclatements par vaporisation de l'eau incluse, fusion de conducteur de faible section ou de tôles de faibles épaisseurs, etc. ;
- des montées en potentiel de prises de terre : le courant de foudre présentant des fronts de montée très raide, les impédances du circuit de raccordement à la prise de terre et de la prise de terre elle-même deviennent prépondérantes. Les montées en potentiel qui en résultent se traduisent par :
  - des amorçages avec les objets métalliques voisins non reliés directement à ce circuit, d'où risque d'inflammation,
  - des destructions d'équipements électriques qui seraient incorrectement reliés à la terre ;
- des effets d'induction : des courants induits peuvent apparaître dans les conducteurs parallèles à ceux écouant le courant de foudre. Ces courants vont eux-mêmes générer des montées en potentiel entraînant le même type d'inconvénients que ceux décrits ci-avant ;
- des effets électrodynamiques : l'amplitude des courants induits dans les différents circuits peut générer des efforts d'attraction ou de répulsion susceptibles d'entraîner des déformations ou ruptures.

En France, le niveau kéraunique (Kn : nombre de journées d'orages en un endroit et par an où l'on entend le tonnerre) s'échelonne annuellement de 5 à 35 selon les régions et est en moyenne de 20 sur l'ensemble du territoire. Il s'établit en moyenne à 8 sur la commune de Bléré. La densité des points de contact de foudre au sol dans la commune de Bléré s'établit à 0,60 par km<sup>2</sup> et par an (données Météorage sur la période de 2014 à 2023). Le projet est donc localisé dans une zone présentant un faible foudroiement.

Conformément à la section III - Dispositions relatives à la protection contre la foudre de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010, une Analyse du Risque Foudre (ARF) a été réalisée (voir Annexe 5).

L'ARF conclut que le site sera protégé avec la mise en place de protections de niveau IV au niveau des cellules de stockage, local sprinklage et local TGBT, pour les effets directs et indirects de la foudre.

Les protections contre la foudre seront mises en place lors de la construction des installations projetées.

**Ceci permet de ne pas retenir la foudre comme événement initiateur.**

### 3.1.1.3 Séisme

L'article R. 563-4 du livre V du Code de l'environnement détermine 5 zones de sismicité croissante (de la zone 1 à sismicité très faible à la zone 5 à sismicité forte, voir figure suivante).

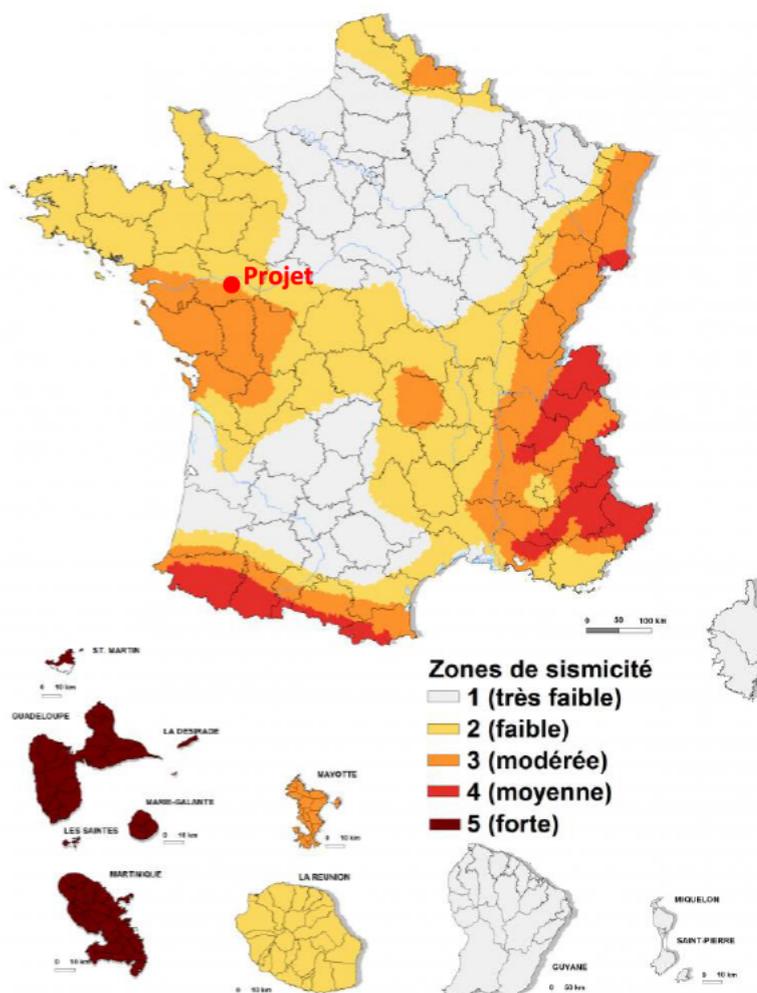


Figure 13 : Zone de sismicité en France

Le site sera implanté dans une zone de sismicité 2 (faible).

Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Bléré se trouve en zone de sismicité 2 (faible). La plateforme logistique est un établissement d'importance II. Néanmoins, les bureaux sont classés en importance III.

Il s'agit en premier lieu de déterminer si les installations des sites doivent être considérées comme « équipement critique au séisme » : équipement dont la défaillance en cas de séisme conduit à des phénomènes dangereux susceptibles de générer des zones de dangers graves (au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) en dehors des zones sans occupation humaine permanente hors des limites de propriété du site.

Les conséquences présumées d'un séisme ont été évoquées au cours de l'analyse préliminaire des risques dont les tableaux sont présentés en Annexe 3. La gravité des conséquences premières du séisme ne sera pas augmentée de par le déclenchement d'un éventuel accident sur site.

L'installation n'accueille aucun équipement critique au séisme [équipement dont la défaillance en cas de séisme conduit à des phénomènes dangereux susceptibles de générer des zones de dangers graves (au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) en dehors des zones sans occupation humaine permanente hors des limites de propriété du site]. En effet, les SEL ne touchent pas une zone qui pourrait être occupée de façon permanente par des personnes. En cas de séisme qui fait tomber les parois de protection (sur ces entrepôts, les murs séparatifs coupe-feu REI 120 et les façades REI 120), il faut considérer que les racks de stockage se renverseraient dans le même temps. Ceci conduirait à un amas de produits des palettes et de gravats de la structure, qui constituent un environnement peu propice au développement d'un feu. Si l'incendie devait tout de même prendre, le foyer serait largement sous-ventilé et la combustion des produits serait donc très lente et faible. Les scénarios étudiés dans le dossier avec des modélisations de cellules en feu sur Flumilog sont donc largement majorants et démontrent de l'absence d'équipements critiques aux séismes.

Ainsi, selon l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010, il n'est pas nécessaire d'aller plus loin dans l'analyse du risque sismique. Une étude séisme n'est pas nécessaire et les risques liés à la sismicité sont maîtrisés.

Au vu de ces deux éléments, la construction respecte l'Eurocode 8 conformément à la réglementation en vigueur pour un établissement d'importance II en zone de sismicité 2.

La cause séisme ne sera donc pas prise en compte pour l'estimation de la probabilité d'occurrence des accidents majeurs potentiels.

**Sur la base de ces éléments, il est proposé d'écarter le séisme de référence comme cause d'accident majeur potentiel sur le site de Bléré**

#### 3.1.1.4 Inondations

La commune de Bléré est concernée par le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) du Val du Cher, approuvé par arrêté préfectoral le 28 octobre 2020. En revanche, la zone d'étude n'est pas située en zone inondable. Les zones inondables les plus proches sont localisées à plus de 2,5 km au Nord du projet.

D'après Géorisques, le projet n'est pas non plus localisé au sein d'une zone sensible aux remontées de nappes.

**L'inondation n'est donc pas retenue comme source d'agression potentielle vis-à-vis des installations.**

## 3.1.1.5 Mouvements de terrain

D'après Géorisques, la commune de Bléré ne présente pas de risque de mouvement de terrain et aucun n'a été recensé sur son territoire.

**Le mouvement de terrain n'est pas retenu comme source d'agression pour les installations.**

## 3.1.1.6 Cavités souterraines

Le site ne se trouve pas dans une zone de PPR cavités souterraines.

Le site internet géorisques.gouv.fr ne recense aucune cavité souterraine au droit du terrain. Les cavités les plus proches recensées se trouvent à environ 200 m au Nord-Ouest du site, au Nord du hameau de la Folie, sur le chemin dit d'Espagne (commune de Bléré). Il s'agit de 3 cavités recensées au même endroit.

Identifiant	Nom	Type
<u>CENAA0000600</u>	22 quai de Bellevue, parcelles AE360, 361	cave
<u>CENAA0000601</u>	22 quai de Bellevue, parcelles AE360, 361	cave
<u>CENAA0000602</u>	22 quai de Bellevue, parcelles AE360, 361	cave

Figure 14 : Cavités souterraines recensées sur la commune de Bléré (Source : Géorisques)



Figure 15 : Cavités recensées à proximité du projet (Source : Géorisques)

**Les affaissements et effondrements ne sont donc pas retenus comme source d'agression pour les installations.**

## 3.1.1.7 Retrait-gonflement des argiles

L'aléa « retrait-gonflement des argiles » est moyen au Nord et à l'Est du terrain et fort au Sud-Ouest. La commune de Bléré n'est pas soumise à un PPR retrait-gonflement des sols argileux.

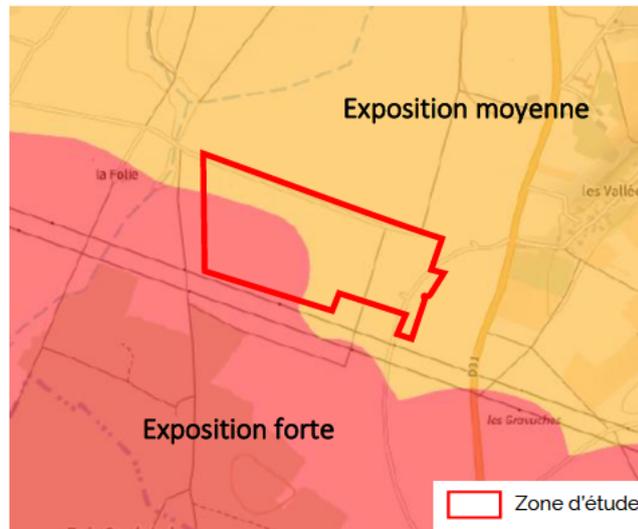


Figure 16 : Cartographie des risques de retrait-gonflement des argiles (Source : Géorisques)

**Le retrait-gonflement des argiles est retenu comme source d'agression potentielle pour les installations.**

## 3.1.2 Risques technologiques

## 3.1.2.1 Activités industrielles

D'après la base des installations classées de Géorisques, 4 installations, dont 2 classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont référencées à moins de 2 km du projet (Figure 17). Celles-ci sont répertoriées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : ICPE référencées à proximité du projet

Référence	Nom	Régime	Activités	Adresse	Distance au site
0010013261	EMB-i-PACK SARL	Inconnu	Centre de recyclage	Rue Gérard Cordier	740 m
0100028143	KJ BETON	Non-ICPE	Fournisseur de béton	310 Rue Gérard Cordier	740 m
0010011552	TRIANGLE 37	Enregistrement	Entrepôt logistique	Rue Gérard Cordier, ZAE Bois- Gaulpied	1 000 m
0010012898	COFIROUTE	Enregistrement	Centrale mobile d'enrobage à chaud de matériaux routiers	Emprise routière PR123 A85 à Sublaines	1 300 m

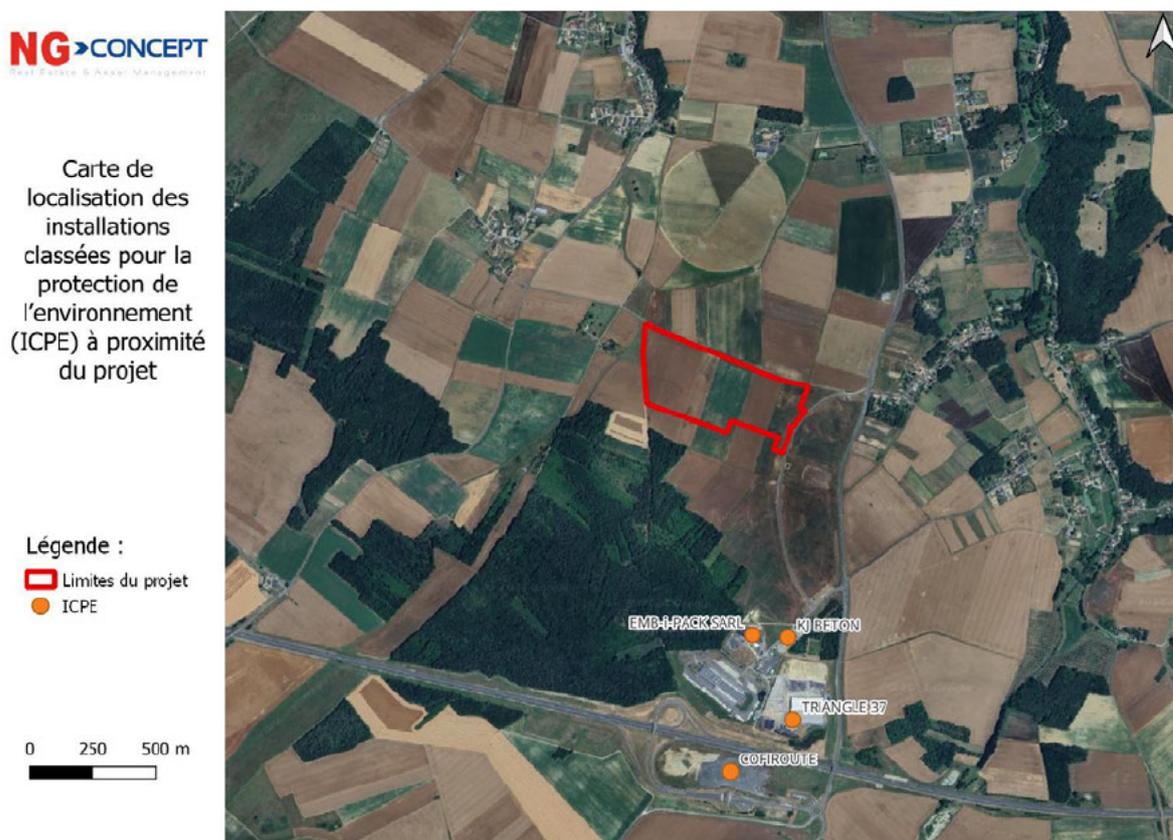


Figure 17 : Localisation des sites ICPE à proximité du projet (Source : Géorisques)

À noter également qu'un projet de plateforme logistique de la société AXATOM, classé à Autorisation et localisé dans la ZAC Sublaines-Bois Gaulpied, à environ 150 m au Sud du projet de BATIOLOGISTIC, a fait l'objet de l'avis de la MRAe Centre-Val de Loire n°2024-004554 du 27 mai 2024 et d'un arrêté d'ouverture d'enquête publique unique du 26 juillet 2024 prescrivant une enquête du 2 septembre au 2 octobre 2024.

Aucune des industries à proximité du projet n'est classée Seveso.

La commune de Bléré est concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Celui-ci est lié à la présence d'un site de la société EPC France, classé Seveso Seuil Haut, stockant des explosifs. Le site est localisé au lieu-dit « le Bouchet » sur la commune de Cigogné, à environ 3 km au Sud-Ouest du site d'étude. Le site du projet étant cependant localisé à plus de 1 km de la limite du périmètre du PPRT de EPC France, il n'est pas concerné par celui-ci.

**Les activités industrielles ne sont pas retenues comme source d'agression pour les installations.**

### 3.1.2.2 Transport routier

Le transit de matières dangereuses s'effectue généralement par les grands axes routiers (autoroutes, sauf interdictions particulières, et routes nationales), tandis que pour les livraisons aux industries et surtout aux stations-services (carburants), on peut considérer que toutes les routes présentent un risque, du fait du nombre important et de la localisation très variable de ces points de livraison.

D'après le site de la Préfecture, la commune de Bléré est concernée par le risque lié au transport de marchandises dangereuses.

L'accident majeur retenu susceptible de se produire sur une route est le BLEVE<sup>1</sup> d'un camion-citerne. Les effets thermiques liés au phénomène de BLEVE étant de courte durée, on ne retient que les distances liées aux effets de surpression. D'après la 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 – Fiche n°4 : Phénomène de BLEVE, les effets attendus pour un BLEVE de camion-citerne de butane ou de propane sont :

**Tableau 3 : Distances d'effets de surpression pour un BLEVE de camion-citerne**

Quantité de gaz (taille de la citerne)	Distance d'effet
	Effets de surpression <sup>2</sup> (200 mbar)
20 t	45 m
9 t	35 m
6 t	30 m

Les installations projetées se situent à plus de 45 m de la D31 (route la plus proche), **le transport de marchandises dangereuses n'est donc pas retenu comme source d'agression potentielle vis-à-vis des installations.**

### 3.1.2.3 Voies navigables

Il n'y a pas de voie navigable pour le fret à proximité du projet, la voie navigable la plus proche étant le Cher qui s'écoule d'Est en Ouest à travers Bléré, à environ 3 km au Nord du site. Au vu de la distance du site avec cette voie navigable, **le risque lié au transport de matières dangereuses par voie fluviale n'est pas retenu.**

<sup>1</sup> BLEVE = Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, il s'agit d'une vaporisation violente à caractère explosif consécutif à la rupture d'un réservoir contenant un liquide à une température significativement supérieure à sa température d'ébullition à la pression atmosphérique

<sup>2</sup> Les seuils d'effets présentés correspondent au seuil des effets dominos

#### 3.1.2.4 Transport ferroviaire

La voie ferroviaire la plus propre passe à environ 4 km au Nord du projet. Il s'agit de la ligne Rémi Tours – Vierzon – Bourges – Nevers.

L'accident majeur susceptible de se produire sur une voie ferrée est le BLEVE d'un wagon-citerne. D'après la fiche n°4 (BLEVE) de la circulaire du 10 mai 2010, les effets attendus pour un BLEVE de wagon-citerne de butane ou de propane sont :

**Tableau 4 : Distances d'effets domino pour un BLEVE de wagon-citerne**

Quantité de gaz (taille de la citerne)	Distance d'effet
	Effets de surpression <sup>3</sup> (200 mbar)
119 m3	60 m
90 m3	55 m

Le terrain étant situé à plus de 60 m d'une voie ferrée ouverte au trafic fret, **les effets d'un BLEVE de wagon-citerne ne sont pas susceptibles de générer, par effet domino, un potentiel de danger sur le site.**

#### 3.1.2.5 Chute d'avion

D'après la protection civile, les risques les plus importants de chute d'avion se situent lors des phases de décollage et d'atterrissage. La zone admise comme 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 en bout de piste,
- une distance de 1 km de part et d'autre dans le sens de la largeur.

En outre, la circulaire du 10 mai 2010 indique que le risque de chute d'avion peut être exclu (exclusion du 1<sup>er</sup> type : exclusions générales) si le site se trouve à plus de 2 000 m d'un aéroport ou d'un aérodrome.

L'aéroport ou aérodrome le plus proche est l'aérodrome civil d'Amboise-Dierre, situé à environ 4,5 km au Nord du site.

**Le risque d'agression externe par chute d'avion ne sera donc pas retenu comme source d'agression pour les installations.**

#### 3.1.2.6 Transport de matières dangereuses par canalisations enterrées

D'après Géorisques, aucune canalisation de matières dangereuses n'a été recensée autour du site dans un rayon de 5 km.

**Le risque lié au transport de matières dangereuses par canalisations enterrées n'est donc pas retenu comme source d'agression pour les installations.**

#### 3.1.2.7 Rupture de barrage

La commune de Bléré n'est pas soumise au risque rupture de barrage. **Ce risque n'est pas retenu.**

<sup>3</sup> Les seuils d'effets présentés correspondent au seuil des effets dominos

### 3.1.3 Protection contre la malveillance

Comme indiqué à l'annexe II de l'arrêté du 26 mai 2014, cet événement n'a pas à être pris en compte dans une étude de dangers.

L'entreprise est placée sous alarme et sous la surveillance permanente de la télésurveillance. Par ailleurs, l'ensemble de la propriété est clôturé par un grillage rigide de 2 m de haut et, en dehors des périodes d'activités, le site est fermé à clé par un portail. L'accès au site sera sécurisé et aucune personne non-autorisée ne pourra accéder à l'enceinte du site.

## 3.2 Environnement comme cible

Le site est localisé au Sud de la commune de Bléré, qui regroupe une population de 5 264 habitants (recensement INSEE de 2020).

Le terrain est situé dans la ZAC Sublaines – Bois Gaulpied destinée à recevoir des activités industrielles et artisanales.

Le projet de plateforme logistique est principalement entouré :

- Au Nord, de la voie communale VC10 puis de parcelles agricoles ;
- À l'Ouest, de parcelles agricoles et d'une ferme ;
- À l'Est, de la voirie principale de la ZAC et d'un lot constructible de la ZAC puis de la D31 ;
- Au sud, de la ZAC Sublaines – Bois Gaulpied à aménager constituée d'espaces verts et d'autres lots constructibles.

Les zones d'habitations les plus proches sont :

- une ferme à environ 120 m à l'Ouest du site, dans le hameau « La Folie » ;
- le hameau « Les Ouches » à environ 560 m au Nord-Ouest du site ;
- le hameau « Les Vallées » à environ 250 m à l'Est du projet.

Plusieurs autres hameaux sont localisés à proximité du site d'étude (Figure 17).



Carte de l'environnement immédiat du projet

Légende

- Limites de la zone d'étude
- Limites de la ZAC Sublaines - Bois Gaulpied

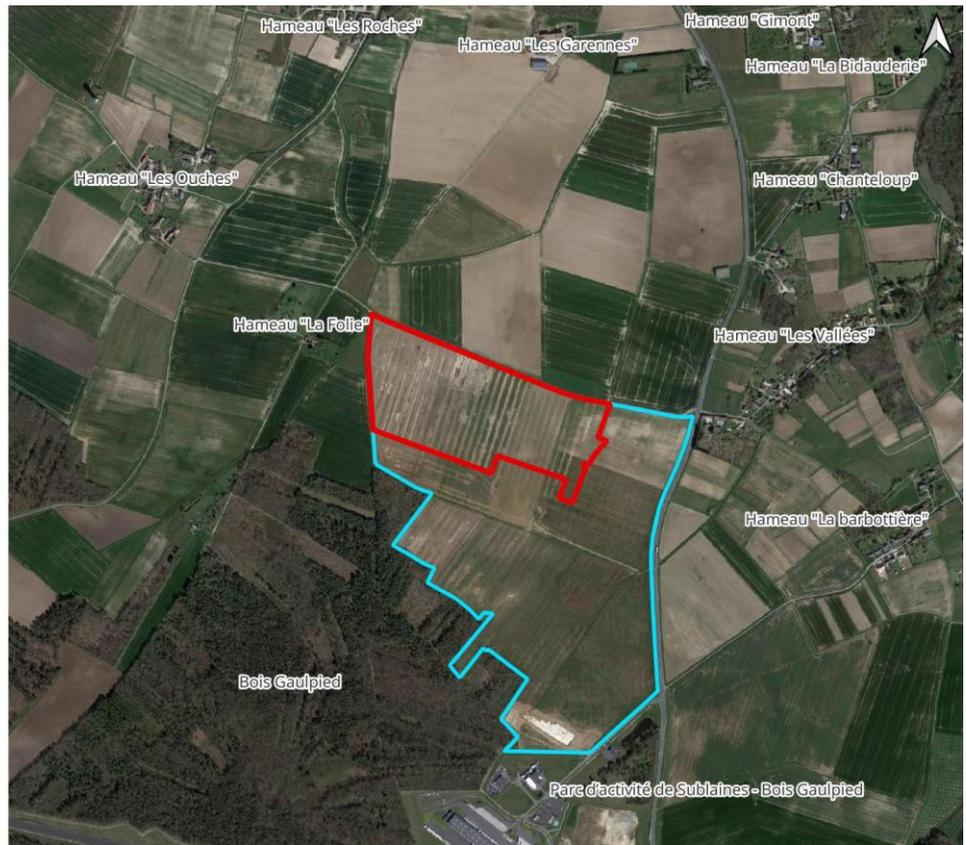
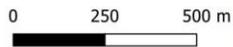


Figure 18 : Environnement immédiat du projet

Le centre-ville de Bléré accueillant différents commerces et services (poste, pharmacie, bureau de tabac...) ainsi que des établissements scolaires et équipements sportifs, est situé à plus 1,5 km au Nord de la plateforme projetée.



Figure 19 : Environnement comme cible (Source : Géoportail)

## 4. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

### 4.1 Introduction

Cette étape a pour objectif d'identifier de manière la plus simple possible les installations et équipements susceptibles de présenter un potentiel de danger notable.

L'identification des potentiels de dangers est réalisée à partir de :

- L'analyse des dangers associés aux produits ;
- L'analyse des dangers liés aux équipements/opérations ou activités ;
- L'analyse de l'accidentologie.

La plateforme sera dédiée à plusieurs clients pour l'entreposage de matières premières, d'emballages et de produits semi-finis ou finis. Les produits qui pourront transiter ou être stockés dans les bâtiments appartiendront à des gammes de produits diverses dont des produits de grande consommation (mobilier, jouets, électroménager, produits alimentaires, produits d'hygiène, produits cosmétiques, etc.). Les installations pourront également contenir des emballages (cartons, plastiques, palettes), des huiles et produits de maintenance et des déchets (emballages, DIB, « casse » produits...).

La composition exacte des marchandises entreposées et la répartition exacte de celles-ci dans les cellules ne sont pas encore définies et dépendra du ou des futurs occupant(s).

Les produits pourront être affectés à plusieurs rubriques ICPE, au regard des mentions de dangers et de leurs caractéristiques mentionnées sur leurs fiches d'informations (FDS – fiches de données de sécurité, fiche technique) comme indiqué dans les quelques exemples (liste non-exhaustive) ci-dessous:

- **Rubrique 1510 (dont Liquides Combustibles et Solides Liquéfiabiles – LCSL) :**
  - produits alimentaires ;
  - produits divers d'équipement de la maison liés à la grande distribution ;
  - produit électroménager : hi-fi (télévisions, cassettes, ...), matériel informatique, téléphonie... ;
  - droguerie, hygiène (shampoings, mouchoirs, dentifrices) ;
  - petite puériculture, chaussures, lingerie, linge de maison... ;
  - loisirs : sports, vélos, lecture, ... ;
  - animalerie : litière, matériel d'aquariophilie, aliments... ;
  - batteries et piles ;
  - huiles ;
- **Rubrique 1530** : cartons d'emballage, matériel de rentrée des classes (écriture, papeterie, matériel de bureau, ...) ;
- **Rubrique 1532** : palettes, ... ;
- **Rubriques 2662 et 2663** : bobines d'emballages, bidons en plastiques, consommables de laboratoires en plastiques (tubes à essai, pipettes, gants...), supports palettes en plastiques, jouets, sacs de caisse, sacs poubelles, pneu, matériel informatique, etc. ;
- **Rubrique 4755** : alcool de bouche, ... ;
- **Rubrique 4801** : charbon pour barbecue, charbon actif, ... ;
- **Rubrique 3550** : Stockage temporaire de déchets ;
- **Rubrique 2711** : Déchets ;
- **Rubriques 4110, 4120, 4130, 4140 et 4150** (produits toxiques pour la santé) : produits d'entretien ménager, produits pour spécialistes, ... ;
- **Rubriques 4320 et 4321** (produits aérosols) : sprays, désodorisants, produits de nettoyage, cosmétiques de type laques, déodorants, ... ;

- **Rubriques 4330, 4331, 1436 et 1450** (produits inflammables) : parfumerie, allumettes, produits de bricolage (de type diluant de peinture, dégraissant, colles pour spécialistes, etc.) ;
- **Rubriques 4440, 4441 et 4442** (produits comburants) : coloration pour les cheveux, produit d'entretien (ex : agent blanchissant), ... ;
- **Rubrique 4421 et 4422** : Peroxydes organiques (de type C, D, E et F)
- **Rubrique 4734** : combustible pour chauffage d'appoint, ... ;
- **Rubriques 4510, 4511 et 4741** (produits dangereux pour l'environnement) : produits d'entretien/nettoyage pour le linge, la vaisselle, les sols, les surfaces vitrées et autres surfaces, colorants alimentaires, arômes, ... ;
- **Rubrique 1630** : soude, lessives, ... ;
- **Rubrique 4718** : briquets, recharges pour réchauds à gaz, ... ;
- **Rubrique 4702-IV** : engrais.

## 4.2 Caractérisation des dangers des produits

### 4.2.1 Les produits combustibles

#### *La marchandise générale*

Les marchandises générales sont les produits qui ne présentent pas de danger particulier autre que leur caractère combustible. Ces produits sont des produits généralement hétérogènes, de composition variée. Ainsi, ils peuvent contenir du plastique, du papier/carton ou toute substance ou mélange, sans rentrer dans la définition des produits dangereux (rubrique 4xxx de la nomenclature des installations classées).

Le risque que ces matières présentes est donc surtout lié à leur caractère combustible et la toxicité éventuelle des fumées qu'ils peuvent dégager en cas d'incendie.

#### *Les plastiques*

Il s'agit de produits de grande consommation tels que des jouets, produits pour la maison, ...

Ces produits se caractérisent par un potentiel combustible supérieur aux produits de marchandise générale du fait de la plus grande proportion de plastique (> 50 % et jusqu'à 100 % de la masse selon la définition des rubriques 2662 et 2663) et peuvent générer des fumées toxiques en cas d'incendie.

Il est possible de retenir de manière générale, les grands principes suivants concernant le comportement de stockage de matières plastiques affecté par un incendie :

- les thermoplastiques, lorsqu'ils sont soumis à un incendie, ont tendance à fondre et à couler (et donc d'avoir un comportement de feu de nappe). Outre le fait que ce phénomène complique grandement l'intervention des services de secours, il constitue un facteur potentiel important de propagation du sinistre.
- la combustion de matières plastiques s'accompagne le plus souvent de grandes quantités de fumées noires, denses avec des suies (ABS, etc.).
- bien que les matières plastiques ont tendance, en règle générale, à avoir une température d'inflammation supérieure à celle du bois, certaines peuvent être facilement enflammées par une petite source de chaleur et brûlent alors rapidement. Dans de tels cas, il n'est pas exclu d'observer des vitesses de propagation nettement supérieures à celle du bois.

#### *Produits cellulosiques*

Les produits cellulosiques présents sur le site sont majoritairement le carton et le bois (palettes) utilisés pour l'emballage et le conditionnement. Il pourra également s'agir de produits stockés (meubles, fournitures scolaires, etc.).

Le stockage d'emballages neufs, les emballages qui entourent les produits, les stockages de palettes bois et les emballages issus du reconditionnement des produits présentent un important potentiel combustible.

La combustion du carton, du papier et du bois ne génère pas de fumées toxiques.

En effet, le carton et le bois sont constitués essentiellement de cellulose, un polymère du glucose, de formule  $(C_6H_{10}O_5)_x$ . Cette composition, essentiellement du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène avec un faible pourcentage d'azote (généralement moins de 1 %) implique que les effets en termes de toxicité à l'extérieur associés à un éventuel incendie de produits cellulosiques sont négligeables devant les effets thermiques résultant de ce même incendie.

#### *Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)*

Les DEEE sont des appareils ménagers (pile, ampoule, téléphone, sèche-cheveux, aspirateur, lave-linge), du matériel informatique (ordinateur, imprimante, cartouche) ou des outils (perceuse, tondeuse) en fin de vie. Il peut également s'agir d'équipements de loisirs (chaîne hi-fi, télévision, jouet télécommandé, console) et de sécurité (détecteur de fumée, extincteur), ainsi que des panneaux photovoltaïques.

Ces déchets contiennent souvent des substances ou composants dangereux pour l'environnement (piles et accumulateurs, gaz à effet de serre, composants contenant du mercure, condensateurs pouvant contenir des PCB, etc.).

Le potentiel de danger associé à ces produits est donc principalement la pollution de l'environnement mais également la toxicité des fumées lorsque ces produits sont impliqués dans un incendie.

À noter que les DEEE qui pourront être présents sur site seront uniquement des produits en transit vers un centre de traitement, ils ne seront en aucun cas démontés.

#### *Les liquides combustibles et solides liquéfiables (LCSL)*

Les LCSL sont des liquides et solides dont la température de fusion est inférieure à 80 °C et dont le Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) est supérieur à 15 MJ/kg. Sont exclus les liquides dont le point éclair est inférieur à 93 °C ainsi que les liquides et solides dont le comportement physique, en cas d'incendie, satisfait à des tests de qualification, selon un protocole reconnu par le ministère chargé des installations classées, montrant qu'ils ne sont pas susceptibles de générer une nappe enflammée lorsqu'ils sont pris dans un incendie. Au sens de cette définition, sont exclus les contenants et emballages.

#### 4.2.2 Les produits inflammables

##### *Les liquides inflammables*

Les liquides peuvent être classés « liquides inflammables » en fonction des valeurs :

- de point d'éclair,
- de température d'ébullition à pression atmosphérique.

Ces données peuvent être obtenues dans la littérature, déterminées par calcul, ou obtenues expérimentalement. Dans le cadre du projet d'entrepôt, ces informations seront disponibles dans les fiches de données de sécurité (FDS) transmises par les fournisseurs.

On distingue différentes catégories de liquides inflammables :

- les liquides inflammables de catégorie 1, dont le point d'éclair est inférieur à 23°C et la température d'ébullition est inférieure ou égale à 35°C. Ces liquides sont caractérisés par la mention de danger H224 (liquides et vapeurs extrêmement inflammables) ;
- les liquides inflammables de catégorie 2, dont le point d'éclair est inférieur à 23°C mais dont la température d'ébullition est supérieure à 35°C. Ces liquides sont concernés par la mention de danger H225 (liquides et vapeurs très inflammables) ;
- les liquides inflammables de catégorie 3, dont le point d'éclair est compris entre 23°C et 60°C inclus, concernés par la mention de danger H226 (liquides et vapeurs inflammables) ;
- les liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C, qui ne portent pas de mention de danger.

Les liquides inflammables de catégorie 1 sont classés dans la rubrique 4330 de la nomenclature des ICPE, ceux de catégorie 2 ou 3 sont classés dans la rubrique 4331 tandis que les liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C sont classés sous la rubrique 1436.

Les dangers liés aux liquides inflammables sont principalement les dangers d'inflammabilité dans l'air. Par ailleurs, les produits étant sous forme liquide, ils sont susceptibles de générer des phénomènes de feu de nappe.

##### *Les solides inflammables*

Les solides inflammables sont des produits comme des allume-feux. Ils sont caractérisés par leur point éclair et la mention de danger H228 (matière solide inflammable). Les dangers liés aux solides inflammables sont principalement les dangers d'inflammabilité dans l'air. Cependant, contrairement aux liquides inflammables, ils ne sont pas susceptibles de générer des phénomènes de feu de nappe.

##### *Les aérosols et gaz inflammables liquéfiés*

Les produits relevant de la rubrique 4718 (gaz inflammables liquéfiés) sont des produits de type briquets, réserves de gaz pour réchaud ou équipement de cuisine, etc.

Les atomiseurs, ou générateurs d'aérosols, relevant des rubriques 4320 et 4321, regroupent tous les produits conditionnés en boîtiers qui permettent la pulvérisation de leur contenu sous forme de fines gouttelettes. Les mousses et gels à raser conditionnés en boîtiers sont également rangés dans cette famille, car ils contiennent eux aussi un gaz propulseur.

Les générateurs d'aérosols se présentent sous la forme de capacités cylindriques de volume compris entre 0,25 et 1 litre. Ils contiennent principalement comme gaz propulseur du butane ou

du propane sous pression qui, mélangés à l'air, peuvent conduire à un mélange inflammable à certaines concentrations.

Un produit conditionné sous forme d'aérosol est constitué :

- d'une part, d'une base liquide contenant les produits actifs en solution dans un solvant (alcool éthylique, solvant aromatique ou autre),
- d'autre part, d'un gaz assurant la propulsion du produit (les G.P.L., qui regroupent le butane et le propane, le Diméthyléther (DME), qui ont remplacé les CFC ininflammables).

Le solvant est le plus souvent un liquide inflammable et le gaz propulseur est un gaz qui peut également être inflammable.

Il y a donc lieu d'envisager l'occurrence de phénomènes dangereux tels que l'incendie et l'explosion de bombes aérosols. Il a par ailleurs été constaté que ces incendies se caractérisent par une propagation du feu extrêmement rapide et un rayonnement intense.

Les générateurs d'aérosols traditionnels contiennent en général environ 60 % massique de gaz propulseur et 40 % massique de base alcoolique. Depuis le début des années 90, les formulations de certains produits conditionnés en générateurs d'aérosols contiennent une fraction importante (jusqu'à 95 % massique) de gaz propulseurs.

De plus, le solvant de la base peut être aqueux ; on parle dans ce cas d'aérosols « light », sans alcool. Les mousses et gels de rasage sont le plus souvent des produits à base aqueuse contenant moins de 5 % de gaz propulseur.

Les produits actifs représentent en général entre 5 et 20 % massique de la base.

Dans le cas d'une base alcoolique, celle-ci est ainsi constituée, entre 80 % et 95 %, d'un solvant de type :

- alcool méthylique (méthanol :  $\text{CH}_3\text{OH}$ ),
- alcool éthylique (éthanol :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ ),
- alcool isopropylique (isopropanol :  $(\text{CH}_3)_2\text{-CHOH}$ ).

Le gaz propulseur, classé H220 ou H221 (gaz extrêmement inflammable) peut être constitué de :

- mélange de propane et butane (couramment appelés G.P.L.) ; ces gaz peuvent être mélangés à un solvant, par exemple le n-pentane. La proportion de propane dans le mélange de G.P.L. varie entre 1 % et plus de 80 %,
- diméthyléther (DME) ou éther méthylique ou encore oxyde de méthyle ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ).

Les propriétés physico-chimiques de ces produits à l'état pur sont recensées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Caractéristiques des gaz composant les mélanges propulseurs en aérosol

Caractéristiques moyennes	Butane (commercial)	Propane (commercial)	DME
Masse volumique à l'état liquide à 15°C	0,58 kg/dm <sup>3</sup>	0,51 kg/dm <sup>3</sup>	0,6 kg/dm <sup>3</sup>
Densité par rapport à l'air	2,07	1,54	1,6
Pouvoir calorifique inférieur	45,6 MJ	46 MJ	29 MJ/kg
Limite d'inflammabilité dans l'air <ul style="list-style-type: none"> <li>inférieure</li> <li>supérieure</li> </ul>	1,8 % 8,8 %	2,4 % 9,3 %	3,4% 26,7%
Température d'auto-inflammation dans l'air (mélange correspondant à une combustion complète)	525°C	535°C	350°C
Température maximum de la flamme dans l'air	1 915°C	1 920°C	Non Disponible

Les G.P.L. sont :

- sans caractère toxique particulier,
- non corrosifs (mais dissolvent certaines substances telles que : huiles, graisses, vernis, caoutchouc naturel),
- très fluides tant à l'état liquide qu'à l'état gazeux.

Les phénomènes dangereux potentiels sont donc l'explosion des générateurs d'aérosol ou des contenant de gaz inflammable liquéfié et l'incendie. Concernant ce dernier, le retour d'expérience indique qu'il s'agit d'incendie à propagation extrêmement rapide et avec un flux émis par la flamme très important (~100 kW/m<sup>2</sup>).

On ne considère pas le risque de formation d'un nuage de gaz explosif à l'échelle de la cellule ou de l'entrepôt suite à la perte d'intégrité d'aérosols compte tenu du faible volume de chaque unité et de la faible quantité d'aérosols présents (moins de 15 t sur l'ensemble de l'entrepôt), ni le risque de formation de nappe de liquide inflammable.

#### 4.2.3 Les produits comburants et peroxydes

Les matières comburantes, sans être nécessairement combustibles elles-mêmes, peuvent, en général, provoquer ou favoriser la combustion d'autres matières en cédant de l'oxygène (pouvoir oxydant). Elles sont classées sous les rubriques ICPE 4440, 4441 et 4442 (respectivement solides, liquides et gaz comburants) et sont concernées par les mentions de dangers :

- H270 (peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant) ;
- H271 (peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant) ;
- H272 (peut aggraver un incendie ; comburant).

Les peroxydes organiques sont une classe de molécules organiques caractérisées par une liaison -O-O- (qui forme un groupe peroxy) incluse dans la chaîne carbonée. Ces molécules présentent d'importants risques d'incendie et d'explosion. La liaison -O-O- peut être en effet instable et donner à ces molécules un important pouvoir oxydant.

Ils sont classés en 7 types (A à G – ce dernier type n'étant pas concerné par les rubriques 4xxx de la nomenclature des ICPE) et sous les rubriques 4420, 4421 et 4422 de la nomenclature des ICPE (seuls les rubriques 4421 et 4422, correspondant aux peroxydes de type C, D, E ou F pourront être présents dans l'entrepôt Batilogistic).

Les peroxydes organiques peuvent faire l'objet d'une décomposition exothermique à température normale ou élevée. La décomposition peut s'amorcer sous l'effet de la chaleur, du frottement, du choc, ou du contact avec des impuretés (acides, composés de métaux lourds, amines, ...). La vitesse de décomposition croît avec la température et varie selon la composition du peroxyde. Elle peut entraîner un dégagement de vapeurs ou de gaz inflammables ou nocifs. Certaines décompositions de peroxydes peuvent entraîner une explosion, surtout lorsque le produit est confiné.

#### 4.2.4 Les produits toxiques et dangereux pour l'environnement

Les dangers liés à la toxicité considérés dans cette analyse sont de deux types : toxique pour l'homme et/ou toxique pour l'environnement.

Les produits toxiques correspondent à des substances ou mélanges qui peuvent nuire à la santé de l'homme ou causer la mort par inhalation, par absorption cutanée ou par ingestion. Ils sont classés sous les rubriques 4110, 4120, 4130, 4140 et 4150 de la nomenclature des ICPE et sont caractérisés par les mentions de dangers :

- H300 (mortel en cas d'ingestion) ;
- H301 (toxique en cas d'ingestion) ;
- H310 (mortel par contact cutané) ;
- H330 (mortel par inhalation) ;
- H331 (toxique par inhalation) ;
- H370 (risque avéré d'effets graves pour les organes).

En outre, les matières dangereuses pour l'environnement comprennent les substances (liquides ou solides) qui ont des effets néfastes (à court ou à long terme) sur le milieu aquatique. Elles sont concernées par les rubriques 4510, 4511 ou 4741 (pour les mélanges d'hypochlorite de sodium) de la nomenclature des ICPE et sont caractérisées par les mentions de dangers :

- H400 (très toxique pour les organismes aquatiques) ;
- H410 (très toxiques pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme) ;
- H411 (toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme).

Dans le cas d'une toxicité par inhalation, l'évènement majeur sera l'exposition de personnes à des doses significatives de la substance impliquée en mélange dans l'air.

Dans le cas d'une toxicité pour l'environnement, l'évènement majeur associé sera l'exposition d'organismes aquatiques à des doses dangereuses de la substance incriminée.

#### 4.2.5 Les engrais à base de nitrate d'ammonium

Le danger lié aux engrais à base de nitrate d'ammonium est l'explosion. L'explosion ne peut cependant survenir que dans des conditions particulières. En présence de chlore notamment, les mélanges contenant du nitrate d'ammonium sont susceptibles de décomposition auto-entretenu (DAE) ou d'explosion si deux des trois facteurs suivants sont réunis : chaleur, fort confinement, contamination (en particulier par des matières organiques).

Les engrais qui pourront être présents sur le site Batilogistic sont des engrais simples et composés solides à base de nitrate d'ammonium non susceptibles de subir une décomposition auto-entretenue dans lesquels la teneur en azote due au nitrate d'ammonium est inférieure à 24,5 % (rubrique ICPE 4702-IV). Ce type d'engrais n'est pas susceptible de générer une explosion ou une décomposition auto-entretenue. Ces engrais peuvent cependant, en cas d'élévation de la température, subir une décomposition générant des gaz toxiques (des oxydes d'azote et dioxyde de soufre).

#### 4.2.6 La soude

Les produits concernés par la rubrique 1630 de la nomenclature des ICPE sont des liquides pouvant contenir plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium. Ces liquides sont des bases, dont le potentiel de danger principal est lié à la possibilité de réactions exothermiques avec les matières incompatibles, notamment les acides et certains métaux (possibilité de dégagement d'hydrogène). On notera également le caractère corrosif de ces produits.

#### 4.2.7 Gestion des incompatibilités

Sur la plateforme, les incompatibilités entre produits seront évaluées avant réception des marchandises, par analyse préalable des FDS. Les résultats de cette analyse seront ensuite reversés dans le logiciel de gestion de stockage (WMS) afin de les transformer en consignes de stockage.

Les quantités de liquides inflammables (4330, 4331, 1436 et 4734) seront limitées à 2 m<sup>3</sup> maximum par cellule à l'exception des cellules 1A et 1B en configuration « liquides inflammables ».

Les cellules 1A et 1B seront conçues et aménagées conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 24/09/20 relatif au stockage en récipients mobiles de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation. Le stockage de liquides inflammables dans ces cellules lorsque les quantités dépasseront 2 m<sup>3</sup> sera conforme aux prescriptions de cet arrêté.

#### 4.2.8 Cas des composés émis en cas de combustion des produits

Le point 1.2.1 de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 dispose que : « *Pour les installations soumises à autorisation, l'étude de dangers, ou sa mise à jour postérieure au 1<sup>er</sup> janvier 2023, mentionne les types de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important, incluant le cas échéant les contributions imputables aux conditions et aux lieux de stockage (contenants et bâtiments, etc.). Ces produits de décomposition sont hiérarchisés en fonction des quantités susceptibles d'être libérées et de leur toxicité y compris environnementale. Des guides méthodologiques professionnels reconnus par le ministre chargé des installations classées peuvent préciser les conditions de mise en œuvre de cette obligation et, le cas échéant, de ses conséquences sur le plan d'opération interne.* »

Sur la base du guide professionnel relatif aux produits de décomposition dans le stockage et la logistique - Version n°1-31-10-2022 reconnu par la décision du 22 novembre 2022 relative à la reconnaissance d'un guide professionnel en application du point c du 2 du I de l'annexe III de l'arrêté du 26 mai 2014, il est établi qu'en cas d'incendie sur un site de stockage, les produits de décomposition susceptibles d'être émis peuvent être extrêmement variables et ne sont donc pas hiérarchisables.

En effet, « la situation idéale qui consisterait à définir en fonction des matières et produits stockés une liste prédéfinie des substances à analyser est dans les faits impossible à réaliser. En effet, la variabilité des produits stockés, de même que leur évolution dans le temps en fonction des marchés concernés ne permettent pas une telle approche puisque la présence simultanée de nombreuses matières susceptibles de générer des produits de décomposition notables en cas d'incendie est recensée ».

Ainsi, dans une approche conservatoire, le choix est fait de prendre en compte la situation la plus défavorable afin de couvrir l'ensemble des risques potentiellement rencontrés.

### **Facteurs d'émission**

Sur la base du document de l'INERIS -203887 - 2079442 - v2.0 « Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie » – version du 19/01/2022, il est donc proposé de retenir de manière systématique les substances ou familles de substances proposées dans la liste suivante :

- Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>) et Monoxyde de carbone (CO) = Principaux gaz émis lors de la combustion ;
- Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ;
- Hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP) ;
- Dioxines et furanes : PolyChloroDibenzoDioxine (PCDD) ou DibenzoFuranes (DF) ;
- Particules (PM) ou suies ;
- Composés Organiques Volatils (COV) ;
- Halogénés = Cyanure d'hydrogène (HCN), Bromure d'hydrogène (HBr), Fluorure d'hydrogène (HF), Chlorure d'hydrogène (HCl) ;
- Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>) issu notamment de la combustion des combustibles fossiles ;
- Métaux ;
- Acide phosphorique.

Les principaux produits qui seront présents dans les installations sont de diverses natures :

- les produits stockés, qui sont des produits de grande consommation finis ou semi-finis,
- des emballages (cartons, plastiques, palettes),
- des huiles et produits de maintenance,
- des déchets (emballages, DIB, « casse » produits... ).

Pour les modélisations toxiques, les palettes types retiennent des compositions en produits combustibles et incombustibles telles que mentionnés dans le guide INERIS Oméga 2 pour les feux industriels. Dans le choix des plastiques et produits pouvant générer un maximum de concentrations toxiques dans le panache, comme HCl, HBr, HF, HCN, NO<sub>x</sub>,..., il est privilégié des polymères comme polyamides ou polyuréthane.

Ainsi, on considère pour les différentes palettes, les compositions massiques relatives suivantes :

- Palette 1510 :
  - 29,6 % de PET,
  - 19,9 % de PE,
  - 7,4 % de PVC,
  - 6,4 % de PS,
  - 2,5 % de PP,
  - 34,2 % de cellulose.
- Palette 1511 :
  - 10 % d'eau,
  - 2 % de PE,
  - 0,4 % de PS,

- 80 % d'acide gras,
- 7 % de cellulose.
- Palette 2662 :
  - 50 % de PE/PP,
  - 10 % de PVC,
  - 5 % de PA,
  - 5 % de PU,
  - 30 % de cellulose.
- Palette 4110 :
  - 3 % de PE (emballages),
  - 61,4 % d'eau,
  - 0,3 % d'oxamyl (principe actif de l'herbicide),
  - 0,3 % de cyfluthrine (principe actif des insecticides),
  - 19,8 % d'acide oléique (appâts des raticides),
  - 0,2 % de Brodifacoum (principe actif des raticide),
  - 15 % de cellulose.
- Palette 4702 :
  - 11,7 % de nitrate d'ammonium,
  - 23,2 % de pentoxyde de phosphore,
  - 23,2 % d'oxyde de potassium,
  - 30,9 % de trioxyde de soufre,
  - 5,0 % de PE,
  - 1,0 % de PS,
  - 5,0 % de cellulose.

Pour chaque polymère, le devenir des molécules le constituant est caractérisé par le guide Omega 16 de l'Ineris.

**Tableau 6 : Synthèse du devenir des différents éléments présents lors d'un incendie ou d'une décomposition thermique sous l'effet d'un incendie (Source : Omega 16)**

Eléments chimiques	Produits formés
Carbone	Conversion en CO <sub>2</sub> et CO dans les proportions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>– cas d'un incendie bien ventilé : 90% CO<sub>2</sub> – 10% CO</li> <li>– cas d'un incendie sous-ventilé : 75% CO<sub>2</sub> – 25% CO</li> </ul>
Chlore (Incendie)	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du Cl présent dans la molécule en HCl
Fluor	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du F présent dans la molécule en HF lorsque le rapport H/F de la molécule est supérieur à 1, analyse au cas par cas sinon.
Brome (Incendie)	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du Br présent dans la molécule en HBr
Azote	Deux aspects à prendre en compte : <ul style="list-style-type: none"> <li>– conversion de 40% du N présent dans le combustible en NO</li> <li>– formation de NO 'prompt' à hauteur de 2 mg/g</li> </ul>
Soufre	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du S présent dans la molécule en SO <sub>2</sub>
Phosphore	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du P présent dans la molécule en P <sub>2</sub> O <sub>4</sub> puis H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> par réaction avec l'humidité de l'air.

### 4.3 Caractérisation des dangers liés aux activités et équipements

Outre les produits stockés ou mis en œuvre, les activités et équipements utilisés peuvent être source de dangers.

Une synthèse des potentiels de dangers liés aux produits stockés ou utilisés sur le site est présentée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 7 : Synthèse des dangers liés aux activités et aux équipements sur le site**

Activités et équipements	Potentiels de dangers
Chargement/déchargement des camions	Cette activité n'est pas source de danger en dehors des produits mis en œuvre.
Conditionnement à façon (CAF) : appareils de soudure pour films plastiques, convoyeurs à cartons	Départ d'incendie dû à un blocage, frottement anormal, casse mécanique, électricité statique au niveau du convoyeur ; présence d'un point chaud au niveau des appareils de soudure.
Manutention des produits et palettes à l'aide de chariots et transpalettes	Les chariots de manutention peuvent être une source d'inflammation en cas de défaillance électrique.
Picking/Préparation de commande	Cette activité peut regrouper des produits incompatibles. Les quantités impliquées sont cependant très limitées et des opérateurs sont présents à proximité.
Production d'électricité par des panneaux photovoltaïque en toiture ou en ombrières	Départ d'incendie dû à un court-circuit ou défaut électrique.
Installations frigorifiques	Les fluides frigorigènes contenus dans les équipements frigorifiques peuvent générer des gaz de décomposition toxiques en cas d'incendie. Ces équipements présentent également un danger d'explosion lorsqu'ils sont pris dans un incendie.
Charge des batteries	Risque d'épandage d'acide et risque lié à l'émission d'hydrogène lors de la recharge des batteries au plomb.  Il convient de noter que ce potentiel de danger n'existe pas pour les batteries sèches de type lithium-ion notamment.
Bornes de recharge pour véhicules électriques	Départ d'incendie dû à un court-circuit ou défaut électrique.
Local et motopompes sprinkler	Les motopompes du local sprinkler (système d'extinction automatique et poteaux incendie) seront alimentées au gasoil, qui présente un danger lié à son caractère inflammable ainsi qu'un risque de pollution.
Travaux	Les travaux par point chaud peuvent être source d'inflammation.

#### **4.4 Caractérisation des dangers liés aux pertes d'utilité**

L'objectif de cette identification est de repérer, parmi les installations techniques (ou utilités), celles qui sont susceptibles, du fait de leur indisponibilité totale ou partielle, même si elle est temporaire, de placer les installations du projet dans une configuration génératrice de dangers.

Le Tableau 8 ci-dessous regroupe les utilités, les principaux dysfonctionnements susceptibles de se produire et leurs conséquences. Les mesures de prévention et de protection généralement associées sont également rappelées.

Du fait de l'absence de process (activité de stockage), la perte d'une ou plusieurs utilités se traduirait principalement par une perte d'exploitation mais ne serait pas source de danger supplémentaire. De plus, les mesures en place permettront d'assurer les impératifs de sécurité incendie même en cas de perte d'utilités.

Tableau 8 : Potentiels de dangers associés aux pertes d'utilités

Utilité	Dysfonctionnement	Cause	Conséquence	Mesures de prévention/protection
<b>Electricité</b>	Perte d'alimentation	Coupure réseau ou défaillance de la ligne d'évacuation de puissance.  Perte d'une source d'alimentation.  Coupure d'un câble.	Perte d'alimentation du système de détection incendie, systèmes d'alarme et surveillance.	Système sur batterie de secours.  Le système respecte les règles APSAD, qui demandent 12h d'autonomie en veille de suivi + 10 min en alarme feu.  Les motopompes du système d'extinction automatique et réseau incendie sont alimentées par une réserve de carburant dédiée.
<b>Eau</b>	Perte d'alimentation	Coupure réseau en amont du site.	Perte d'alimentation du site en eau.	Réserves d'eau incendie privées de 1 344 m <sup>3</sup> et 700 m <sup>3</sup> (alimentant respectivement le réseau incendie et le système d'extinction automatique). Convention de partage de réserve en eau avec la ZAC pour assurer un apport extérieur de 240 m <sup>3</sup> .
<b>Air comprimé</b>	Perte d'alimentation	Arrêt des machines de copacking qui fonctionnent sur air comprimé.	Perte de fonctionnement des machines de copacking.	/

## 4.5 Accidentologie

### 4.5.1 Antécédents d'accidents internes au groupe FM

Le groupe FM a mis en place un système d'alerte en cas de survenue d'un incident de sécurité par le biais des fiches « Flash infos sécurité ».

L'exploitation de ces fiches entre 2017 et 2024 a été synthétisée dans le tableau ci-après.

**Tableau 9 : Synthèse de l'accidentologie interne au groupe FM entre 2017 et 2024**

Site	Date	Type	Description de l'évènement/Constat
Crépy-en-Valois	2016	Incendie	Déclenchement de l'alarme incendie suite à un départ de feu sur un distributeur de boissons.
Epaux-Bezu	2016	Incendie	Départ de feu sur le moteur sprinklage.
Longueil	2016	Incendie	Arrachement des chemins de câbles par un chariot.
Château-Thierry	2016	Incendie	Incident, intervention de maintenance, départ de feu au niveau de la déchetterie . Incendie maîtrisé par le personnel.
Neuville-aux-Bois	2016	Inondation	Inondations sur le site, présence d'eau sur les quais, inondation poste transfo avec coupures d'électricité.
Chalon	2016	Chimique	Chute de palettes : chute de 3 palettes de soude (fûts 250 l, cartons, ...) , épandage dans la cellule, traité par les produits absorbants, pas d'impact sur l'environnement.
Crépy-en-Valois 2	2016	Chimique	Chute de plusieurs palettes suite à impact d'un chariot dans une lisse de rack.
Crépy-en-Valois 2	2016	Intrusion	Intrusion sur site, personnes mises en fuite par déclenchement de l'alarme.
Château-Thierry	17/08/17	Incendie	Départ de feu en salle de charge : un collaborateur change la batterie de son engin de manutention. Mais il oublie de débrancher la batterie lorsqu'il sort la batterie avec le Tügger. Les câbles électriques en tension se détachent de la prise de la batterie et entrent en contact. La batterie prend feu. Une intervention rapide d'un EPI présent avec un extincteur à poudre et l'aide technique du technicien Toyota ont permis l'extinction.
Crépy-en-Valois 1	22/08/17	incendie	Feu en salle de charge : un collaborateur change la batterie de son engin de manutention. En voulant glisser la batterie du chariot vers le poste de charge, le câble est tombé (positionnement initial : sur la batterie) et s'est glissé entre la batterie et les rouleaux. Conséquences : écrasement de la prise et court-circuit à l'origine du départ de feu. Le collaborateur a immédiatement alerté et un EPI est intervenu à l'aide d'un extincteur Poudre.
Château-Thierry	26/02/18	Chimique	Suite à l'intervention d'une entreprise extérieure, une émanation de vapeurs corrosives a eu lieu dans des toilettes du site

Site	Date	Type	Description de l'évènement/Constat
Fontenay-Tresigny	09/06/18	Incendie	Fumée émises par une poubelle contenant les cartons souillés d'huiles alimentaires et d'absorbants puis départ d'incendie lorsque la poubelle est déplacée à l'extérieur.
Crépy-en-Valois 2	28/06/18	Incendie	Un cariste était en train de gerber des palettes avec un chariot élévateur quand il a entendu un bruit d'explosion et a vu des étincelles sortir de son engin. De la fumée et des flammes sont ensuite sorties du capot de la batterie.
Crépy-en-Valois 2	23/07/18	Explosion	Suite à un bourrage dans le four d'une manchonneuse, une quinzaine d'aérosols explosent à l'intérieur du four. Ce dernier contient entièrement l'explosion : aucun aérosol n'en est sorti.
Ressons-sur-Matz	09/08/18	Incendie	Dans le B10, un départ de feu a eu lieu sur un rétract à l'entrée de l'allée 84 : un collaborateur circulant avec un retractor a subitement entendu des crépitements et vu des étincelles jaillir du retractor. Le collaborateur a immédiatement mis l'arrêt d'urgence et a évacué l'engin puis des flammes sont apparues. Les flammes provenaient de la batterie. Un autre collaborateur a donné l'alerte immédiatement et un autre collaborateur a, quant à lui, tout de suite pris un extincteur afin d'éteindre le départ d'incendie. Il faudra 4 collaborateurs + le conducteur d'engin afin d'assurer l'extinction du feu.
Château-Thierry	21/08/18	Incendie/explosion	En gerbant une palette au niveau 5, une collaboratrice a heurté la palette située à l'emplacement d'à côté. Cette dernière était mal filmée et des cartons sont tombés sur le sol. En percutant le sol, l'un d'eux a pris feu et des briquets ont détonné.
Fontenay-Tresigny	2018	Chimique	Huile alimentaire (plusieurs départs). Echauffement de poubelles avec dégagement de fumées. Réaction entre huile, absorbant et cartons dans les collecteurs de déchets en cellule. Evacuation des fûts à l'extérieur de la cellule.
Fontenay-Tresigny	2018	incendie	Chaufferie - Intervention des pompiers sur le site suite à dégagement de fumées et chaleur sur la chaudière. Alarme feu chaudière. Rupture support plaque de fixation haute des brûleurs.
Laudun	2019	Incendie	Feu sur un véhicule à l'extérieur du site, pour ne pas rester sur la route, le véhicule est entré sur le site. Intervention pompiers, pas d'effet sur les bâtiments, quelques effets sur les panneaux.
Entraigues-sur-la Sorgue	25/04/19	Incendie	Départ de feu sur chariot, départ de feu sur moteur, utilisation d'un extincteur. Batterie au plomb.

Site	Date	Type	Description de l'évènement/Constat
Ressons-sur-Matz	10/07/19	Chimique	Pendant le dé-gerbage, une lisse s'est légèrement décrochée du niveau 3, et 3 palettes de seaux sont tombées au sol.
Chalon	31/07/19	Incendie	incident chariot lors d'un chargement : lors du déchargement d'un camion à 3 heures du matin, l'engin est tombé en panne avec un GRV sur les fourches. Le superviseur de l'équipe de nuit a sorti le chariot du camion grâce à un engin frontal. Le remplissage en eau de la batterie a été réalisé, mais l'engin n'a pas redémarré. Des bruits d'étincelles sont apparus. Le collaborateur était à côté lorsque la fumée a commencé à s'échapper. L'utilisation très rapide d'un extincteur a permis d'éviter le pire. La batterie a été débranchée ensuite.
Ressons-sur-Matz	17/08/19	Incendie	Dans le B12, vers 2h45, un départ de feu est signalé sur un engin Toyota (P4). La batterie a été changée deux heures auparavant sans problème.
Crépy-en-Valois 2	23/09/19	Incendie	Départ de feu chariot.
Crépy-en-Valois 2	08/10/19	Incendie	Départ de feu chariot.
Château-Thierry	16/07/20	Incendie	Cf flash info CPE : Détonation d'aérosols dans la manchonneuse/étirable de la ligne 1D du copacking, suivie d'un départ de feu dans l'enceinte de la machine.
Orléans	05/10/20	Explosion	Explosion batterie intégrée filmeuse.
Château -Thierry	16/07/20	Incendie	Départ de feu au CAF.
Saint-Quentin Fallavier	13/10/20	Incendie	Départ de feu d un retract.
Crépy-en-Valois 1	30/03/21	Chimique	Epannage d'un liquide inflammable.
Châlon	14/06/21	Chimique	Echauffement d'un GRV d'acide nitrique.
Crépy-en-Valois 2	13/09/21	Incendie	Départ de feu au B14.
Crépy-en-Valois 1	08/04/22	Incendie	Départ de feu C5 - Blédina.
Châtres	10/02/22	Incendie	Lors d'un changement de batterie d'un chariot C1, les câbles se sont retrouvés coincés entre le coffre et la batterie, ce qui a provoqué des étincelles. Pas de départ de feu. Le CEL a isolé le chariot et balisé la zone.
Laudun	28/09/23	Fuite de gaz	Lors d'une opération de remplacement d'une électrovanne défectueuse, une fuite de gaz s'est déclarée au niveau de l'électrovanne et de la vanne de purge de la vanne papillon.  La direction du site à déclencher le POI pour fuite de gaz non-maîtrisée et mise en place d'un périmètre de sécurité autour de l'installation.

Site	Date	Type	Description de l'évènement/Constat
			Les pompiers sont intervenus sur site pour effectuer les contrôles de concentration de gaz et mettre en sécurité l'installation gaz.
Crépy-en-Valois 2	26/10/23	Chimique	Lors du dégerbage d'une palette gerbée sur une autre, pendant un chargement de conteneur, la palette de fûts métalliques de 25 Litres a basculé puis est tombée au sol.  Suite à cette chute, 4 fûts ont été percés et 100 litres de produit inflammable se sont répandus sur le quai nécessitant l'intervention d'un binôme EISU.
Entraigues-sur-la Sorgue	07/11/23	Incendie	Feu de PL sur le parking extérieur. Départ de feu dans la Cabine d'un camion sur le parking PL. L'utilisation d'un réchaud à gaz dans le tracteur serait en cause.  Déclenchement du POI. Pas d'évacuation du site.  Intervention des pompiers et nettoyage de la zone par un prestataire externe.
Châlons	22/11/23	Incendie	Départ de feu au niveau de l'armoire électrique du local maintenance suite au heurt d'un chariot sur un canalis en salle de charge qui a provoqué un court-circuit.
Mommenheim	15/01/24	MMR	Moteur sprinklage hors-service (1 ou plusieurs cylindres fissurés) suite à une surchauffe du moteur provoqué par le gel du circuit de retour de refroidissement
Châtres	19/01/2024	Incendie	Lors de la manipulation du tigger pour remplacer la batterie de son chariot en salle de charge, un intérimaire a forcé pour faire sortir la batterie, le câble s'est dénudé et a provoqué des étincelles puis un départ de feu. Le loquet de sécurité de la batterie n'avait pas été entièrement déverrouillé.
Vénissieux	17/04/24	Chimique	Suite à un renversement de produits dangereux sous forme de poudre (Risque irritant pour les yeux), l'opérateur s'est équipé des EPI (Combinaison / Masque / gants / lunettes) pour nettoyer la zone et ramasser le produit au sol. Lors de l'intervention, la personne a été prise de forte irritation des yeux et à été transférée aux urgences.
Crépy-en-Valois 1	12/04/24	Incendie	Après changement d'une batterie, l'un des chargeurs a créé des étincelles (N°21). De la fumée s'est échappée et des étincelles sont apparues. Trois déclencheurs manuels ont été nécessaires afin de déclencher l'alarme, car impossible d'actionner les deux premiers.
Entraigues	18/04/24	Incendie	Départ de feu au niveau de la batterie d'un chariot C5 suite à un court-circuit du câble électrique reliant la batterie et le chariot.

Site	Date	Type	Description de l'évènement/Constat
Crépy-en-Valois 2	17/07/24	Incendie	Départ de feu sur un retract, l'engin avait précédemment tapé un pied de rack quelques heures avant le départ de feu. Des étincelles et les premières flammes sont apparues alors que le collaborateur était en train de vider le rack des palettes qu'il contenait. Intervention d'un EPI pour maîtrise du feu (utilisation de 3 extincteurs à Eau avec additif) + sécurisation du chariot par le service maintenance.
Heudebouville	18/07/24	Epanchage	À l'ouverture du camion, constat que l'ensemble des bidons était tombé de la palette avec fuite du produit au niveau du bouchon. Intervention d'une équipe EISU pour nettoyage de la remorque et remise en conformité avant départ du site + gestion de l'élimination du produit fuyard et produits contaminés par produits (3 bidons) conformément à la réglementation ADR.
Ressons-sur-Matz	12/08/24	Fuite de gaz	Accident sur voie publique ayant endommagé le poste de livraison de gaz et généré une fuite importante de gaz naturel.
Mormant	19/08/24	Incendie	Départ de feu au niveau d'un tunnel de rétraction de la en zone CAF. Lors du démarrage des tunnels de rétraction, l'un des techniciens constate de la fumée émanant du tunnel de la L02 et voit des flammes à l'intérieur de celui-ci. Il utilise l'extincteur CO <sub>2</sub> présent à proximité sur la ligne et parvient à éteindre le départ de feu. Il a pu constater que le tunnel avait atteint la température de 312°C alors que la température était réglée à 132°C. A l'arrivée du personnel, la fumée était encore présente, le CEL décide d'évacuer le personnel et appelle les pompiers. Ouverture de 10 skydomes pour permettre l'évacuation des fumées. Reprise de l'activité début d'après midi après mise en isolement des produits impactés.

En synthèse, il peut être noté qu'une majorité de départ de feu sont liés aux batteries des engins. De plus, peu de départs de feu sont observés dans les cellules de stockage du groupe FM. Cela peut s'expliquer par une politique forte de prévention des risques incluant, par exemple, l'interdiction de la cigarette dans les zones de stockage associée à la mise en place de zone licite pour les fumeurs.

Les incidents listés ci-dessus ont été pris en compte lors de l'analyse de risques.

#### 4.5.2 Antécédents d'accidents externes

L'étude de l'accidentologie externe a été réalisée à partir de la base de données ARIA. Cette base de données, gérée par le MEEDTL - Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI), a été consultée sur le site Internet <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/> le 29 janvier 2024.

#### 4.5.2.1 Entrepôts de matières combustibles

##### 4.5.2.1.1 Synthèse du BARPI

Le BARPI a réalisé en 2017 une synthèse de l'accidentologie existante pour les entrepôts de matières combustibles. Cette analyse repose sur 207 événements français sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016.

##### Caractéristiques des installations

L'analyse montre que de nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multipropriétaires ». L'activité de logistique (entrepôt) est ainsi imbriquée dans un bâtiment où s'exercent plusieurs activités professionnelles (ARIA 40239, 41482, 41877, 42472, 42797, 47066). En outre, certains bâtiments sont susceptibles d'accueillir des personnes en dehors de l'activité de stockage (magasin dit « Drive » : ARIA 45201).

De plus, les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Ils peuvent, de ce fait, présenter des risques particuliers par rapport à l'amiante (retombée de poussières en cas d'incendie). Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents (ARIA 48115, 45302, 37736), mais en nombres plus faibles en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

Les matériaux stockés dans les entrepôts sont de natures diverses. Parmi les substances récurrentes à plus ou moins fort pouvoir calorifique, on trouve :

- du bois (meubles, palettes) ;
- des produits manufacturés en plastique (ustensiles de cuisine, matériels de salle de bain...) ;
- des produits chimiques (peintures, solvants, phytosanitaire) ;
- du papier (archives), du carton...
- du matériel informatique ou de l'électroménager ;
- des aérosols ;
- des denrées alimentaires notamment dans les entrepôts frigorifiques ;
- des pneumatiques...

### Typologie des événements accidentels

La répartition des phénomènes dangereux recensés est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 10 : Répartition des typologies de phénomènes dangereux pour les entrepôts (Source : DGPR/SRT/BARPI)**

Typologies (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	Pourcentage IC tous secteurs confondus année 2016
Incendie	170	82	60
Explosion	17	8	6
Rejet de matières dangereuses	91	44	40

Ainsi, l'incendie est la typologie d'accident la plus fréquente. Cet accident est plus fréquent pour les entrepôts de matières combustibles que tout secteur d'activité confondu (82 % vs 60 %). Les fréquences des explosions et rejets de matières dangereuses sont en revanche comparables aux autres secteurs d'activités.

Les départs de feux se trouvent généralement dans les zones de stockage, mais certains peuvent être initiés à l'extérieur (parkings, quais, zones de stockage extérieur, zones de « picking », ...).

Les rejets de matières dangereuses ou polluantes sont constitués :

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques ;
- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques ;
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau ;
- des fuites sur des capacités de stockage type Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts ;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs.

Les explosions sont principalement liées à l'éclatement :

- des bouteilles de gaz alimentant les chariots élévateurs ou stockées sur le site ;
- d'aérosols malgré leur arrosage.

### Conséquences

Deux décès (pompiers) sont recensés, ils représentent 1 % des accidents. Les pompiers ont été blessés gravement ou légèrement dans 20 accidents (10 %), tandis que les employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 25 accidents. De plus, de nombreuses personnes ont été intoxiquées par les fumées d'incendie ou par des émanations de monoxyde de carbone.

Les dégâts matériels se chiffrent parfois en millions d'euros et les cas de chômage technique consécutifs à un accident sont fréquents (1/3 des événements). Les conséquences économiques peuvent aller jusqu'à l'arrêt définitifs des installations (1 événement). On notera que les conséquences matérielles peuvent impacter les installations concernées mais également des biens tiers, en dehors des limites de propriété de l'établissement sinistré.

Des conséquences environnementales sont généralement dues aux fumées dégagées lors des incendies ou à la pollution par les eaux d'extinction.

### Causes

Les causes premières identifiées sont généralement :

- des actes de malveillance,
- des défaillances humaines,
- des défaillances matérielles,
- des agressions d'origine naturelle (foudre, neige, etc.).

Les causes profondes sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps :

- exploitation du site (stockage anarchique, vétusté des locaux, absence de surveillance, etc.),
- défaut de maîtrise des procédés,
- gestion des travaux,
- mauvaise conception des bâtiments,
- absence de contrôles,
- formation du personnel.

#### 4.5.2.1.2 Complément à la synthèse du BARPI

Pour compléter la synthèse de l'accidentologie réalisé par le BARPI sur une période de 01/01/2009 au 31/12/2016 pour les entrepôts de matières combustibles, une recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base de la rubrique ICPE : « 1510 – Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts », sur la période de 01/01/2017 au 29/01/2024. La recherche a donné 165 résultats.

Soit en moyenne 24 accidents par an contre 26 accidents pour la période de 2009 à 2016. Le nombre d'accidents est donc légèrement à la baisse mais reste stable.

Parmi ces résultats, certains n'étaient pas pertinents au regard de l'activité de BATILOGISTIC (accidents dans des entrepôts désaffectés, commerces de gros contenant des cuves, etc.), d'autres seront traités plus spécifiquement ci-après (accidents concernant le stockage d'aérosols, de comburants, peroxydes, etc...) afin de ne pas avoir de doublon dans l'analyse. Les accidents pertinents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

Sur 74 événements retenus, une grande majorité (57) concerne des départs de feu ou d'incendie.

### Conséquences des évènements accidents

La répartition des phénomènes dangereux recensés est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 11 : Répartition des typologies de phénomènes dangereux pour les entrepôts soumis à la rubrique 1510**

Conséquences	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Incendie	57	77%
Explosion	3	4%
Rejet de matières dangereuses	16	21%
Hospitalisation/blessé	9	12%
Décès	4	5%
Dégâts matériels	60	81%
Inondation	1	1%
Aucune	2	3%

Ainsi, l'incendie est la typologie d'accident la plus fréquente.

Les dégâts matériels se chiffrent parfois en millions d'euros et les cas de chômage technique consécutifs à un accident sont fréquents. On notera que les conséquences matérielles peuvent impacter les installations concernées mais également des biens tiers, en dehors des limites de propriété de l'établissement sinistré.

Des conséquences environnementales sont généralement dues aux fumées dégagées lors des incendies ou à la pollution par les eaux d'extinction.

#### Causes

Les causes premières identifiées sont généralement :

- inconnues (24 accidents),
- des défaillances matérielles (14 accidents dont 3 du aux panneaux photovoltaïques),
- des défaillances humaines (14 accidents),
- des actes de malveillance (6 accidents),
- des agressions d'origine naturelle (8 accidents),
- des échauffements produit (2 accidents),
- des défauts de maîtrise des procédés (1 accident),
- de la gestion des travaux ( 2 accident),
- des non-conformités de la sécurité (3 accident),
- des chutes d'avions touristiques (1 accident).

Les enseignements tirés du retour d'expérience de 2017 à aujourd'hui sont cohérents avec la synthèse réalisée par le BARPI sur la période de 2009 à 2016.

#### 4.5.2.2 Accidentologie des entrepôts à l'étranger

Le BARPI a également publié en 2017 une synthèse de l'accidentologie des entrepôts à l'étranger. Cette synthèse concerne 31 événements intervenus entre le 13/02/2007 et le 14/02/2017. Le faible nombre d'accidents constituant l'échantillon d'étude ne permet pas de dégager des statistiques détaillées ou des enseignements génériques. De plus, il convient de rappeler que les réglementations applicables présentent des niveaux de contraintes réglementaires variés.

Cependant, tout comme le retour d'expérience français, l'analyse des événements à l'étranger montre une nette prédominance des phénomènes d'incendie, qui représente 85 % des cas. Comme en France, les effets thermiques générés par les feux compliquent l'intervention des secours en créant des risques d'effondrement des structures, ou nécessitent des moyens d'extinction colossaux. De même, les phénomènes d'explosions sont intrinsèquement liés aux produits stockés et à leurs caractéristiques physico-chimiques. Enfin, les rejets de matières dangereuses ou polluantes comprennent les fumées d'incendie chargées parfois en substances toxiques ou les déversements d'eaux d'extinction dans le milieu naturel.

A l'étranger, on recense 7 accidents mortels, avec parfois un nombre important de victimes (ARIA 46803 : 173 morts lors de l'accident de Tianjin en Chine, 34104 : 40 employés décédés dans un incendie concernant un entrepôt frigorifique en Corée du Sud). Par ailleurs, on retrouve, tout comme en France, des pompiers parmi les victimes. Les cas d'intoxications par les fumées d'incendie sont également nombreux.

Les causes d'incendies peuvent être :

- des propagations d'incendies de locaux mitoyens aux stockages,
- des travaux par points chauds.

On note l'absence d'installation d'extinction automatique dans de nombreux cas, ainsi que l'absence d'équipements d'extinction ou de murs coupe-feu.

On note également les causes externes suivantes :

- des actes de malveillance,
- des événements naturels (tsunami/inondation, séisme, ...).

Les enseignements tirés du retour d'expérience à l'international sont cohérents avec l'accidentologie au niveau national.

#### 4.5.2.3 Entrepôts réfrigérés

##### 4.5.2.3.1 Synthèse du BARPI

Un document de synthèse du BARPI analyse le retour d'expérience issu de 188 événements accidentels dans des entrepôts réfrigérés entre le 1<sup>er</sup> janvier 1992 et le 30 novembre 2012.

De nouveau, l'incendie est le principal phénomène recensé, puisqu'il représente 77 % des accidents. Les rejets de matières dangereuses ou polluantes sont cependant plus fréquents que dans le cas des entrepôts de matières combustibles, avec 63 % des cas concernés. Les explosions concernent 12 % des accidents. Notons également que 18 % des événements sont concernés par des effets domino.

Les conséquences des accidents sont corporelles (29 % des cas), matérielles (94 % des cas) et environnementales (39 % des cas).

Les origines et causes des accidents sont rarement définies précisément (57 % des cas), mais des éléments sont connus ou des hypothèses sont avancées sur 108 événements pour lesquels on dénombre :

- 26 % mettent en cause des installations électriques défectueuses (6 % toutes activités confondues) ;
- 16 % se sont produits lors de travaux (12 % toutes activités confondues) ; des travaux impliqués dans 100 % des accidents mortels (30 % toutes activités confondues) ;
- 13 % d'actes de malveillance avérés ou suspectés, un ratio un peu plus élevé que celui moyen observé pour toutes les activités confondues (7 %). Pour mémoire, ce ratio est beaucoup plus élevé pour tous les types d'entrepôts (> 30 %).

Enfin pour les 188 cas étudiés et compte-tenu des informations disponibles, au moins 57 % d'entre eux se sont produits dans un établissement en période d'activité réduite (nuit et pause méridienne, week-end et jours fériés n'étant pas tous comptabilisés).

Les accidents hors incendie peuvent être :

- des fuites directes d'ammoniac (38 événements recensés),
- des malaises (2 occurrences),
- un décès d'enfant retrouvé dans un entrepôt réfrigéré,
- un établissement inondé à la suite de violents orages,
- un attentat à l'explosif.

L'analyse des causes et conséquences de ces incendies est similaire au retour d'expérience des entrepôts de matières combustibles.

#### 4.5.2.3.2 Complément à la synthèse du BARPI

Pour compléter la synthèse de l'accidentologie réalisée par le BARPI sur une période de 1<sup>er</sup> janvier 1992 et le 30 novembre 2012 pour les entrepôts réfrigérés, une recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base de la rubrique ICPE : « 1511 – Entrepôts frigorifiques » sur la période de 01/01/2017 au 29/01/2024. La recherche a donné 36 résultats, soit en moyenne 5 accidents par an contre 9 accidents pour la période de 2009 à 2016. Le nombre d'accidents est donc en baisse.

Parmi ces résultats, certains n'étaient pas pertinents au regard de l'activité de Batilogistic. Les accidents pertinents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

Sur 29 événements retenus, une grande majorité (16) concerne des départs de feu ou d'incendie et des fuites d'ammoniac (8).

#### Conséquences des évènements accidents

La répartition des phénomènes dangereux recensés est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 12 : Tableau 10 : Répartition des typologies de phénomènes dangereux pour les entrepôts soumis à la rubrique 1511**

Conséquences	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Incendie	16	55%
Explosion	0	0%
Fuite d'ammoniac	8	28%
Rejet de matières dangereuses autre que l'ammoniac	1	3%
Hospitalisation/blessé	7	24%
Décès	0	0%
Dégâts matériels	20	69%
Inondation	1	3%
Aucune	4	14%

Ainsi, l'incendie est la typologie d'accident la plus fréquente, puis la fuite d'ammoniac.

Les pompiers et employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 7 accidents (24 %).

Les dégâts matériels se chiffrent parfois en millions d'euros et les cas de chômage technique consécutifs à un accident sont fréquents.

Des conséquences environnementales sont généralement dues aux fumées dégagées lors des incendies ou à la pollution par les eaux d'extinction.

#### Causes

Les causes premières identifiées sont généralement :

- inconnues (11 accidents),
- des défaillances matérielles (8 accidents dont 1 dû aux panneaux photovoltaïques),
- défaut de maîtrise des procédés (4 accidents),
- des agressions d'origine naturelle (4 accidents),
- des défaillances humaines (1 accident),
- des actes de malveillance (1 accident).

Les enseignements tirés du retour d'expérience de 2012 à aujourd'hui sont cohérents avec la synthèse réalisée par le BARPI sur la période de 1992 à 2012. Les dégâts environnementaux semblent mieux évités depuis 2012.

#### 4.5.2.4 Stockage de produits inflammables en entrepôt

La recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base du code d'activité et mots-clés suivants :

- H52.10 – Entreposage et stockage ; H52.21 – Services auxiliaires des transports terrestres, H52.29 – Autres services auxiliaires des transports ; G46.75 – Commerce de gros de produits chimiques
- « inflammable ».

La recherche a donné 154 résultats. Parmi ces résultats, certains n'étaient pas pertinents au regard de l'activité de Batilogistic (accidents dans des dépôts pétroliers ou de carburant, etc.). Les accidents pertinents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

Sur 50 événements retenus, une grande majorité (43) concerne des départs de feu ou d'incendie. 2 concernent des pollutions de cours d'eau par des hydrocarbures. Les autres événements recensés sont un acte de malveillance (vol de matériel électrique), une intervention des pompiers suite à une alarme défective, une inondation d'entrepôt sans conséquence environnementale, épandage de produit sans inflammation et une explosion liée à une mise en contact de matières incompatibles dans une benne à déchets.

Le principal potentiel de danger lié aux liquides inflammables est donc bien l'incendie. Les incendies ont souvent pour conséquence la destruction totale ou partielle des bâtiments, d'importants dommages matériels et des situations de chômage technique pour les employés. On recense également des victimes (blessés) parmi les pompiers intervenant sur le feu, ce qui démontre les difficultés d'intervention sur ce type de sinistre.

#### 4.5.2.5 Stockage d'aérosols en entrepôt

La recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base du code d'activité et mots-clés suivants :

- H52.10 – Entreposage et stockage ; H52.21 – Services auxiliaires des transports terrestres, H52.29 – Autres services auxiliaires des transports ; G46.75 – Commerce de gros de produits chimiques
- « Aérosols ».

La recherche a donné 7 résultats. Les accidents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

La majorité des événements (6) concerne des incendies, souvent suivi d'une ou plusieurs explosions, le dernier événement concernant une explosion liée à une mise en contact de matières incompatibles dans une benne à déchets. Lorsqu'ils sont détaillés, les retours d'expérience confirment les phénomènes d'explosions des boîtiers aérosols lorsqu'ils sont pris dans un incendie.

#### 4.5.2.6 Stockage de comburants et peroxydes en entrepôt

La recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base du code d'activité et mots-clés suivants :

- H52.10 – Entreposage et stockage ; H52.21 – Services auxiliaires des transports terrestres, H52.29 – Autres services auxiliaires des transports ; G46.75 – Commerce de gros de produits chimiques
- « Comburant » ou « Peroxyde ».

La recherche a donné 20 résultats. 15 concernent les peroxydes et 5 les comburants. Parmi ces résultats, certains n'étaient pas pertinents au regard de l'activité de Batilogistic. Les accidents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

Sur 10 événements retenus, la majorité des événements (7) concerne l'épandage de produit comburant, mais 2 de ces derniers ont amené à un presque incendie dû à l'échauffement des peroxydes après épandage (réaction avec la sciure). Les 3 autres événements concernent 2 incendies (dont un dû à une incompatibilité de produit), le dernier événement concerne une réaction à la chaleur des peroxydes.

L'incendie est bien un danger des comburants et peroxydes, bien que celui-ci ne se déclare pas souvent suite à la perte de confinement des comburants.

#### 4.5.2.7 Stockage de produits toxiques et dangereux pour l'environnement en entrepôt

La recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base du code d'activité et mots-clés suivants :

- H52.10 – Entreposage et stockage ; H52.21 – Services auxiliaires des transports terrestres, H52.29 – Autres services auxiliaires des transports ; G46.75 – Commerce de gros de produits chimiques
- « toxique » ou « dangereux environnement ».

La recherche a donné 74 résultats. 72 concernent les produits toxiques et 3 concernent les produits dangereux pour l'environnement. Parmi ces résultats, certains n'étaient pas pertinents au regard de l'activité de Batilogistic. Les accidents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

Sur 13 événements retenus, la majorité des événements (8) a mené à l'hospitalisation d'employés et/ou de pompiers avec parfois une gêne sentie chez les riverains. 1 événement a amené à l'hospitalisation de riverain, 1 autre à une pollution d'une rivière et les 3 derniers n'ont amené à aucune conséquence.

Le principal potentiel de danger lié aux produits toxiques est donc l'intoxication des employés.

#### 4.5.2.8 Stockage de soude en entrepôt

La recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base du code d'activité et mots-clés suivants :

- H52.10 – Entreposage et stockage ; H52.21 – Services auxiliaires des transports terrestres, H52.29 – Autres services auxiliaires des transports ; G46.75 – Commerce de gros de produits chimiques
- « Soude ».

La recherche a donné 15 résultats. Parmi ces résultats, nombreux n'étaient pas pertinents au regard de l'activité de Batilogistic (accidents lors du transport, accidents lors d'un dépotage d'une cuve par flexible). Les accidents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

Sur 3 événements retenus, pour la majorité des événements (2), aucune conséquence n'est constaté et 1 événement a amené à une pollution.

Le principal potentiel de danger lié à la soude est donc la pollution.

#### 4.5.2.9 Stockage d'engrais à base de nitrate d'ammonium en entrepôt

La recherche dans la base de données ARIA du BARPI a été effectuée sur la base du code d'activité et mots-clés suivants :

- H52.10 – Entreposage et stockage ; H52.21 – Services auxiliaires des transports terrestres, H52.29 – Autres services auxiliaires des transports ; G46.75 – Commerce de gros de produits chimiques
- « Engrais ».

La recherche a donné 27 résultats. Parmi ces résultats, nombreux n'étaient pas pertinents au regard de l'activité de Batilogistic. Les accidents issus de la base ARIA qui ont été retenus pour notre étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 1.

Sur 10 événements retenus, la majorité des événements (7) concerne des incendies, 1 événement concerne une intrusion de manifestants anti-OGM, 1 événement concerne une inondation amenant une pollution et 1 événement concerne l'épandage d'engrais.

Les conséquences sont majoritairement des dégâts matériels et parfois une intoxication par les vapeurs pour les employés ou personnes intervenant sur l'accident.

Le principal potentiel de danger lié aux engrais est donc son caractère combustible.

#### 4.6 Description de la réduction du risque à la source

Les paragraphes suivants présentent les mesures mises en place dans le cadre du projet pour réduire les potentiels de dangers identifiés précédemment et sur l'ensemble du projet.

La réduction à la source des potentiels de dangers passe notamment par les actions suivantes :

- Suppression/substitution (des matières dangereuses par d'autres produits moins dangereux),
- Limitation des quantités en jeu,
- Atténuation par des conditions opératoires ou de stockages moins dangereuses,
- Technologie limitant les effets : le principe est de concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un évènement accidentel, comme minimiser la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou réaliser une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple).

La réduction du risque à la source est différente de la prise en considération des moyens de maîtrise des risques, qui permettent de diminuer la probabilité d'occurrence d'un accident (barrière de prévention) ou son intensité (barrière de protection). Les moyens de maîtrise des risques, qui peuvent être du type technique ou organisationnel, sont pris en compte et analysés dans le cadre de l'analyse des risques des installations.

##### 4.6.1 Suppression/substitution

Les bureaux étant internes à l'entrepôt, le chauffage de ceux-ci sera assuré par des pompes à chaleur installées en intérieur dans l'espace entre le plafond des bureaux et la toiture de l'entrepôt. Ainsi, il n'y aura pas de chaufferie avec chaudière à gaz sur le site, ce qui permet de supprimer les risques associés à ce type d'installation (explosion du local chaufferie ou du corps de chauffe, etc.).

En cas de besoin de demande de température dirigé dans une cellule, des rooftops en toiture pourront être installés afin d'éviter des installations de refroidissement avec de l'ammoniac et donc éviter la présence d'un produit toxique et inflammable sur le site.

##### 4.6.2 Limitation des quantités en jeu

L'entrepôt sera compartimenté en cellules de taille limitée, séparées par des murs coupe-feu 2h. Ceci permet de limiter la quantité de matière combustible en feu en cas d'incendie. Notamment, les liquides inflammables (4330, 4331, 1436 et 4734) ne pourront être stockés en quantité supérieure à 2 m<sup>3</sup> uniquement dans les cellules prévues à cet effet, à savoir les cellules 1A et 1B respectivement de 2 195 m<sup>2</sup> pour une quantité maximale de 715 t et de 1 904 m<sup>2</sup> pour 595 t.

##### 4.6.3 Atténuation par des conditions opératoires ou de stockage moins dangereuses

L'exploitant s'organise de façon à limiter les risques accidentels en respectant les incompatibilités de produits. Les produits stockés sont gérés par classes. La classe de stockage est un élément indispensable pour la gestion d'un entrepôt multi-clients et multi-rubriques. Elle permet une optimisation du rangement des palettes en termes d'occupation des emplacements et/ou d'optimisation des flux, via le WMS (logiciel de gestion et d'optimisation des stocks) qui intègre la gestion des classes de stockage.

Les classes de stockage sont définies pour chaque client en fonction de la nature de produits, des dimensions palette et de la rotation des produits gérés. Elles prennent aussi en compte les rubriques ICPE, les familles de produits (alimentaire, ménager...), les incompatibilités, les tailles et poids des palettes... Une classe de stockage est attribuée à chaque produit à son arrivée, et le logiciel affecte ensuite un emplacement palette en fonction de cette classe. Ainsi, un produit de classe A ne pourra pas aller dans un emplacement palette de classe B.

Les incompatibilités sont gérées au cas par cas, en fonction des produits qui arrivent sur site et de leurs spécificités (via l'analyse systématique des FDS avant la première réception du produit sur site). Lorsqu'une incompatibilité de stockage apparaît au niveau de la FDS, elle est prise en considération pour l'affectation de l'emplacement de stockage au produit. Le produit sera donc envoyé à l'emplacement adéquat. Ce dernier (affectation d'une zone de l'entrepôt à une famille de produits) est déterminé par le gestionnaire de stock et le responsable QHSE. En effet, si dans la plupart des cas, deux familles de produits incompatibles sont envoyés dans deux cellules différentes, il est possible, en cas de petits contenants et quantités faibles, d'avoir ces produits dans la même cellule en équipant les racks de rétentions au sol avec une distance minimale entre de 2 m.

#### 4.6.4 Technologie utilisée

Les fours utilisés pour rétracter les films plastique sur les lots de produits dans les zones de conditionnement à façon sont conçus pour pouvoir être utilisés pour des matières dites dangereuses. Les produits y circulent sur des tapis roulants afin de limiter la durée de présence du produit dans le four, couplé à une détection entrée/sortie des produits qui arrête la machine en cas de blocage du tapis roulant.

De la même façon, les barres de soudure utilisées pour dans les zones de conditionnement à façon sont protégées afin d'éviter tout contact entre les produits et la barre en métal chauffé.

## 5. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR) DU PROJET

Une analyse préliminaire des risques associée au projet de plateforme logistique a été réalisée de manière à identifier les principaux accidents envisageables et lister les mesures de maîtrise des risques prévues.

L'analyse préliminaire des risques permet d'identifier les situations à risques susceptibles de se produire, puis de procéder à une hiérarchisation de ces situations accidentelles en vue de sélectionner les phénomènes dangereux les plus significatifs susceptibles de générer des effets en dehors des limites de propriété du site.

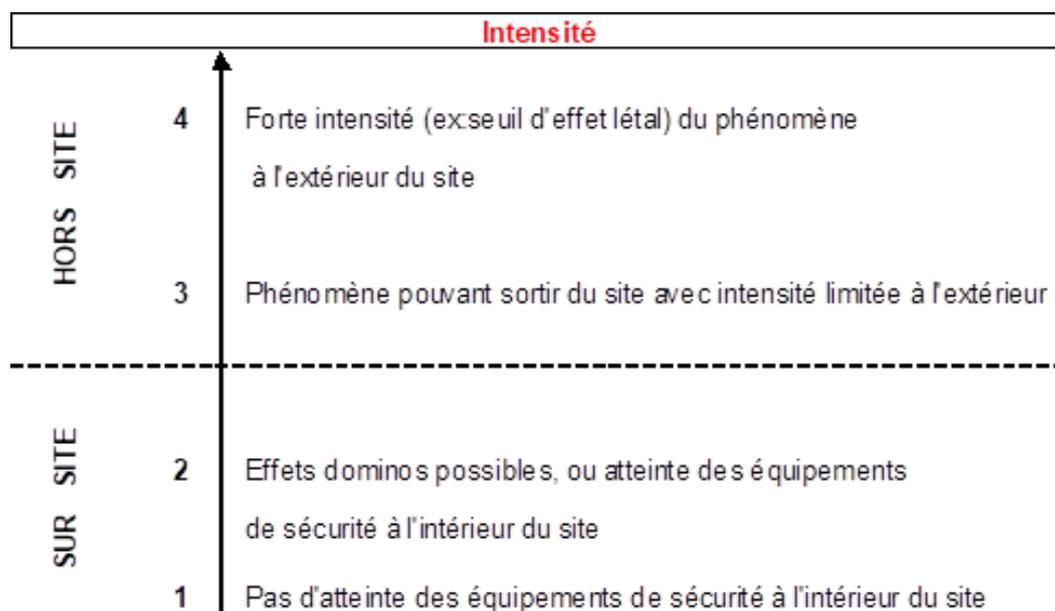
### 5.1 Methodologie d'analyse préliminaire des risques

L'analyse préliminaire des risques a été conduite et formalisée à l'aide d'un tableau de synthèse dont les différentes colonnes renseignent :

- l'évènement redouté central ou situation de danger ;
- les évènements initiateurs ou causes de la situation de danger étudiée (appelés causes des évènements redoutés) ;
- Les conséquences ou phénomènes dangereux associés à l'évènement redouté, en l'absence de dispositions de réduction du risque (appelées barrières ou mesures de maîtrise de risques) ;
- Une cotation en gravité et probabilité des phénomènes dangereux en l'absence de mesures de prévention ou de protection ;
- les barrières (ou mesures de maîtrise des risques) agissant en prévention de l'évènement redouté central ainsi que les barrières agissant en limitation des effets ou en protection des cibles, susceptibles d'être mises en œuvre de façon adaptée aux risques.

La cotation des risques a été réalisée suivant des grilles de cotation prédéfinies par le groupe de travail et présentées ci-dessous. S'agissant d'une analyse préliminaire des risques, la cotation en gravité et probabilité a été réalisée de manière qualitative, sur la base des données d'accidentologie et de l'expérience des participants du groupe de travail.

Tableau 13 : Cotation en gravité



**Tableau 14 : Cotation en probabilité**

Niveau de Probabilité	Critères de choix	
	Traduction qualitative	Traduction en barrières de sécurité
4	Evènement très probable dans la vie d'une installation S'est déjà produit sur le site ou de nombreuses fois sur d'autres sites	Performances des barrières de sécurité limitées <i>Exemples</i> <i>Le non-respect d'une procédure de sécurité suffit à l'occurrence de l'accident.</i> <i>Toutes les barrières de sécurité mises en place sont insuffisamment dimensionnées.</i>
3	Evènement probable dans la vie d'une installation. Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais a été observé de façon récurrente sur d'autres sites.	Performances des barrières de sécurité moyennes. Au moins un contrôle permanent nécessaire <i>Exemple</i> <i>L'accident suppose le non-respect d'une procédure de sécurité et la défaillance d'un contrôle permanent</i>
2	Evènement peu probable dans la vie d'une installation. Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais quelques fois sur d'autres sites.	Performances des barrières de sécurité fortes. Au moins une barrière de sécurité indépendante <i>Exemple</i> <i>L'accident suppose le non-respect d'une procédure de sécurité, la défaillance d'un contrôle et la défaillance d'une barrière de sécurité indépendante</i>
1	Evènement improbable dans la vie d'une installation. Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais très rarement sur d'autres sites.	Performances des barrières de sécurité maximales. Plusieurs barrières de sécurité indépendantes nécessaires (ou une barrière particulièrement performante) <i>Exemple</i> <i>L'accident suppose le non-respect d'une procédure de sécurité, la défaillance d'un contrôle et la défaillance de plusieurs barrières de sécurité indépendantes (ou d'une barrière très performante)</i>

## 5.2 Conclusion de l'analyse préliminaire des risques

Les tableaux d'analyse préliminaire des risques sont fournis en Annexe 2.

Les phénomènes dangereux, dont l'intensité des effets estimée est 1 ou 2 (effets internes au site et relevant par conséquent du domaine du Code du travail), ne sont pas retenus pour la suite du processus de détermination des accidents majeurs.

Les événements ayant des effets probables en dehors du site sont :

- Incendie d'une cellule,
- Incendie propagé à plusieurs cellules ;
- Incendie d'un poids-lourd.

## 5.3 Synthèse des phénomènes dangereux retenus suite à l'APR pour modélisation

Par la méthodologie APR décrite précédemment ont donc été identifiés de manière exhaustive les phénomènes dangereux suivants à modéliser :

- Incendie de la cellule 1A (liquides inflammables) ;
- Incendie de la cellule 2A ;
- Incendie de la cellule 3A ;
- Incendie de la cellule 4A ;
- Incendie de la cellule 5A ;
- Incendie de la cellule 6A ;
- Incendie de la cellule 7A ;
- Incendie de la cellule 1B (liquides inflammables) ;
- Incendie de la cellule 2B ;
- Incendie de la cellule 3B ;
- Incendie de la cellule 4B ;
- Incendie d'un poids-lourd.

En fonction des résultats de modélisation des incendies généralisés de cellule et notamment de la durée d'incendie calculée<sup>4</sup>, seront également modélisés les scénarios de propagation.

---

<sup>4</sup> Conformément à la FAQ Propagation de Flumilog, version du 01/12/2020

## 6. PHENOMENES DANGEREUX : METHODES ET MOYENS DE CALCUL UTILISES POUR LA MODELISATION

### 6.1 Seuils d'effets retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Les phénomènes dangereux considérés sont susceptibles de conduire à des effets thermiques et à des effets toxiques.

#### 6.1.1 Valeurs de référence pour les effets thermiques

Les effets thermiques s'apprécient en termes de flux thermique reçu par une surface exposée.

Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques pour les installations classées sont données ci-après, suivant que l'on analyse ces effets sur les personnes ou les biens :

**Tableau 15 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques**

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Flux thermique (kW/m <sup>2</sup> )
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton	-	20
Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	-	16
Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine	8
Seuil des destructions de vitres significatives	Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	5
-	Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	3

## 6.1.2 Effets toxiques

## 6.1.2.1 Généralités

Les conséquences d'un accident sont évaluées en termes d'effets sur la santé des populations exposées au passage d'un nuage de gaz toxique.

Les valeurs de référence retenues pour les installations classées sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 16 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques**

<b>Seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation</b>			
	<b>Types d'effets constatés</b>	<b>Concentration d'exposition</b>	<b>Référence</b>
<b>Exposition de 1 à 60 minutes</b>	Effets Létaux Significatifs	SELS (CL 5 %)	Seuils de toxicité aiguë Emissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques 2003 (et ses mises à jour ultérieures)
	Premiers Effets Létaux	SEL (CL 1 %)	
	Effets Irréversibles	SEI	
	Effets Réversibles	SER	

## 6.1.2.2 Toxicité des fumées en cas d'incendie

La méthodologie d'évaluation des effets toxiques des fumées de l'incendie est basée sur le guide INERIS « Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie » référencé Ineris - 203887 - 2079442 - v3.0.

Sous l'effet d'une augmentation de température, les produits stockés sont susceptibles de conduire à la formation de substances toxiques telles qu'HF, HBr, HI, NO, HCl, CO, CO<sub>2</sub>.

Au vu de la composition des produits mis en œuvre dans le cadre du projet, un mélange de produits gazeux avec notamment la présence de CO, CO<sub>2</sub>, NO, HF, SO<sub>2</sub> et d'HCl est susceptible de se former et sera retenu dans la suite de cette étude.

La démarche d'évaluation de la toxicité des fumées et de leur impact potentiel sur la santé repose sur :

- La définition du terme source (débit de polluant et consommation d'oxygène pour la combustion et donc d'air, surélévation du panache) ;
- La dispersion et la diffusion du polluant à l'atmosphère ;
- L'évaluation des effets sur les populations (calcul des concentrations au sol sous l'axe du panache, comparaison aux seuils d'effets toxiques retenus).

Caractérisation des débits de polluants

Les composés élémentaires constitutifs d'un produit au cours d'un incendie conduisent généralement, pour la combustion complète du carbone, à la formation de monoxyde et de dioxyde de carbone.

Les bâtiments de stockage pour lesquels les modélisations des fumées toxiques ont été réalisées ne sont pas considérés comme sous-ventilés, compte tenu notamment de l'espacement des stockages.

Une conversion en CO et CO<sub>2</sub> dans les proportions de 0,1 g de CO et 0,9 g de CO<sub>2</sub> par gramme de carbone est retenue car préconisée dans le cas d'incendie bien ventilé dans ce rapport.

Le devenir de l'azote consiste essentiellement en la formation des NO<sub>x</sub> :

- Formation de NO<sub>x</sub> thermique, basée sur l'oxydation du diazote de l'air et dominante à haute température ;
- Formation de NO<sub>x</sub> prompt, provenant de réactions à grande vitesse en présence d'hydrocarbures ;
- Formation de NO<sub>x</sub> combustible, provenant de l'oxydation de l'azote présent dans le combustible par l'oxygène de l'air (Fuel NO<sub>x</sub>) ;
- Formation de NO<sub>x</sub> par l'intermédiaire de N<sub>2</sub>O, dans les zones riches en oxygène et à haute pression.

Dans les cas d'incendies des bâtiments modélisés, les NO<sub>x</sub> thermiques ne se forment pas, compte tenu des conditions de température.

D'après les recommandations données dans le § 6.1 du guide, pour le devenir de l'azote, deux aspects sont à prendre en compte :

- Conversion de 40 % du N présent dans le combustible en NO ;
- Formation de NO 'prompt' à hauteur de 2 mg par gramme de combustible de la surface en feu.

Les composés élémentaires constitutifs d'un produit au cours d'un incendie conduisent généralement à la formation des produits suivants :

- La totalité du chlore se transforme en acide chlorhydrique (HCl),
- La totalité du fluor se transforme en acide fluorhydrique (HF),
- La totalité du brome se transforme en acide bromhydrique (HBr),
- La totalité de l'iode se transforme en acide iodhydrique (HI),
- Le phosphore reste piégé sous forme solide. Concernant les produits issus du phosphore, sa prise en compte est actuellement difficile en l'absence de données fiables.

Dans le cadre de l'étude, ces hypothèses peuvent être considérées comme majorantes, admettant l'absence de résidus solides de combustion. En réalité, du carbone, du soufre et de l'azote se retrouvent dans les imbrûlés, restant piégés sous forme solide.

Les débits d'émission Q exprimés en g par g de produit combustible peuvent se calculer de la façon suivante :

$$Q = \frac{C_{m(p)}}{M_m} \cdot \sum_i (n_i \cdot M_i \cdot Q_i)$$

Avec :

- C<sub>m(p)</sub> : concentration massique de la matière active m dans le produit p
- M<sub>m</sub> : masse molaire de la matière active m
- n<sub>i</sub> : nombre d'atomes de l'élément i dans la matière active
- M<sub>i</sub> : masse molaire de l'élément i

### Calcul de la hauteur d'émissions, du débit, de la vitesse et de la température des fumées et de l'air entraîné pour un feu ouvert

Les cellules de la plateforme mixent des solides combustibles et des liquides inflammables. La modélisation du terme source du rejet aérien est réalisée en deux étapes :

- Le calcul de la contribution du feu de nappe (produits LI),
- Le calcul de la contribution du feu des palettes (autres produits).

#### *Feu de nappe dans la cellule après la toiture tombée*

La hauteur de l'origine virtuelle du sinistre  $z_0$  (en m) est déterminée par la relation (Heskestad) :

$$z_0 = -1,02 \cdot D + 0,083 \cdot Q^{2/5}$$

Où  $Q$  est la puissance totale du feu en kW et  $D$  le diamètre équivalent du foyer en m.

La hauteur de formation des fumées  $z_1$  (en m) est déterminée par la relation (Heskestad) :

$$z_1 = z_0 + 0,166 \cdot Q_c^{2/5}$$

Où  $Q_c$  est la puissance thermique convectée en kW (prise égale à 2/3 de la puissance thermique totale de la combustion totale  $Q$ ).

Nota : pour de grandes surfaces,  $z_1$  peut devenir négatif selon les relations d'Heskestad. Dans le cas des grandes cellules de la plateforme, ce cas est rencontré, signifiant que pour le feu de LI seuls, l'apparition des fumées se fait dès le sol de la cellule.

A la hauteur de formation des fumées, le débit massique du panache  $\dot{m}_{out}$  (en kg/s) est établi selon l'équation suivante :

$$\dot{m}_{out} = 0,071 \cdot Q_c^{1/3} \cdot (z_1 - z_0)^{5/3} \cdot \left[ 1 + 0,026 \cdot Q_c^{2/3} \cdot (z_1 - z_0)^{-5/3} \right]$$

Pour cette hauteur de référence d'émission des fumées, la température  $T$  (en °C) du panache et la vitesse d'éjection des fumées  $u_0$  (en m/s) pour un incendie ouvert sont établies par les relations (Heskestad) reprises du SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Fifth Edition :

$$T = T_{ambiante} + \frac{Q_c}{m \cdot c_p}$$

Où  $c_p$  est la chaleur spécifique de l'air, calculée à la température ambiante.

$$u_0 = 3,4 \cdot \left( \frac{g}{c_p \cdot \rho_a \cdot T_a} \right)^{1/3} \cdot Q_c^{1/3} \cdot (z_1 - z_0)^{-1/3}$$

Où  $\rho_a$  et  $T_a$  sont la masse volumique de l'air et la température de l'air ambiant.

#### *Feu des racks de palette dans la cellule après la toiture tombée*

La hauteur de l'origine virtuelle de l'émission des fumées pour un stockage en racks sur plusieurs niveaux est établie selon l'équation de Flumilog :

$$H = \text{Hauteur} + \min(1,5 \times \text{Hauteur}; \min \left[ \left( \frac{P_s}{223} \right)^2; 0,026 \cdot (P_s \cdot D)^{2/3} \right])$$

Où  $P_s$  est la puissance surfacique du feu et  $D$  le diamètre équivalent de la surface en feu, projeté au sol, et Hauteur, la hauteur de stockage dans la cellule.

Pour cette hauteur de référence d'émission des fumées, la température  $T$  (en °C) du panache et la vitesse d'éjection des fumées  $u_0$  (en m/s) pour un incendie ouvert sont établies par les relations (Heskestad) reprises du SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Fifth Edition :

$$T = T_{\text{ambiante}} + \frac{Q_c}{m \cdot c_p}$$

Où  $c_p$  est la chaleur spécifique de l'air, calculée à la température ambiante.

La section de passage de ce débit est estimée à partir de la relation donnant le rayon du panache en prenant comme écart de température maximale sur l'axe deux fois la valeur moyenne :

$$T_{0 \text{ emission}} = T_{\text{ambiante}} + 2 \times (T - T_{\text{amb}})$$

$$r_{\text{smoke}} = 0,12 \left( \frac{T_{0 \text{ emission}}}{T_{\text{ambiante}}} \right)^{0,5} \times z_1$$

Dans lequel,  $z_1$  est la hauteur de flamme établie selon le modèle de Heskestad en considérant  $z_0 = 0$  soit :

$$z_1 = 0,166 \cdot Q_c^{2/5}$$

Où  $Q_c$  est la puissance thermique convectée en kW (prise égale à 2/3 de la puissance thermique totale de la combustion totale  $Q$ ).

A la hauteur de formation des fumées, le débit massique du panache  $\dot{m}_{out}$  (en kg/s) est établi selon l'équation suivante :

$$\dot{m}_{out} = 0,071 \cdot Q_c^{1/3} \cdot (z_1)^{5/3} \cdot \left[ 1 + 0,026 \cdot Q_c^{2/3} \cdot (z_1)^{-5/3} \right]$$

#### *Contribution générale des deux incendies*

La puissance totale des deux incendies se cumule dans l'incendie des cellules. De même, les débits de fumées se cumulent.

La hauteur et la vitesse ascensionnelle des fumées sont établies en considérant la hauteur selon le modèle de Flumilog et la vitesse globale selon le modèle des feux en cellule.

#### Calcul du débit, de la vitesse et de la température des fumées et de l'air entraîné pour un feu en bâtiment avec toiture résistante à l'incendie

Dans le cas d'un incendie en bâtiment, où la toiture résiste au feu et les fumées s'échappent par un ou plusieurs exutoires sur les murs, les grandeurs physiques sont établies selon le modèle des 2 zones en bâtiment, décrit dans le SFPE Handbook of Fire Protection Engineering - Fifth Edition et par J.C Quintiere dans l'ouvrage Fundamentals of fire phenomena.

La puissance thermique libérée par la combustion (en MW), selon les mesures réalisées par Tewarson, repris dans l'étude Ineris Oméga 2 - Modélisations de feux industriels de 2014 est établie selon l'équation suivante :

$$Q = \eta \cdot \dot{m} \cdot A \cdot \Delta H_c$$

Où  $\dot{m}$  est la vitesse de combustion surfacique,  $A$  l'aire de la base de la flamme,  $\Delta H_c$  l'enthalpie nette de combustion (en MJ/kg) et  $\eta$  le rendement de la combustion pris égal à 0,7.

En considérant une température des fumées dans le bâtiment de 600°C, conformément à l'étude Ineris Oméga 2 - Modélisations de feux industriels de 2014, la hauteur du plan neutre  $H_n$  (en m) dans le bâtiment est établie selon l'équation suivante :

$$H_n = H_c / \left[ 1 + \left( T_c / T_\infty \right)^{1/3} \right]$$

Où  $H_c$  est la hauteur en m de l'ouverture latérale,  $T_c$  et  $T_\infty$  les températures en K respectivement de la couche chaude et de l'air ambiant.

Selon le SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, le débit d'émission des fumées  $\dot{m}_g$  (en kg/s) est déterminée par la relation de Rockett :

$$\dot{m}_g = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot W_0 \cdot \rho_\infty \cdot \left[ 2 \cdot g \cdot \frac{T_\infty}{T_g} \cdot \left( 1 - \frac{T_\infty}{T_g} \right) \right]^{1/2} \cdot (H_0 - X_n)^{3/2}$$

Où  $C_d$  est le coefficient d'orifice,  $W_0$  la largeur en m de l'ouverture,  $\rho_\infty$  la masse volumique de l'air ambiant en kg/m<sup>3</sup>,  $g$  l'accélération de pesanteur,  $T_g$  et  $T_\infty$  les températures en K respectivement de la couche chaude et de l'air ambiant,  $H_0$  la hauteur depuis le sol de l'ouverture latérale en m et  $X_n$  la hauteur en m du plan neutre dans le bâtiment.

Afin de simplifier l'équation, il sera admis que  $T_g$  décroît plus la fumée s'approche des ouvertures, selon les corrélations d'Apert (SFPE Handbook) en considérant pour  $H$ , la hauteur sous plafond du bâtiment et  $r$ , la distance moyenne entre l'axe vertical passant par le centre de la zone en feu et les ouvertures latérales du bâtiment. La vitesse des fumées à l'ouverture est établie de la même manière selon les corrélations d'Alpert.

## 6.2 Méthodes et moyens de calcul mis en application

### 6.2.1 Calcul des flux thermiques générés par un incendie d'un bâtiment (méthode Flumilog)

La méthode Flumilog, proposée pour déterminer les flux thermiques associés à un incendie d'entrepôt, se démarque sensiblement de celles utilisées jusqu'alors. En effet, les méthodes employées ne considéraient pas l'évolution temporelle de l'incendie.

Les distances d'effet étaient généralement déterminées en supposant l'incendie instantanément généralisé à une cellule avec un effacement total du toit et un effacement partiel ou total des parois selon les organismes en charge de l'étude.

De plus, les valeurs considérées pour calculer les effets avaient un caractère global pour tout l'entrepôt (vitesse de combustion par exemple) qui ne prenait pas non plus en compte le mode de stockage utilisé dans la cellule (rack ou masse par exemple).

Compte tenu des évolutions réglementaires avec notamment une prise en compte accrue de la cinétique du phénomène, il est apparu essentiel de développer une méthode qui puisse répondre au mieux à ces évolutions.

De fait, la méthode développée permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie : d'une part lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer et, d'autre part, lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps. Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie dans la cellule et de l'état de la couverture et des parois.

La méthode permet également de calculer les flux thermiques associés à l'incendie de plusieurs cellules dans le cas où le feu se propagerait au-delà de la cellule où l'incendie a débuté. En effet, en fonction des caractéristiques des cellules, des produits stockés et des murs séparatifs, il est possible que l'incendie généralisé à une cellule se propage aux cellules voisines. Les différentes étapes de la méthode Flumilog sont présentées sur le logigramme ci-après :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée,
  - données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, le mode de stockage,
  - et détermination des données d'entrées pour le calcul : débit de pyrolyse en fonction du temps, comportement au feu des toitures et parois...
- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps (hauteur moyenne et émittance). Ces valeurs sont déterminées à partir de la propagation de la combustion dans la cellule, de l'ouverture de la toiture.
- Calcul des distances d'effet en fonction du temps. Ce calcul est réalisé sur la base des caractéristiques des flammes déterminées précédemment et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer le rôle d'obstacle au rayonnement.

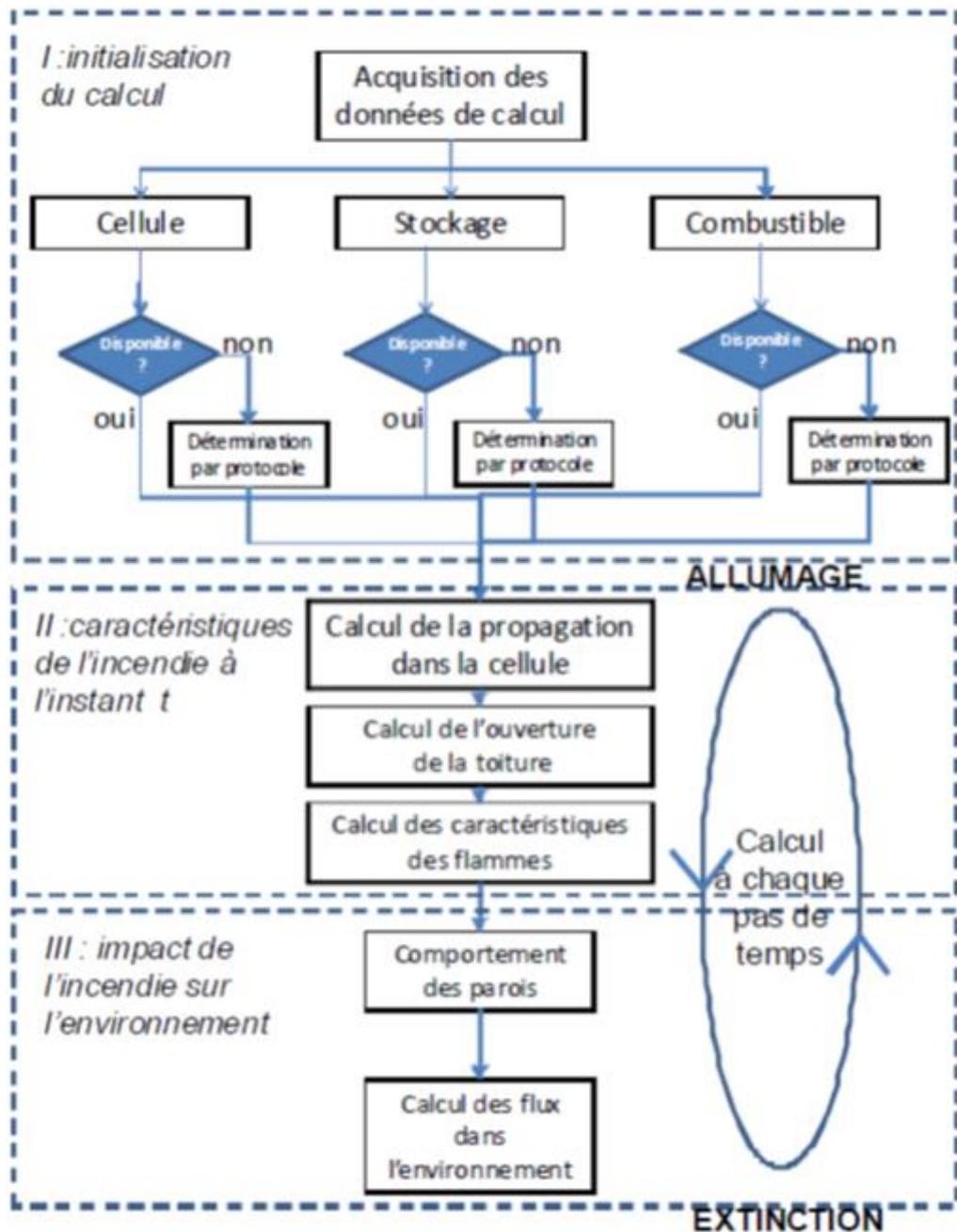


Figure 20 : Méthode Flumilog

Le logiciel Flumilog sera utilisé pour le calcul des effets thermiques générés par l'incendie d'une cellule de stockage de marchandises générales (matières combustibles type 1510 et 2662), de liquides inflammables (dont éthanol) et d'aérosols (4320), ainsi que les scénarios de propagation d'un incendie à plusieurs cellules.

### 6.2.2 Calcul de dispersion des rejets (fumées en cas d'incendie) : logiciel PHAST

Les calculs du terme source (débit d'émission) et de la dispersion atmosphérique des rejets de polluants toxiques ou inflammables peuvent être effectués à partir du logiciel PHAST (Process Hazard Analysis Software Tools), de DNV Technica, dans sa version 8.71.

PHAST permet d'évaluer les conséquences d'un incident potentiel, depuis le rejet initial jusqu'à la dispersion en champ lointain (et même la propagation et l'évaporation d'une nappe de produit épandu). Il permet de déterminer les conséquences sur l'homme des effets toxiques et/ou thermiques.

PHAST utilise une méthode de dispersion gaz lourds et gaussienne. Le modèle prend en compte tous les aspects importants influençant le transport - diffusion des polluants, à savoir :

- les particularités de la topographie du site par l'intermédiaire d'un paramètre de rugosité,
- la nature des traceurs chimiques traditionnels qui, pour la plupart, existent en base de données permettant de constituer des mélanges de produits toxiques ou inflammables,
- des conditions météorologiques spécifiques.

#### **Conditions météorologiques retenues**

Dans les modèles intégraux comme PHAST, la turbulence atmosphérique est prise en compte par l'intermédiaire de classes de stabilité atmosphérique, comme celles de Pasquill qui varient de A à F, de l'atmosphère la plus instable à la plus stable.

Le Tableau 17 présente les conditions météorologiques retenues pour l'étude de la dispersion atmosphérique des rejets (conformément à la fiche n°2 de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010) :

**Tableau 17 : Conditions météorologiques retenues pour les phénomènes de dispersion**

Stabilité atmosphérique	Instable <-----> Stable								
	A	B		C		D		E	F
Vitesse du vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3
T° ambiante (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	15
T° du sol (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	15
Humidité relative (%)	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Rayonnement solaire (kW/m <sup>2</sup> )	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0

## 7. MODELISATIONS DES PHENOMENES DANGEREUX

### 7.1 Phénomènes dangereux retenus

Suite à l'analyse des risques, à l'étude de d'accidentologie et des potentiels de dangers liés aux produits, les phénomènes dangereux retenus comme devant faire l'objet d'une quantification sont ceux :

- soit pouvant générer des effets dominos notables,
- soit pouvant, a priori, générer des effets externes aux limites de propriété.

Les phénomènes dangereux qui feront l'objet de modélisations sont les suivants :

**Tableau 18 : Phénomènes dangereux pour lesquels une modélisation sera réalisée**

N°	Intitulé
PhD1	Incendie généralisé de la cellule 1A, stockage de liquides inflammables, alcools de bouche, marchandises générales ou matières plastiques
PhD2	Incendie généralisé de la cellule 2A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques
PhD3	Incendie généralisé de la cellule 3A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques
PhD4	Incendie généralisé de la cellule 4A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques
PhD5	Incendie généralisé de la cellule 5A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques
PhD6	Incendie généralisé de la cellule 6A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques
PhD7	Incendie généralisé de la cellule 7A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques
PhD8	Incendie généralisé de la cellule 1B, stockage de liquides inflammables, marchandises générales ou matières plastiques
PhD9	Incendie généralisé de la cellule 2B, stockage de marchandises générales, matières plastiques
PhD10	Incendie généralisé de la cellule 3B, stockage de marchandises générales, matières plastiques
PhD11	Incendie généralisé de la cellule 4B, stockage de marchandises générales, matières plastiques
PhD12	Incendie d'un poids-lourds

## 7.2 Hypothèses générales retenues pour les modélisations des flux thermiques

Dans le cas d'un stockage générique de marchandises générales, il sera considéré que les distances des flux thermiques générés par un incendie de matières plastiques (palette-type 2662) sont majorantes par rapport à celles des flux thermiques générés par un incendie de marchandises générales (palette-type 1510).

De même, il sera considéré qu'un stockage en rack est majorant par rapport à un stockage en masse.

À noter que dans une approche majorante, les cellules contenant un bloc bureaux et/ou une salle de charge seront modélisées sans tenir compte de la présence de ceux-ci. Leur surface sera intégrée à la zone de quai modélisée.

## 7.3 PhD1 : Incendie généralisé de la cellule 1A, stockage de liquides inflammables, alcools de bouche, marchandises générales ou matières plastiques

### 7.3.1 Effets thermiques (PhD1a)

#### 7.3.1.1 Hypothèses de modélisation

Le tableau suivant synthétise les hypothèses prises en compte afin de modéliser les scénarios majorants en termes de flux thermiques pour l'incendie généralisé de la cellule 1A pouvant stocker des liquides inflammables, des marchandises générales et des matières plastiques.

**Tableau 19 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD1a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule de 1 754 m <sup>2</sup> dans le cas d'un stockage générique de liquides inflammables (palette-type LI), et de 2 195 m <sup>2</sup> dans le cas d'un stockage générique de marchandises générales (palette-type 1510) ou matières plastiques (palette-type 2662). En effet, dans le cas d'un stockage de liquides inflammables, la cellule est modélisée sans la zone de quais car les quais de la cellule pourront être isolés de la cellule par un dispositif maintenant la nappe dans la zone de stockage. De plus, la zone de quais ne contiendra pas de stockage.
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de liquides inflammables (palette-type LI), de marchandises générales (palette-type 1510) ou de matières plastiques (palette-type 2662).  La modélisation a été effectuée <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avec une palette-type LI ;</li> <li>- Et avec une palette-type 2662, qui présente la puissance la plus importante pour les produits combustibles (1525 kW pour la palette 1510, 1 300 kW pour la palette 1511 et 1 875 kW pour la palette 2662).</li> </ul>

Paramètre	Hypothèse majorante
Quantité stockée	Le stockage de liquides inflammables est limité à 715 tonnes afin que la durée d'incendie ne dépasse pas la durée de résistance au feu du mur séparatif entre les cellules 1A et 2A (REI 240).
Hauteur de stockage	Dans le cas d'un stockage générique de marchandises générales (palette-type 1510) ou matières plastiques (palette-type 2662) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur maximale du stockage : 11,7 m</li> <li>• Nombre de niveau de stockage : 5</li> </ul>
Type de stockage	Stockage en rack simple
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, un mur séparatif REI 240 entre les cellules 1A et 2A et des façades REI120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120) sur les 2 autres façades.</p> <p>Lorsque la cellule est modélisée sans la zone de quais, la façade au niveau des quais est considérée REI1, sans portes, avec du bardage simple peau.</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches

## 7.3.1.2 PhD1a.1 : Cellule 1A de marchandises de type liquides inflammables

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandises de type liquides inflammables sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 20 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD1a.1**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	< 5	NA	< 5	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	7	6	7	NA
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	37	16	37	14

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

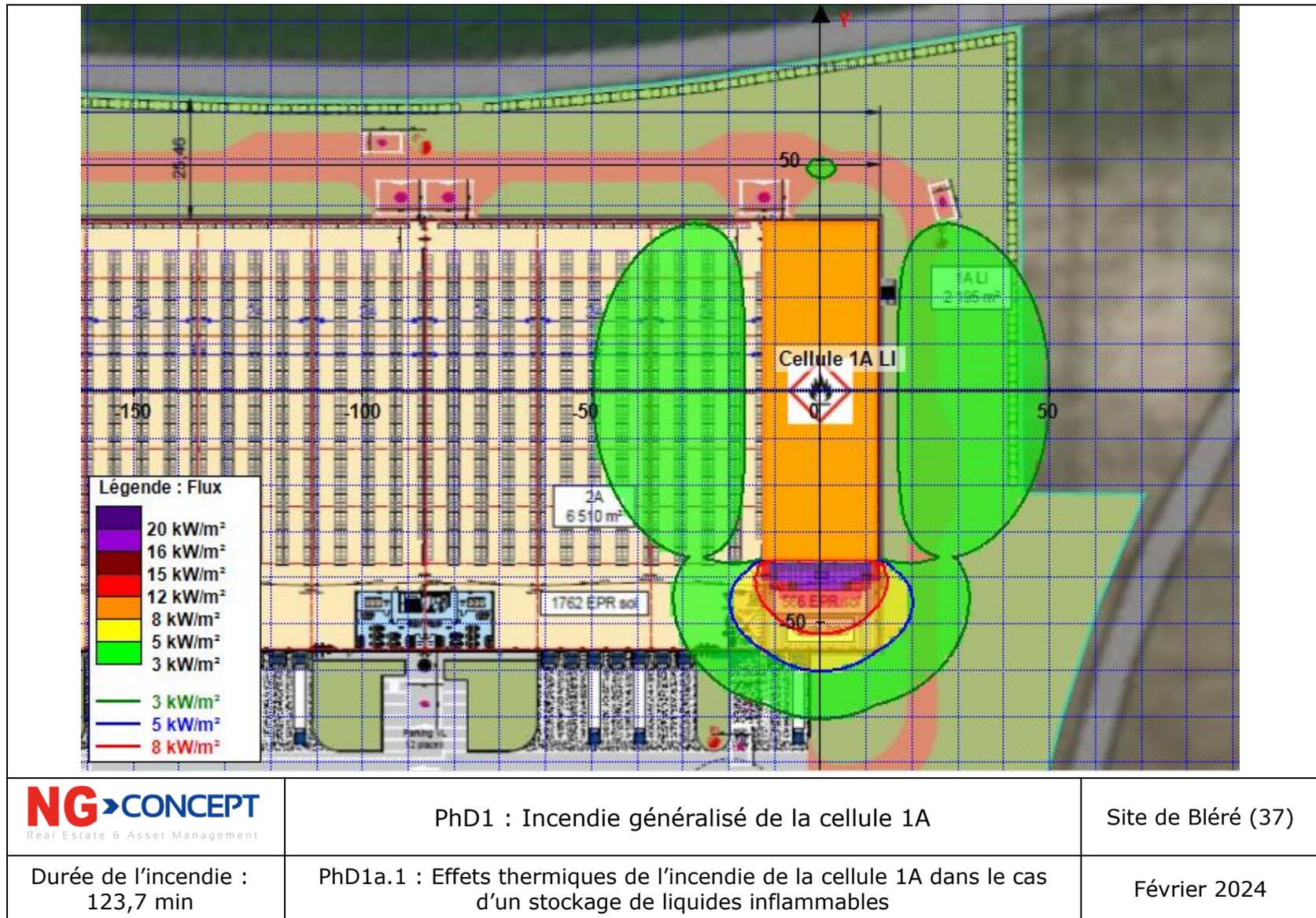


Figure 21 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1A de liquides inflammables (PhD1a.1)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.3.1.3 PhD1a.2 : Cellule 1A de plastiques

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandises de type plastiques (2662) sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 21 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD1.2**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	< 5	NA	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	26	< 5	26	NA
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	42	5	42	20

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

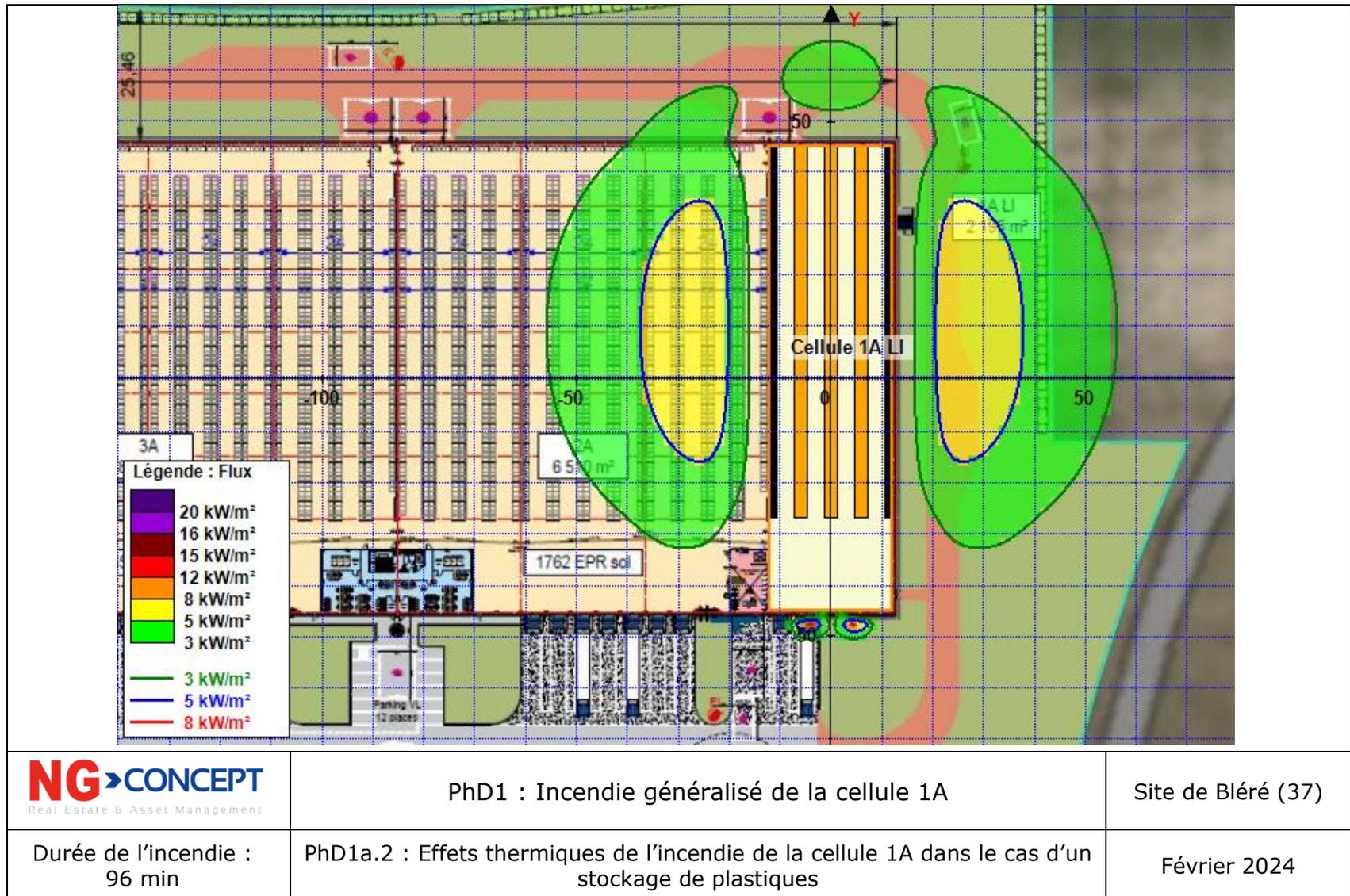


Figure 22 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1A dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD1a.2)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.3.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD1b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 1A et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD1b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.4 Phénomènes PhD2 : Incendie généralisé de la cellule 2A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques

### 7.4.1 Effets thermiques (PhD2a)

#### 7.4.1.1 Hypothèses de modélisation

Le tableau suivant synthétise les hypothèses prises en compte afin de modéliser les scénarios majorants en termes de flux thermiques pour l'incendie généralisé de la cellule 2A pouvant stocker des marchandises générales et des matières plastiques.

**Tableau 22 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD2a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 6 510 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de matières plastiques. La modélisation a été effectuée avec des palettes-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1875 kW pour la palette 2662, 1 525 kW pour la palette 1510 et 1 300 kW pour la palette 1511).  À ces palettes est ajouté un pourcentage (10%) de marchandises générales (1510) ayant une puissance de 1 525 kW, répartis aléatoirement dans la cellule (modélisation de la puissance de feu globale selon la part de palettes combustibles et de palettes de plastiques). Ce pourcentage est adapté afin de conserver les flux thermiques de 5 kW/m <sup>2</sup> à l'intérieur des limites de propriété. La palette considérée possède une puissance thermique de 1 840 kW <sup>5</sup> et une durée de combustion de 45 min. Il convient de noter que la cellule ne pourra être remplie à 100% de plastiques (2662) mais respectera à tout moment la quantité maximale modélisée dans la présente étude (90%).
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple

<sup>5</sup> Conformément aux échanges avec l'INERIS lors des réunions du Club Flumilog du 14/11/2023, la puissance de la palette expérimentale a été calculée au prorata de la puissance des palettes-type 1510 et 2662. La puissance d'une palette-type 1510 étant de 1 525 kW et celle de 2662 étant de 1 875 kW, il a été réalisé le calcul suivant :  $(0,1 \times 1 525) + (0,9 \times 1 875) = 1 840$  kW.

Paramètre	Hypothèse majorante
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, un mur séparatif avec la cellule 3A coupe-feu REI 120, un mur séparatif avec la cellule 1A coupe-feu REI 240 et une façade arrière coupe-feu REI 120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120).</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches

## 7.4.1.2 PhD2a : Cellule 2A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise avec 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant:

**Tableau 23 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD2a.1**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	19	17	19	17
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	40	40	40	40

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

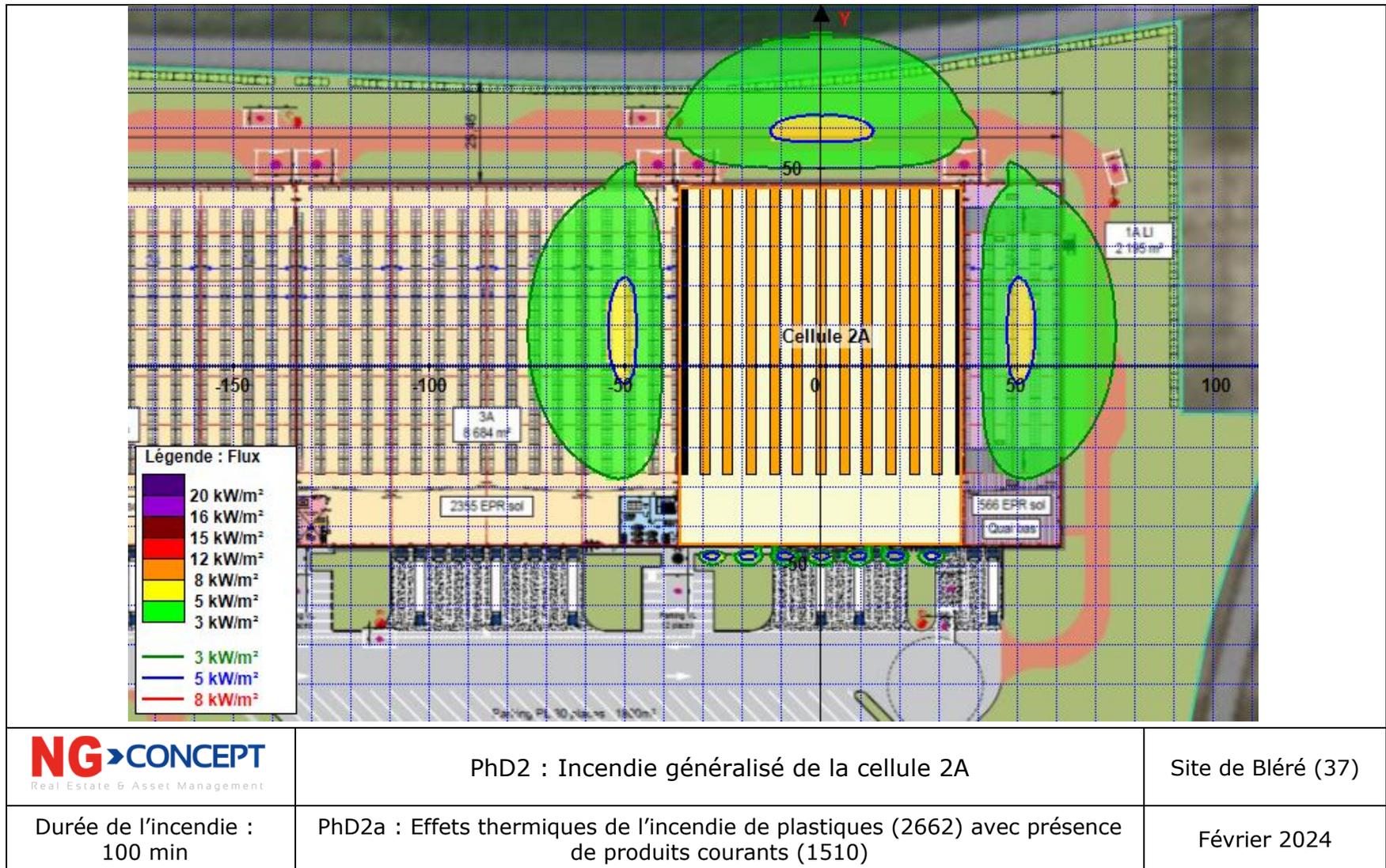


Figure 23 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD2a)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.4.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD2b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 2A et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD2b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.5 PhD3 : Incendie généralisé de la cellule 3A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques ou plastiques

### 7.5.1 Effets thermiques (PhD3a)

#### 7.5.1.1 Hypothèses de modélisation

Les hypothèses de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise pouvant stocker 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 24 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD3a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 8 684 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	<p>La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de matières plastiques. La modélisation a été effectuée avec des palettes-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1875 kW pour la palette 2662, 1 525 kW pour la palette 1510 et 1 300 kW pour la palette 1511).</p> <p>À ces palettes est ajouté un pourcentage (10%) de marchandises générales (1510) ayant une puissance de 1 525 kW, répartis aléatoirement dans la cellule (modélisation de la puissance de feu globale selon la part de palettes combustibles et de palettes de plastiques). Ce pourcentage est adapté afin de conserver les flux thermiques de 5 kW/m<sup>2</sup> à l'intérieur des limites de propriété. La palette considérée possède une puissance thermique de 1 840 kW<sup>6</sup> et une durée de combustion de 45 min. Il convient de noter que la cellule ne pourra être remplie à 100% de plastiques (2662) mais respectera à tout moment la quantité maximale modélisée dans la présente étude (90%).</p>
Hauteur de stockage	<p>Hauteur maximale du stockage : 11,7 m</p> <p>Nombre de niveau de stockage : 5</p>
Type de stockage	Stockage en rack simple

<sup>6</sup> Conformément aux échanges avec l'INERIS lors des réunions du Club Flumilog du 14/11/2023, la puissance de la palette expérimentale a été calculée au prorata de la puissance des palettes-type 1510 et 2662. La puissance d'une palette-type 1510 étant de 1 525 kW et celle de 2662 étant de 1 875 kW, il a été réalisé le calcul suivant :  $(0,1 \times 1\,525) + (0,9 \times 1\,875) = 1\,840$  kW.

Paramètre	Hypothèse majorante
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, deux murs coupe-feu REI 120 pour les parois séparatives avec les cellules 2A et 4A et une façade arrière coupe-feu REI 120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120).</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

## 7.5.1.2 PhD3a : Cellule 3A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise avec 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 25 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD3a**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	21	23	21	23
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	41	45	41	45

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

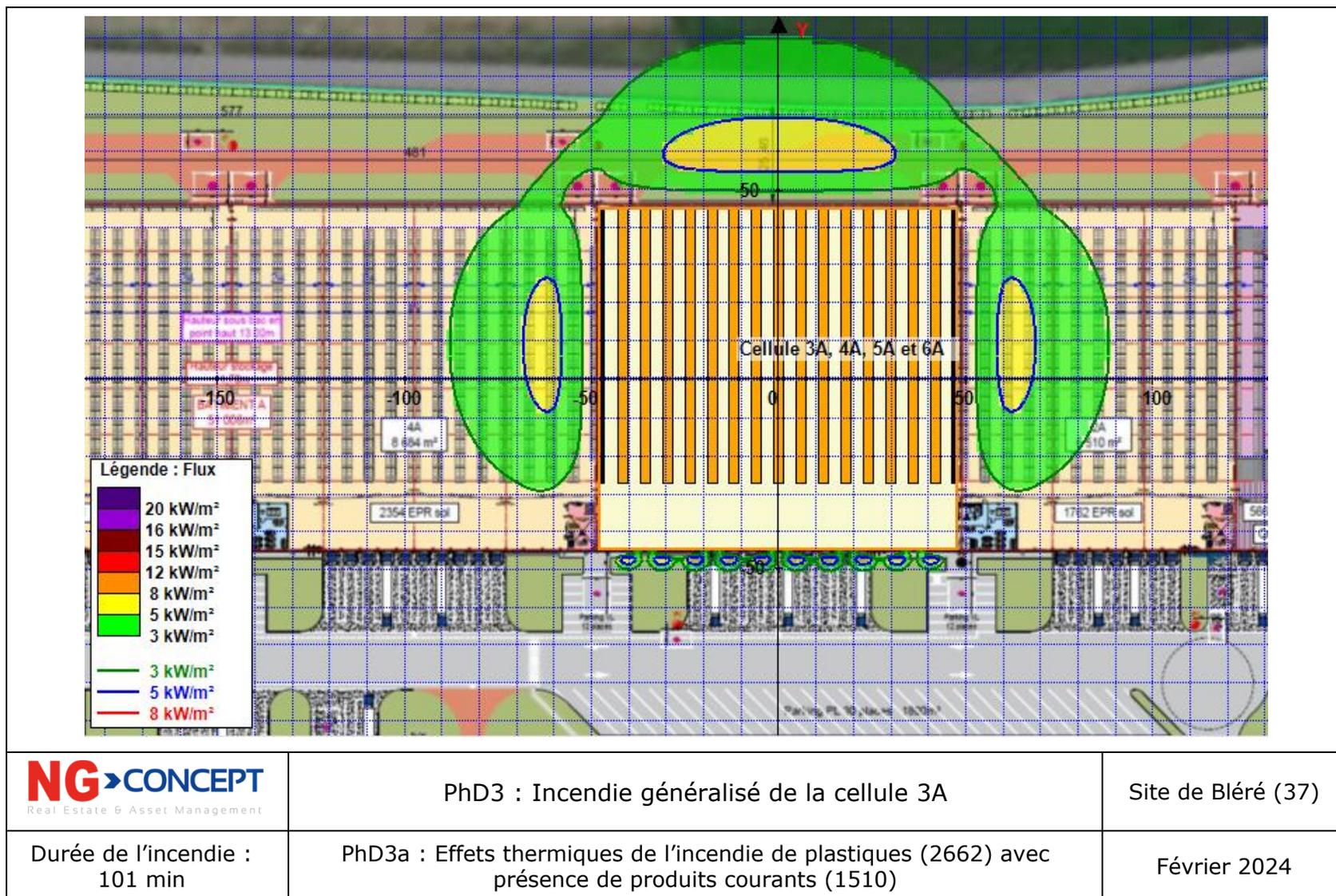


Figure 24 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 2A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD3a)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.5.2 Effets toxiques (PhD3b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 3A et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD3b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.6 Phénomènes PhD4 : Incendie généralisé de la cellule 4A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques

### 7.6.1 Effets thermiques (PhD4a)

#### 7.6.1.1 Hypothèses de modélisation

Les hypothèses de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise pouvant stocker 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 26 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD4a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 8 684 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de matières plastiques. La modélisation a été effectuée avec des palettes-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1875 kW pour la palette 2662, 1 525 kW pour la palette 1510 et 1 300 kW pour la palette 1511).  À ces palettes est ajouté un pourcentage (10%) de marchandises générales (1510) ayant une puissance de 1 525 kW, répartis aléatoirement dans la cellule (modélisation de la puissance de feu globale selon la part de palettes combustibles et de palettes de plastiques). Ce pourcentage est adapté afin de conserver les flux thermiques de 5 kW/m <sup>2</sup> à l'intérieur des limites de propriété. La palette considérée possède une puissance thermique de 1 840 kW <sup>7</sup> et une durée de combustion de 45 min. Il convient de noter que la cellule ne pourra être remplie à 100% de plastiques (2662) mais respectera à tout moment la quantité maximale modélisée dans la présente étude (90%).
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple

<sup>7</sup> Conformément aux échanges avec l'INERIS lors des réunions du Club Flumilog du 14/11/2023, la puissance de la palette expérimentale a été calculée au prorata de la puissance des palettes-type 1510 et 2662. La puissance d'une palette-type 1510 étant de 1 525 kW et celle de 2662 étant de 1 875 kW, il a été réalisé le calcul suivant :  $(0,1 \times 1\,525) + (0,9 \times 1\,875) = 1\,840$  kW.

Paramètre	Hypothèse majorante
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, deux murs coupe-feu REI 120 pour les parois séparatives avec les cellules 3A et 5A et une façade arrière coupe-feu REI 120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120).</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

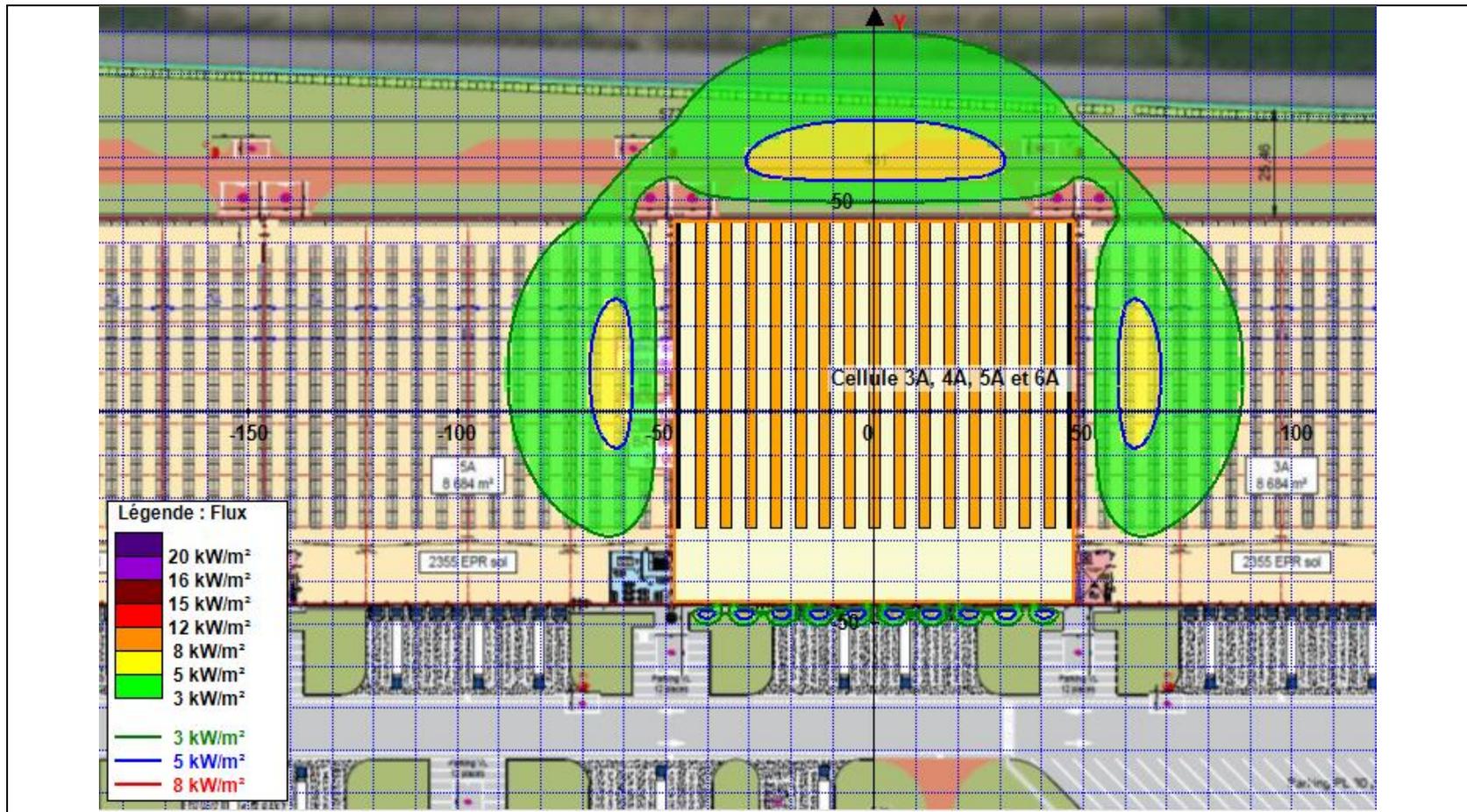
## 7.6.1.2 PhD4a : Cellule 4A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise avec 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant:

**Tableau 27 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD4a**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	21	23	21	23
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	41	45	41	45

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.



	<p>PhD4 : Incendie généralisé de la cellule 4A</p>	<p>Site de Bléré (37)</p>
<p>Durée de l'incendie : 101 min</p>	<p>PhD4a : Effets thermiques de l'incendie de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)</p>	<p>Février 2024</p>

Figure 25 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 4A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD4a)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.6.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD4b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 4A et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD4b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.7 PhD5 : Incendie généralisé de la cellule 5A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques

### 7.7.1 Effets thermiques (PhD5a)

#### 7.7.1.1 Hypothèses de modélisation

Les hypothèses de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise pouvant stocker 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 28 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD5a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 8 684 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de matières plastiques. La modélisation a été effectuée avec des palettes-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1875 kW pour la palette 2662, 1 525 kW pour la palette 1510 et 1 300 kW pour la palette 1511).  À ces palettes est ajouté un pourcentage (10%) de marchandises générales (1510) ayant une puissance de 1 525 kW, répartis aléatoirement dans la cellule (modélisation de la puissance de feu globale selon la part de palettes combustibles et de palettes de plastiques). Ce pourcentage est adapté afin de conserver les flux thermiques de 5 kW/m <sup>2</sup> à l'intérieur des limites de propriété. La palette considérée possède une puissance thermique de 1 840 kW <sup>8</sup> et une durée de combustion de 45 min. Il convient de noter que la cellule ne pourra être remplie à 100% de plastiques (2662) mais respectera à tout moment la quantité maximale modélisée dans la présente étude (90%).
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple

<sup>8</sup> Conformément aux échanges avec l'INERIS lors des réunions du Club Flumilog du 14/11/2023, la puissance de la palette expérimentale a été calculée au prorata de la puissance des palettes-type 1510 et 2662. La puissance d'une palette-type 1510 étant de 1 525 kW et celle de 2662 étant de 1 875 kW, il a été réalisé le calcul suivant :  $(0,1 \times 1\,525) + (0,9 \times 1\,875) = 1\,840$  kW.

Paramètre	Hypothèse majorante
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, deux murs coupe-feu REI 120 pour les parois séparatives avec les cellules 4A et 6A et une façade arrière coupe-feu REI 120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120).</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

## 7.7.1.2 PhD5a : : Cellule 5A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise avec 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant:

**Tableau 29 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD5a.1**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	21	23	21	23
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	41	45	41	45

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

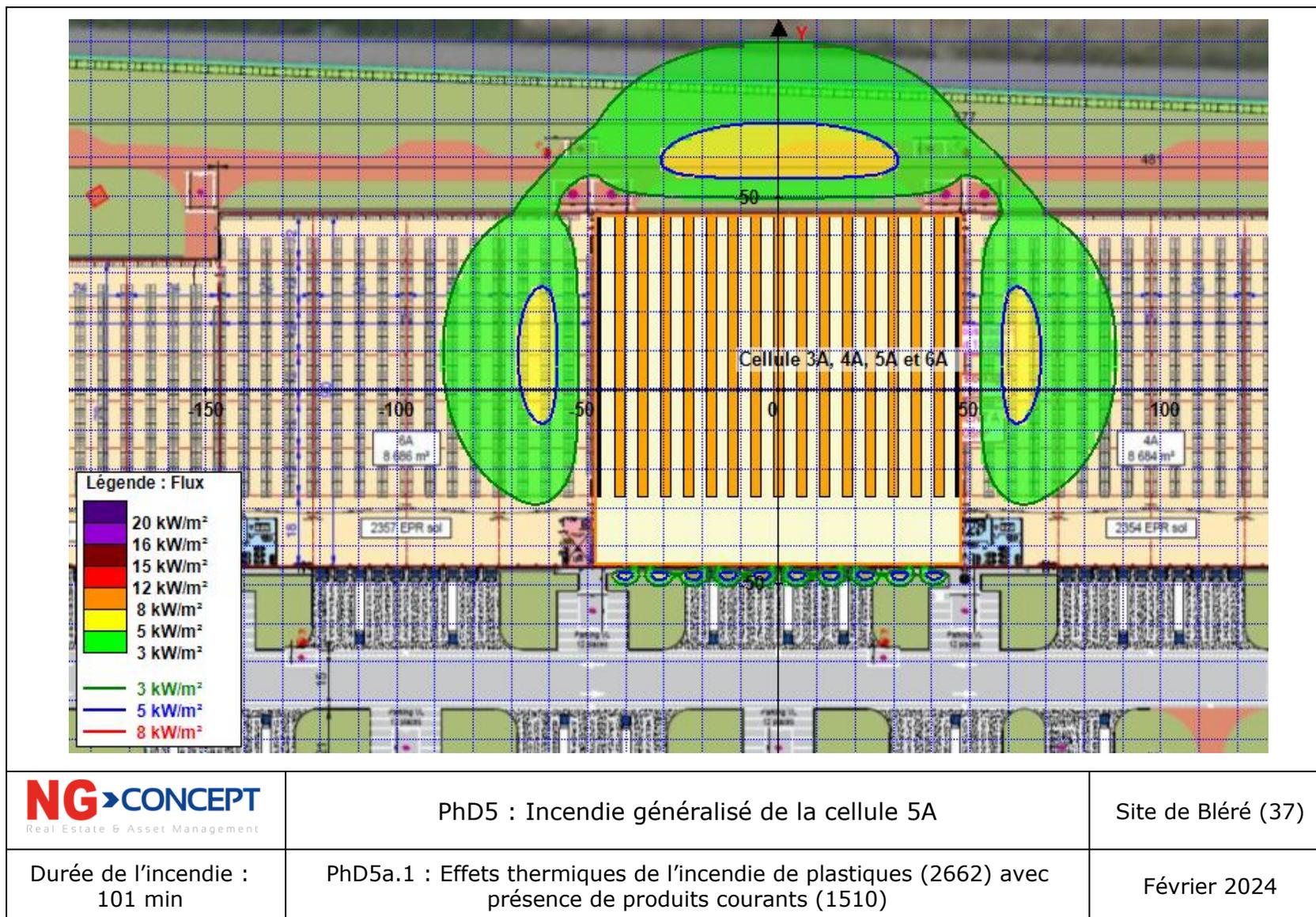


Figure 26 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 5A dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD5a)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.7.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD5b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 5A et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD5b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.8 Phénomènes PhD6 : Incendie généralisé de la cellule 6A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques

### 7.8.1 Effets thermiques (PhD6a)

#### 7.8.1.1 Hypothèses de modélisation

Les hypothèses de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise pouvant stocker 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 30 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD6a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 8 684 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de matières plastiques. La modélisation a été effectuée avec des palettes-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1875 kW pour la palette 2662, 1 525 kW pour la palette 1510 et 1 300 kW pour la palette 1511). À ces palettes est ajouté un pourcentage (10%) de marchandises générales (1510) ayant une puissance de 1 525 kW, répartis aléatoirement dans la cellule (modélisation de la puissance de feu globale selon la part de palettes combustibles et de palettes de plastiques). Ce pourcentage est adapté afin de conserver les flux thermiques de 5 kW/m <sup>2</sup> à l'intérieur des limites de propriété. La palette considérée possède une puissance thermique de 1 840 kW <sup>9</sup> et une durée de combustion de 45 min. Il convient de noter que la cellule ne pourra être remplie à 100% de plastiques (2662) mais respectera à tout moment la quantité maximale modélisée dans la présente étude (90%).
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple

<sup>9</sup> Conformément aux échanges avec l'INERIS lors des réunions du Club Flumilog du 14/11/2023, la puissance de la palette expérimentale a été calculée au prorata de la puissance des palettes-type 1510 et 2662. La puissance d'une palette-type 1510 étant de 1 525 kW et celle de 2662 étant de 1 875 kW, il a été réalisé le calcul suivant :  $(0,1 \times 1 525) + (0,9 \times 1 875) = 1 840$  kW.

Paramètre	Hypothèse majorante
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, deux murs coupe-feu REI 120 pour les parois séparatives avec les cellules 4A et 6A et une façade arrière coupe-feu REI 120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120).</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

## 7.8.1.2 PhD6a : Cellule 6A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise avec 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant:

**Tableau 31 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD6a**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	21	23	21	23
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	41	45	41	45

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

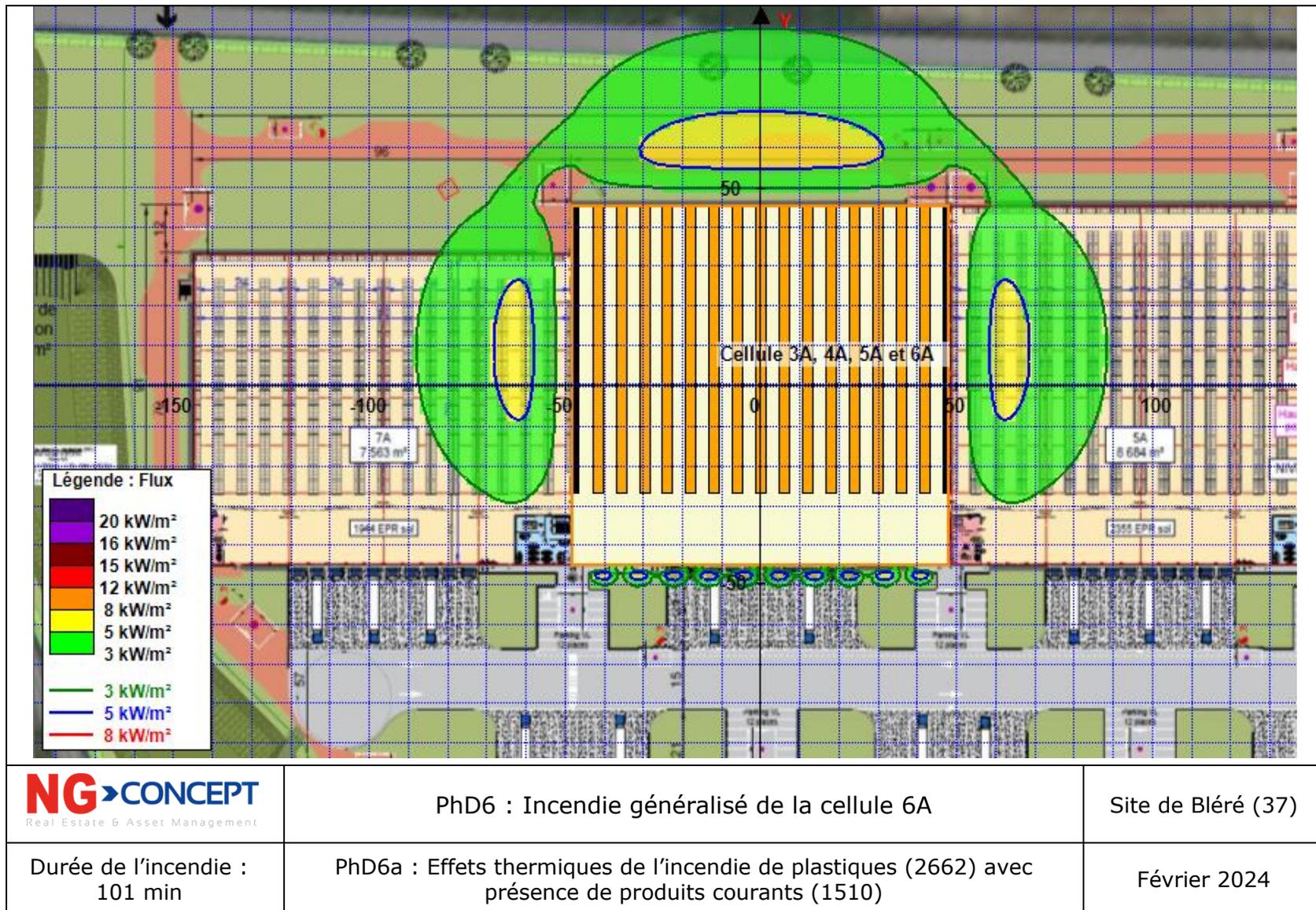


Figure 27 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 6A dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD6a)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.8.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD6b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 6A et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD6b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.9 Phénomènes PhD7 : Incendie généralisé de la cellule 7A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques

Effets thermiques (PhD7a)

### 7.9.1.1 Hypothèses de modélisation

Le tableau suivant synthétise les hypothèses prises en compte afin de modéliser les scénarios majorants en termes de flux thermiques pour l'incendie généralisé de la cellule 7A pouvant stocker des marchandises générales ou des matières plastiques en rack simple sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 32 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD7a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 7 564 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de matières plastiques. La modélisation a été effectuée avec des palettes-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1875 kW pour la palette 2662, 1 525 kW pour la palette 1510 et 1 300 kW pour la palette 1511). À ces palettes est ajouté un pourcentage (10%) de marchandises générales (1510) ayant une puissance de 1 525 kW, répartis aléatoirement dans la cellule (modélisation de la puissance de feu globale selon la part de palettes combustibles et de palettes de plastiques). Ce pourcentage est adapté afin de conserver les flux thermiques de 5 kW/m <sup>2</sup> à l'intérieur des limites de propriété. La palette considérée possède une puissance thermique de 1 840 kW <sup>10</sup> et une durée de combustion de 45 min. Il convient de noter que la cellule ne pourra être remplie à 100% de plastiques (2662) mais respectera à tout moment la quantité maximale modélisée dans la présente étude (90%).
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple

<sup>10</sup> Conformément aux échanges avec l'INERIS lors des réunions du Club Flumilog du 14/11/2023, la puissance de la palette expérimentale a été calculée au prorata de la puissance des palettes-type 1510 et 2662. La puissance d'une palette-type 1510 étant de 1 525 kW et celle de 2662 étant de 1 875 kW, il a été réalisé le calcul suivant :  $(0,1 \times 1 525) + (0,9 \times 1 875) = 1 840$  kW.

Paramètre	Hypothèse majorante
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, un mur séparatif REI 120 entre les cellules 6A et 7A et des façades REI120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120) sur les 2 autres façades.</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

## 7.9.1.2 PhD7a : Cellule 7A de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510)

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandise avec 10% de produit type 1510 (combustibles) et 90% de palettes 2662 (produits plastiques) en rack simple sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 33 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD7a

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	14	< 5	14	23
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	38	6	38	44

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.



Figure 28 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 7A dans le cas de stockage de plastiques (2662) avec présence de produits courants (1510) (PhD7a)

On constate qu'aucun effets létaux et irréversibles ne sortent des limites du site.

**Ce scénario n'est donc pas considéré comme majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005.**

#### 7.9.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD7b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 6A et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD7b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.10 Phénomènes PhD8 : Incendie généralisé de la cellule 1B, stockage de liquides inflammables, marchandises générales ou matières plastiques

### 7.10.1 Effets thermiques (PhD8a)

#### 7.10.1.1 Hypothèses de modélisation

Le tableau suivant synthétise les hypothèses prises en compte afin de modéliser les scénarios majorants en termes de flux thermiques pour l'incendie généralisé de la cellule 1B pouvant stocker des liquides inflammables, des marchandises générales ou des matières plastiques.

**Tableau 34 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD8a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule de 1 462 m <sup>2</sup> dans le cas d'un stockage générique de liquides inflammables (palette-type LI), et de 1 904 m <sup>2</sup> dans le cas d'un stockage générique de marchandises générales (palette-type 1510) ou matières plastiques (palette-type 2662). En effet, dans le cas d'un stockage de liquides inflammables, la cellule est modélisée sans la zone de quais car les quais de la cellule pourront être isolés de la cellule par un dispositif maintenant la nappe dans la zone de stockage. De plus, la zone de quais ne contiendra pas de stockage.
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de liquides inflammables (palette-type LI), de marchandises générales (palette-type 1510 ou 1510/LCSL) ou de matières plastiques (palette-type 2662). La modélisation a été effectuée <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avec une palette-type LI ;</li> <li>- Et avec une palette-type 2662, qui présente la puissance la plus importante pour les produits combustibles (1525 kW pour la palette 1510, 1 300 kW pour la palette 1511 et 1 875 kW pour la palette 2662).</li> </ul>
Quantité stockée	Le stockage de liquides inflammables est limité à 595 tonnes afin que la durée d'incendie ne dépasse pas la durée de résistance au feu du mur séparatif entre les cellules 1B et 2B (REI 240).
Hauteur de stockage	Dans le cas d'un stockage générique de marchandises générales (palette-type 1510) ou matières plastiques (palette-type 2662), il a été considéré : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur maximale du stockage : 11,7 m</li> <li>• Nombre de niveau de stockage : 5</li> </ul>
Type de stockage	Stockage en rack simple

Paramètre	Hypothèse majorante
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, un mur séparatif REI 240 entre les cellules 1B et 2B et des façades REI120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120) sur les 2 autres façades.</p> <p>Lorsque la cellule est modélisée sans la zone de quais, la façade au niveau des quais est considérée REI1, sans portes, avec du bardage simple peau.</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

## 7.10.1.2 PhD8a.1 : Cellule 1B de marchandises de type liquides inflammables

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandises de type liquides inflammables sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 35 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD8a.1**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	< 5	NA	< 5	NA
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	24	NA	24	7
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	44	20	44	20

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

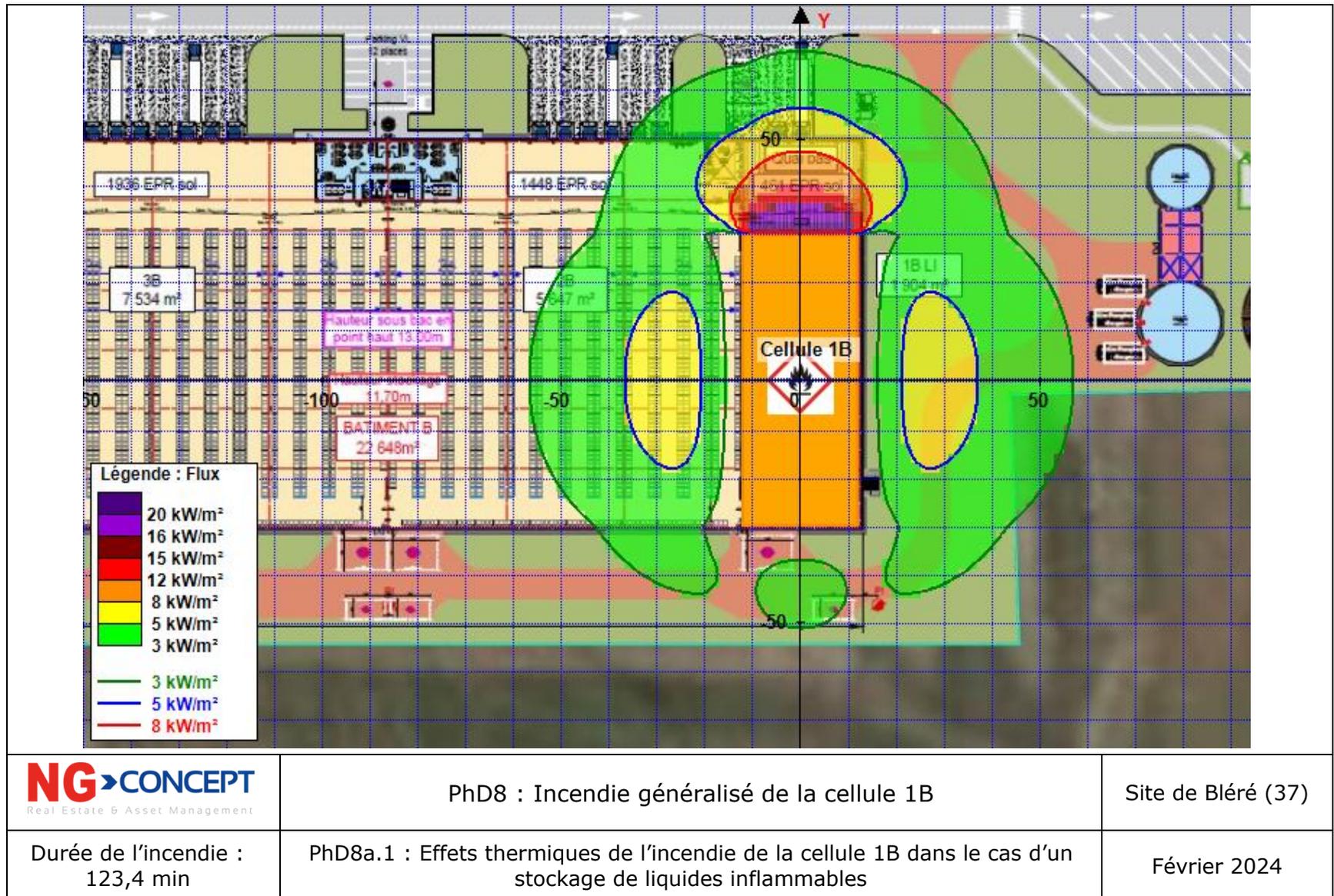


Figure 29 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1B de liquides inflammables (PhD8a.1)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.10.1.3 PhD8a.2 : Cellule 1B de plastiques

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandises de type plastiques (2662) sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 36 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD8a.2**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	< 5
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	23	NA	23	< 5
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	41	22	41	5

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

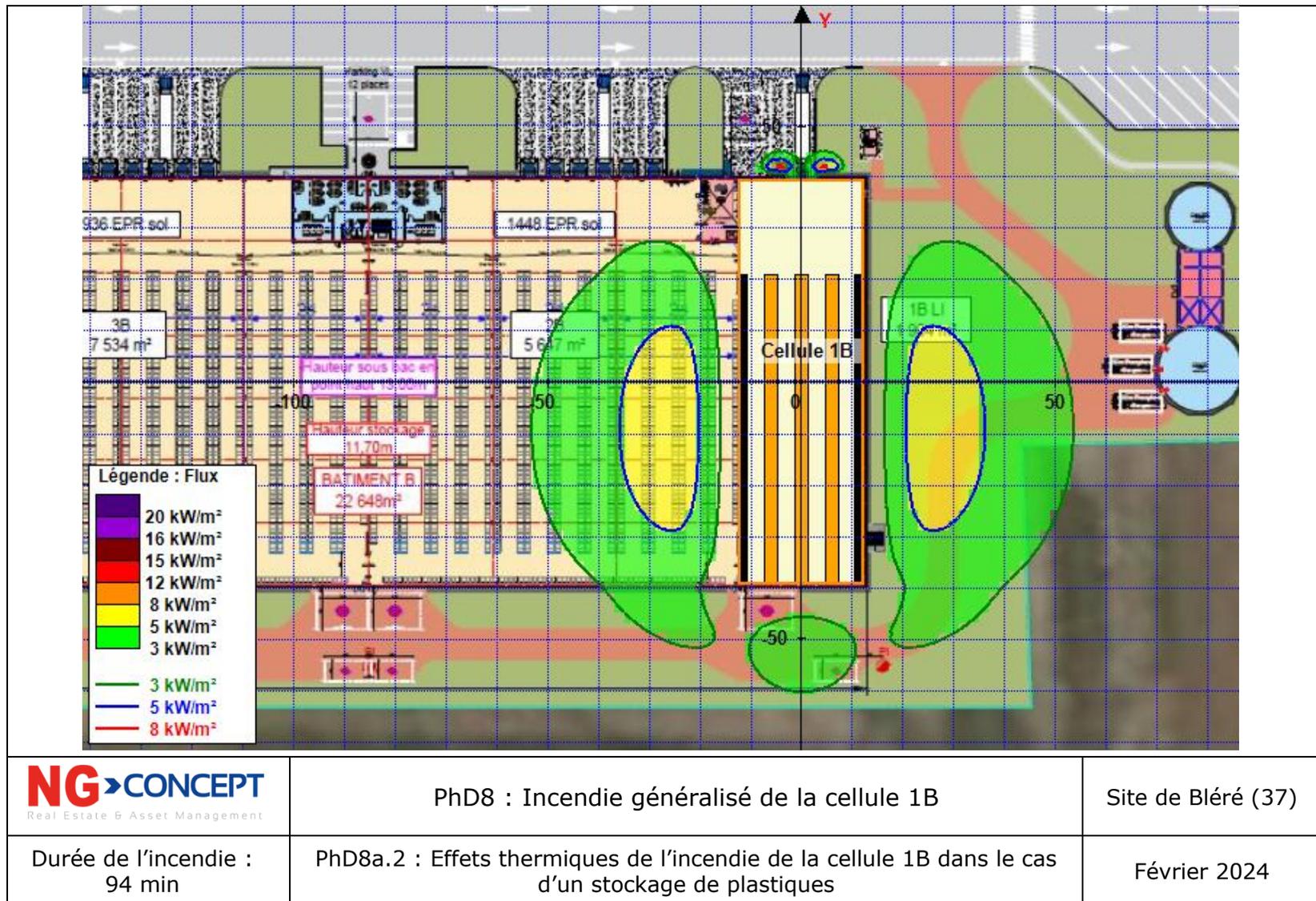


Figure 30 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 1B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD8a.2)

On constate que les distances d'effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.10.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD8b)

Dans le cas de la dispersion de fumée toxique, le cas des plus petites cellules est majorant car les fumées s'élèveront moins et les composés toxiques seront moins dilués.

La cellule la plus petite est la cellule 1B. Les scénarios pouvant générer des effets toxiques au sol les plus importants sont les configurations de stockage suivantes :

- Cellule remplie d'engrais ;
- Cellule remplie de plastiques type 2662.

#### 7.10.3 PhD18b.1 Fumée Toxique : Cellule remplie de marchandises du type engrais

##### 7.10.3.1 Hypothèse de modélisation

Pour la cellule 1B, le nombre maximal de palette retenu est de 2 305 palettes pour un total de 1 844 tonnes d'engrais :

- PS (C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>)<sub>n</sub> : 18 tonnes,
- PE (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>n</sub> : 92 tonnes,
- Cellulose (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> : 92 tonnes,
- Nitrate d'ammonium (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) : 216 tonnes,
- Pentoxyde de phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) : 428 tonnes,
- Oxyde de potassium (K<sub>2</sub>O) : 428 tonnes,
- Trioxyde de soufre (SO<sub>3</sub>) : 570 tonnes.

Les effets toxiques de la dispersion des fumées sont calculés par application circonstanciée de la méthode INERIS [Oméga 16 – Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie »] comme présenté au § 6.1.2.

Les hypothèses de modélisation font l'objet d'une synthèse dans le tableau suivant.

**Tableau 37 : Hypothèses retenues pour les calculs**

<b>Cas étudié</b>	Modélisation : Dispersion des fumées toxiques générées par un incendie du stockage de produits type engrais.
<b>Modèle utilisé</b>	PHAST 8.71.
<b>Direction du rejet</b>	Vertical.
<b>Produits dispersés</b>	Mélange de produits de combustion (cf § Calcul de terme source).
<b>Durée d'exposition</b>	120 minutes.
<b>Hauteur de cible</b>	1,8 m.

Les conséquences étudiées sont les effets toxiques de la dispersion atmosphérique des fumées de l'incendie de produits combustibles.

Elles sont détaillées dans les paragraphes suivants.

## 7.10.3.2 Calcul du terme source

Le terme source de la dispersion des fumées de l'incendie a été calculé à l'aide de l'outil interne de Ramboll basé sur le guide de l'Oméga 16 de l'Ineris (voir paragraphe 6.1.2).

Les quantités des produits stockés et leurs compositions chimiques sont les données d'entrée pour le calcul. La composition des fumées toxiques et les seuils équivalents de toxicité sont obtenus, ainsi que d'autres caractéristiques du terme source.

Le terme source calculé est ensuite entré dans un modèle « leak » sur PHAST. C'est ainsi que les profils de dispersion du nuage toxique et les distances d'effets sont obtenus.

Les caractéristiques du terme source de la dispersion des fumées toxiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 38 : Caractéristiques du terme source calculé pour le PhD8a.1**

Caractéristique du terme source	Valeur
Composition des fumées (fraction volumique molaire)	CO <sub>2</sub> : 0,073 CO : 0,008 HCl: 0 NO : 0,016 SO <sub>2</sub> : 0,051 HF : 0 HBr: 0 Air : 99,852
Hauteur de rejet	29,25 m
Débit massique des fumées	12 665 kg/s
Vitesse d'éjection au sommet des flammes	31,12 m/s
Durée de l'exposition retenue	120 min
Température fumée	201,56 °C
Seuils de toxicité équivalents	SELS : 988 811 ppm SEL : 804 789 ppm SEI : 97 105 ppm

## 7.10.3.3 Résultats de modélisation – Dispersion des fumées toxiques générées par l'incendie d'une cellule remplie d'engrais (PhD8b.1)

En cas d'incendie généralisé d'une cellule, la dispersion des fumées toxiques est prise en compte pendant 120 minutes. Les seuils d'effets toxiques retenus sont les seuils existants pour une durée d'exposition de 120 minutes.

Les distances d'effets sont présentées dans le tableau ci-dessous pour les conditions météorologiques majorantes.

**Tableau 39 : Distances d'effets associées à la dispersion des fumées toxiques d'incendie des produits combustibles (PhD8b.1)**

Cas étudié	Hauteur d'effet	Distances d'effets en m depuis le centre de la cellule		
		SELS	SEL	SEI
Dispersion des fumées toxiques générées par l'incendie	Distance maximale (hauteur de 100 m pour le SEI, et de 29 m pour le SEL et SELS)	3	5	655
	Dispersion des fumées toxiques à une hauteur inférieure à 50 m	3	5	35
	Hauteur d'homme (<2 m)	NA	NA	NA

NA – Non atteint

Aucun effet n'est attendu pour une hauteur de cible d'homme.

La vue de profil du panache est présentée ci-dessous pour toutes les conditions météorologiques étudiées.

engrais

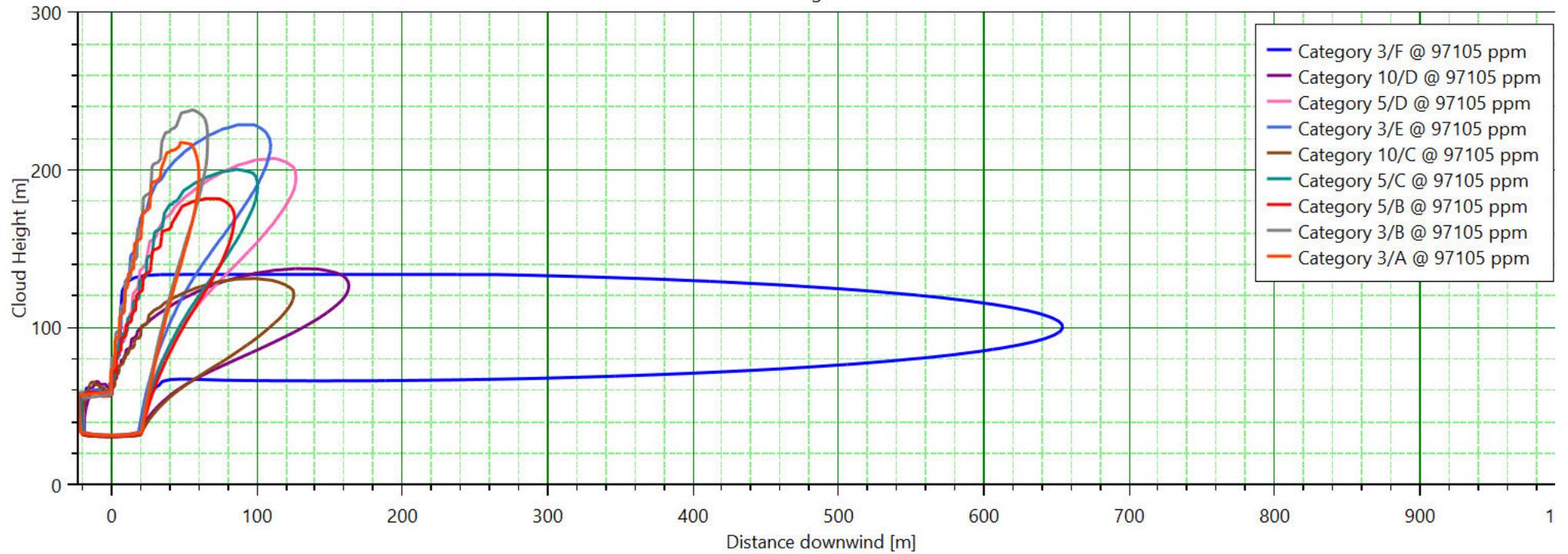


Figure 31 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets irréversibles

On remarque que, dans la grande majorité des conditions météorologiques étudiées, le nuage de fumées toxiques s'élèvera. Dans un seul cas (3F), la dispersion du nuage se fera horizontalement. Il n'est pas attendu d'avoir des effets en dessous de 29 m de hauteur.

### Side view engrais

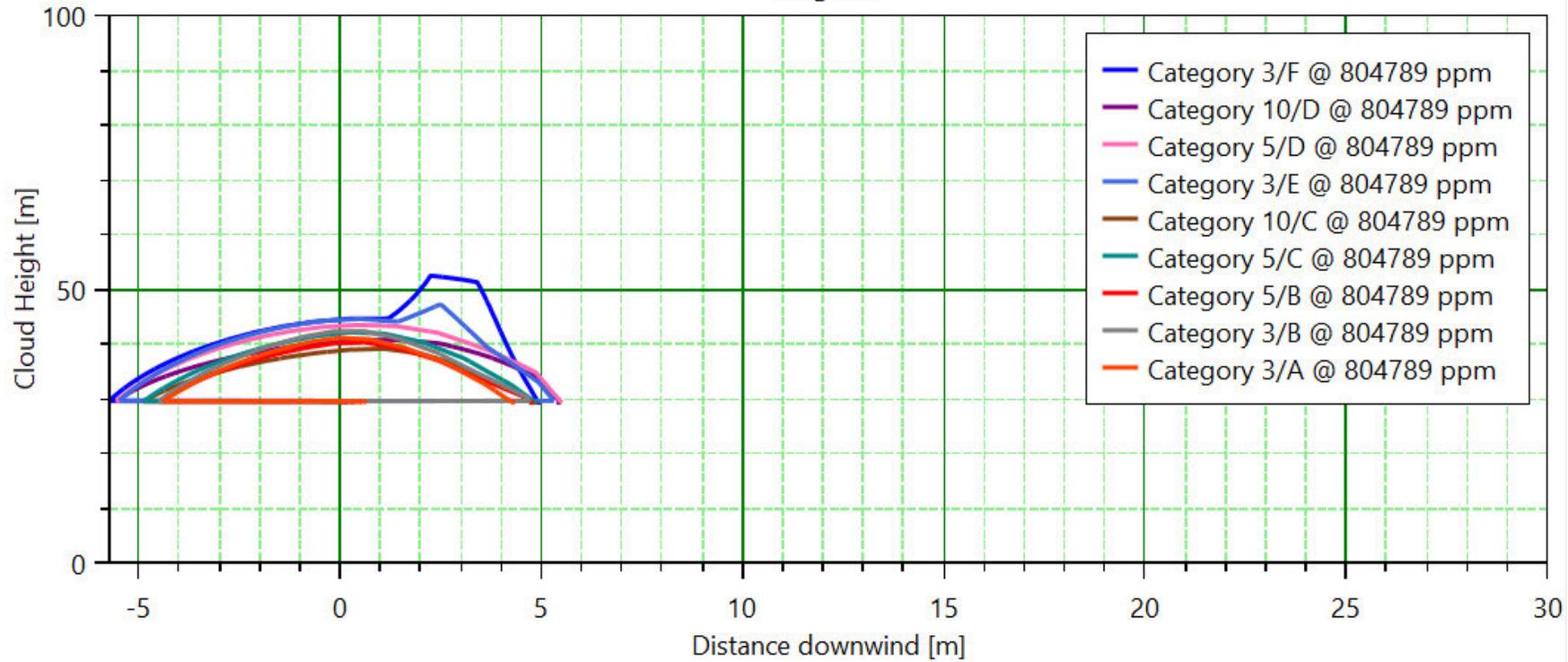


Figure 32 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux

Il n'est pas attendu d'avoir des effets en dessous de 29 m de hauteur.

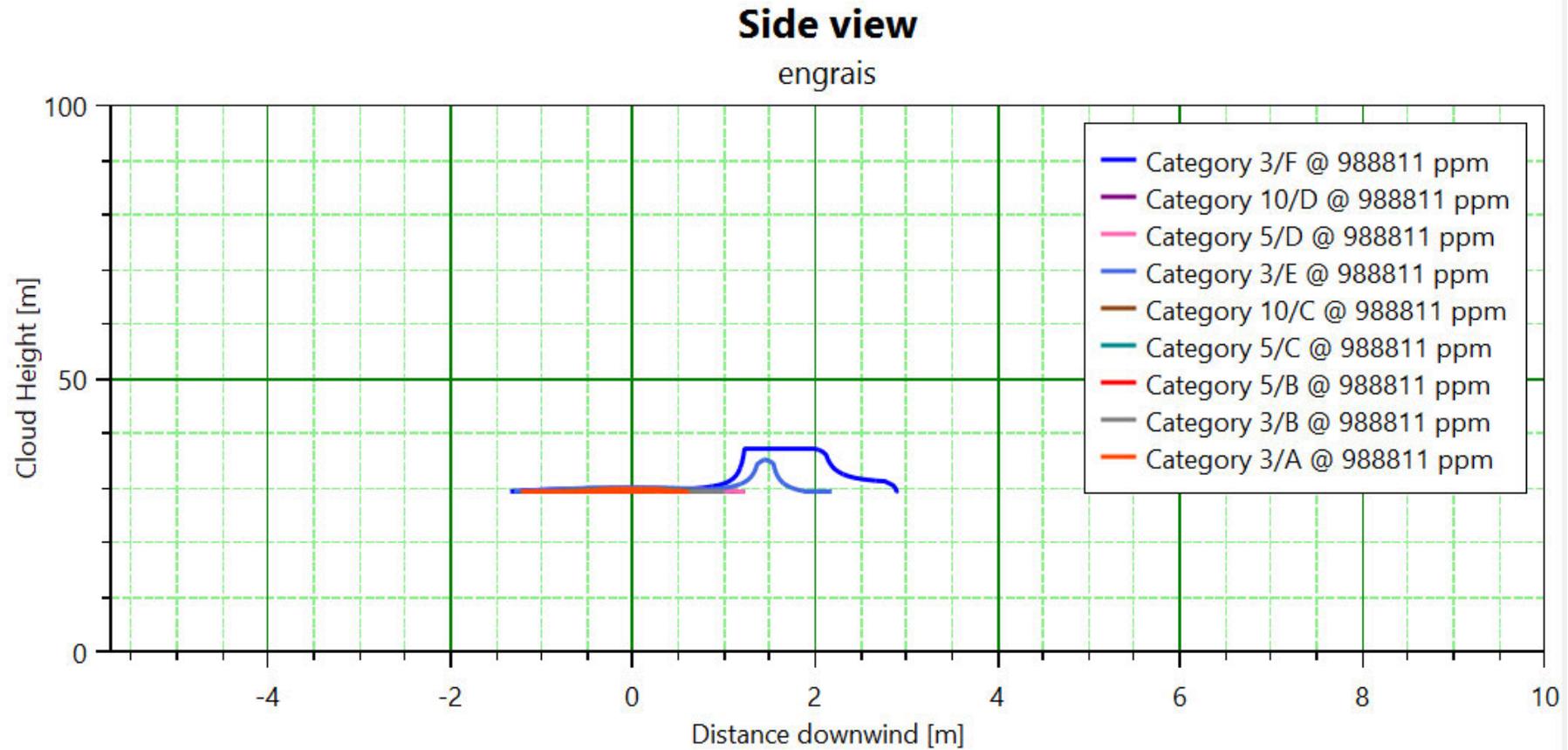


Figure 33 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux significatifs

Il n'est pas attendu d'avoir des effets en dessous de 29 m de hauteur.

## 7.10.4 PhD8a.2 Fumée Toxique : Cellule remplie de marchandises du type 2662

## 7.10.4.1 Hypothèse de modélisation

Pour la cellule 1B, le nombre maximal de palette retenu est de 2 305 palettes pour un total de 1 844 tonnes de palette type 2662 :

- PE (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)n 922 tonnes ;
- PVC (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>Cl)n : 184 tonnes ;
- PA (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)n : 92 tonnes ;
- PU (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>N)n : 92 tonnes ;
- Cellulose (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)n : 553 tonnes.

Les effets toxiques de la dispersion des fumées sont calculés par application circonstanciée de la méthode INERIS [Oméga 16 – Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d’être émises par un incendie »] comme présenté au § 6.1.2.

Les hypothèses de modélisation font l’objet d’une synthèse dans le tableau suivant.

**Tableau 40 : Hypothèses retenues pour les calculs**

<b>Cas étudié</b>	Modélisation : Dispersion des fumées toxiques générées par un incendie du stockage de produits type 2662.
<b>Modèle utilisé</b>	PHAST 8.71.
<b>Direction du rejet</b>	Vertical.
<b>Produits dispersés</b>	Mélange de produits de combustion (cf § Calcul de terme source).
<b>Durée d’exposition</b>	120 minutes.
<b>Hauteur de cible</b>	1,8 m.

Les conséquences étudiées sont les effets toxiques de la dispersion atmosphérique des fumées de l’incendie de produits combustibles.

Elles sont détaillées dans les paragraphes suivants.

## 7.10.4.2 Calcul du terme source

Le terme source de la dispersion des fumées de l’incendie a été calculé à l’aide de l’outil interne de Ramboll basé sur le guide de l’Oméga 16 de l’Ineris (voir paragraphe 6.1.2).

Les quantités des produits stockés et leurs compositions chimiques sont les données d’entrée pour le calcul. La composition des fumées toxiques et les seuils équivalents de toxicité sont obtenus, ainsi que d’autres caractéristiques du terme source.

Le terme source calculé est ensuite entré dans un modèle « leak » sur PHAST. C’est ainsi que les profils de dispersion du nuage toxique et les distances d’effets sont obtenus.

Les caractéristiques du terme source de la dispersion des fumées toxiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 41 : Caractéristiques du terme source calculé pour le PhD8a.2

Caractéristique du terme source	Valeur
Composition des fumées (fraction volumique molaire)	CO <sub>2</sub> : 0,649 CO : 0,072 HCl: 0,005 NO : 0,021 SO <sub>2</sub> : 0 HF : 0 HBr: 0 Air : 99,253
Hauteur de rejet	29,25 m
Débit massique des fumées	12 665 kg/s
Vitesse d'éjection au sommet des flammes	31,12 m/s
Durée de l'exposition retenue	120 min
Température fumée	201,56 °C
Seuils de toxicité équivalents	SELS : 690 147 ppm SEL : 454 036 ppm SEI : 75 126 ppm

#### 7.10.4.3 Résultats de modélisation – Dispersion des fumées toxiques générées par l'incendie d'une cellule remplie d'engrais (PhD8a.2)

En cas d'incendie généralisé d'une cellule, la dispersion des fumées toxiques est prise en compte pendant 120 minutes. Les seuils d'effets toxiques retenus sont les seuils existants pour une durée d'exposition de 120 minutes.

Les distances d'effets sont présentées dans le tableau ci-dessous pour les conditions météorologiques majorantes.

Tableau 42 : Distances d'effets associées à la dispersion des fumées toxiques d'incendie des produits combustibles (PhD8a.2)

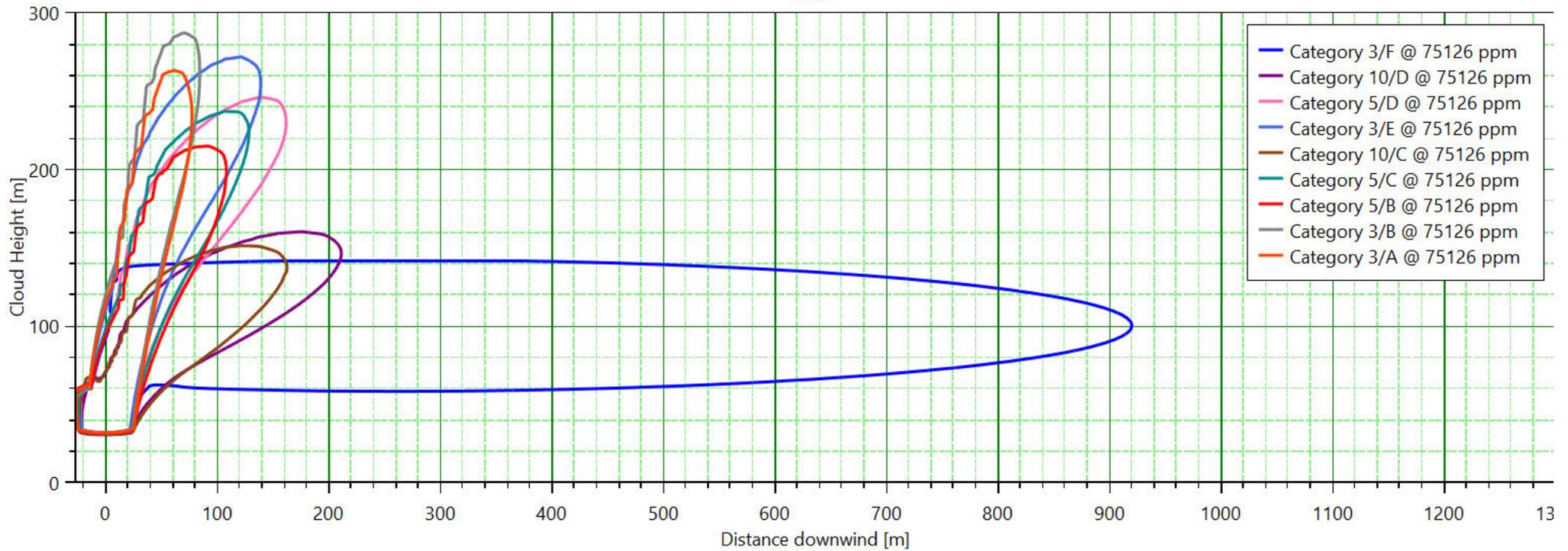
Cas étudié	Hauteur d'effet	Distances d'effets en m depuis le centre de la cellule		
		SELS	SEL	SEI
Dispersion des fumées toxiques générées par l'incendie	Distance maximale (hauteur de 100 m pour le SEI, SEL et de 30 m pour le SELS)	8	64	921
	Dispersion des fumées toxiques à une hauteur inférieure à 50 m	8	18	42
	Hauteur d'homme (<2m)	NA	NA	NA

NA – Non atteint

La vue de profil du panache est présentée ci-dessous pour toutes les conditions météorologiques étudiées.

### Side view

2662



**Figure 34 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets irréversibles**

On remarque que, dans la grande majorité des conditions météorologiques étudiées, le nuage de fumées toxiques s'élèvera. Dans un seul cas (3F), la dispersion du nuage se fera horizontalement. Il n'est pas attendu d'avoir des effets en dessous de 29 m de hauteur.

## Side view

2662

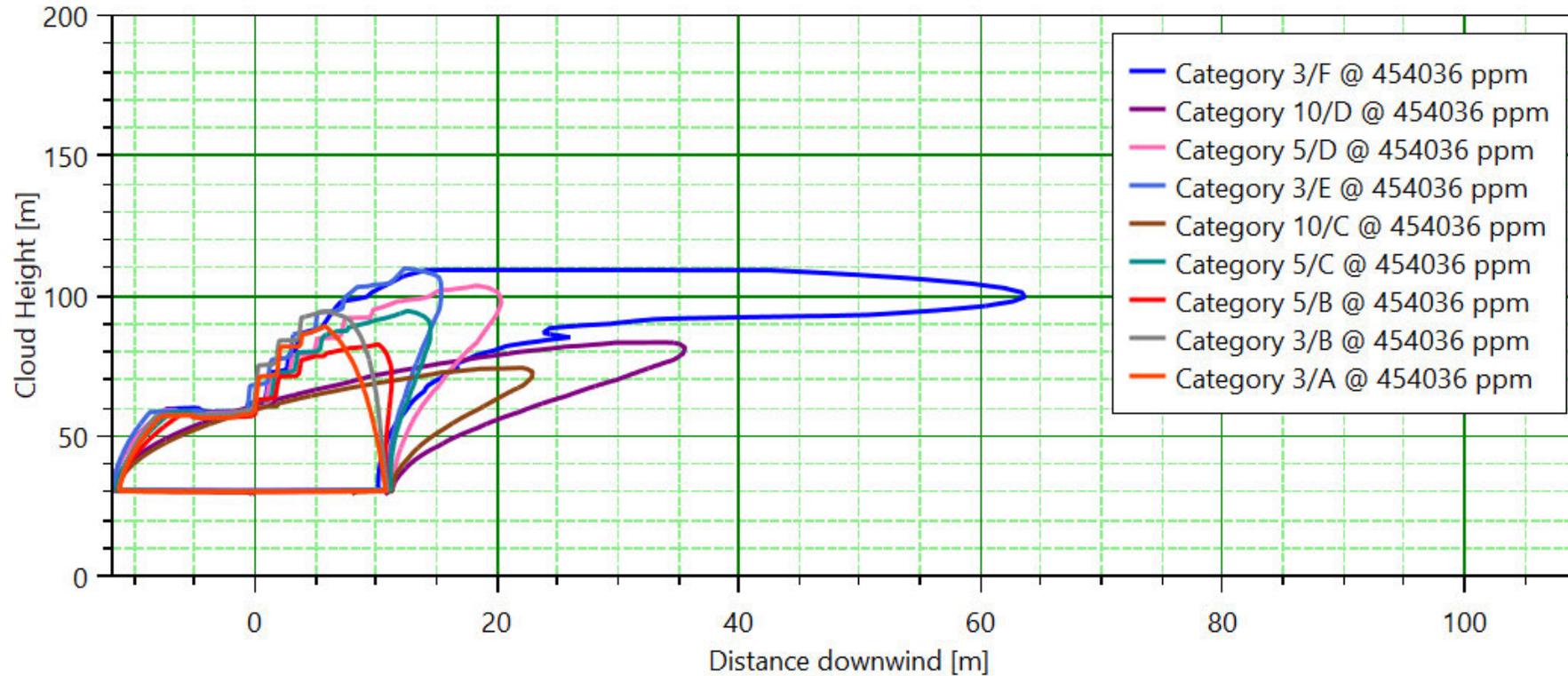


Figure 35 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux

On remarque que, dans la grande majorité des conditions météorologiques étudiées, le nuage de fumées toxiques s'élèvera. Dans un seul cas (3F), la dispersion du nuage se fera horizontalement. Il n'est pas attendu d'avoir des effets en dessous de 29 m de hauteur.

### Side view

2662

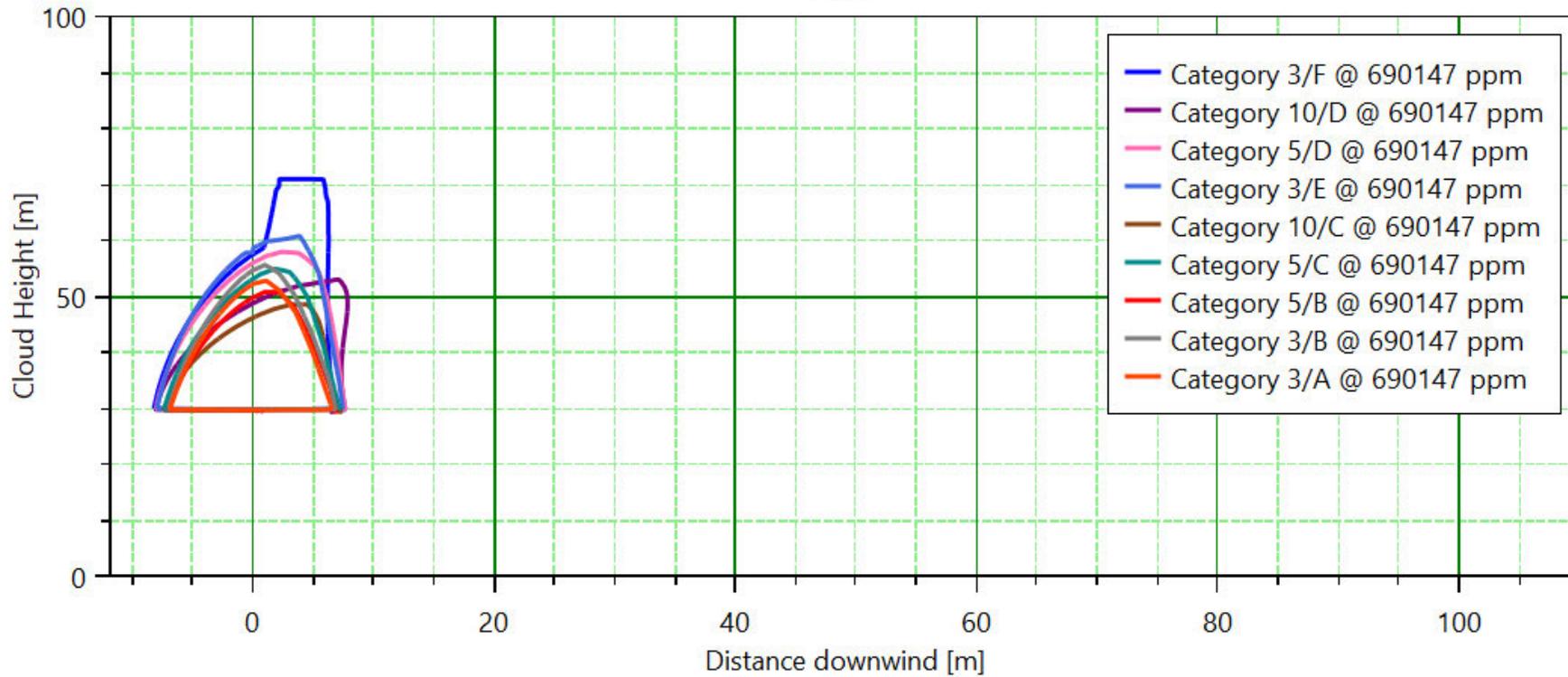
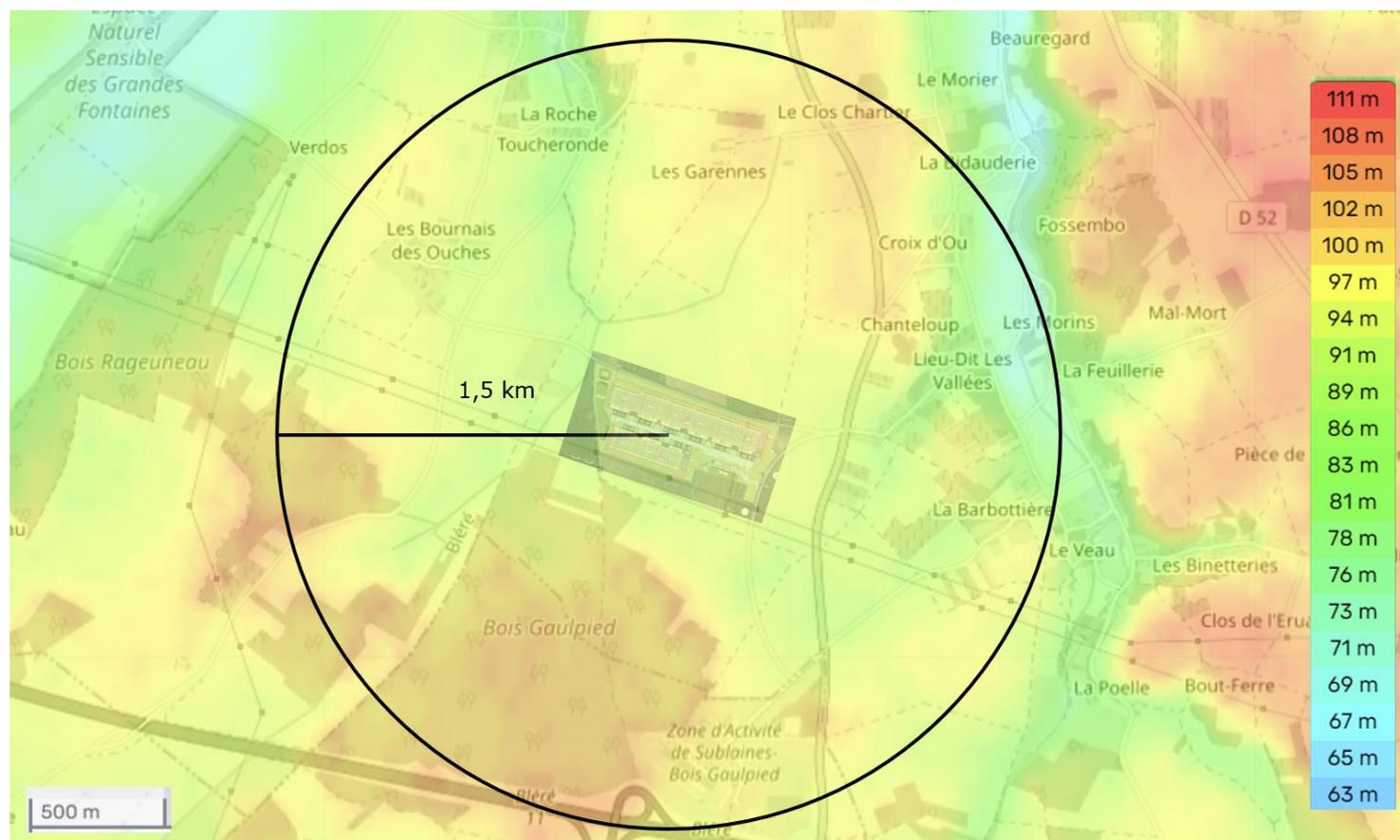


Figure 36 : Profil du panache de la dispersion des fumées toxiques de l'incendie pour les effets létaux significatifs

Il n'est pas attendu d'avoir des effets en dessous de 29 m de hauteur.

## 7.10.5 Etude du relief aux alentours du site

Afin d'évaluer les effets toxiques des fumées de l'incendie sur l'homme, les reliefs aux alentours du site sont regardés.



**Figure 37 : Relief aux alentours du site à 1,5 km du centre du site**

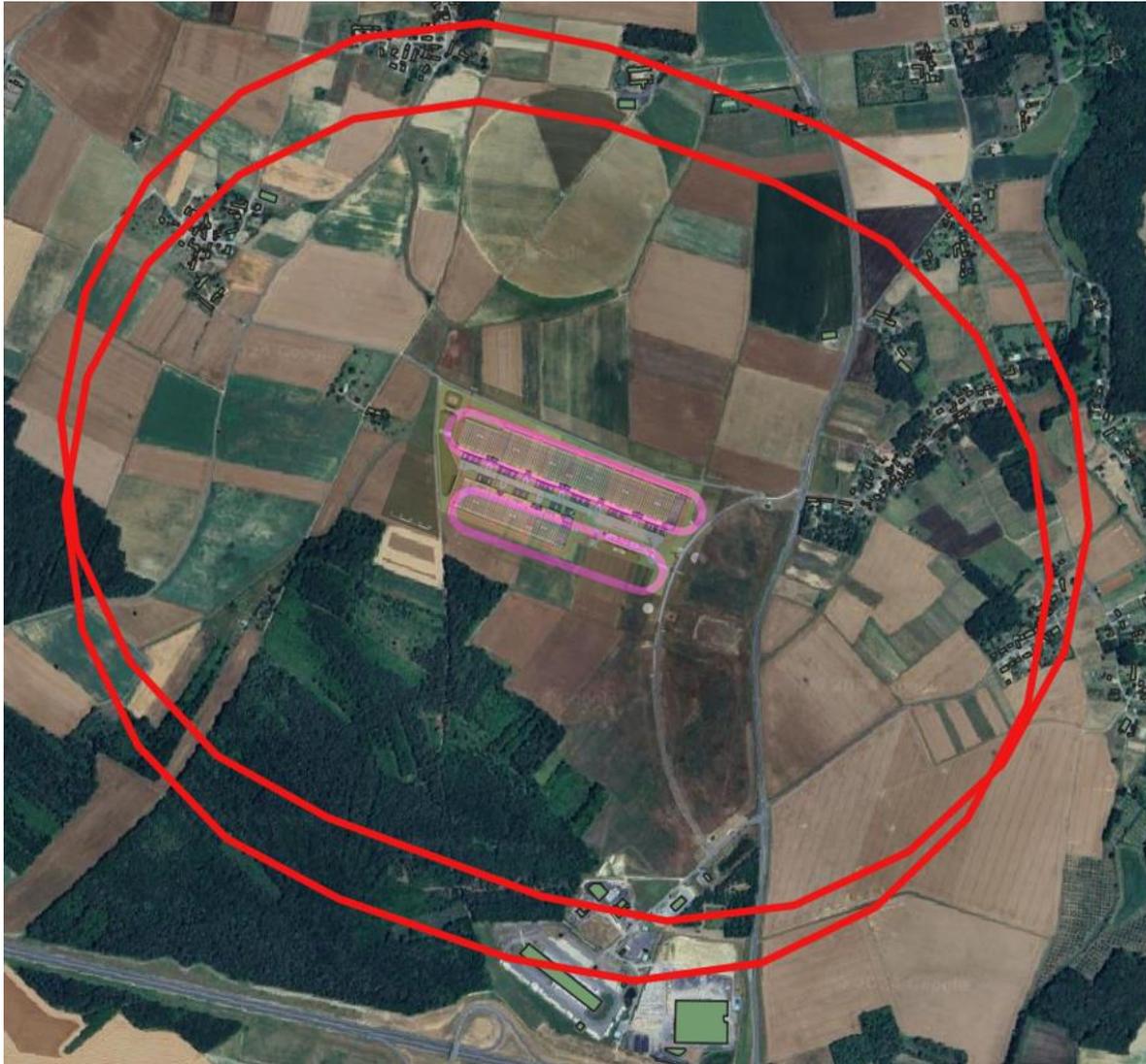
Le projet est situé à 91 m d'altitude NGF, le nuage aura donc des effets à plus de 120 m NGF à moins de 50 m du centre des cellules et des effets à plus de 141 m NGF à plus de 40 m du centre des cellules. Au vu du relief aux alentours du site ainsi que de la hauteur du rejet, les effets toxiques ne sont pas atteints à hauteur d'homme.

Un tableau récapitulatif des distances d'effet toxique associées à la dispersion des fumées toxiques d'incendie des produits combustibles à différente hauteur est disponible en Annexe 9.

#### 7.10.6 Etude des hauteurs des bâtiments aux alentours du site

Afin d'évaluer les effets toxiques des fumées de l'incendie sur l'homme, une étude des hauteurs de bâtiment aux alentours du site est réalisée.

La présence d'immeubles de grande hauteur dans le panache des effets toxiques a été recherchée à partir des informations de la base de données BD TOPO de l'IGN. Cette base de données spatialisée recense notamment les géométries de tous les bâtiments ainsi que leur hauteur et leur altitude. Le croisement de ces données avec les hauteurs de panache modélisés nous permet d'identifier les bâtiments potentiellement présents dans les panaches modélisés.



### Légende:

-  Zone tampon de 50m depuis le centre des cellules
-  Zone tampon 1km depuis le centre des cellules
-  Bâtiments avec une hauteur de toit < à 120m NGF
-  Bâtiments avec une hauteur de toit ≥ à 120m NGF

Figure 38 : Hauteur des bâtiments autour du site

Aucun bâtiment d'une hauteur de plus de 120 m NGF n'a été identifié dans le panache des effets toxiques de l'incendie.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.11 Phénomènes PhD9 : Incendie généralisé de la cellule 2B, stockage de marchandises générales, matières plastiques

### 7.11.1 Effets thermiques (PhD9a)

#### 7.11.1.1 Hypothèses de modélisation

Le tableau suivant synthétise les hypothèses prises en compte afin de modéliser les scénarios majorants en termes de flux thermiques pour l'incendie généralisé de la cellule 2B pouvant stocker des alcools de bouche, des marchandises générales ou des matières plastiques.

**Tableau 43 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD9a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 5 647 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	<p>La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de marchandises générales (palette-type 1510 ou de matières plastiques (palette-type 2662).</p> <p>La modélisation a été effectuée avec des palette-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1525 kW pour la palette 1510 ou 1510/LCSL, 1 300 kW pour la palette 1511 et 1 875 kW pour la palette 2662).</p>
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple
Tenue des murs coupe-feu	<p>La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, un mur séparatif avec la cellule 3B coupe-feu REI 120, un mur séparatif avec la cellule 1B coupe-feu REI 240 et une façade arrière coupe-feu REI 120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120).</p> <p>À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.</p>
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

## 7.11.1.2 PhD9a : Cellule 2B de plastiques

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandises de type plastiques (2662) sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 44 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD9a**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	< 5
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	29	32	29	< 5
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	47	49	47	5

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

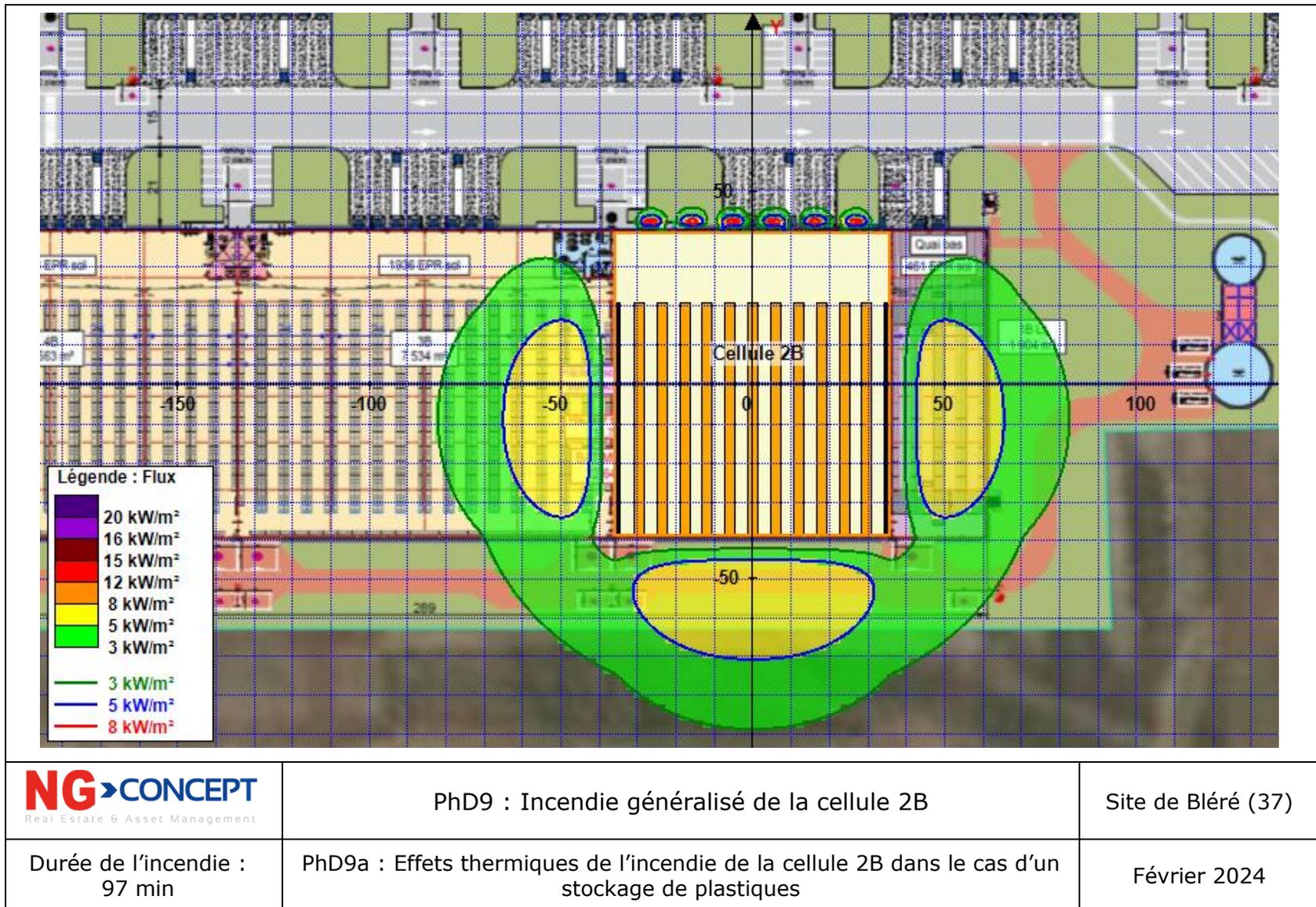


Figure 39 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 2B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD9a)

On constate que les distances d'effets létaux (SEL) et irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.11.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD9b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 2B et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD9b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

## 7.12 Phénomènes PhD10 : Incendie généralisé de la cellule 3B, stockage de marchandises générales, matières plastiques

### 7.12.1 Effets thermiques (PhD10a)

#### 7.12.1.1 Hypothèses de modélisation

Le tableau suivant synthétise les hypothèses prises en compte afin de modéliser les scénarios majorants en termes de flux thermiques pour l'incendie généralisé de la cellule 3B pouvant stocker des marchandises générales ou des matières plastiques.

**Tableau 45 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD10a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 7 534 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de marchandises générales (palette-type) ou de matières plastiques (palette-type 2662).  La modélisation a été effectuée avec des palette-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1525 kW pour la palette 1510, 1 300 kW pour la palette 1511 et 1 875 kW pour la palette 2662).
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple
Tenue des murs coupe-feu	La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, deux murs coupe-feu REI 120 pour les parois séparatives avec les cellules 2B et 4B et une façade arrière coupe-feu REI 120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120).  À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

## 7.12.1.2 PhD10a : Cellule 3B de plastiques

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandises de type plastiques (2662) sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 46 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD10a**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	< 5
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	30	38	30	< 5
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	47	58	47	5

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.

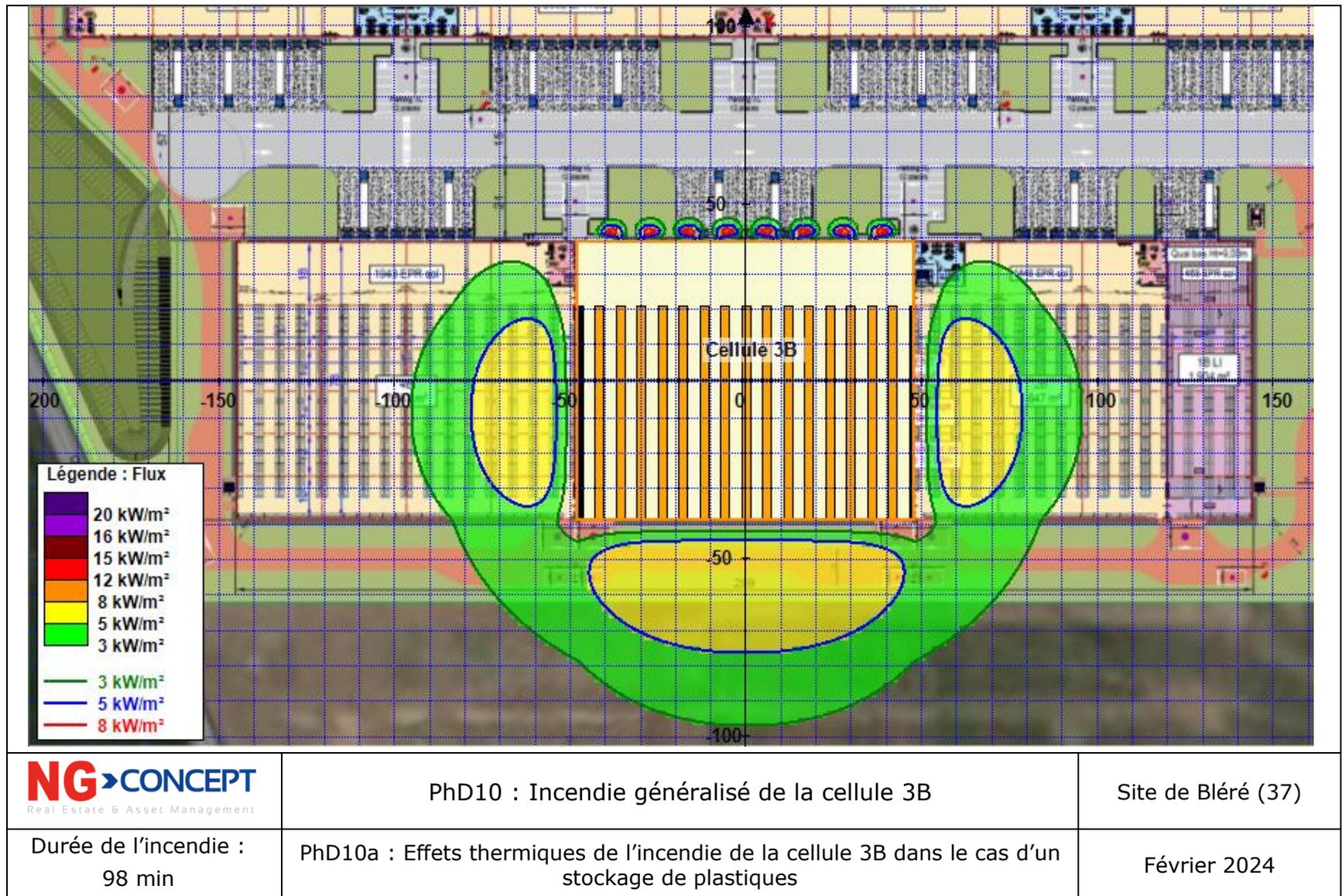


Figure 40 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 3B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD10a)

On constate que les distances d'effets létaux (SEL) et irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.12.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD10b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 3B et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD10b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

### 7.13 Phénomènes PhD11 : Incendie généralisé de la cellule 4B, stockage de marchandises générales, matières plastiques

#### 7.13.1 Effets thermiques (PhD11a)

##### 7.13.1.1 Hypothèses de modélisation

Le tableau suivant synthétise les hypothèses prises en compte afin de modéliser les scénarios majorants en termes de flux thermiques pour l'incendie généralisé de la cellule 4B pouvant stocker des marchandises générales ou des matières plastiques.

**Tableau 47 : Choix des scénarios à modéliser et hypothèses pour le calcul des flux thermiques du PhD11a**

Paramètre	Hypothèse majorante
Modèle utilisé	Flumilog V5.6.1.0.
Surface en feu	On considère une cellule 7 563 m <sup>2</sup> .
Puissance de combustion des produits stockés	La composition des palettes n'étant pas connue précisément (elle peut varier au cours de l'exploitation du site en fonction des clients, des gammes de produits etc.), les palettes-types de Flumilog ont été utilisées pour les modélisations afin de couvrir un stockage générique de marchandises générales (palette-type 1510) ou de matières plastiques (palette-type 2662).  La modélisation a été effectuée avec des palette-types 2662 qui présentent les puissances les plus importantes pour les produits combustibles (1525 kW pour la palette 1510, 1 300 kW pour la palette 1511 et 1 875 kW pour la palette 2662).
Hauteur de stockage	Hauteur maximale du stockage : 11,7 m Nombre de niveau de stockage : 5
Type de stockage	Stockage en rack simple
Tenue des murs coupe-feu	La modélisation a été réalisée pour une cellule ayant une façade non coupe-feu au niveau des quais, un mur séparatif REI 120 entre les cellules 3B et 4B et des façades REI120 (structure poteaux béton R120 et panneaux sandwich EI120) sur les 2 autres façades.  À noter que les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie. Ces ouvertures non coupe-feu correspondent aux sorties de secours donnant sur les façades extérieures et non pas sur les parois REI120 séparant des cellules de stockage ou des locaux d'utilités de l'entrepôt.
Présence de merlon	Aucun.
Hauteur de cible	1,8 m.
Matériaux constituant la couverture	R15 métallique multicouches.

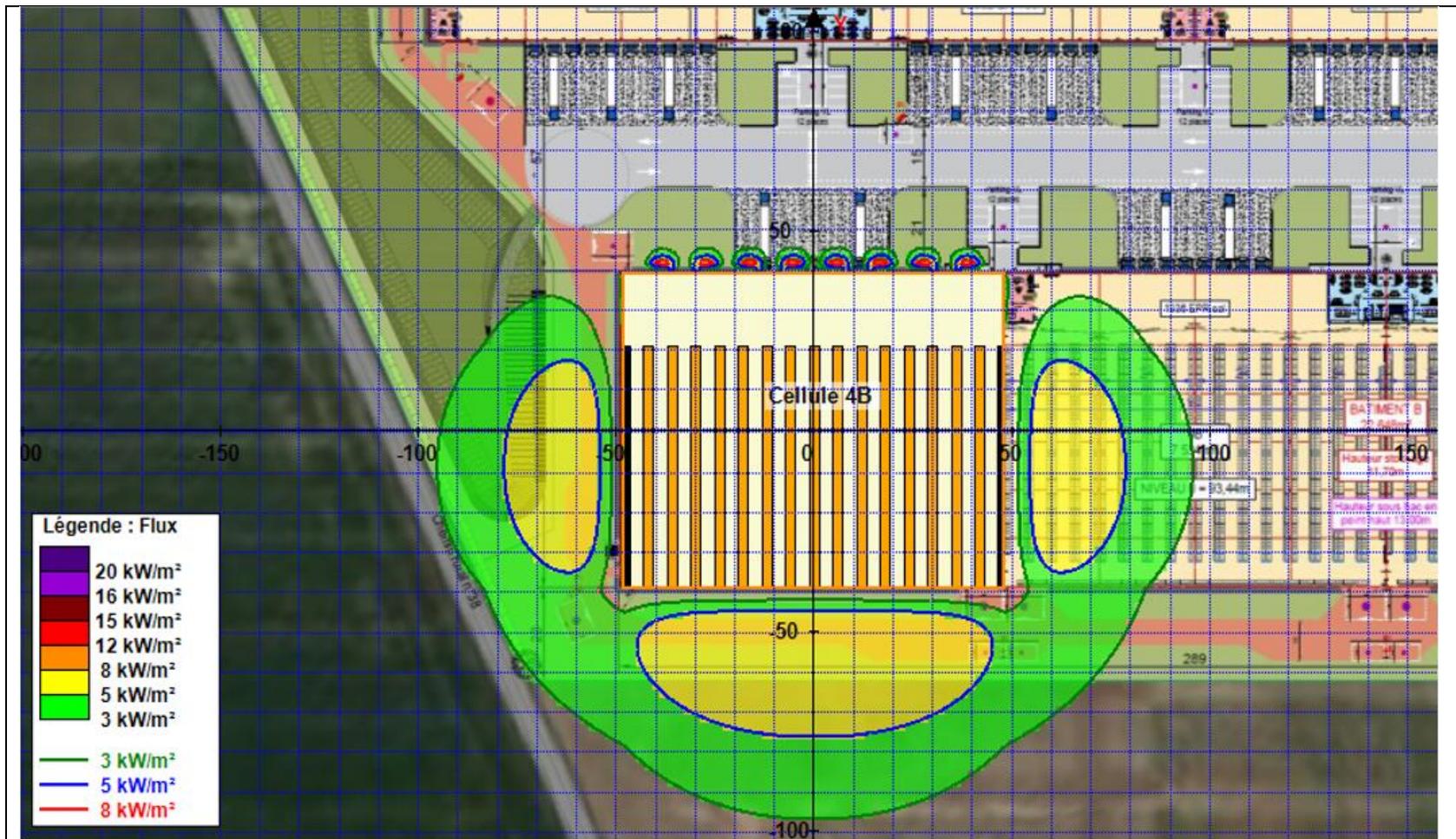
## 7.13.1.2 PhD11a : Cellule 4B de plastiques

Les résultats de modélisation Flumilog pour une cellule de marchandises de type plastiques (2662) sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 48 : Distances d'effets thermiques pour l'incendie généralisé PhD9a.2**

Effet prévisible	Flux thermiques	Distance depuis la façade en m			
		Ouest 	Sud 	Est 	Nord 
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures	20 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
Seuil des effets létaux significatifs Seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	< 5
Seuil des premiers effets létaux Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>	30	38	30	< 5
Seuil des effets irréversibles	3 kW/m <sup>2</sup>	47	58	47	5

La cartographie de l'empreinte des effets thermiques est présentée ci-après.



 Real Estate & Asset Management	PhD11 : Incendie généralisé de la cellule 4B	Site de Bléré (37)
Durée de l'incendie : 98 min	PhD11a : Effets thermiques de l'incendie de la cellule 4B dans le cas d'un stockage de plastiques	Février 2024

Figure 41 : Représentation graphique des effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule 4B dans le cas de marchandise du type plastiques (PhD11a)

On constate que les distances d'effets létaux (SEL) et irréversibles (SEI) sortent des limites du site.

**Ce scénario est donc majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi, il fera l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude de dangers.**

#### 7.13.2 Toxicité des fumées d'incendie (PhD11b)

Les effets toxiques de ce scénario sont couverts par les effets toxiques calculés pour le scénario PhD8b dans le paragraphe 7.10.2. En effet, les cellules ayant les mêmes hypothèses de modélisation (même pourcentage maximale de produits 2662, engrais etc.) mais la cellule 1B étant plus petite, les fumées s'élèveront plus dans le cas de la cellule 4B et les composés toxiques seront plus dilués, les effets toxiques modélisés pour la cellule 1B seront donc majorants.

Ainsi, les fumées d'incendie des scénario PhD8b n'ayant pas d'effet toxique au sol, il n'y a pas non plus d'effet toxique au sol pour le PhD11b.

**Par conséquent, cet événement n'est retenu pas comme accident majeur potentiel pour les effets toxiques des fumées d'incendie.**

#### 7.14 Phénomène PhD12 : Incendie d'un poids-lourd

Les distances d'effets liées à l'incendie d'un poids lourd « classique » et d'un poids-lourd transportant des matières dangereuses (TMD) ont été calculées par l'Ineris avec l'outil FNAP et sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 49 : Distances d'effets liées à l'incendie d'un poids-lourd (Source : Ineris)**

Position	Distance d'effets au seuil de ... (m)		
	3 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	8 kW/m <sup>2</sup>
<u>Poids-lourd « classique » (puissance de feu = 100 MW)</u>			
<b>Longueur</b>	18	13	10
<b>Largeur</b>	8	6	4
<u>Poids-lourd TMD (puissance de feu = 200 MW)</u>			
<b>Longueur</b>	25	17	11
<b>Largeur</b>	11	8	6

Ainsi, au vu des distances maximales obtenues, aucun flux lié à l'incendie d'un poids-lourd stationné sur site ne sera susceptible de sortir des limites de propriété car les quais de chargement/déchargement et le parking PL seront localisés à plus de 25 mètres de celles-ci.

**Ce scénario n'est donc pas considéré comme majeur au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005.**

### 7.15 Propagation d'un incendie à plusieurs cellules de stockage

Les modélisations des incendies généralisés de cellules seules ont permis de calculer la durée d'incendie de ces cellules :

- Cellule 1A de liquides inflammables (2662, liquides inflammables) : 96 à 123,7 minutes ;
- Cellule 2A de marchandises générales (2662 avec 1510) : 100 minutes ;
- Cellules 3A, 4A, 5A ou 6A de marchandises générales (2662 avec 1510) : 101 minutes ;
- Cellule 7A de marchandises générales (2662 avec 1510) : 99 minutes ;
- Cellule 1B de liquides inflammables (2662, liquides inflammables) : 94 à 123,4 minutes ;
- Cellule 2B de marchandises générales (2662) : 97 minutes ;
- Cellule 3B de marchandises générales (2662) : 98 minutes ;
- Cellule 4B de marchandises générales (2662) : 98 minutes ;

Les intervalles de durée de l'incendie sont dûs au type de produit stocké ; en effet la durée d'incendie sera d'autant plus élevé qu'il y aura de produit combustible.

Ainsi, on envisagera les scénarios de propagation que lorsque les durées d'incendie de la cellule du départ de feu est supérieure à la durée de tenue des murs coupe-feu (REI 120 ou REI 240).

**Aucune des durées d'incendie obtenues lors des modélisations précédentes n'étant supérieure à la durée de tenue des murs coupe-feu (REI 120 ou REI 240), aucun scénario de propagation ne sera pris en compte.**

### 7.16 Synthèse de l'impact des modélisations sur l'organisation de stockage

Pour rappel, les modélisations n'ont été réalisées que dans le cas d'un stockage en racks simples car il est considéré que celui-ci est majorant sur un stockage en masse. De même, la rubrique 1510 n'a pas été indiquée car la rubrique 2662 lui est majorante.

Les modélisations permettent de couvrir toutes les configurations de stockage.

Des produits courants pourront être stockés dans toutes les cellules, dans la limite des quantités indiquées dans le tableau d'organisation de stockage [trouvable en Annexe 6](#)

La quantité de liquides combustibles ou solides liquéfiables (1510/LCSL) sera limitée à 5% du nombre d'EPR par cellule<sup>11</sup> afin de ne pas augmenter les distances d'effets en comparaison avec des marchandises de type 1510 ou 2662.

Des plastiques (2662 ou 2663) pourront remplir toutes les cellules, hormis les cellules 2A à 7A dans lesquelles la quantité stockée ne pourra pas dépasser 90% du nombre d'EPR.

La quantité d'aérosols (4320, 4321) sera limitée à 5%<sup>11</sup> du nombre d'EPR par cellule afin de ne pas aggraver les conséquences d'un incendie. De même pour la quantité d'alcools de bouche (4755-1 et 4755-2).

Les quantités de liquides inflammables (4330, 4331, 1436, 4734) seront limitées à 2 m<sup>3</sup> maximum par cellule à l'exception des cellules de liquides inflammables 1A et 1B qui pourront en accueillir respectivement jusqu'à 715 t et 595 t.

Les quantités maximales de produits retenues suite à la réalisation des différentes modélisations des flux thermiques sont résumées dans le tableau suivant :

**Tableau 50 : Quantités maximales stockables retenues suite aux modélisations**

		LCSL	2662	4320	4755	LI
<b>Bâtiment A</b>	<b>1A</b>	5% <sup>11</sup>	100%	5% <sup>11</sup>	5% <sup>11</sup>	715 t
	<b>2A</b>	5%	90% <sup>12</sup>	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
	<b>3A</b>	5%	90%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
	<b>4A</b>	5%	90%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
	<b>5A</b>	5%	90%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
	<b>6A</b>	5%	90%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
	<b>7A</b>	5%	90%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
<b>Bâtiment B</b>	<b>1B</b>	5%	100%	5%	5%	595 t
	<b>2B</b>	5%	100%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
	<b>3B</b>	5%	100%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>
	<b>4B</b>	5%	100%	5%	5%	2 m <sup>3</sup>

Conformément à l'article 9 de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 modifié le 24 septembre 2020, et du fait de la présence d'un système d'extinction automatique compatible avec les produits entreposés, la hauteur de stockage des liquides inflammables en racks sera limitée dans les cellules 1A et 1B :

- à 7,60 mètres pour les récipients de volume strictement supérieur à 30 L et inférieur à 230 L ;
- à 5 mètres pour les récipients de volume strictement supérieur à 230 L.

Dans tous les cas, d'autres produits combustibles pourront être stockés au-dessus ou à côté des produits dangereux.

<sup>11</sup> Conformément aux échanges avec l'INERIS lors des réunions du Club Flumilog du 22/11/2022 et du 14/11/2023 indiquant qu'une quantité inférieure à 5% ne modifie pas les distances d'effets des flux thermiques

<sup>12</sup> Mélange de 90% 2662 et 10% 1510

Tous les autres produits pourront être stockés toute hauteur dans toutes les cellules, dans le respect des incompatibilités éventuellement identifiées par FDS avec d'autres produits, à l'exception des DEEE relevant de la rubrique 2711 pour lesquels la hauteur de stockage sera limitée à 6 mètres conformément à l'arrêté du 6 juin 2018.

### 7.17 Phénomènes dangereux retenus à l'issue des modélisations

Les modélisations ont permis de montrer que les phénomènes dangereux suivants peuvent avoir des effets en dehors des limites de propriété :

**Tableau 51 : Phénomènes dangereux retenus à l'issue des modélisations**

N°	Intitulé
<b><i>Stockage de liquides inflammables, alcools de bouche, marchandises générales, matières plastiques ou aérosols</i></b>	
PhD1a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 1A
PhD2a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 2A
PhD3a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 3A
PhD4a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 4A
PhD5a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 5A
PhD6a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 6A
PhD8a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 1B
PhD9a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 2B
PhD10a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 3B
PhD11a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 4B

Ces phénomènes dangereux seront étudiés dans l'analyse détaillée des risques, objet du chapitre 9 de la présente étude.

## 8. EFFETS DOMINOS

### 8.1 Généralités

La définition retenue pour un effet domino est la suivante : « *Action d'un phénomène accidentel affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un phénomène accidentel sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des conséquences* ».

Les effets subis par un bâtiment ou une installation en cas de phénomène accidentel survenant à proximité dépendent :

- du type de phénomène accidentel (incendie, explosion, diffusion toxique ou effet missile),
- des caractéristiques du bâtiment ou de l'installation vis-à-vis des effets,
- des mesures de protection existantes,
- de la cinétique des effets et des délais de mise en œuvre d'éventuels moyens de protection.

Les valeurs seuils d'effets retenues à partir desquelles un effet domino sur les installations voisines est envisageable sont les suivantes :

- pour les effets thermiques : 8 kW/m<sup>2</sup>, correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures,
- pour les effets de surpression : 200 mbar.

Ces valeurs constituent des limites inférieures à partir desquelles des effets dominos sont envisageables ; les seuils réellement retenus peuvent être supérieurs en fonction des éventuelles dispositions constructives et/ou caractéristiques des bâtiments et installations cibles.

Pour les effets de projection, compte tenu des connaissances limitées en matière de détermination et de modélisation des effets de projection, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées.

### 8.2 Evaluation des effets dominos

Tous les scénarios ont des effets dominos (8 kW/m<sup>2</sup>) qui restent à l'intérieur du site, il n'y a donc aucun effet domino à l'extérieur du site.

Pour les effets dominos internes au site, ils sont déjà considérés par les scénarios de propagation (voir §7.15 : absence de scénario de propagation). Les incendies généralisés des cellules n'auront pas d'autre effet domino attendu (pas de présence de chaudière ou d'autre installation pouvant avoir des effets en dehors du site).

## 9. EVALUATION DETAILLEE DES RISQUES ET HIERARCHISATION DES PHENOMENES DANGEREUX

### 9.1 Définition et objectif

L'objectif de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR) est d'étudier en détails les scénarios critiques sélectionnés, en effectuant une analyse quantitative des risques en termes de :

- Probabilité d'occurrence  
Sur la base de données bibliographiques et du retour d'expérience la fréquence des évènements initiateurs est déterminée. Puis par connaissance de l'enchaînement des évènements et des données quantitatives de fiabilité des barrières de prévention et de protection, la probabilité des phénomènes accidentels est évaluée ;
- Intensité et gravité  
L'étendue maximale des conséquences des phénomènes accidentels (calcul des distances d'effet ou intensité) est obtenue par modélisation. L'évaluation de la gravité se focalise dans cette étude sur la gravité humaine (nombre de personnes susceptibles d'être présentes dans les zones d'impact des phénomènes dangereux).

L'analyse détaillée des risques est une démarche de réduction des risques, par application de mesures de maîtrise des risques jusqu'à atteindre un niveau de risque résiduel évalué au sens des critères d'acceptabilité des risques.

Cette démarche vise à supprimer les causes des événements redoutés, à en réduire la probabilité d'occurrence ou à en réduire les conséquences par le choix de moyens prenant en considération les meilleures pratiques et techniques disponibles.

La réduction des risques jusqu'à un niveau aussi bas que raisonnablement réalisable « ALARP » (As Low As Reasonably Practicable) est l'objectif à atteindre.

### 9.2 Grilles de probabilité, de gravité et de criticité utilisées

L'évaluation de l'acceptabilité d'un risque associé à une installation nécessite l'utilisation d'échelle et de grille de probabilité, de gravité et de criticité présentées ci-dessous.

#### 9.2.1 Niveaux de probabilité

Les niveaux de probabilité sont ceux définis dans l'échelle de probabilité quantitative présentée en Annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Les échelles quantitative et qualitative de l'Annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005 sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 52 : Echelle de probabilité quantitative présentée en Annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005

Echelle de probabilité	E	D	C	B	A
Appréciation qualitative	« événement possible mais extrêmement peu probable » :  n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	« Événement très improbable » :  s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	« événement improbable » :  un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	« événement probable sur site » :  s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	« événement courant » :  se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.
Appréciation quantitative (par unité et par an)	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	

### 9.2.2 Niveaux de gravité

L'échelle de gravité retenue est celle de l'Annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Cette échelle prend en compte les effets à l'extérieur du site, elle est présentée ci-après.

Tableau 53 : Echelle de gravité présentée en Annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005

Niveau de gravité		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Dés.	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées <sup>13</sup>	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Cat.	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Imp.	Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sér.	Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées.
Mod.	Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

Dans le cas où les trois critères de l'échelle (effets létaux significatifs, premiers effets létaux et effets irréversibles pour la santé humaine) ne conduisent pas à la même classe de gravité, c'est la classe la plus grave qui est retenue.

La gravité potentielle d'un accident est donc déterminée en fonction du nombre de personnes exposées à l'accident.

L'estimation du nombre de personnes exposées a été réalisée selon les règles de comptage de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 :

1. Etablissements recevant du public (ERP) (dont écoles) : capacité d'accueil ou chiffre issu du retour d'expérience local représentatif du maximum de personnes présentes, sans compter leurs routes d'accès ;
2. Commerces :
  - compter 10 personnes par magasin de détail de proximité (boulangeries et autres alimentations, presses, coiffeurs) ;
  - compter 15 personnes pour les tabacs, cafés, restaurants, supérettes, bureaux de poste ;
3. Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas habituellement de public) : prendre le nombre de salariés (ou le nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes), sans compter leurs routes d'accès ;
4. Logements : 2,5 personnes par logement par défaut ;
5. Voies de circulation : à ne prendre en compte que si empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories. Compter 0,4 personne par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour ;
6. Trains de voyageurs : compter 1 train équivalent à 100 véhicules (soit 0,4 personne exposée en permanence par km et par train), en comptant le nombre réel de trains circulant quotidiennement sur la voie ;
7. Chemins de promenade : compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne ;
8. Terrains non bâtis :

<sup>13</sup> Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

- Terrains non aménagés et très peu fréquentés : compter 1 personne par tranche de 100 ha ;
- Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...) : compter 1 personne par tranche de 10 hectares ;
- Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...) : compter la capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare.

### 9.2.3 Niveau de risque/criticité

Le niveau de risque est un paramètre semi quantitatif qui s'articule sur la définition de notion de risque et s'exprime par le couple gravité/probabilité tels que cités précédemment. En l'absence de grille de criticité proposée dans l'arrêté du 29 septembre 2005, la grille de criticité retenue est celle présentée au chapitre 2.1.4 de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010.

**Tableau 54 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005)**

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)	NON partiel*	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique (C)	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important (I)	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux (S)	-	-	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1
Modéré (M)	-	-	-	-	MMR Rang 1

\*l'exploitant doit disposer des mesures techniques de maîtrise des risques de façon à ce que le niveau de probabilité de l'accident soit maintenu dans cette même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios y menant, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1.

Cette grille définit trois zones de risques accidentels :

<b>NON</b>	<p><b>Zone de risque inacceptable</b></p> <p>La mise en place de mesure de réduction des risques est nécessaire</p>
<b>MMR Rang 2</b>	<p><b>Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 2</b></p> <p>Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre de toutes les mesures de maîtrise des risques dont le coût n'est pas disproportionné au regard des bénéfices attendus. Si le nombre d'accidents positionnés dans ces cases est supérieur à 5, cela équivaut à un niveau inacceptable.</p>
<b>MMR Rang 1</b>	<p><b>Zone de risque ALARP (As Low As Reasonably Practicable), niveau 1</b></p> <p>Accident acceptable sous réserve de la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue et pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible.</p>
<b>-</b>	<p><b>Zone de risque acceptable</b></p> <p>Les scénarios ne nécessitent pas la mise en place de mesures de réduction.</p>

La gradation des cases « NON » ou « MMR » en « rang » correspond à un risque croissant depuis le rang 1 jusqu'au rang 4 pour les cases « MMR ». Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

En fonction de la combinaison de probabilité d'occurrence et de gravité des conséquences potentielles des accidents correspondant aux phénomènes dangereux identifiés dans l'étude de dangers, des actions différentes doivent être envisagées, graduées selon le risque. Trois situations se présentent :

- un ou plusieurs accidents ont un couple (probabilité - gravité) correspondant à une case comportant le mot « NON » dans la matrice des risques. Il en découle, pour une installation existante, dûment autorisée, de mettre en place, dans un délai défini par arrêté préfectoral, de mesures de réduction complémentaires du risque à la source qui permettent de sortir de la zone comportant le mot « NON » de la matrice des risques. Si malgré les mesures complémentaires précitées, il reste au moins un accident dans une case comportant le mot « NON », le risque peut justifier, à l'appréciation du préfet, une fermeture de l'installation par décret en Conseil d'Etat.
- un ou plusieurs accidents ont un couple (probabilité - gravité) correspondant à une case « MMR » dans la matrice des risques, et aucun accident n'est situé dans une case « NON ». Il convient d'analyser toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mises en œuvre dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement [en référence à l'article R. 512-9 du code de l'environnement].
- aucun accident n'est situé dans une case comportant le mot « NON » ou le sigle « MMR ». Le risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

NB : En outre, si le nombre total cumulé d'accidents situés dans l'ensemble des cases «MMR rang 2» pour l'ensemble de l'établissement est supérieur à 5, il faut considérer le risque global comme équivalent à un accident situé dans une case « NON rang 1 », sauf si pour les accidents excédant ce nombre de 5, le niveau de probabilité de chaque accident est conservé dans sa même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios menant à cet accident, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1. Ce critère est équivalent à considérer le niveau de confiance ramené à zéro pour ladite mesure de maîtrise des risques (parfois aussi appelée « barrière »).

Pour les ateliers et installations existants déjà le 29 septembre 2005 dans les établissements, on ne comptabilisera à ce titre que les accidents classés « MMR rang 2 » du fait du nombre de personnes exposées à des effets létaux, à l'exclusion des accidents classés « MMR rang 2 » en raison d'effets irréversibles.

### 9.3 Analyse détaillée des risques

#### 9.3.1 Phénomènes dangereux retenus

L'ADR (Analyse Détaillée des Risques) traite les phénomènes dangereux qui sortent des limites du site, c'est-à-dire des événements suivants :

**Tableau 55 : Phénomènes dangereux retenus à l'issue des modélisations**

N°	Intitulé
<b><i>Stockage de liquides inflammables, alcools de bouche, marchandises générales, matières plastiques ou aérosols</i></b>	
PhD1a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 1A
PhD2a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 2A
PhD3a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 3A
PhD4a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 4A
PhD5a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 5A
PhD6a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 6A
PhD8a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 1B
PhD9a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 2B
PhD10a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 3B
PhD11a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 4B

#### 9.3.2 Evaluation des impacts

Le comptage du nombre de personnes présentes dans les effets thermiques est basé sur les données de la circulaire du 10 mai 2010. Les hypothèses sont les suivantes :

Tableau 56 : Evaluation des impacts des scénarios

Numéro	Description	Phénomène modélisé	Distance maximale			Conclusion vis-à-vis des limites du site	Nombre de personne exposé d'après la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS			
PhD1	PhD1a : Incendie généralisé de la cellule 1A stockage de liquides inflammables, alcools de bouche, marchandises générales ou matières plastiques	Feu d'entrepôt	42	26	<5	Les effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site. Impact à l'est d'un champ agricole, considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha) .	500 m <sup>2</sup> impactés par les effets irréversibles, soit 0,05 personne exposée au SEI.	<b>Modéré</b>
PhD2	PhD2a : Incendie généralisé de la cellule 2A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	Feu d'entrepôt	19	40	NA	Les effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site : 1. Impact au sud du site d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha). 2. Impact au nord d'une route peu fréquenté, les données de trafic n'étant pas disponible sur cette portion et pouvant augmenter avec la création de la ZAC, il a été considéré de façon majorante 100 véhicules par jours soit 0,4 personnes par km.	1. Moins de 100 m <sup>2</sup> impactés par les effets irréversibles, soit 0,01 personne exposée au SEI. 2. 0,5 km d'impacté soit 0,2 personnes impactées par les SEI.  Soit un total de 0,3 personne impactée par les SEI	<b>Modéré</b>
PhD3	PhD3a : Incendie généralisé de la cellule 3A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	Feu d'entrepôt	45	23	NA	Les effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site : 1. Impact au sud du site d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha). 2. Impact au nord d'une route peu fréquenté, les données de trafic n'étant pas disponible sur cette portion et pouvant augmenter avec la création de la ZAC, il a été considéré de façon majorante 100 véhicules par jours soit 0,4 personnes par km.	Moins de 100 m <sup>2</sup> impactés par les effets irréversibles, soit 0,01 personne exposée au SEI. 0,8 km d'impacté soit 0,3 personnes impactées par les SEI.  Soit un total de 0,4 personne impactée par les SEI	<b>Modéré</b>
PhD4	PhD4a : Incendie généralisé de la cellule 4A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	Feu d'entrepôt	45	23	NA	Les effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site : 1. Impact au sud du site d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha). 2. Impact au nord d'une route peu fréquenté, les données de trafic n'étant pas disponible sur cette portion et pouvant augmenter avec la création de la ZAC, il a été considéré de façon majorante 100 véhicules par jours soit 4 personnes par km.	1. Moins de 100 m <sup>2</sup> impactés par les effets irréversibles, soit 0,01 personne exposée au SEI. 2. 0,8 km d'impacté soit 0,3 personne impactée par les SEI.  Soit un total de 0,4 personnes impactés par les SEI.	<b>Modéré</b>
PhD5	PhD5a : Incendie généralisé de la cellule 5A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	Feu d'entrepôt	45	23	NA	Les effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site : 1. Impact au sud du site d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha). 2. Impact au nord d'une route peu fréquenté, les données de trafic n'étant pas disponible sur cette portion et pouvant augmenter avec la création de la ZAC, il a été considéré de façon majorante 100 véhicules par jours soit 4 personnes par km.	1. Moins de 100 m <sup>2</sup> impactés par les effets irréversibles, soit 0,01 personne exposée au SEI. 2. 0,8 km d'impacté soit 0,3 personne impactée par les SEI.  Soit un total de 0,4 personnes impactés par les SEI.	<b>Modéré</b>

Numéro	Description	Phénomène modélisé	Distance maximale			Conclusion vis-à-vis des limites du site	Nombre de personne exposé d'après la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010	Niveau de gravité
			SEI	SEL	SELS			
PhD6	PhD6a : Incendie généralisé de la cellule 6A, stockage de marchandises générales ou matières plastiques	Feu d'entrepôt	45	23	NA	<p>Les effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Impact au sud du site d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha).</li> <li>Impact au nord d'une route peu fréquenté, les données de trafic n'étant pas disponible sur cette portion et pouvant augmenter avec la création de la ZAC, il a été considéré de façon majorante 1 000 véhicules par jours soit 4 personnes par km.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Moins de 100 m<sup>2</sup> impactés par les effets irréversibles, soit 0,01 personne exposée au SEI.</li> <li>0,6 km d'impacté soit 0,2 personnes impactées par les SEI.</li> </ol> <p>Soit un total de 0,3 personne impacté par les SEI.</p>	<b>Modéré</b>
PhD8	PhD8a : Incendie généralisé de la cellule 1B, stockage de liquides inflammables, marchandises générales ou matières plastiques	Feu d'entrepôt	44	24	<5	<p>Les effets irréversibles (SEI) sortent des limites du site.</p> <p>Impact à l'est d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha).</p>	200 m <sup>2</sup> sont impactés par les effets irréversibles, soit 0,002 personne exposée au SEI.	<b>Modéré</b>
PhD9	PhD9a : Incendie généralisé de la cellule 2B, stockage de marchandises générales, matières plastiques	Feu d'entrepôt	47	29	<5	<p>Les effets létaux (SEL) et irréversibles (SEI) sortent des limites du site.</p> <p>Impact au sud d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha).</p>	<p>300 m<sup>2</sup> sont impactés par les effets létaux, soit 0,03 personne exposée au SEL.</p> <p>1 800 m<sup>2</sup> sont impactés par les effets irréversibles, soit 0,18 personne exposée au SEI.</p>	<b>Sérieux</b>
PhD10	PhD10a : Incendie généralisé de la cellule 3B, stockage de marchandises générales, matières plastiques	Feu d'entrepôt	58	38	<5	<p>Les effets létaux (SEL) et irréversibles (SEI) sortent des limites du site.</p> <p>Impact au sud d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha).</p>	<p>800 m<sup>2</sup> sont impactés par les effets létaux, soit 0,08 personne exposée au SEL.</p> <p>31 000 m<sup>2</sup> sont impactés par les effets irréversibles, soit 3,1 personnes exposées au SEI.</p>	<b>Sérieux</b>
PhD11	PhD11a : Incendie généralisé de la cellule 4B, stockage de marchandises générales, matières plastiques	Feu d'entrepôt	58	38	<5	<p>Les effets létaux (SEL) et irréversibles (SEI) sortent des limites du site.</p> <p>Impact au sud d'un champ agricole considéré comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté (soit 1 personne par tranche de 100 ha).</p>	<p>800 m<sup>2</sup> sont impactés par les effets létaux, soit 0,08 personnes exposées au SEL.</p> <p>31 000 m<sup>2</sup> sont impactés par les effets irréversibles, soit 3,1 personnes exposées au SEI.</p>	<b>Sérieux</b>

### 9.3.3 Cotation de la fréquence

L'enchaînement des événements peut être représenté de façon générique par un nœud-papillon présenté en Annexe 3.

Trois scénarios se distinguent : l'apparition d'un départ de feu dans la cellule, sa généralisation à une cellule et la propagation du feu vers une autre cellule. Du fait de la grande diversité des causes possibles pour un départ de feu, ainsi que la difficulté d'estimer la probabilité d'occurrence de chacune, l'évaluation fine des mesures de sécurité n'est effectuée que pour les mesures de sécurité intervenant après le départ de feu. Néanmoins, les mesures de sécurité empêchant le départ d'un feu sont répertoriées de façon précise.

#### **Événement redouté central**

La probabilité de l'événement central (par exemple : perte de confinement) est déterminée sur la base de données bibliographiques.

**Tableau 57 : Probabilité de l'événement redouté central**

Équipement	Taux de défaillance	Unité	Source bibliographique
Départ incendie dans la cellule	8,8E-4	/an	D'après « Risk Analysis Methodology for CPR-15 establishment » ainsi que le « Purple Book », la probabilité de départ d'incendie dans une cellule est de 8,8E-4/an.

#### **Barrière de protection**

Les données de base utilisées en ce qui concerne la probabilité de défaillance à la sollicitation des barrières de protection sont les suivantes :

**Tableau 58 : Probabilité des barrières de protection**

Barrière de protection	Nature de la barrière de protection	Probabilité de défaillance à la sollicitation	Source bibliographique et commentaires
BP	Sprinkler	10 <sup>-1</sup>	Annexe 1 du rapport de l'INERIS DRA 34 du 27 mars 2006

Le nœud papillon conduit à l'identification des phénomènes dangereux listés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 59 : Probabilité des phénomènes dangereux**

PhD	Intitulé du phénomène dangereux	Probabilité d'occurrence annuelle
PhD1 à 11	Incendie généralisé d'une cellule de stockage	8,80E-05

#### 9.3.4 Risque résiduel

Pour rappel :

- l'incendie généralisé de la cellule 7A (PhD7) et l'incendie d'un poids-lourd (PhD12) n'engendrent pas d'effet en dehors des limites du site ;
- les fumées toxiques ont des effets en hauteur qui n'impactent aucun bâtiment ou homme et ne sont donc pas étudiés en analyse détaillée des risques.

**Tableau 60 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet**

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)					
Catastrophique (C)					
Important (I)					
Sérieux (S)		PhD9, PhD10, PhD11			
Modéré (M)		PhD1, PhD2, PhD3, PhD4, PhD5, PhD6, PhD8			

**En conclusion, tous les scénarios sont acceptables.**

## 10. DESCRIPTION DES MESURES GENERALES DE PREVENTION ET DE PROTECTION

### 10.1 Maîtrise des sources d'ignition

La maîtrise des sources d'inflammation constitue une des principales mesures de prévention du risque incendie/explosion. Des mesures techniques et organisationnelles sont mises en œuvre pour prévenir l'apparition des sources d'ignition ; il s'agit de :

- **Zonage ATEX**

Une Atmosphère Explosive, ou ATEX, est un mélange de l'air et d'un produit combustible à l'état de gaz inflammable, ou de vapeur émise par un liquide inflammable ou encore de solide pulvérulent à l'état de nuage dispersé dans l'air, dans des conditions de concentration telles qu'une réaction de combustion est susceptible d'être amorcée localement et de se propager à tout le mélange.

Les zones à risque d'explosion sont classées selon la directive européenne 1999/92/CE du 16 décembre 1999 (transcrite en droit français au travers des décrets 2002-1553 et 2002-1554 et complétés par les arrêtés des 8 et 28 juillet 2003) en 3 catégories :

Tableau 61 : Catégories de zones ATEX

Atmosphère explosive	Zone Gaz	Zone Poussières
Permanente, en fonctionnement normal	0	20
Occasionnellement, en fonctionnement normal	1	21
Accidentellement, en cas de dysfonctionnement	2	22

Un zonage ATEX des installations sera réalisé. Le cas échéant, la réglementation relative aux ATEX sera respectée, notamment l'arrêté du 28 juillet 2003 fixant les conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

- **Permis feu**

Dans le cadre du plan de prévention, le détail des travaux à réaliser est défini avec l'intervenant. Si les travaux à réaliser sont considérés comme étant à chaud ou à feu (soudures meulage...), un permis de feu doit être émis.

- **Installations et matériel électrique**

Les installations et le matériel électrique seront conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « installation électrique basse tension ».

Les installations électriques seront contrôlées annuellement par un organisme agréé au titre du décret n°88-1056 du 14 novembre 1988. Les recommandations du rapport de contrôle seront exécutées par une entreprise extérieure ou par le service maintenance. Il permet de s'assurer chaque année que les installations électriques ne peuvent pas entraîner de danger d'incendie ou d'explosion.

- **Mise à la terre des équipements métalliques**

Tous les équipements métalliques (à l'exception des racks recouverts d'un revêtement epoxy) seront en équipotentialité et reliés à la terre afin d'éviter l'accumulation d'électricité statique.

- **Protection foudre de l'ensemble des installations**

Les dispositions prises pour la protection contre les effets de la foudre sont présentées au paragraphe 3.1.1.2.

- **Plan de maintenance des équipements**

La maintenance préventive des équipements, selon un plan prédéfini et régulier, permet de réduire significativement le risque de défaillance pouvant entraîner un départ d'incendie (défaillance électrique...).

- **Formation du personnel**

Le personnel sera formé aux risques présentés par l'activité de la société.

- **Consignes de sécurité** (notamment interdiction de fumer)
- **Contrôles périodiques** (notamment équipements électriques)
- **Utilisation d'un logiciel performant de gestion des stocks (WMS)**
- **Gestion des inondations**
- **Prévention des actes de malveillance**
- **Exercices de simulation d'accidents réguliers**
- **Mise à disposition d'équipements de protection individuelle adaptés**

## **10.2 Prévention de la pollution**

Le site comprendra un bassin de confinement étanche de minimum 6 882 m<sup>3</sup> pour la rétention des eaux pluviales et les eaux de sinistre (voir § 11.5.2). En cas de sinistre, un dispositif de confinement en sortie de bassin de confinement permettra d'isoler ce dernier du ruisseau de la Roche dans lequel il se déversera en fonctionnement normal de gestion des eaux pluviales afin de prévenir tout risque de pollution des sols et du milieu naturel.

Un disjoncteur permettra de protéger le réseau public d'eau potable.

## **10.3 Compartimentage coupe-feu**

Afin de limiter le risque de propagation d'un incendie, des murs séparatifs coupe-feu REI 120 ou REI 240 seront mis en place entre chaque cellule de stockage ainsi qu'entre le stockage et les bureaux et les salles de charge. Seules les façades de quais ne présentent pas de résistance au feu particulière en raison d'une partie de la structure en ossature métallique non coupe-feu. Les façades REI120 contiendront des ouvertures non coupe-feu en façade extérieure sans que cela ne remette en cause les distances d'effets des flux thermiques en cas d'incendie.

Cette implantation est présentée page suivante :



Figure 42 : Plan d'implantation des écrans thermiques et murs coupe-feu

## 11. DESCRIPTION DE L'ORGANISATION DES MOYENS DE SECOURS

### 11.1 Organisation des secours internes

Les principales mesures qui seront prises pour une lutte efficace contre un éventuel accident sont :

- l'établissement sera répertorié par les services d'incendie, c'est à dire que l'exploitant se fera connaître de ces services qui seront prêts à intervenir rapidement en cas d'accident (ils connaîtront les caractéristiques des installations et la façon d'y mener des opérations).
- l'établissement disposera d'un **Plan de Défense Incendie (PDI)** régulièrement mis à jour. Il comprendra :
  - les schémas d'alarme et d'alerte décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ;
  - l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ;
  - les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées ;
  - la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ;
  - les plans d'implantation des cellules de stockage et murs coupe-feu ;
  - un plan des réseaux d'alimentation et de collecte ;
  - des plans des locaux avec une description des dangers pour chaque local présentant des risques particuliers et l'emplacement des moyens de protection incendie ;
  - des consignes précises pour l'accès des secours avec des procédures pour accéder à tous les lieux ;
  - le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque cellule ;
  - la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique ;
  - dans le cas des cellules de liquides et solides liquéfiables combustibles, l'attestation de conformité du système d'extinction automatique et la justification du choix et du dimensionnement de celui-ci ;
  - la localisation des commandes des équipements de désenfumage ;
  - la localisation des interrupteurs centraux lorsqu'ils existent ;
  - les dispositions à prendre en cas de présence de panneaux photovoltaïques ;
  - les mesures nécessaires pour réduire le risque d'apparition d'un incendie durant une période d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie ;
  - les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux, à l'intérieur et à l'extérieur du site, lorsque les conditions d'accès aux milieux le permettent ;
  - les modalités concernant la vérification du confinement du bassin de confinement en cas de sinistre.

### 11.2 Premiers prélèvements environnementaux

À la suite des accidents du 21 janvier 2013 (décomposition non-maîtrisée de produits chimiques) et du 26 septembre 2019 (incendie à l'origine d'un important panache de fumées), la réglementation prévoit désormais les obligations suivantes pour les entrepôts soumis à autorisation :

- établir la liste des types de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important, incluant le cas échéant les contributions imputables aux conditions et aux lieux de stockage (contenants, bâtiments, etc.) – voir paragraphe 4.2.8,
- faire figurer dans le plan de défense incendie (PDI) les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux, à l'intérieur et à l'extérieur du site, lorsque les conditions d'accès le permettent, y compris les moyens matériels et humains et les méthodes de prélèvement et d'analyses adaptées aux substances à rechercher.

Ces premiers prélèvements environnementaux sont à effectuer au plus tôt après le début de l'accident et concernent les produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important.

En application du point 23 de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2017, le plan de défense incendie (PDI) devra préciser :

- les substances recherchées dans les différents milieux et les raisons pour lesquelles ces substances et ces milieux ont été choisis ;
- les équipements de prélèvement à mobiliser, par substance et milieux ;
- les personnels compétents ou organismes habilités à mettre en œuvre ces équipements et à analyser les prélèvements selon des protocoles adaptés aux substances recherchées.

Lors de la mise en service du site, une entreprise spécialisée sera mandatée afin de mettre en place une astreinte environnementale permettant une intervention rapide en cas de déclenchement et la réalisation de prélèvements aux endroits jugés stratégiques.

### 11.3 Accès des secours

La caserne la plus proche est celle de Bléré. Elle est située à 2,2 km effectifs, soit un temps de trajet d'environ 3 min. Le site est accessible par le boulevard Alexandra David-Neel (voirie principale de la ZAC) et par la VC10 (accès réservé aux pompiers avec un portail dont ils auront la clé).

### 11.4 Moyens de détection

Un système de sprinklage (extinction automatique) sera mis en place dans chaque cellule et dans les locaux techniques.

Le système d'extinction automatique d'incendie assurera la fonction de détection et de transmission de l'alerte incendie pour toutes les cellules. Il sera relié à la centrale incendie qui permettra de déclencher une alarme sonore audible en tout point du bâtiment pendant le temps de l'évacuation du personnel, et le compartimentage entre cellules avec fermeture des portes coupe-feu.

Pour les cellules 1A et 1B, en présence de liquides inflammables au-delà de 2 m<sup>3</sup>, et conformément à l'article III.4 de l'arrêté du 24 septembre 2020, le dispositif de détection sera distinct du système d'extinction automatique (sprinklage).

Des déclencheurs manuels d'alarme (bris de glace) seront présents.

Une centrale d'alarme et de signalisation reliée à la détection incendie et aux déclencheurs manuels sera installée dans un local sécurisé. Cette centrale sera visible et facilement accessible, et une personne sera formée à son utilisation.

## 11.5 Moyens d'intervention internes

### 11.5.1 Moyens mobiles de lutte contre l'incendie

Les moyens internes de lutte contre l'incendie (première intervention) sont répartis sur le site :

- des RIA raccordés à la réserve d'eau du système d'extinction automatique, d'une capacité de 700 m<sup>3</sup>,
- des extincteurs de différentes natures adaptées aux risques.

Ces moyens feront l'objet d'un balisage à l'aide de pancartes et seront vérifiés annuellement par un organisme spécialisé et agréé.

### 11.5.2 Poteaux incendie et aires de mises en station des moyens aériens

Le réseau incendie interne sera alimenté par le réseau public. En complément, une réserve de 1 344 m<sup>3</sup> alimentés par le réseau public d'eau potable sera disponible. Des cannes d'aspiration permettront aux moyens de secours de se brancher à cette réserve.

16 poteaux DN150, capables de fournir un débit unitaire de 120 m<sup>3</sup>/h durant 2 heures, seront implantés sur le site. La distance à parcourir sur la voie engins entre chaque poteau incendie ne sera pas supérieure à 150 m, et ceux-ci seront à moins de 100 m des accès de chaque cellule. Le débit disponible sera de 660 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures au minimum (débit calculé selon le document technique D9 – Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020). Ce débit sera assuré par un réseau interne dédié alimenté par la cuve PI de 1 344 m<sup>3</sup>.

### 11.5.3 Sprinklage

Les cellules de stockage seront entièrement sprinklées. Le système d'extinction automatique sera adapté aux produits stockés et aux dangers présents dans chaque cellule ou local.

Le site disposera d'une certification qui prouve la conformité du système à un référentiel reconnu (FM Global, NFPA ou autre).

Une réserve d'eau de 700 m<sup>3</sup> raccordée au réseau d'eau potable sera mise en place pour l'alimentation du réseau du système d'extinction automatique.

De plus, des zones de collecte permettant de récolter les épanchements de liquides inflammables ou de LCSL et de les acheminer vers le bassin de confinement seront mises en places en cas de stockage de ces produits. Ces zones auront une surface unitaire inférieure ou égale à 1 000 m<sup>2</sup> dans le cas d'un stockage de LCSL ou inférieure ou égale à 500 m<sup>2</sup> dans le cas d'un stockage de liquides inflammables (cellules 1A et 1B). Ces zones de collecte seront équipées de siphons coupe-feu entre les cellules et le bassin de confinement.

### 11.5.4 Exutoires de fumées

Les locaux de stockage seront dotés de cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1 600 m<sup>2</sup> et d'une longueur maximale de 60 m. Ces cantons seront équipés d'exutoires de fumées à hauteur d'au moins 2 % de leur superficie, et au minimum 4 exutoires pour 1 000 m<sup>2</sup> de superficie de toiture.

### 11.5.5 Moyens généraux de lutte contre la pollution

Les moyens de prévention des pollutions sont :

- La présence d'une rétention pour le stockage de matières dangereuses ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol (liquides inflammables, liquides combustibles, solides liquéfiables par exemple) ;
- La présence d'un bassin de confinement servant au confinement des eaux d'extinction d'incendie d'une capacité de rétention minimum de 6 882 m<sup>3</sup> ;
- La présence d'une vanne de barrage en sortie du bassin de confinement étanche.

#### 11.5.6 Evacuation

Les employés suivront régulièrement des exercices d'évacuation. Des guides-files et serres-files seront désignés. Ils doivent s'assurer de l'évacuation effective de l'ensemble du personnel et que celui-ci respecte les consignes (fermeture des portes...).

Le personnel se rassemblera alors à un des points de rassemblement.

Les dégagements seront balisés et munis de blocs autonomes pour l'éclairage de sécurité.

### 11.6 Evaluation de l'adéquation des moyens de lutte incendie vis-à-vis des besoins en eau

#### 11.6.1 Dimensionnement des besoins en eau

Les objectifs retenus en matière de moyens d'extinction incendie sont définis conformément au document technique D9 édité par INESC, FFSA et CNPP, dans sa version juin 2020. Ce guide fournit par type de risque une méthode permettant de dimensionner les besoins en eau minimum nécessaires à l'intervention des services de secours extérieurs au risque concerné.

Le dimensionnement des besoins en eau est basé sur l'extinction d'un feu limité à la surface maximale non recoupée et non à l'embrasement généralisé du site.

Les besoins ainsi définis se cumulent aux besoins des protections internes aux bâtiments concernés lorsqu'ils sont pris sur la même source.

Le débit requis calculé pour les installations est de 660 m<sup>3</sup>/h (voir calcul de la D9 en Annexe 7). Pour une durée d'extinction de 2 heures, le volume d'eau nécessaire est donc de 1 320 m<sup>3</sup>.

De plus, le site accueillant des liquides inflammables au seuil de l'Autorisation, il est demandé un volume complémentaire de 20% par l'article VI.3 de l'arrêté du 24/09/2020 relatif au stockage de liquides inflammables. Ce volume d'eau supplémentaire est de 264 m<sup>3</sup>.

Pour répondre à ces besoins en eau de 1 584 m<sup>3</sup>, le site dispose de poteaux incendie permettant de fournir 660 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures, et une réserve statique de 1 344 m<sup>3</sup> (voir paragraphe 11.5.2). Cette réserve d'eau est implantée à côté du local sprinklage, au Sud du site.

De plus, une convention de partage de réserve en eau sera mise en place avec la ZAC afin que les services de secours puissent utiliser les deux réserves d'eau incendie de 120 m<sup>3</sup> chacune localisées dans la ZAC à proximité du site. Ces deux réserves d'eau permettront d'assurer l'apport des 240 m<sup>3</sup> d'eau restants.

Ces moyens permettent donc de disposer du volume nécessaire de 1 584 m<sup>3</sup>.

11.6.2 Confinement des eaux d’extinction d’incendie

En cas d’incendie, les eaux de sinistre seront collectées dans un bassin de confinement étanche de minimum 6 882 m<sup>3</sup>. Dans une démarche volontaire et afin de pouvoir collecter une partie des eaux pluviales, en plus des eaux de sinistre, le bassin de confinement a été surdimensionner jusqu’à environ 8 512 m<sup>3</sup>. Un dispositif de confinement en sortie du bassin de confinement permettra de l’isoler du ruisseau de la Roche dans lequel les eaux pluviales sont rejetées en fonction normal après passage dans un filtre à sable.

Les eaux pluviales de toiture (hormis celles du local sprinklage, de la cellule 1B et d’une partie de la cellule 2B) seront directement drainées vers le bassin de confinement. Les autres seront rejetées dans un bassin d’infiltration au Sud du parking VL. En cas de déclenchement de l’alarme incendie, une vanne de sectionnement permettra de couper le rejet vers le bassin d’infiltration.

En cas de trop plein d’eau dans le bassin d’infiltration, une surverse sera réalisée vers le bassin BR1 et calée au-dessus du niveau d’eau des pluies de référence trentennale.

Un schéma présentant le système de gestion des eaux pluviales est présenté ci-après :

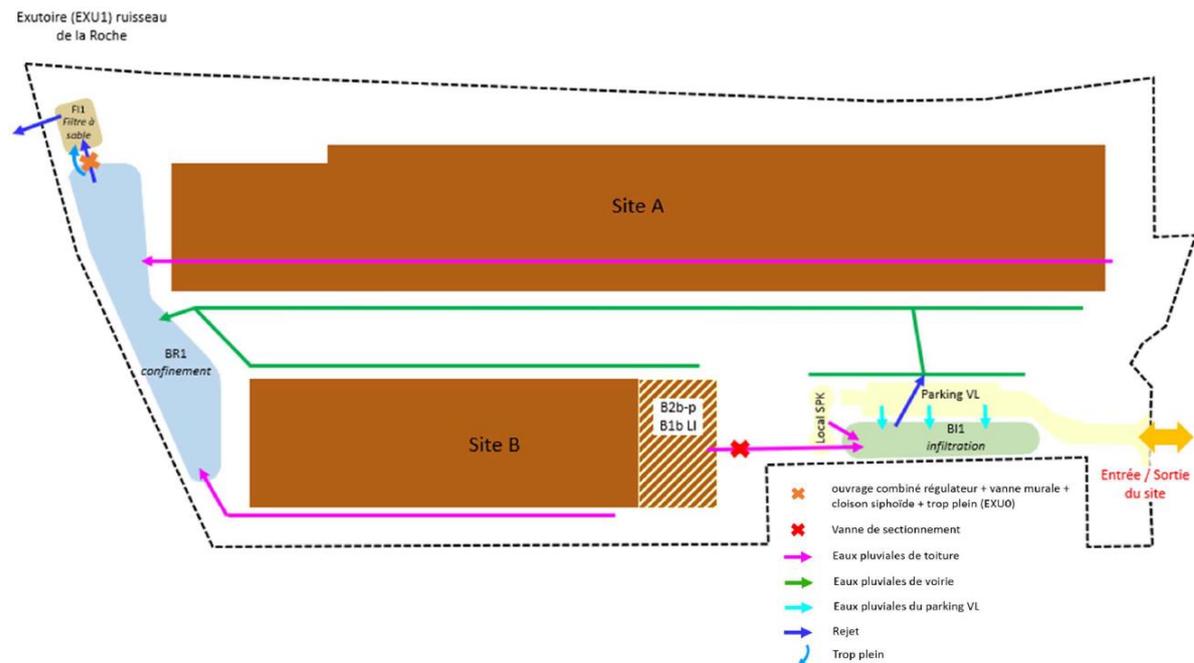


Figure 43 : Principe de gestion des eaux pluviales

Le besoin en capacité de confinement est calculé grâce au document technique D9A édité par INESC, FFSA et CNPP, dans sa version de juin 2020.

Le besoin de rétention des eaux pluviales a été déterminé par la méthode D9A car celle-ci est majorante par rapport à la méthode des pluies. Celui-ci est estimé à 6 882 m<sup>3</sup>.

La fiche de calcul D9A est trouvable en Annexe 8.

**Le volume du bassin de confinement est suffisant au regard du volume de liquide à mettre en rétention.**

## 12. CONCLUSION

### 12.1 Rappel méthodologique et conclusion générale

L'étude de dangers expose les dangers que peuvent présenter les installations en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences. Elle est élaborée de manière à répondre aux dernières évolutions réglementaires et en particulier aux *Règles méthodologiques applicables pour l'élaboration des études de dangers* et au *Guide d'élaboration des études de dangers pour les établissements soumis au régime de l'autorisation avec servitudes* (parties 1 et 2 de la circulaire du 10 mai 2010), ainsi qu'à l'Arrêté du 29 septembre 2005 *relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation*.

Elle comprend 2 étapes essentielles :

- Une identification et une caractérisation (distance des effets de la matérialisation du phénomène associé) des potentiels de dangers associés aux installations exploitées sur le site ; ceci y compris pour les phénomènes très peu vraisemblables compte-tenu notamment des conditions d'exploitation et en faisant abstraction, dans un premier temps, des mesures de maîtrise des risques techniques et organisationnelles.
- Pour les phénomènes dangereux dont les conséquences (estimées lors de la caractérisation des potentiels de dangers réalisée dans l'étape précédente) sont susceptibles d'atteindre des personnes situées dans l'environnement du site (zones des effets irréversibles ou létaux hors site), une évaluation détaillée de risques (par élaboration d'un nœud papillon) est réalisée afin de coter l'évènement en terme de probabilité d'apparition et de le positionner, en intégrant la gravité du phénomène, dans une grille d'acceptabilité.

### 12.2 Enseignements à tirer pour le site

La liste des phénomènes dangereux pouvant avoir des effets à l'extérieur des limites du site après la réalisation du projet est la suivante :

**Tableau 62 : Synthèse des phénomènes dangereux pouvant avoir des effets hors des limites du site**

N°	Intitulé
<b><i>Stockage de liquides inflammables, alcools de bouche, marchandises générales, matières plastiques ou aérosols</i></b>	
PhD1a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 1A
PhD2a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 2A
PhD3a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 3A
PhD4a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 4A
PhD5a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 5A
PhD6a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 6A
PhD8a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 1B
PhD9a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 2B
PhD10a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 3B
PhD11a	Effets thermiques de l'incendie généralisé de la cellule de stockage 4B

**Aucun effet toxique des fumées d'incendies modélisés ne génère d'effets létaux et/ou irréversibles pour la vie humaine en dehors des limites de propriété, les scénarios ne sont donc pas étudiés lors de l'analyse détaillée des risques.**

**Les effets thermiques des incendies modélisés génèrent des effets létaux et irréversibles pour la vie humaine en dehors des limites de propriété (sauf pour la cellule 7A et l'incendie d'un poids-lourd).**

Suite à l'analyse détaillée des risques, le positionnement dans la matrice des phénomènes dangereux est présenté ci-dessous :

**Tableau 63 : Hiérarchisation et acceptabilité des risques**

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)					
Catastrophique (C)					
Important (I)					
Sérieux (S)		PhD9, PhD10, PhD11			
Modéré (M)		PhD1, PhD2, PhD3, PhD4, PhD5, PhD6, PhD8			

**En conclusion, tous les scénarios sont acceptables.**

En outre, les phénomènes d'incendie pourraient avoir des effets sur l'environnement hors du site (pollution par les eaux d'extinction incendie). Une absence de respect des consignes d'isolement du bassin de confinement ou un débordement de celui-ci se traduiraient par :

- un rejet d'eaux d'extinction potentiellement polluées dans les bassins d'infiltration. Ces eaux seraient analysées et évacuées le cas échéant par un prestataire agréé,
- une pollution des sols. Les terres polluées seraient décapées et traitées par un prestataire agréé.

Les risques associés au projet sont réduits à un niveau jugé acceptable.

## 13. PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR LA REDACTION DE L'ETUDE DE DANGER

### 13.1 Méthodes utilisées pour établir la description et caractérisation de l'environnement

La description et caractérisation de l'environnement se fonde sur des données obtenues à partir de sources sérieuses et vérifiées (sites institutionnels, etc.). Les méthodes, moyens ou documents utilisés pour établir cette description sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 64 : Méthodes, moyens ou documents utilisés pour établir l'état initial de l'environnement**

<b>Aspect concernant l'état initial de l'environnement</b>	<b>Base de données</b>	<b>Date de dernière consultation</b>
Urbanisme et infrastructures : population et habitat	Bases INSEE et Géoportail	12/07/2024
Occupation du sol et servitudes	Géoportail, PLU de la commune de Bléré	11/07/2024
Risques naturels et technologiques	Bases Géorisques et Géoportail	12/07/2024
Climat	Météo-France, Iowa State University, GIEC	28/08/2024

### 13.2 Méthodes utilisées pour évaluer les potentiels de dangers

La méthodologie générale mise en œuvre dans le cadre de la présente étude de dangers est présentée ci-dessous.

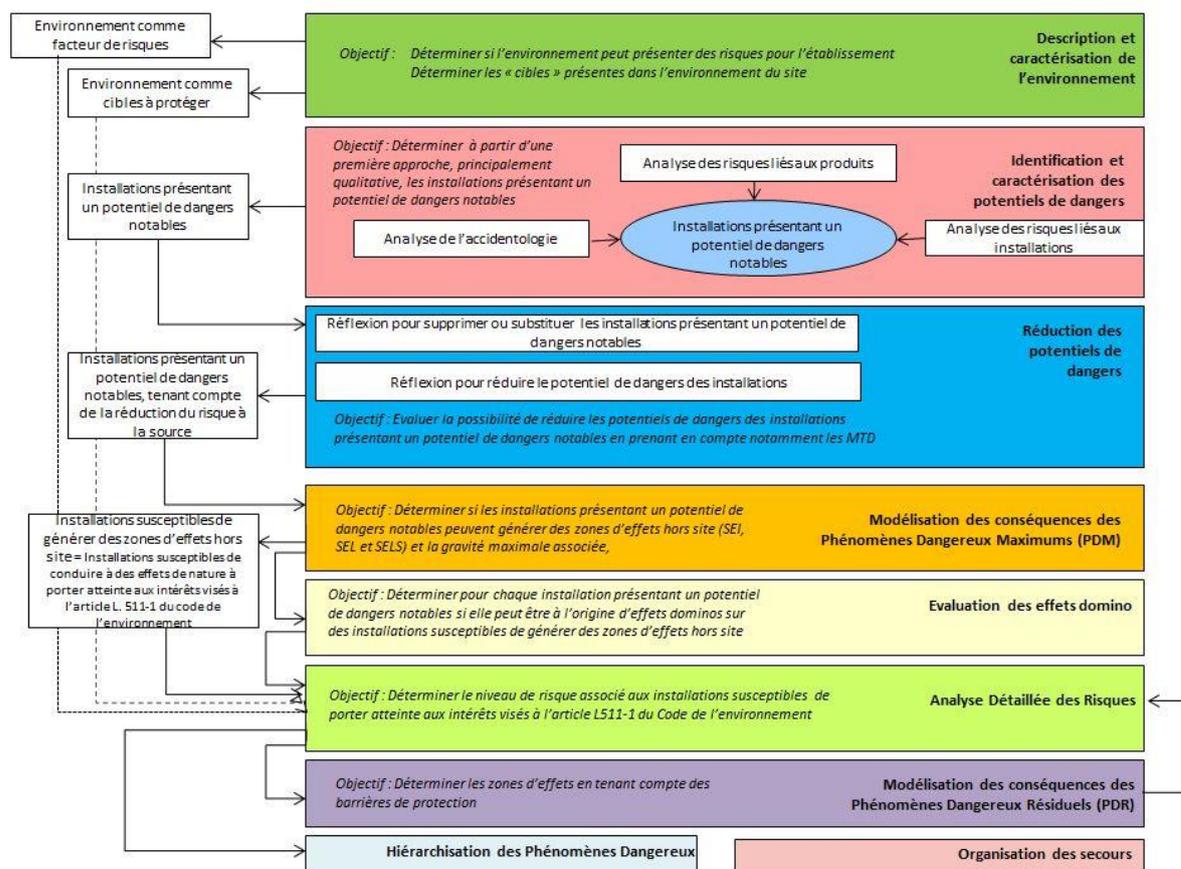


Figure 44 : Méthodologie générale de réalisation de l'étude de dangers

Les guides utilisés pour la rédaction de cette étude de danger sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Rapport d'étude de l'INERIS Ω 9 « L'étude de dangers d'une installation classée » du 01 juin 2015.
- Rapport de l'INERIS DRA-04-35132 « Développement d'une méthode intégrée d'analyse des risques pour la prévention des accidents majeurs » de septembre 2004.
- Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST, Guide UIC DT102 de septembre 2012.

Les références réglementaires utilisées sont citées aux paragraphes 1.2.

## 14. AUTEURS DE L'ETUDE

L'étude de dangers a été réalisée par :

Mme Marie-Pauline SCIANDRA (Ingénieure risque industriel) au sein de la société

**Ramboll France SAS**

Immeuble Le Cézanne  
155 rue Louis de Broglie  
13100 Aix-en-Provence

Mme Célia HAUMANT (Ingénieure Environnement Industriel et Urbanisme) au sein de la société

**NG Concept**

ZI rue de l'Europe  
57370 PHALSBOURG FRANCE

L'étude a été supervisée par Mme Frédérique YACKOWLEW (Responsable métier Risques Industriels) et Mme Hélène SALLES (Cheffe de projets Risques Industriels) au sein de la société Ramboll France SAS ; ainsi que par Mme Marine WINIGER (Cheffe de groupe Environnement Industriel et Urbanisme) au sein de la société NG Concept.

## LIMITATIONS ET RESPONSABILITES

*Ramboll France SAS ("Ramboll") a rédigé ce document à l'usage exclusif du client selon l'accord entre Ramboll et le client qui établit, entre autres, l'objectif, le cadre et les termes et conditions de la mission. Aucune autre garantie, exprimée ou implicite, n'est donnée quant aux jugements professionnels inclus dans ce document, ou concernant tout sujet qui n'entrerait pas dans le cadre de la mission convenue avec le client ou qui ne répondrait pas aux objectifs visés par le document et le cahier des charges associé, ou concernant tout autre service fourni par Ramboll.*

*Afin de mener à bien sa mission et rédiger ce document, Ramboll s'est appuyé sur les données publiques disponibles et sur les informations fournies par le client et par des tiers. En conséquence, les conclusions présentées dans ce document ne sont valides que dans la mesure où les informations fournies à Ramboll étaient correctes, complètes et disponibles à la date d'émission du document.*

*La mission de Ramboll ne peut être considérée comme un conseil juridique, et ne représente pas une revue exhaustive des conditions ou de la conformité réglementaire des sites considérés. Le présent document et ceux qui l'accompagnent ont pour seul destinataire le client. Ils ne peuvent être utilisés ni divulgués à toute autre personne, en partie ou dans leur intégralité, sans l'autorisation écrite expresse préalable de Ramboll. Ramboll ne reconnaît aucune responsabilité envers un tiers, à moins d'un accord formel préalable, à la seule discrétion de Ramboll.*

*Sauf spécification contraire, l'étendue des services, les évaluations et conclusions présentées dans ce document supposent que le site continuera à être employé pour la même activité, sans changements majeurs sur site ou autour du site.*

## **ANNEXE 1 ACCIDENTOLOGIE**

**Retour d'expérience pour le stockage de produit inflammable en entrepôt ( source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt	N°52880 - 26/12/2018 - FRANCE - 45 - SARAN	Blocage, en position basse, du corps de chauffe de la housseuse	Non précisé	Mesures organisationnelles de prévention Ajout de capteurs de position d'arrêt/détection d'objet
Inondation partielle d'un dépôt de liquides inflammables	N°50983 - 24/01/2018 - FRANCE - 69 - GIVORS	Crue du Rhône	Pas de conséquences	/
Déclenchement d'une alarme dans un stockage de liquides inflammables	N°49579 - 29/04/2017 - FRANCE - 04 - MANOSQUE	Défaillance d'un détecteur d'oxygène	Pas de conséquences	/
Acte de malveillance dans un entrepôt de produits chimiques	N°47054 - 21/08/2015 - FRANCE - 62 - VILLERS-LES-CAGNICOURT	Vol de fusibles	Pas de conséquences	Gardiennage le week-end
1 000 l de gazole dans le réseau d'eaux pluviales	N°46925 - 27/07/2015 - FRANCE - 37 - CERE-LARONDE	Débordement du réservoir de la motopompe incendie	Pollution au gazole	Non précisé
Épandage de produit phytosanitaire dans un entrepôt	N° 46409 - 27/03/2015 - FRANCE - 68 - HOMBORG	Carton crevé lors de la manipulation de la palette par un chariot élévateur	2 employés, victimes de malaise	L'affichage des consignes de sécurité et d'intervention est amélioré
Feu d'entrepôt	N°45302 - 22/05/2014 - FRANCE - 77 - CHATRES	L'incendie serait d'origine criminelle	1 pompier victime d'un malaise	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie d'entrepôt	N°41744 - 16/02/2012 - FRANCE - 93 - LA COURNEUVE	Non précisé	Evacuation de l'imprimerie voisine et de 150 personnes du quartier	Non précisé
Incendie dans un entrepôt de caoutchouc	N°41921 - 02/01/2012 - ALLEMAGNE - 00 - HAMBOURG (HAMBURG)	Non précisé	2 pompiers blessés Destruction de l'entrepôt	Non précisé
Incendie d'un bâtiment de stockage	N°40885 - 02/09/2011 - FRANCE - 68 - VILLAGE-NEUF	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Feu d'entrepôt	N°40668 - 26/07/2011 - FRANCE - 59 - COUDEKERQUE-BRANCHE	Travaux d'étanchéité en toiture	Dommages matériels Chômage technique	Mise en demeure (pas de permis feu) et analyse et évacuation des eaux d'extinction
Feu de benne dans un bâtiment de stockage	N°40590 - 01/07/2011 - FRANCE - 13 - MARSEILLE	Non précisé	Pas de conséquences	Non précisé
Feu d'un entrepôt regroupant plusieurs sociétés	N°40239 - 27/04/2011 - FRANCE - 13 - MARSEILLE	Non précisé	Les $\frac{3}{4}$ du bâtiment sont détruits Chômage technique	Non précisé
Feu d'un local de stockage de pneus, de batteries et d'huile	N°37630 - 23/12/2009 - FRANCE - 31 - TOULOUSE	Non précisé	Le bâtiment est détruit Chômage technique	Non précisé
Feu d'un bâtiment de stockage	N°37200 - 15/10/2009 - FRANCE - 17 - SAINT-SEVER-DE-SAINTONGE	Non précisé	Interruption du trafic ferroviaire Effondrement de la charpente métallique	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Feu d'entrepôt	N° 35873 - 19/02/2009 - FRANCE - 93 - LE BOURGET	Travaux effectués sur la toiture avec des points chauds	Une habitation est brûlée de part sa proximité avec le bâtiment, 4 autres sont endommagées par les eaux d'extinction.  La structure de l'entrepôt, s'est effondrée 2 h après le début du sinistre.	Non précisé
Déversement d'hydrocarbures en Seine	N°37581 - 15/10/2008 - FRANCE - 92 - GENNEVILLIERS	Non précisé	Pollution de la Seine sur 20 m <sup>2</sup>	Mise en place de vannes d'obturation et décanteur-séparateur sur le réseau d'eaux pluviales
Incendie dans un entrepôt	N°31778 - 17/05/2006 - FRANCE - 33 - BEGLES	Non précisé	Destruction de 500 m <sup>2</sup> d'entrepôt  2 riverains sont relogés  Chômage technique	Non précisé
Feu dans un entrepôt	N°29898 - 26/05/2005 - FRANCE - 76 - LE HAVRE	Travaux	Non précisé	Non précisé
Feu d'entrepôt	N°29039 - 26/01/2005 - FRANCE - 61 - ECHAUFFOUR	Non précisé	Effondrement partiel de la structure métallique  Mise hors tension d'une ligne électrique  Interruption de la circulation	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie d'entrepôt dans un port autonome	N° 26887 - 16/02/2004 - FRANCE - 33 - BORDEAUX	Le feu aurait été volontairement mis à des palettes rangées contre les hangars et se serait propagé à l'intérieur du bâtiment par les solives	Effondrement de l'entrepôt	Non précisé
Feu dans un dépôt de solvants et peintures	N° 20622 - 29/06/2001 - FRANCE - 92 - GENNEVILLIERS	Non précisé	Dégâts matériels	Non précisé
Incendie dans un entrepôt chimique	N°17786 - 21/05/2000 - ETATS-UNIS - 00 - SUMMIT	Embrasement de balles de coton	4 pompiers blessés	Non précisé
Incendie dans un entrepôt	N°17584 - 13/04/2000 - ETATS-UNIS - 00 - GRAND RAPIDS	Non précisé	Dégâts matériels (1M\$) Fuite de 75 m <sup>3</sup> de produits pétroliers divers 2 pompiers blessés	Non précisé
Incendie d'un entrepôt de produits divers	N°16759 - 16/11/1999 - FRANCE - 76 - LES GRANDES-VENTES	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Incendie dans un entrepôt	N° 15817 - 02/03/1999 - ETATS-UNIS - 00 - CARTERET	Manipulation par un ouvrier de l'un des 32 fûts de nitrocellulose	Dégâts matériels	Non précisé
Incendie d'un entrepôt	N°14396 - 20/10/1998 - ETATS-UNIS - 00 - HOUSTON	Non précisé	Dégâts matériels	Non précisé
Incendie d'un entrepôt de solvants et de peintures	N°14053 - 08/10/1998 - FRANCE - 77 - SAINT-THIBAULT-DES-VIGNES	Non précisé	Evacuation des employés des sociétés jouxtant le bâtiment	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie d'un entrepôt de stockage d'hydrocarbures	N°13861 - 25/09/1998 - FRANCE - 06 - CANNES	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Incendie d'une usine de stockage de vernis et solvants	N°13579 - 09/09/1998 - FRANCE - 21 - VEUXHAULLES-SUR-AUBE	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Explosion suivie de l'incendie d'un entrepôt	N° 13924 - 29/08/1998 - ETATS-UNIS - 00 - SHELBY	Explosion d'une bouteille de propane	Dégâts matériels	Non précisé
Incendie d'huile végétale/Pollution des eaux superficielles	N°13103 - 22/06/1998 - FRANCE - 59 - BIERNE	Non précisé	3 pompiers incommodés Destruction des bâtiments	Non précisé
Feu d'entrepôt abritant des bouteilles de gaz	N° 11739 - 26/09/1997 - FRANCE - 93 - MONTREUIL	Non précisé	Dégâts matériels	Non précisé
Incendie d'un entrepôt	N°10771 - 20/02/1997 - FRANCE - 54 - LANEUVEVILLE-DEVANT-NANCY	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Incendie d'un entrepôt abritant des fûts d'huile et solvant	N°9040 - 05/06/1996 - FRANCE - 95 - SURVILLIERS	Chute d'un fût de solvant et étincelle	Pas de conséquences	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Explosion et incendie dans un entrepôt portuaire	N° 8651 - 01/05/1996 - FRANCE - 76 - LE TREPORT	Les bouteilles de gaz des chariots élévateurs explosent	Dégâts matériels	Non précisé
Incendie d'entrepôt	N° 11149 - 23/02/1996 - FRANCE - 93 - SAINT-OUEN	Non précisé	Les dégâts s'élèvent à 32 MF Deux pompiers seront blessés par des explosions	Non précisé
Incendie et explosion dans un entrepôt d'outillage	N° 8220 - 25/02/1996 - FRANCE - 93 - SAINT-OUEN	Non précisé	2 pompiers sont légèrement blessés Le coût de l'accident s'élève à 12 MF (2 000 m <sup>2</sup> d'entrepôts détruits)	Non précisé
Incendie dans un entrepôt	N°8149 - 17/02/1996 - FRANCE - 67 - BISCHHEIM	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Incendie dans un dépôt d'HC et de produits chimiques	N°9265 - 07/02/1996 - FRANCE - 40 - TARNOS	Non précisé	Dégâts matériels (1,3 MF)	Non précisé
Incendie d'un entrepôt de bois, fuel, et charbon	N°7339 - 18/08/1995 - FRANCE - 58 - NEVERS	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Deux gigantesques incendies dans un entrepôt	N°12083 - 24/06/1995 - ETATS-UNIS - 00 - HOUSTON	Cigarette mal éteinte Redépart de feu	Evacuation de riverains Troubles psychosomatiques	Non précisé
Incendie dans un entrepôt de pneus et d'hydrocarbures	N°6669 - 12/03/1995 - FRANCE - 33 - SAINT-ANDRE-DE-CUBZAC	Non précisé	Non précisé	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt de solvants.	N° 3809 - 24/08/1992 - FRANCE - 81 - GRAULHET	Un acte de malveillance est suspecté. Deux vannes de la cuve d'éthylglycol auraient été ouvertes puis les vapeurs inflammables auraient été enflammées	Dégâts matériels (1,5 MF) Lors de l'intervention, 6 pompiers sont blessés dont 3 grièvement.	L'exploitant clôture son site et met en place un contrôle d'accès au site. Il installe un système de télésurveillance et un service de gardiennage est assuré par une société extérieure pendant les heures de fermeture de l'établissement. L'exploitant met en place une démarche sécurité sur son site : embauche d'un responsable sécurité, réaménagement des différents stockages, diminution des quantités de produits dangereux stockées, ensemble du site placé sur rétention déportée. La formation du personnel est améliorée et une équipe de première intervention est mise en place. Les moyens de protection incendie sont renforcés : poteau et lance incendie, un RIA, sprinkler et détecteurs de fumées, murs et portes coupe-feu, exutoires de fumées
Explosion dans un entrepôt	N°2723 - 08/07/1991 - FRANCE - 29 - PLOUIGNEAU	Réaction chimique dans une benne à ordures	1 décès Projections	Non précisé
Incendie dans un entrepôt de peintures et solvants	N°845 - 22/07/1989 - FRANCE - 39 - LONS-LE-SAUNIER	Non précisé	7 maisons détruites 2 pompiers blessés	Non précisé
Incendie dans un entrepôt de peintures, solvants...	N°742 - 30/01/1989 - FRANCE - 91 - SACLAS	Non précisé	600 m <sup>2</sup> de bâtiments détruits	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Explosion suivie d'un incendie dans un entrepôt	N° 14406 - 01/01/1984 - CANADA - 00 - NC	La pluie pénètre dans un entrepôt abritant un stock de carbure de calcium	Destruction de l'entrepôt	Non précisé
Feu d'un entrepôt de pièces pour l'aéronautique	N°43305 - 27/01/1980 - ROYAUME-UNI - 00 - WEYBRIDGE	Arc électrique dans un transformateur à huile	Destruction de l'entrepôt Perte de la marchandise	Non précisé

**Retour d'expérience pour le stockage d'aérosols en entrepôt ( source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un bâtiment	N°47798 - 22/03/2016 - FRANCE - 43 - BLAVOZY	Non précisé	2 blessés Destruction du bâtiment Chômage technique	Non précisé
Feu d'entrepôt	N°40668 - 26/07/2011 - FRANCE - 59 - COUDEKERQUE-BRANCHE	Travaux d'étanchéité en toiture	Dommages matériels Chômage technique	Mise en demeure (pas de permis feu) et analyse et évacuation des eaux d'extinction
Explosion d'un entrepôt d'aérosols	N° 43344 - 05/11/2010 - ROYAUME-UNI - NEWTON AYCLIFFE	L'endommagement de bombes palettisées par les fourches d'un chariot élévateur aurait créé la fuite initiale de gaz qui se serait enflammée au contact de l'engin	Incendie suivie de deux explosions Effondrement de l'entrepôt. Confinement des riverains et des établissements scolaires proches	Non précisé
Incendie d'un entrepôt de cartons d'emballages et de bombes aérosols	N°16737 - 08/11/1999 - FRANCE - 77 - CROISSY-BEAUBOURG	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Incendie et explosion dans un entrepôt d'outillage	N°8220 - 25/02/1996 - FRANCE - 93 - SAINT-OUEN	Inconnu	2 pompiers blessés 2 000 m <sup>2</sup> d'entrepôt détruits	Non précisé
Explosion dans un entrepôt	N°2723 - 08/07/1991 - FRANCE - 29 - PLOUIGNEAU	Réaction chimique dans une benne à ordures (n'impliquant à priori pas d'aérosols)	1 décès Projections	Non précisé
Incendie dans un entrepôt d'une quincaillerie	N°1670 - 05/01/1990 - FRANCE - 89 - HERY	Non précisé	Dégâts matériels (destruction du magasin et 1 <sup>er</sup> étage de l'immeuble)	Non précisé

**Retour d'expérience pour le stockage de comburant et peroxyde en entrepôt (source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Fuite de peroxyde dans une société de transport	N° 54526 - 12/10/2019 - FRANCE - 77 - MITRY-MORY	Déchargement d'un GRV d'un poids lourd	Un déversement de 850 l de peroxyde se répand dans le poids lourd et dans le réseau eaux pluviales du site	Non précisé
Fuite de peroxyde d'hydrogène sur une plateforme logistique presque incendie	N° 44129 - 24/07/2013 - FRANCE - 63 - COMBRONDE	Le personnel de sécurité interne place le bidon fuyard dans un sur-fût avec de la sciure. Le peroxyde d'hydrogène étant incompatible avec la sciure, la température du bidon monte à 61 °C. Les pompiers refroidissent la capacité	Une fuite est détectée vers 23h15 sur un bidon de 100 l de peroxyde d'hydrogène à l'extérieur d'une plateforme logistique	Non précisé
Fuite d'un mélange de peroxyde d'hydrogène et d'acide peroxyacétique dans un colis	N° 38437 - 19/04/2010 - FRANCE - 95 - GONESSE	Défaut sur 2 lots de bouchons dégazeurs conditionnés en février 2010. Ce défaut peut entrainer la pose « de travers » de certains bouchons et ainsi provoquer des fuites	Brûlure d'un employé	Non précisé
Fuite de peroxyde organique dans une plateforme logistique	N° 48432 - 05/08/2016 - FRANCE - 17 - ROCHEFORT	Un employé constate une fuite sur un bidon de 5 l de peroxyde organique dans un entrepôt. De la sciure est répandue sur le liquide pour l'absorber. Ceci provoque un échauffement violent avec dégagement de vapeurs	Cinq employés sont transportés à l'hôpital pour examens suite à une gêne respiratoire	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Déversement accidentel de peroxyde d'hydrogène sur un site logistique	N° 46922 - 21/07/2015 - FRANCE - 18 - BOURGES	Des bidons en plastique chutent au cours du déchargement d'une palette dans un site logistique	3 l d'une solution de peroxyde d'hydrogène se répandent. Un des manutentionnaires, qui ne portait pas de gants, est brûlé aux mains en relevant les bidons	Non précisé
Fuite sur une cuve de produit chimique dans une entreprise de transport	N° 46709 - 04/06/2015 - FRANCE - 21 - DIJON	Un opérateur perce accidentellement vers 21 h un bidon de peroxyde organique avec un transpalette	Le produit s'écoule au sol. Deux employés sont incommodés par les émanations	Non précisé
Incendie d'entrepôt	N° 13006 - 01/01/1901 - JORDANIE - 00 - NC La date exacte et le lieu précis ne sont pas connus	L'entrepôt abritait des fûts non étiquetés, dont certains contenant du peroxyde d'hydrogène, stockés sur une grande hauteur pour économiser de l'espace. Sous la pression, les fûts situés à la base du dépôt s'étaient fissurés. Inconscients des dangers, les employés allaient jusqu'à utiliser les produits liquides qui fuyaient des fûts pour faire du feu à l'intérieur des entrepôts	De nombreux composés toxiques sont émis lors du sinistre. Le coût des dommages est élevé et un impact sur la population environnante est redouté	Non précisé

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Réaction de peroxyde d'azote dans le stockage d'une société de transports	N° 42689 - 01/09/2012 - FRANCE - 27 - GARENNES-SUR-EURE	Dans une société de transports, du peroxyde d'azote stocké dans 1 GRV de 1 000 l réagit à la chaleur.	Une fumée blanche est émise et le produit s'écoule au sol Bien que les conséquences de l'événement soient minimales, plus de 30 pompiers ont été mobilisés dans le cadre de cette intervention	Non précisé
Incendie dans un entrepôt	N° 30017 - 12/06/2005 - FRANCE - 69 - GENAS	Une réaction entre produits incompatibles serait à l'origine du départ de feu Absence de détection incendie et la société de surveillance ne dispose pas de procédure écrite d'intervention en cas de départ de feu Une société extérieure effectuait des rondes de surveillance pour plusieurs établissements de la zone industrielle, mais, appelée par ailleurs pour une intervention, elle n'avait pu effectuer la visite de l'entrepôt prévue à 16 h	Dégâts matériels	Installation d'un système de détection incendie avec transmission automatique de l'alerte et revoit pour l'ensemble des entrepôts de la société les conditions de stockage et notamment la stricte séparation des produits

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Déversement d'acide nitrique dans un bâtiment de stockage de produits chimiques	N° 56710 - 04/02/2021 - FRANCE - 76 - MONTVILLE	La chute du GRV se produit au cours d'une opération de rangement à l'aide d'un chariot élévateur. Le véhicule de manutention glisse sur le sol mouillé dû à l'entrée des engins soumis à la pluie. De peur de heurter un rack, le cariste donne un coup de frein. L'emballage glisse des fourches avant de tomber au sol. Le bouchon cède et le produit s'écoule au sol. Le bouchon avait été serré manuellement et les fourches n'avaient pas été positionnées selon la largeur de la palette sur laquelle se trouvait le GRV.	Un conteneur type GRV de 1 000 l d'un mélange à base d'acide nitrique à 30-50 % (liquide comburant et corrosif) chute au sol dans un bâtiment de stockage	L'exploitant modifie les flux de chariots élévateurs afin de ne pas faire circuler les chariots de l'extérieur à l'intérieur. Il crée pour cela une zone de transit. Il étudie la modification du revêtement de sol de cette zone. Il met à disposition des clés de serrage inox pour les bouchons.  De plus, l'exploitant prévoit les actions suivantes pour améliorer la gestion d'un tel événement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• avoir un stock de sable accessible dans une zone peu soumise aux risques d'accident</li> <li>• équiper le site de détecteurs de NOx</li> <li>• avoir la liste des laboratoires pouvant effectuer rapidement des analyses de prélèvements atmosphériques</li> </ul>

**Retour d'expérience pour le stockage de produit toxique et dangereux pour l'environnement en entrepôt (source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Fuite de matière dangereuse dans un dépôt de produits chimiques	N° 45542 - 28/07/2014 - FRANCE - 76 - SAINT-AUBIN-LES-ELBEUF	Le perçage du réservoir est dû à une erreur d'un intérimaire, formé au métier de cariste et employé comme tel depuis 3 semaines sur le site. Après avoir déchargé sans problèmes 11 GRV, il est monté sur la rampe de quai, surélevée par le camion, pour décharger le dernier. Ce faisant, les fourches de son chariot ne se trouvaient plus au niveau de la palette, mais à celui du GRV. Une des fourches a alors perforé le GRV entre les protections métalliques	Un GRV de 1 000 l contenant un liquide inorganique pour les bains de traitement de surface est percé	L'exploitant met à jour les consignes de sécurité pour l'utilisation des engins de manutention pour y intégrer le retour d'expérience de cet accident (2 <sup>ème</sup> accident de ce type en 20 ans de fonctionnement). Il complète également les coordonnées des services à contacter en cas d'accident

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Fuite de pipéridine dans une entreprise de transport	N° 44789 - 24/05/2011 - BELGIQUE - 00 - WELKENRAEDT	<p>Un opérateur intérimaire perce un fût de 200 l de pipéridine (C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>N, produit toxique et facilement inflammable) avec un chariot élévateur lors du chargement d'un camion</p> <p>L'opérateur avait réglé la hauteur des fourches de son chariot élévateur sur 55 cm alors qu'elles auraient dû être à 15 cm selon le manuel de sécurité du site. C'était son 1er jour sur le site et son collègue était peu expérimenté également (1 mois et demi)</p> <p>Le responsable sécurité du site ne trouve pas la fiche de sécurité du produit sur l'ordinateur du bureau le plus proche et la connexion internet ne fonctionne pas. Il se rend au bureau principal du site pour avoir une connexion et éditer la fiche puis alerte les secours.</p>	<p>100 kg de produit s'écoulent sur le plancher du camion</p> <p>5 employés sont placés sous surveillance à l'hôpital pendant 36h en raison du risque d'œdème pulmonaire lié à l'inhalation du produit mais aucun d'eux n'est finalement blessé</p>	<p>L'exploitant prévoit de mieux former les intérimaires et de ne plus les affecter au poste de nuit pour leur 1er jour, d'améliorer l'accès aux fiches de sécurité des produits, de mieux former les employés du site aux dangers des produits chimiques et de les entraîner aux interventions</p>

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Percement d'un GRV lors de sa manutention	N° 57605 - 11/06/2021 - FRANCE - 37 - PARCAY-MESLAY	Un grand récipient pour vrac (GRV) contenant 1 000 l de liquide corrosif et toxique (mortel par inhalation) est endommagé lors d'une manutention au chariot élévateur	La quantité de produit ayant fui du GRV est estimée à 500 l. 2 opérateurs ressentent des maux de têtes, des vomissements et des brûlures aux mains et aux avant-bras	L'exploitant équipe la zone "matières dangereuses" d'un bac de rétention de 1 050 l. Il revoit les procédures de mise en sécurité qui se sont avérées insuffisantes (périmètre de sécurité mis en place tardivement sans identification des risques particuliers)
Fuite d'acide dans un entrepôt logistique	N° 44702 - 12/12/2013 - FRANCE - 94 - RUNGIS	Une palette bascule sur son côté droit lors de sa manipulation avec un chariot élévateur	Un fût (GRV) contenant un mélange d'acide nitrique (HNO3) et d'acide phosphorique (H2SO4) est percé lors de sa chute Les vapeurs ont incommodé 2 employés L'incident n'a pas eu de conséquences pour l'environnement en termes de pollution ou de risque toxique	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Pollution aquatique	N° 33483 - 23/08/2007 - FRANCE - 69 - GENAY	<p>Le chariot élévateur utilisé subit des secousses en passant sur une partie dégradée d'enrobé routier qui entraîne le basculement au sol des 2 conteneurs. Lors de la manœuvre pour redresser les conteneurs, les fourches du chariotembrochent et percent l'un des conteneurs. Le liquide contenu dans le réservoir se répand dans la cour, se déverse par une bouche d'égoût dans le réseau des eaux pluviales de l'entreprise, puis dans le réseau des eaux pluviales de la zone industrielle qui rejoint la Saône.</p> <p>L'aire de circulation sur laquelle évoluait le chariot élévateur n'était pas étanche vis-à-vis des produits pouvant s'y répandre et non équipée de façon à recueillir les produits déversés accidentellement.</p>	<p>Le produit en cause, l'IRGASPERSE YELLOW 2R-U2 est un colorant jaune à base de cobalt et de chlore organique, miscible à l'eau, très toxique pour les organismes aquatiques et susceptible d'entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique. Une quantité estimée à 400 l de colorant se serait ainsi déversée dans le réseau des eaux pluviales, puis dans la Saône</p>	
Intoxications par émanations toxiques	N° 30042 - 15/06/2005 - FRANCE - 38 - SATOLAS-ET-BONCE	L'absence d'eau à l'intérieur des batteries aurait été à l'origine de la réaction chimique	La réaction exothermique provoque une émission de fumées et des émanations d'acide sulfurique qui intoxiquent 16 employés, 8 d'entre eux seront hospitalisés	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Fuite d'un conteneur de celcure (produit de préservation du bois)	N° 26286 - 20/01/2004 - FRANCE - 76 - OISSEL	Un conteneur de 1 000 l de celcure (produit de préservation du bois) se renverse lors de son transfert sur un autre camion à l'aide d'un chariot élévateur  Les employés n'étaient pas sensibilisés à la dangerosité du produit	Plusieurs employés qui ressentent des maux de tête, des vertiges et des irritations des yeux ou des voies respiratoires, sont hospitalisés	
Explosion d'une bouteille d'ammoniac	N° 6959 - 02/05/1995 - FRANCE - 64 - PARDIES		Une bouteille de 50 kg d'ammoniac liquéfié explose sur un parc de stockage  Le nuage toxique se disperse rapidement et aucune conséquence humaine n'est à déplorer	
Fuite de chloropicrine	N° 31756 - 05/05/2006 - FRANCE - 80 - RAMBURELLES		Une fuite se produit dans un entrepôt sur un stock de 10 bouteilles de 50 cl de chloropicrine, produit très toxique  Les émanations incommodes 2 riverains, qui seront hospitalisés pour examens, et 2 pompiers intervenus sans ARI	
Fuite de chlore	N° 670 - 21/12/1988 - FRANCE - 13 - MARSEILLE		Une fuite sur une bouteille contenant 7 l de chlore intoxique 11 employés. Une CMIC intervient	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Fuite de produit toxique	N° 24162 - 05/03/2003 - FRANCE - 71 - CHALON-SUR-SAONE	La fuite est due à un bidon de 30 l, contenant des produits chimiques à base d'acide fluorhydrique et nitrique, percé au fond par un clou qui dépassait de la palette	Manutentionnaire pris en charge par une ambulance et sera en arrêt de travail pendant 1 mois	
Fuite sur un fût de vinyl de pyrrolidone	N° 7194 - 24/07/1995 - FRANCE - 69 - LYON		Une fuite se produit sur un fût de 200 l de vinyl de pyrrolidone. Deux employés intoxiqués sont hospitalisés	

**Retour d'expérience pour le stockage de soude en entrepôt ( source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Renversement d'un conteneur de soude	N° 11667 - 13/10/1997 - FRANCE - 42 - VEAUCHE	Un conteneur de soude se renverse sur le quai d'un entrepôt au cours de sa manutention	800 l se répandent sur le sol. Une CMIC intervient. Aucune pollution n'est constatée	Non précisé
Incendie d'un entrepôt suivi d'une pollution des eaux	N° 13369 - 06/08/1998 - FRANCE - 91 - LISSES	Un incendie détruit un entrepôt d'une entreprise de logistique  Les eaux d'extinction chargées en produits chimiques s'écoulent dans le réseau d'eaux usées et atteignent la station d'épuration. Le décanteur primaire doit être by-passé	Les effluents rejetés (sulfate de cuivre, ammoniacque, soude et éthylamine) polluent la Seine. Les dommages s'élèvent à 1,2 MF. L'administration constate les faits	Non précisé
Fuite d'hydroxyde de sodium	N° 3112 - 01/08/1991 - FRANCE - 68 - SAINT- LOUIS	Une légère fuite d'hydroxyde de sodium est découverte sur 2 fûts de 200 l entreposés	Pas de conséquence : la fuite est rapidement colmatée et le produit récupéré	Non précisé

**Retour d'expérience pour le stockage d'engrais en entrepôt (source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Intrusion de manifestants sur un stockage d'engrais	N° 52110 - 27/08/2018 - FRANCE - 22 - GLOMEL	Des manifestants anti-OGM cisailent les barbelés de protection et pénètrent dans un entrepôt de stockage d'engrais et produits phytosanitaires	Aucun déversement de produits dangereux n'est constaté. Les dégâts occasionnés sont estimés à 70 000 EUR (dégradations) et les pertes d'exploitation à 8 600 EUR.	L'exploitant renforce son dispositif d'accès au site. Il est également décidé de déclencher systématiquement le POI à l'avenir dans le cas d'agression similaire.
Inondation d'un dépôt de produits phytosanitaires	N° 4909 - 22/12/1993 - FRANCE - 08 - ACY-ROMANCE	L'Aisne en crue inonde un dépôt de produits phytosanitaires et d'engrais	Les eaux retenues à l'intérieur de l'usine sont analysées puis éliminées dès la décrue par épandage de produits absorbants	
Incendie d'engrais dans un entrepôt	N° 14436 - 14/10/1992 - ROYAUME-UNI - 00 - IPSWICH	A la suite d'une négligence lors des travaux de soudure, une étincelle est le point de départ d'un incendie sur un stock d'engrais dans un entrepôt	Mille personnes sont évacuées à cause des émissions de fumées	
Incendie dans un entrepôt	N° 18678 - 08/09/2000 - ETATS-UNIS - 00 - ROGERS CITY	Un incendie se produit dans un entrepôt contenant des herbicides, pesticides et engrais	Une zone de 800 m autour du sinistre est évacuée, soit une cinquantaine de personnes. Les routes voisines sont coupées pendant 20 h	
Incendie de dépôt	N° 3521 - 11/04/1992 - FRANCE - 54 - BADONVILLER	Un feu se déclare dans un dépôt industriel contenant des fournitures agricoles	Des engrais et des insecticides s'écoulent dans un fossé	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt	N° 3039 - 07/02/1991 - FRANCE - 80 - NC	Un incendie se déclare dans un hangar contenant des produits phytosanitaires (herbicides, pesticides, engrais).	80 m <sup>2</sup> des 500 m <sup>2</sup> de l'entrepôt sont détruits. Une fumée âcre et toxique se dégage. 6 pompiers sont légèrement incommodés	
Incendie d'un entrepôt abritant des engrais, des pesticides et des herbicides	N° 14407 - 31/05/1986 - CANADA - 00 - HALIFAX	Un incendie survient dans un entrepôt impliquant des herbicides, des pesticides et des engrais.	Les pompiers, la police et 23 personnes sont intoxiquées par les vapeurs de soufre et de phosphore émises	
Fuite de produit chimique	N° 31645 - 14/04/2006 - FRANCE - 38 - SAINT-MARTIN-LE-VINOUX	Un chariot élévateur perce un conteneur de 1 000 l d'engrais liquide sur le quai de chargement d'une entreprise de transport	4 employés de l'entreprise, victimes d'inhalation de vapeurs corrosives, sont conduites à l'hôpital	
Incendie d'un entrepôt	N° 7070 - 15/06/1995 - FRANCE - 56 - BREHAN	Non précisé	Un incendie détruit un entrepôt de 700 m <sup>2</sup> contenant des engrais et de l'alimentation pour animaux	
Incendie dans un entrepôt d'engrais	N° 3114 - 01/08/1991 - FRANCE - 94 - VILLENEUVE-LE-ROI	Un incendie se déclare dans un entrepôt d'engrais de 2 000 m <sup>2</sup>	Plus de 100 pompiers interviennent pour maîtriser le feu	

**Retour d'expérience pour le stockage de combustible en entrepôt de 2016 à 2022 (source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie sur deux sites industriels mitoyens	N° 54441 - 26/09/2019 - FRANCE - 76 - ROUEN	Incendie d'origine inconnue	Durant les 2 premiers jours, 237 établissements scolaires de 12 communes sous le vent sont fermés, 254 passages aux urgences et 9 hospitalisations (séjours inférieurs à 5 jours) sont enregistrés en lien avec l'incendie sans révéler de cas grave. Des restrictions sont prises sur les produits agricoles de 215 communes, levées intégralement le 18/10. Dégradation de l'environnement  Plusieurs bâtiments détruits	Le 11 février 2020, la Ministre de la transition écologique et solidaire a présenté le plan d'action gouvernemental visant à tirer le retour d'expérience de cet incendie
Auto-échauffement d'une palette d'allume-feux dans un entrepôt	N° 56352 - 06/11/2020 - FRANCE - 28 - POUPRY	L'événement est dû à un auto-échauffement des allume-feux	Aucune conséquence : le film plastique des plaquettes de cubes fond et les cartons d'emballage sont jaunis	
Déversement de gazole dans la cour d'un entrepôt	N° 50855 - 10/07/2017 - FRANCE - 94 - THIAIS	Lors d'une manoeuvre, un transporteur externe accroche son camion  L'exploitant signale que le camion était en stationnement dans une zone non autorisée selon le protocole de sécurité qui met en évidence des zones de manoeuvre et d'attente	L'impact perce le réservoir de gazole du véhicule. Le carburant se répand sur le sol. Les déchets, estimés à 3 m <sup>3</sup> , sont envoyés pour destruction	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans une manufacture	N° 57161 12/04/2021 RUSSIE - 00 - NC	Un feu se déclare dans un bâtiment de 10 000 m <sup>2</sup> dans un vaste complexe industriel. D'après la presse, une visite d'inspection effectuée en février et mars avait relevé de nombreuses non-conformités dans la sécurité incendie, notamment l'absence de systèmes d'alarme ou d'extinction automatique de feu	L'incendie est visible à 10 km. 40 employés sont évacués. Un pompier décède et 3 autres sont blessés dont 2 grièvement. Une partie des toits de ce monument historique s'effondre	
Incendie dans un entrepôt	N° 53728 01/06/2019 FRANCE - 91 LONGJUMEAU	- Selon la presse, un problème de batterie sur un véhicule serait à l'origine de l'événement	Les eaux d'extinction sont rejetées dans l'YVETTTE, provoquant une légère pollution de surface L'incendie détruit 8 500 m <sup>2</sup> , 38 personnes sont en chômage technique	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt d'une société de vente en ligne	N° 52103 - 24/08/2018 - FRANCE - 26 - VALENCE	Incendie d'origine inconnue	Des analyses d'eaux et de sédiments sont réalisées, des mesures de qualité de l'air, effectuées à partir du 24/08. Le dispositif de mesure de la qualité de l'air est levé le 28/08 à la mi-journée. L'arrêt du site après l'événement génère d'importantes pertes d'exploitation pour l'exploitant  Une étude d'impact environnemental et sanitaire est réalisée par l'exploitant. Celle-ci doit statuer sur les effets relatifs aux retombées de polluants sur les sols et les végétaux. Les déchets issus du sinistre sont pris en charge par des sociétés spécialisées	L'exploitant présente un dossier décrivant les mesures prises pour sécuriser les cellules non incendiées
Incendie dans un entrepôt de logistique	N° 51016 - 24/01/2018 - FRANCE - 63 - THIERS	Le feu s'est déclaré dans les hauteurs d'un paletier. En outre, plusieurs témoignages attestent avoir vu des arcs électriques au niveau d'un boîtier de l'installation photovoltaïque se trouvant sous la toiture du bâtiment	Le bâtiment est détruit : la charpente métallique et les bardages se sont effondrés vers l'intérieur. Les matières premières et produits finis stockés sont inutilisables. Le coût total du sinistre est évalué à 11 millions d'euros  Les eaux d'extinction sont collectées dans un bassin d'infiltration. Les panneaux photovoltaïques sont traités comme des déchets industriels banneaux (DIB)	Les boîtiers sont maintenant positionnés à l'extérieur du bâtiment.  A la suite de l'événement, les installations photovoltaïques sont contrôlées par un bureau de contrôle agréé. L'industriel prend la décision de ne plus équiper ses sites en photovoltaïque sans avoir réalisé au préalable une étude de risques

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt de transport	N° 51599 - 25/05/2018 - FRANCE - 77 - BRIE- COMTE-ROBERT	L'opérateur n'avait pas baissé les fourches de son chariot lorsqu'il s'est déplacé entre les 2 cellules à la suite d'une manutention en hauteur.  Il a par ailleurs franchi la porte coupe-feu en marche arrière (pratique normalement à réaliser lorsque le chariot est en charge). Les fourches ont ainsi heurté le haut de la porte coupe-feu ce qui a conduit à renverser le chariot. Du fait de l'endommagement de la batterie et des organes hydrauliques de l'appareil, un déversement d'acide et d'huile s'est produit. Le déversement d'huile sur la batterie endommagée a initié l'incendie	Un feu se déclare dans une cellule d'un entrepôt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de gabarits permettant d'alerter un cariste passant sous des portes coupe-feu avec un mat levé trop haut</li> <li>• Formation des caristes pour intégrer les risques liés au passage dans les endroits où un risque de choc mat/structure du bâtiment existe</li> <li>• insertion d'un paragraphe sur le risque lié à la batterie des chariots dans la formation sécurité des opérateurs</li> <li>• prise de contact avec le constructeur des chariots pour avoir une intervention rapide en cas d'accident</li> </ul>

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie d'une palette d'allume-feux dans un entrepôt	N° 56200 07/10/2020 FRANCE - 28 POUPRY	L'incendie serait dû à un auto-échauffement des allume-feux	Un feu se déclare sur une palette stockée au 4 <sup>ème</sup> niveau d'entrepôt d'un entrepôt contenant des allume-feux	
Incendie dans un entrepôt	N° 52259 07/08/2018 FRANCE - 69 SAINT-PRIEST	Malgré les consignes, un intérimaire aurait fumé dans la zone de stockage externe et aurait déclenché l'incendie	Les pertes d'exploitation sont estimées à 20 kEUR et les dommages matériels à 140 kEUR. Les eaux d'extinction sont envoyées dans le réseau d'eaux usées	A la suite de l'événement, l'exploitant de l'entrepôt peaufine son dispositif d'accueil des nouveaux arrivants. Le management est par ailleurs jugé pas "assez ferme" sur les questions de sécurité. Enfin, il est noté que le système de vidéosurveillance basé uniquement sur la problématique d'intrusion n'a pas permis de réagir face au départ de feu
Feu de transpalette dans un entrepôt	N° 51655 21/05/2018 FRANCE - 37 SAVIGNY-EN-VERON	Un défaut électrique sur une batterie d'un transpalette lors de sa charge est à l'origine du sinistre. La batterie présente, selon l'expert, une faiblesse (vice de fabrication) qui peut être la cause de la défaillance	Deux chariots de préparation sont détruits et un chariot est endommagé. 120 palettes de marchandises (fruits et légumes) sont endommagées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolement des chargeurs similaires</li> <li>• Vérification des batteries appartenant à la même série que celle impliquée</li> <li>• Contrôle des installations électriques (demande des pompiers)</li> </ul>

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Déversement de matières dangereuses dans une société de transport	N° 49936 - 15/06/2017 - FRANCE - 63 - CLERMONT- FERRAND	Une erreur de conduite du cariste est à l'origine de l'incident	350 l d'acide peracétique fuient sur le quai de déchargement à la suite d'un accrochage d'un GRV lors d'une manœuvre réalisée par un cariste	L'exploitant sensibilise les caristes sur les procédures à appliquer
Incendie d'un entrepôt logistique	N° 56225 - 17/10/2020 - FRANCE - 01 - REYRIEUX	L'origine du sinistre est un feu de poubelle située au droit d'un rack de stockage. Le foyer initial s'est propagé aux racks les plus proches et s'est généralisé en quelques minutes à l'ensemble des éléments se trouvant à l'intérieur de la première cellule	Effondrement d'une cellule	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspension du fonctionnement des installations et des activités à l'exception des opérations logistiques nécessaires au retrait des marchandises stockées dans la cellule non touchée par l'incendie</li> <li>• Renforcement des mesures de détection et de lutte contre l'incendie</li> </ul>

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie sur le toit d'un entrepôt recouvert de panneaux photovoltaïques	N° 56125 29/09/2020 FRANCE - 69 BELLEVILLE-EN-BEAUJOLAIS	- Une défaillance électrique (court-circuit ou surtension) de certains panneaux photovoltaïques pourrait être à l'origine du sinistre. - Une expertise est demandée par l'exploitant. Un audit complet de l'ensemble des panneaux photovoltaïques est mené avant remise en service	60 m <sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques sont détruits ainsi que le revêtement du toit sur l'emprise correspondante	A la suite de l'événement, l'exploitant réfléchit à une amélioration sur la mise à l'arrêt automatique des panneaux photovoltaïques en cas de défaillance
Emballement de batteries sur un chariot élévateur	N° 49742 03/06/2017 FRANCE - 84 SORGUES	- L'emballement de batteries sur le chariot élévateur provient d'une surtension électrique due à la mise en charge d'un chariot sur un chargeur d'une autre marque	Intoxication de 17 employés	L'exploitant met en place une procédure et une formation du personnel pour s'assurer de la compatibilité des chargeurs et des chariots
Incendie mortel dans un entrepôt	N° 52534 26/10/2018 FRANCE - 974 SAINT-PAUL	- Des travaux de soudure seraient à l'origine du feu. - Une étincelle provenant du poste à souder aurait provoqué le feu dans des cartons	L'entrepôt est partiellement détruit sur 1 000 m <sup>2</sup> . Une quinzaine de voitures du parc automobile voisin sont brûlées. Un employé est décédé, 14 personnes, dont 12 pompiers, sont blessées (4 brûlés au 2 <sup>nd</sup> degré, 2 choqués, les autres ont été incommodés par les fumées)	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt	N° 55585 02/05/2020 FRANCE - 93 BOBIGNY	L'origine de l'incendie pourrait être criminelle. Le grillage mitoyen avec le site voisin présente des dommages, susceptibles de permettre un accès non autorisé au site et 3 localisations de départ de feu sont identifiées par les pompiers. Le site n'était pas gardienné	La toiture, les bardages et les murs constituant la structure de la cellule se sont effondrés à l'intérieur du bâtiment. Une partie des locaux de bureau est sinistrée	
Incendie sur un quai d'expédition	N° 53569 04/04/2019 FRANCE - 39 ROCHEFORT-SUR-NENON	D'après un témoin, un meulage aurait été fait par un sous-traitant à proximité de la laine de verre. Celui-ci n'était plus autorisé à faire des travaux par point chaud puisque son permis de feu était périmé	Le départ de feu se situe dans de la laine de verre au-dessus d'un local de transport. Le personnel évacue la laine de verre et maîtrise l'incendie  Aucune conséquence	
Inondation dans une plateforme d'achat pour supermarché	N° 51911 11/06/2018 FRANCE - 45 SAINT-HILAIRE-LES-ANDRESIS	Compte tenu des fortes précipitations, le réseau d'évacuation des eaux pluviales a rapidement été saturé	Cette inondation entraîne une perte d'exploitation de 616 h de production et de transport pour l'entreprise	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt	N° 56147 - 29/05/2020 - PAYS- BAS - 00 - NC	<p>Juste avant l'événement, un des employés allume une cigarette et protège du vent sa cigarette avec sa main gantée. Le gant imbibé de nettoyant multi-inflammable prend feu.</p> <p>Par réflexe, l'employé jette son gant qui atterrit dans un tas de chiffons usagés. Les chiffons imbibés contribuent à la croissance rapide de l'incendie. Ces chiffons étaient utilisés pour la réparation de la toiture dont l'étanchéité est en membrane PVC. En effet, la méthode traditionnelle de réparation est le rapiéçage du PVC par soudage à l'air chaud après séchage et nettoyage</p>	L'incendie engendre une perte de 40 M EUR pour l'entreprise	
Incendie dans un entrepôt à proximité d'une entreprise de production de gel hydroalcoolique	N° 55383 - 13/04/2020 - FRANCE - 77 - CROISSY- BEAUBOURG	D'après la presse, l'incendie serait dû à un barbecue sauvage	Les locaux de stockage d'un revendeur de vêtements et les véhicules d'une association sont détruits	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie d'un camion sur le parking d'une entreprise de stockage	N° 49311 25/02/2017 FRANCE - 26 MONTELIMAR	- D'après la presse, l'incendie serait d'origine criminelle. - Un chauffeur aurait vu 2 personnes rentrer sur le site un samedi soir	Aucune période de chômage technique n'est envisagée par l'exploitant du site. En revanche, le montant des dégâts matériels s'élèverait à 1 million d'euros	
Incendie dans un magasin de peintures et de matériels de BTP	N° 56814 25/02/2021 FRANCE - 93 SAINT-DENIS	- L'origine du sinistre serait criminelle	Un feu se déclare dans un magasin de peintures et de matériels de BTP pour professionnels de 1 000 m <sup>2</sup> comprenant une mezzanine de 300 m <sup>2</sup> . Plusieurs explosions sont ressenties	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans la salle de charge des batteries d'un entrepôt	N° 54851 23/12/2019 FRANCE - 77 MOISSY-CRAMAYEL	- Un feu se déclare suite à une manœuvre non maîtrisée lors d'un remplacement de batteries dans le local de charge d'un entrepôt logistique	Les pompiers alertés par précaution. Ces derniers rencontrent des difficultés d'intervention car l'appel des pompiers n'a pas été relayé au niveau du poste de garde à l'entrée du parc logistique  Les secours rencontrent des difficultés de communication avec les agents de sécurité du poste de garde, qui n'arrivent, ni à localiser précisément le sinistre, ni à transmettre le POI  Une version du POI est finalement transmise 20 à 30 minutes après l'arrivée des secours. Elle n'est pas à jour, notamment l'annuaire des responsables du site. Le POI n'a toutefois pas été déclenché lors de cet incident	
Feu sur un chariot élévateur dans un entrepôt de stockage	N° 54745 08/10/2019 FRANCE - 45 ORMES	- La cause de l'incendie est un défaut électrique sur la batterie du chariot élévateur	Non précisé	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans la cabine d'un camion à quai dans un site logistique	N° 53319 - 13/03/2019 - FRANCE - 77 - GRETZ- ARMAINVILLIERS	Non connues	Lors de l'incident, l'activité est perturbée durant 1 h 30	
TMD : Fuite de produit lors d'un déchargement	N° 52515 - 17/09/2018 - FRANCE - 38 - SAINT-QUENTIN- FALLAVIER	- Le cariste n'a pas respecté - les consignes de stockage : - le GRV aurait dû être stocké dans la zone de transit prévue à cet effet	650 l de produit se déversent dans la rétention. De l'absorbant est utilisé pour contenir le produit	
Arrêt d'exploitation d'une cellule dans un entrepôt	N° 52149 - 21/08/2018 - FRANCE - 77 - SERRIS	- Une fissure est détectée sur - une poutre d'une cellule - d'un entrepôt de stockage de produits chimiques	Un risque d'effondrement d'une partie de la toiture est envisagé. L'exploitant arrête l'exploitation de cette cellule	
Incendie d'un entrepôt de vêtements de puériculture	N° 57165 - 20/04/2021 - FRANCE - 68 - CERNAY	- D'après la presse, l'incendie - aurait été provoqué par des - travaux d'étanchéité effectués sur le toit	Les employés sont en chômage technique. Un important panache de fumée noire est visible à plusieurs kilomètres à la ronde	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt	N° 56644 - 20/01/2021 - FRANCE - 59 - BAILLEUL	Incendie d'origine inconnue	12 employés du site sont mis en sécurité et 37 personnes des sites voisins sont évacuées. 19 élèves d'une école voisine sont confinés le temps que les secours effectuent une levée de doute sur le niveau de pollution atmosphérique dû aux fumées d'incendie	
Incendie dans un entrepôt	N° 55773 - 05/07/2020 - FRANCE - 30 - AIGUES-MORTES	D'après la presse, la piste criminelle est privilégiée	Un feu de palettes se déclare à l'extérieur d'un entrepôt stockant du textile et 500 l d'alcool. L'incendie se propage au bâtiment de 4 000 m <sup>2</sup> . Les 30 habitants des maisons sous le vent sont évacués. Les pompiers éteignent l'incendie vers 15 h à l'aide de lances. Le bâtiment est partiellement effondré. L'intervention des secours se termine 10 jours après le début de l'incendie après surveillance pour traiter les derniers points chauds	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Effondrement de toitures d'un entrepôt dû aux intempéries	N° 51662 - 30/05/2018 - FRANCE - 77 - BRIE-COMTE-ROBERT	A la suite de violents orages combinant des vents violents, de fortes pluies (7 mm d'eau en 1 h) et des grêlons pendant la nuit du 30 au 31 mai, la charpente d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510) subit de très importants dégâts. L'exploitant signale que, d'après les premières constatations, la grêle, en tombant, s'est agglutinée et à boucher les trop pleins d'évacuation d'eaux pluviales, empêchant l'eau de s'évacuer correctement. La toiture est donc montée en charge dans ces zones et a cédé sous le poids de l'eau	Une partie de la toiture s'effondre, ainsi que des canalisations en sous-face (réseaux sprinkler, électrique et chauffage).	
Incendie sur une installation logistique	N° 50199 - 10/08/2017 - FRANCE - 77 - MOISSY-CRAMAYEL	La défaillance mécanique ou électrique du compacteur de déchets semble écartée en première analyse des causes de l'événement. Une analyse plus fine est néanmoins menée par l'exploitant pour déterminer la source d'ignition du feu	Incendie se produit au niveau d'une benne à déchets	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Décès à la suite de l'effondrement d'un rack de stockage	N° 56003 03/09/2020 FRANCE - 40 SAINT-GEOURS-DE-MAREMNE	- Un rack de 15 m de haut et de 1,5 m de large contenant plusieurs dizaines de tonnes de produits stockés s'effondre dans un entrepôt	Un membre du personnel est retrouvé décédé	
Incendie dans un entrepôt	N° 51449 27/04/2018 FRANCE - 13 GRANS	- Un problème électrique serait à l'origine de l'événement	Un feu se déclare dans une zone de bureaux dans un entrepôt logistique	
Incendie d'un entrepôt	N° 54011 11/07/2019 FRANCE - 58 - LA CHARITE-SUR-LOIRE	- Un feu se déclare dans un entrepôt de 6 000 m <sup>2</sup>	Le hangar de 6 000 m <sup>2</sup> et les 2 800 palettes d'objets ménagers en plastique qu'il abritait sont détruits, 6 salariés sont en chômage technique	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt	N° 54060 18/07/2019 FRANCE - 59 TOURCOING	- Un feu se déclare dans un entrepôt de stockage de cartons de 9 000 m <sup>2</sup> .	L'incendie impacte 3 entreprises voisines  Du fait du BLEVE des bouteilles de gaz prises dans le feu, 4 pompiers sont légèrement blessés  Une entreprise de carton est totalement détruite, 18 personnes sont en chômage technique. La mairie relogé 9 personnes	
Incendie dans un entrepôt	N° 53833 20/06/2019 FRANCE - 13 VITROLLES	- Un feu se déclare dans un hangar de 6 000 m <sup>2</sup>	Les secours mettent en place un périmètre de sécurité et confinent 3 crèches et une école. La circulation routière est coupée. L'incendie détruit 2 500 m <sup>2</sup> de bâtiment.	
Atterrissage d'un avion sur le toit d'un entrepôt	N° 52297 24/09/2018 FRANCE - 77 CHELLES	- Un avion de tourisme s'encastre sur le toit d'un entrepôt situé à 300 m d'un aérodrome - D'après la presse, l'incident est dû à une erreur de pilotage lors d'une phase d'atterrissage	Le pilote est grièvement blessé au visage. Le réservoir de l'avion est percé. L'épave de l'avion est enlevée du toit grâce à une grue	
Incendie dans une plateforme logistique	N° 49699 21/05/2017 FRANCE - 62 VIOLAINES	- Incendie	Dégâts matériels	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie de batteries au lithium	N° 49516 - 10/04/2017 - FRANCE - 77 - LE MESNIL-AMELOT	Les batteries au lithium d'un chariot élévateur prennent feu à l'extérieur des cellules d'un entrepôt soumis à autorisation	Le personnel éteint l'incendie à l'aide d'extincteurs avant l'arrivée des pompiers. Le chariot élévateur est expertisé	
Feu d'entrepôt	N° 57261 - 29/04/2021 - FRANCE - 85 - MONTAIGU-VENDEE	Un feu se déclare dans une entreprise de stockage de 1 700 m <sup>2</sup> en structure bois et métal	L'incendie menace 3 bâtiments autour Le bâtiment est détruit. 15 personnes de l'entreprise sinistrée sont au chômage technique ainsi que 9 personnes de l'établissement voisin	
Violent incendie dans un bâtiment de stockage	N° 52637 - 20/11/2018 - FRANCE - 93 - LE BLANC-MESNIL	Un feu se déclare dans le bâtiment de stockage de 800 m <sup>2</sup> d'une entreprise de fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	Une école située à 300 m est évacuée (200 personnes) Le bâtiment est très endommagé	

**Retour d'expérience pour les entrepôts réfrigérés (source : base ARIA du BARPI)**

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Fuite d'ammoniac	N° 45008 - 03/03/2014 - FRANCE - 71 - BRANGES	<p>La fuite serait due à un arc électrique sur la bobine de l'électrovanne qui aurait généré un trou dans le moyeu. Aucune trace d'usure n'est relevée. Les facteurs aggravants suivants sont relevés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une organisation de l'évacuation peu efficace (pas d'alarme déclenchée, pas de consignes des responsables)</li> <li>• un mode opératoire inadapté pour l'intervention en cas de fuite de NH3 en phase liquide (difficultés à accéder aux vannes de sectionnement emprisonnées dans la glace, équipements de protection non adaptés)</li> </ul>	<p>Les secours évacuent 183 salariés, 30 sont vus par les secours et 6 sont transférés à l'hôpital pour observation</p>	<p>L'exploitant prévoit de réviser la procédure d'intervention maintenance et celle d'évacuation, de les valider par l'exercice et d'acquérir des appareils de mesure de NH3. A terme, l'ammoniac sera remplacé par le glycol dans les zones de travail</p>
Fuite d'ammoniac dans un entrepôt frigorifique	N° 43728 - 25/04/2013 - FRANCE - 40 - SAINT-SEVER	Rupture d'une soupape est à l'origine de la fuite	<p>Une fuite d'ammoniac (NH3) se produit dans la salle des machines abritant les installations de réfrigération d'un entrepôt</p> <p>Aucune conséquence</p>	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Fuite d'ammoniac dans une coopérative de vente de pomme	N° 46231 - 05/02/2015 - FRANCE - 87 - SAINT-YRIEIX- LA-PERCHE	Une ouverture de soupape provoque un dégagement d'ammoniac (NH3) au niveau d'une installation de réfrigération  Après analyse, l'exploitant identifie un problème de conception à l'origine du rejet. La demande de production de froid a nécessité une montée plus importante en puissance du groupe NH3. A la suite de la coupure EJP (option Effacement Jour de Pointe du distributeur d'électricité), le groupe et les pompes doivent normalement s'arrêter pour le bon fonctionnement. Les pompes se sont arrêtées plus tôt que le groupe, celui-ci terminant son cycle d'arrêt. La montée en pression s'est faite à ce moment-là, provoquant l'ouverture de la soupape de sécurité qui s'est refermée une fois la pression redescendue	Une employée intoxiquée est transportée à l'hôpital	L'exploitant modifie l'installation afin que l'arrêt des pompes ne dépende plus de l'information EJP mais de l'arrêt du groupe lui laissant ainsi le temps de terminer son cycle. Un détecteur de fuite et un extracteur ATEX sont installés
Incendie d'un entrepôt frigorifique	N° 54212 - 08/08/2019 - FRANCE - 56 - THEIX-NOYALO	Un feu se déclare suite à l'échauffement du moteur d'un camion. Une opération de maintenance était en cours sur le camion. L'incendie se propage le long d'une paroi de l'entrepôt froid à l'extérieur, puis sur toute une façade et à l'intérieur d'une cellule frigorifique attenante	La façade du bâtiment et la chambre froide sont détruites	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie sur une installation photovoltaïque en toiture d'un entrepôt	N° 55063 - 10/08/2019 - FRANCE - 31 - PLAISANCE-DU-TOUCH	D'après l'exploitant, l'origine de l'incendie pourrait être : <ul style="list-style-type: none"> <li>• un hot-spot sur un panneau photovoltaïque</li> <li>• des connectiques défectueuses sur un connecteur situé sous les panneaux</li> <li>• un défaut électrique dans le boîtier en sous-face d'un panneau</li> <li>• un câble sous panneaux détérioré</li> </ul>	Dégâts matériels	Suite à l'événement, l'exploitant réalise une fiche de synthèse de la procédure d'urgence et renforce la formation du personnel au poste de garde
Effondrement du plafond dans une cellule réfrigérée	N° 49187 - 21/01/2017 - FRANCE - 91 - WISSOUS	Le sinistre serait dû au déboîtement d'une canalisation d'un réseau incendie (RIA) sous l'effet du froid	Inondation	
Fuite d'ammoniac dans un entrepôt frigorifique	N° 56452 - 04/12/2020 - FRANCE - 83 - LES ARCS	Le technicien, qui appartient à une entreprise spécialisée, intervenait pour purger un échangeur à plaques fonctionnant à l'ammoniac et utilisé en évaporateur. Il a ouvert la vanne de purge en point bas. Un bouchon d'huile s'est formé par la détente de l'ammoniac liquide contenu dans l'huile, ce qui a obstrué le tuyau. Puis le bouchon a fondu, aspergeant le technicien d'un mélange d'huile et d'ammoniac	Le technicien effectuant la maintenance est principalement brûlé aux mains, mais aussi au cou, aux avant-bras et aux jambes (brûlures thermiques et chimiques). Il est transporté à l'hôpital. Son pronostic vital n'est pas engagé	
Fuite d'ammoniac dans un entrepôt frigorifique	N° 52602 - 16/11/2018 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS	Le compresseur venait d'être remis en service après un arrêt de 3 semaines. Selon le frigoriste, le joint d'étanchéité aurait séché en l'absence de lubrification par l'huile et n'aurait plus assuré sa fonction d'étanchéité	Aucune conséquence	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Incendie dans un entrepôt frigorifique	N° 51852 - 03/07/2018 - FRANCE - 01 - ATTIGNAT	Un échauffement du rotor du moteur d'un compresseur pourrait être à l'origine de l'incendie. L'intensité de l'incendie aurait été augmentée par la présence non autorisée de matières combustibles (fûts d'huile) dans l'installation de réfrigération	Deux pompiers sont intoxiqués par les émanations de NH3 lors de leur intervention  Dégâts matériels	
Fuite d'ammoniac dans une laiterie	N° 46549 - 02/05/2015 - FRANCE - 64 - LONS	La fuite s'est produite sur une garniture du compresseur	Aucune	
Feu de toiture dans une usine agroalimentaire.	N° 44873 - 22/01/2014 - FRANCE - 56 - GUIDEL	Un feu se déclare dans une armoire électrique	Dégâts matériels	
Fuite de gaz réfrigéré sur un site logistique	N° 57281 - 23/04/2021 - FRANCE - 42 - ROANNE	Une mauvaise manipulation lors de la réfection d'une des canalisations se trouvant dans des combles est à l'origine de la perte de confinement	Aucune	
Feu dans un entrepôt de conditionnement de fruits	N° 45572 - 09/08/2014 - FRANCE - 13 - SAINT-MARTIN- DE-CRAU	Un feu se déclare dans un local électrique	Dégâts matériels	
Feu de camions dans une société de vente en gros de fruits et légumes	N° 43834 - 26/05/2013 - FRANCE - 18 - BOURGES	La police conclut à un incendie criminel	Dégâts matériels	
Inondation	N° 45739 - 18/09/2014 - FRANCE - 81 - MOULIN-MAGE	Lors d'un épisode pluvieux important (180 mm dans la nuit), le Grelle déborde et inonde le site	Le site est recouvert par 1 m d'eau. L'entrepôt et les installations frigorifiques sont endommagés	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Arc électrique dans un entrepôt frigorifique.	N° 45292 - 20/05/2014 - FRANCE - 62 - SAINT-LAURENT-BLANGY	Arc électrique lors de la maintenance d'un transformateur (380 V/800 A)	2 ouvriers sous-traitants sont brûlés dont 1 gravement	
Incendie d'une société de conditionnement de produits de la mer	N° 45537 - 27/07/2014 - FRANCE - 11 - CARCASSONNE	Inconnue	Le sinistre émet une importante fumée potentiellement toxique en raison de la présence en grande quantité de matériaux d'isolation (panneaux de polyuréthane)  Les dégâts sont estimés à 5 M Euros	
Feu d'un entrepôt industriel	N° 56775 - 19/02/2021 - FRANCE - 36 - CHATEAUROUX	Inconnue	Un feu de toiture se déclare sur un entrepôt frigorifique impactant plus de 200 m <sup>2</sup> sur les 1 600 que compte le bâtiment	
Incendie d'un bâtiment frigorifique	N° 55424 - 24/04/2020 - FRANCE - 04 - LE CHAFFAUT-SAINT-JURSON	Inconnue	Le bâtiment de 100 m <sup>2</sup> est détruit. Une personne est transportée à l'hôpital	
Incendie d'un entrepôt de fruits et légumes	N° 44527 - 31/10/2013 - FRANCE - 33 - BORDEAUX	Inconnue	Dégâts matériels	

Cas retenus	Référence accident	Causes	Conséquences	Mesures correctives
Feu de camions frigorifiques sur le quai d'un entrepôt réfrigéré	N° 43644 - 04/04/2013 - FRANCE - 95 - SAINT-OUEN- L'AUMONE	Inconnue	Un feu se déclare sur 5 camions frigorifiques vides sur le quai de chargement d'un entrepôt frigorifique soumis à déclaration. Les pompiers empêchent la propagation à l'intérieur du bâtiment et éteignent le sinistre. Les 5 camions sont détruits et 7 autres endommagés	

## **ANNEXE 2**

### **ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)**

<b>Découpage fonctionnel - Systèmes de l'APR générale des sites de NG Concept</b>	<b>Site de Bléré</b>
Agressions externes	X
Sources d'inflammation	X
Camions à quais et opérations de chargement / déchargement	X
Stockage	X
Activités générales	X
Stockage de produits courants	X
Stockage des liquides inflammables	X
Stockage des aérosols	X
Stockage de comburants	X
Stockage des engrais	X
Stockage des produits peroxydes	X
Zone de préparation de commande	X
Activités de conditionnement à façon (CAF)	X
Convoyeurs	X
Panneaux photovoltaïques (toiture)	X
Utilités	X
Local de charge batteries (acide plomb)	X
Transformateur général basse tension (TGBT)	X
Déchetterie	
Pompe à chaleur	X
Atelier de maintenance	X
Hydrocarbures	X
Parkings	X

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Agressions externes naturelles</b>										
1	Ensemble du site	Orage	Foudre	Départ de feu	Incendie	4	1	ARF et étude technique Bâtiment équipé de parafoudre avec compteur et relevé périodiquement		
2		Inondation (Débordement d'écouls d'eau, remontée nappes souterraine)	Inondation de l'entrepôt	Perte de confinement	Pollution					Terrain non soumis à PPRI
3		Séisme	Effondrement de murs ou plafonds	Épandage ou dépôt de combustible	Pollution Incendie si source d'inflammation					Terrain en sismicité zone 2 (faible)
4		Mouvements de terrain	Effondrement de murs ou plafonds	Épandage ou dépôt de combustible	Pollution Incendie si source d'inflammation					Terrain non soumis à PPRN Mouvements de terrain ou Cavités naturelles
		Retrait-gonflement des sols	Effondrement de murs ou plafonds	Épandage ou dépôt de combustible	Pollution Incendie si source d'inflammation	2	1	Dispositions constructives		Terrain entre exposition moyenne et forte, pas de PPRN pour la commune
5		Neige / grêle / verglas	Chute de produit entre quai et remorque	Épandage ou dépôt de combustible	Pollution Incendie si source d'inflammation	2	2	Construction des bâtiments selon les règles en vigueur		
6		Vents forts	Chute de produit entre quai et remorque	Épandage ou dépôt de combustible	Pollution Incendie si source d'inflammation	2	2	Construction des bâtiments selon les règles en vigueur		
7		Température basse (inférieure à -5°C)	Indisponibilité de la bache incendie voir le réseau incendie	Propagation d'incendie	Incendie généralisé	4	1	Suivi et régulation des températures dans bâtiment pour garantir du hors gel Local SPK chauffé Réseau incendie enterré		
8	Garniture						Suivi et régulation des températures dans bâtiment en hiver et en été		Cause non retenue : Absence de produit thermosensible sur le site	
<b>Agressions externes non naturelles</b>										
9	Ensemble du site	Chute d'avion	Départ de feu	Incendie généralisé	Incendie généralisé					Aérodrome le plus proche à plus de 4 km
10		Accident TMD								Eloignement suffisant entre tout TMD et l'entrepôt pour écarter tout effet domino sur les équipements et/ou les bâtiments
11		Accident ferroviaire								Eloignement suffisant entre la voie ferrée et l'entrepôt pour écarter tout effet domino sur les équipements et/ou les bâtiments
12		Malveillance	Autres sources d'inflammation	Départ de feu	Incendie					Non pris en compte dans l'EDD selon la circulaire du 10 mai 2010
13		Effets dominos provenant d'autres établissements	Effets dominos	Départ de feu						Cause non retenue - Pas d'effets dominos provenant d'établissements voisins sur le site
14		Effets dominos provenant de canalisations externes de gaz naturel	Effets dominos	Départ de feu						Cause non retenue - Pas de réseau de gaz naturel à proximité du site

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Sources d'inflammation</b>								
1	Ensemble du site	Présence de matières combustibles et dérive	Cigarette	Départ de feu	Incendie	Interdiction de fumer en intérieur Zone dédiée à cet effet à une distance prévue des bâtiment de stockage		
2		Présence de matières combustibles et dérive	Electricité statique	Départ de feu	Incendie	Contrôle de conformité réglementaire		
3		Présence de matières combustibles et dérive	Défaut électrique	Départ de feu	Incendie	Contrôle de conformité réglementaire		
4		Présence de matières combustibles et dérive	Opération de maintenance et travaux par point chaud	Départ de feu	Incendie	Plan de prévention Permis de feu Priorisation à la réalisation des travaux en extérieur		
5		Présence de matières combustibles et dérive	Feu de véhicule	Départ de feu	Incendie	Véhicules à l'intérieur du site limités à l'exploitation uniquement		
6		Présence de matières combustibles et dérive	Feu d'engins de manutention (batterie de chariot)	Départ de feu	Incendie	Engins de manutention contrôlés périodiquement par un prestataire externe		
7		Présence de matières combustibles et dérive	Réserve de liquide inflammable (quelques tonnes de fioul) pour les motopompes du système d'extinction automatique	Départ de feu	Incendie	Eloignement de plus de 50 m des cellules de stockage, cuves dans local isolé		
8		Présence de matières combustibles et dérive	Foudre	Départ de feu	Incendie	ARF et étude technique Bâtiment équipé de parafoudre avec compteur et relevé périodiquement		CF agressions externes

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Camions à quai</b>										
1	Tous types de produit - Camion à quai	Echauffement local sur véhicule ou défaillance électrique	Départ de feu	Feu de véhicule	Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	3	2	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		
2	Tous types de produit, parking ou lors de la mise à quai	Accident de camion lors de la mise à quai	Percement du réservoir du camion	Epanchage de carburant	Nappe de LI Incendie	3	3	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		
3	Déchargement	Perte de confinement d'emballage pendant le transport	Epanchage dans le camion	Nuage inflammable ou toxique à l'ouverture des portes	Nappe de LI Dispersion toxique Incendie	3	3	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		Quantités limitées de produits
4	Chargement déchargement	Déplacement de la remorque - espace entre remorque et quai	Chute du produit entre quai et remorque	Epanchage de produit	Nappe de LI Dispersion toxique Incendie	3	3	Bloque roue manuel ou mécanique de la roue de la remorque le temps des opérations de chargement et déchargement géré par opérateur et en coordination avec la fermeture de la porte du quai		Protocole sécurité, consignes de chargement déchargement
5	Chargement déchargement	Ruine des chandelles sous le poids de la remorque, erreur de positionnement des chandelles, ...	Basculement de la remorque	Epanchage de produit	Nappe de LI Dispersion toxique	3	3	Quais équipés de caniveaux reliés au bassin de confinement du site		Présence des chandelles en plus de la béquille de la remorque si décrochement tracteur (non systématique)
6	Chargement déchargement	Erreur opératoire lors du chargement / déchargement	Perte de confinement de la palette	Epanchage de produit	Nappe de LI Dispersion toxique	3	3	Pente de 2% en direction des portes de quais pour que tout liquide qui s'épand puisse être récupéré dans les caniveaux des quais de chargement extérieur		
7	Chargement / déchargement LI ou aérosols	Erreur opératoire lors du chargement / déchargement	Perte de confinement de la palette et sources d'inflammation	Inflammation de la nappe de LI ou du nuage inflammable	Incendie	3	2	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		
8	Transfert de chariots de site à site avec déchargement latéral	Mauvaise opération opérateur	Chute du chariot ou batterie	Épanchage acide, inflammation	Incendie Dispersion toxique	3	2	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		
9	Réception de produits hors gabarit : déchargement latéral	Mauvaise opération opérateur	Chute de produit	Casse palette ou épanchage produit	Incendie Dispersion toxique	3	2	Pente de 2% en direction des portes de quais pour que tout liquide qui s'épand puisse être récupéré dans les caniveaux des quais de chargement extérieur		
10	Quai de déchargement automatique	Défaillance électrique	Surchauffe	Départ de feu	Incendie	2	2	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		Système électrique avec circuit hydraulique
11	Quai de déchargement automatique	Fuite sur circuit hydraulique	Epanchage huile hydraulique	Contact sur point chaud (électrique)	Incendie	2	2	Température d'inflammation élevée sur huile hydraulique		
12	Recharge batterie en zone de quai	Recharge batterie en zone de quai	Défaillance de la batterie ou surcharge	Départ de feu	Incendie	2	2	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		
13	Quais	Incendie de la cellule à proximité du quai	Effet domino interne	Propagation de l'incendie au camion	Incendie	2	2	RIA et extincteurs à proximité Zone de quai intérieure sprinklée		
14	Borne de recharge de camion électrique à quai	Erreur opérateur : arrachement ou écrasement de câble	Court-circuit, départ de feu	Départ de feu	Incendie	2	2	Protections électriques dans TGBT et TDIRVE ou alimentation directe indépendante, protections contre les chocs électriques et les sur-intensités, conformité électrique visée par un bureau de contrôle		
15	Borne de recharge de camion électrique à quai	Défaillance du système de charge	Surcharge de la batterie	Echauffement, départ de feu	Incendie	2	2	Communication entre la borne et le véhicule, en cas de disfonction, coupure de la charge instantanée		
16	Borne de recharge de camion électrique à quai	Défaillance batterie (vieillessement, ...)	Echauffement de la batterie	Départ de feu	Incendie	2	2	Communication entre la borne et le véhicule, en cas de disfonction, coupure de la charge instantanée		

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Activités générales</b>										
1	Produits incompatibles - petits contenants	Erreur humaine, casse, usure du contenant	Perte de confinement simultanée de deux produits incompatibles dans la même zone	Mélange incompatible avec une réaction exothermique	Dispersion toxique	2	1	Procédure de gestion des incompatibilités Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
2	Produits incompatibles - grands contenants (> 5 L)	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement simultanée de deux produits incompatibles dans la même zone	Mélange incompatible avec une réaction exothermique	Dispersion toxique	3	1	Procédure de gestion des incompatibilités Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
3	Zone de flux tendus : présence de tous types de produits (aérosols, LI, acides, bases, ...)	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement simultanée de deux produits incompatibles dans la même zone	Mélange incompatible avec une réaction exothermique	Dispersion toxique	3	1	Procédure de gestion des incompatibilités Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
4	Zone de flux tendus : présence de tous types de produits (aérosols, LI, acides, bases, ...)	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement de produits inflammables ou aérosols	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
5	Zone de flux tendus : présence de tous types de produits (aérosols, LI, acides, bases, ...)	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement d'aérosols	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
6	Zone de préparation expédition	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement simultanée de deux produits incompatibles dans la même zone	Mélange incompatible avec une réaction exothermique	Dispersion toxique Incendie	3	2	Procédure de gestion des incompatibilités Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
7	Zone de préparation expédition	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement de produits inflammables ou aérosols	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
8	Zone de préparation expédition	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement d'aérosols	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
9	Conditionnement à façon	Produit non conforme dans le four Produit coincé dans le four (aérosols)	Augmentation de la température dans le four - surchauffe	Départ de feu	Incendie	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
10	Cellule à température régulée avec présence de produit thermosensible	Présence de produits thermosensibles dans la cellule	Défaillance de la régulation de température dans la cellule	Altération de l'emballage - Perte de confinement Départ de feu	Incendie Dispersion toxique	4	1	Régulation de température en présence de produits thermosensibles		
11	Bennes de collecte des déchets en cellule		Présence de matière combustible	Départ de feu	Incendie	2	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité		
12	Bennes de casse en cellule		Mise en contact de produit incompatible	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique	2	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité Collecte de produits cassés liquides sur rétention		
13		Travaux de maintenance générant des étincelles	Présence de matière combustible	Départ de feu	Incendie	2	3	RIA Extincteurs Sprinklage adapté		
14	Stockage de palettes vides		Présence de matière combustible	Départ de feu	Incendie	2	2	RIA Extincteurs Sprinklage adapté		
15	Chariot	Défaillance sur chariot (moteur, mécanique)	Echauffement	Départ de feu	Incendie	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité Contrôle périodique réglementaire		
16	Charge des batteries en cellule (batteries sans dégagement d'hydrogène)	Surcharge ou autre défaillance de la batterie	Echauffement	Départ de feu	Incendie	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité Contrôle périodique réglementaire		

17	Charge des batteries en cellule (batteries avec dégagement d'hydrogène)	Surcharge ou autre défaillance de la batterie	Echauffement	Départ de feu	Incendie	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité Contrôle périodique réglementaire Réalisation d'étude d'absence de risques liés aux émanations d'hydrogène	
<b>Stockage de produits courants</b>									
18	Palletier (hors liquides inflammables, aérosols, comburants)	Choc chariot, choc fourche sur le palletier	Ruine du palletier et chute de produit	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	3	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
19	Palletier (hors liquides inflammables, aérosols, comburants)	Défaut de manutention	Arrachage d'une lisse	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	3	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
20	AGV (moulinette automatique)	Choc sur palette ou écrasement produit au sol	Percement d'un contenant	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Détection d'obstacles intégrée sur l'AGV avec arrêt d'urgence, mise en œuvre dans des cellules 1510 uniquement	AGV « Auto guided véhicule » = chariots autonomes.
21	AGV (moulinette automatique)	Choc sur palette aérosols ou écrasement au sol	Percement d'un contenant	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	1	Détection d'obstacles intégrée sur l'AGV avec arrêt d'urgence, mise en œuvre dans des cellules 1510 uniquement	
22	AGV : poste de chargement	Défaillance lors de la charge / surcharge / ...	Echauffement de la batterie	Départ de feu	Incendie	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité Contrôle périodique réglementaire	Zone de travail dédiée à une ou plusieurs cellules.
23	AGV : défaillance batterie	Court circuit interne / sur décharge	Echauffement, emballement thermique	Départ de feu	Incendie	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité Contrôle périodique réglementaire	Zone de recharge en salle de charge (changement de batteries par un opérateur lorsque l'alarme du chariot retentit).
24	AGV : choc sur rack	Impact sur pied de rack	Chute de palette	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Protection pieds de racks Plan de racking intégré dans le système de l'AGV	Zone de "taxi" sur les quais sans charge et attente de mission (zone identifiée et protégée).
25	AGV : choc sur rack	Mauvais renseignement plan racking ou modification racking dans la cellule	Choc sur rack et chute de palette	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Protection pieds de racks Plan de racking intégré dans le système de l'AGV	
<b>Stockage des liquides inflammables</b>									
26	Palletier	Choc chariot, choc fourche sur le palletier	Ruine du palletier et chute de produit	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
27	Palletier	Défaut de manutention	Arrachage d'une lisse	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
28	Palette LI	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement de produits inflammables ou aérosols	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
29	Zone de casse	Présence de contenants endommagés ou ouverts	Dégagement de vapeurs inflammables ou formation d'une nappe de LI	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Zone dédiée et identifiée pour les produits non conformes RIA et extincteurs à proximité Sprinklage	
30	Produit coffret spécifique ou box présentoirs LI	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement de produits inflammables	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
<b>Stockage des aérosols</b>									

31	Palletier	Choc chariot, choc fourche sur le palletier	Ruine du palletier et chute de produit	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
32	Palletier	Défaut de manutention	Arrachage d'une lisse	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
33	Palettes aérosols	Chute d'une palette d'aérosols	Ecrasement de produit aérosol par le chariot	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie Explosion	4	2	Contrôle visuel de la palette avant remise en stock Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
34	Manipulation des palettes aérosols	Erreur humaine, casse, usure du contenant	Perte de confinement d'aérosols	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie Explosion	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
35	Palettes aérosols	Mauvaise manipulation palette arrachage du pied de rack	Chargement container aérosols	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie Explosion	4	2	Formation cariste avec sensibilisation produits à risque Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
36	Palettes aérosols	Augmentation de la température dans la cellule	Eclatement d'un boîtier d'aérosols	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie Explosion	4	1	Température limitée à l'intérieur (pas de soleil direct + isolation thermique des bâtiments) Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
37	Zone retour / casse - mauvaise connaissance contenu palette	Présence de contenants endommagés ou ouverts	Présence d'aérosols fuyards	Formation d'une ATEX	Incendie Explosion	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
38	Réception palette	Présence de contenants endommagés ou ouverts	Présence d'aérosols fuyards	Formation d'une ATEX	Incendie Explosion	3	2	Contrôle qualité (contrôle visuel, ...) Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
39	Défaut palette	Défaut d'étanchéité des aérosols	Présence d'aérosols fuyards	Formation d'une ATEX	Incendie Explosion	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
40	Plaquelage entre niveau	Mauvais conditionnement des boîtiers aérosols et chute	Écrasement du boîtier par la palette suivante	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie Explosion	3	2	Contrôle visuel de la palette avant remise en stock Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	Lors des activités de déstockage et restockage
41	Produit coffret spécifique ou box présentoirs aérosols	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement de produits aérosols	Départ de feu	Incendie Explosion	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
42	Produit coffret ou box aérosols	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement d'aérosols	Explosion d'un boîtier d'aérosol avec formation d'une ATEX	Incendie Explosion	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
<b>Stockage de produits comburants</b>									
43	Palletier	Choc chariot, choc fourche sur le palletier	Ruine du palletier et chute de produit	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
44	Palletier	Défaut de manutention	Arrachage d'une lisse	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
45	Produit coffret spécifique ou box présentoirs comburant	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Perte de confinement de produits	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	

46	Palette comburants	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Percement du contenant Chute du contenant	Perte de confinement de produit comburant	Nappe de produit comburant Incendie	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
<b>Stockage d'engrais</b>									
47	Palletier	Choc chariot, choc fourche sur le palletier	Ruine du palletier et chute de produit	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
48	Palletier	Défaut de manutention	Arrachage d'une lisse	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
49	Palette d'engrais de la rubrique 4702.IV	Départ de feu / Effets dominos	Décomposition thermique	Décomposition thermique	Incendie et émission toxique	4	2	Etats des stocks, connaissance des flux des produits Séparation physique, ilotage Gestion des déchets et règles de stockage sécuritaires	Produits en vente dans les supermarchés ou pour les agriculteurs (teneur azote < 24,5%)
50	Palette d'engrais de la rubrique 4702.IV	Impact violent (projectiles, effets dominos) / Confinement "effet four" (espace confiné et chauffage) / Contamination (matières incompatibles)	Impact violent / Confinement "effet four" / Contamination	Détonation	Suppression Incendie Emission toxique	4	2	Procédure spécifique gestion des produits hors spécification Conception du bâtiment (matériaux, etc.) Consignes de stockage Prévention sources d'inflammation (y compris effets dominos) Interdiction de stationnement des engins Détection incendie et évacuation des fumées	
51	Stockage dans un camion en attente de déchargement			Incendie du camion	Incendie et émission toxique	3	2	Camion dédié, pas de mélange Procédure de réception des palettes	
52	Opération de déchargement des palettes d'engrais			Incendie du camion	Incendie et émission toxique	3	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité Procédure de réception des palettes	
<b>Stockage de produits peroxydes</b>									
53	Palletier	Choc chariot, choc fourche sur le palletier	Ruine du palletier et chute de produit	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
54	Palletier	Défaut de manutention	Arrachage d'une lisse	Perte de confinement	Incendie Dispersion toxique Explosion	4	2	Racks fixés au sol, protection en pieds de racks pour protéger des chocs de chariots, butée fond de palette, racks haubanés, mise en place de contreventement horizontal (entre les lisses) ou vertical (entre les racks doubles)	
55	Palette de peroxydes	Erreur humaine, casse, usure du contenant, vanne fuyarde	Percement du contenant Chute du contenant	Perte de confinement de produit comburant	Nappe de produit comburant Incendie	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	
56	Palette de peroxydes	Introduction de matières organiques ou impurétés dans le contenant	Décomposition de mélange dans un fût ou container de peroxydes	Perte de confinement de produit	Incendie Eclatement du fût/container	4	2	Sprinklage RIA et extincteurs à proximité	

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I		Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Zone de préparation de commande</b>										
1	Ouverture manuelle des cartons	Percement d'un aérosol lors de l'ouverture d'un carton (cutter)	Perte de confinement d'aérosols	Formation d'une ATEX	Explosion Incendie	2	2	Opérateur à proximité, extincteurs, RIA Sprinklage		
2	Colis	Opération réalisée par un opérateur non qualifié	Chute de carton	Perte de confinement produit	Epandage Incendie si source d'inflammation	2	2	Opérateur à proximité, extincteurs, RIA Sprinklage		
3	Gerbage de palette	Erreur de manipulation, mauvaise manœuvre cariste	Chute de palette	Perte de confinement produit	Epandage Incendie si source d'inflammation	2	2	RIA et extincteurs à proximité Sprinklage Formation cariste		
4	Manipulation palette	Mauvaise manipulation du chariot ou du gerbeur	Percement palette lié aux fourches	Perte de confinement produit	Incendie Pollution	2	2	Présence d'absorbant, formation cariste		
5	Présence d'aérosols dans la cellule	Erreur opératoire	Ecrasement boîtier par un chariot	Formation d'une ATEX	Explosion Incendie	2	2	Opérateur à proximité, extincteurs, RIA Sprinklage Formation cariste		
6	Présence d'aérosols dans la cellule	Départ de feu sur produit aérosols	Mise en échec sprinklage	Propagation de l'incendie	Incendie généralisé	2	1	Quantité de produit sous le seuil de déclaration, surface de la cellule comportant des produits incompatibles avec la protection spk < 10% de la surface au sol		
7	Présence de liquide inflammable au picking	Erreur de manipulation, mauvaise manœuvre cariste	Chute de palette	Perte de confinement produit	Incendie	2	2	Opérateur à proximité, extincteurs, RIA Sprinklage		
8	Présence de liquide inflammable au picking	Départ de feu sur nappe de liquide inflammable	Mise en échec sprinklage	Propagation de l'incendie	Incendie généralisé	2	1	Quantité de produit sous le seuil de déclaration, surface de la cellule comportant des produits incompatibles avec la protection spk < 10% de la surface au sol		
9	Présence de comburant au picking	Départ de feu impliquant les produits comburants	Mise en échec sprinklage	Propagation de l'incendie	Incendie généralisé	2	1	Quantité limitée au seuil de déclaration		

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Activités de conditionnement à façon</b>										
1	Equipement électrique	Défaillance électrique	Court-circuit / échauffement	Départ de feu	Incendie	2	1	Contrôle annuel des installations électriques, thermographie sur les armoires, nettoyage annuel RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
2	Four pour emballage géoplastique	Défaillance régulation température	Surchauffe des produits	Départ de feu	Incendie Explosion	2	1	Fours dédiés pour les matières dangereuses (liquides inflammables, aérosols, comburants), présence permanente de personnel RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
3	Four pour emballage géoplastique	Erreur humaine, erreur opératoire, consigne de température inadaptée et produit resté trop longtemps dans le four	Montée en température des produits	Départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Fours dédiés pour les matières dangereuses (liquides inflammables, aérosols, comburants), présence permanente de personnel RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
4	Four pour emballage géoplastique	Erreur humaine, erreur opératoire, produit séjournant trop longtemps dans le four	Eclatement conditionnement	Projection produit et départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Tunnel en entrée et sortie de four pour éviter les projections des aérosols, vitesse tapis pour assurer la production RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
5	Four pour emballage géoplastique	Erreur opératoire : insertion de produit non conforme ou inadapté dans le four	Surchauffe des produits et éclatement	Projection produit et départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Choix de ligne en fonction des risques liés aux produits		
6	Four pour emballage géoplastique	Erreur opérateur choix de ligne / de produit	Surchauffe des produits et éclatement	Projection produit et départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Dossier de production associée à une ligne produit et à une production, impossible de lancer la ligne de production avec un mauvais dossier		
7	Ligne de production	Erreur approvisionnement produit	Produits non compatibles sur la ligne / surchauffe	Départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Contrôle qualité, vérification des produits avant mise en production RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
8	Four pour emballage géoplastique	Défaillance tapis, arrêt des produits dans le four suite arrêt d'urgence sur la ligne	Surchauffe des produits et éclatement	Départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Température maximale dans le four de 160/180°C RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
9	Four pour emballage géoplastique	Erreur de régulation vitesse du tapis	Surchauffe des produits et éclatement	Départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Régulation adaptée aux séquences de production, plus rapide que la vitesse impliquant un risque de surchauffe dans le four RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
10	Four pour emballage géoplastique	Formation d'un amas de film dans le four	Echauffement excessif film plastique	Départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Analyse de risques machine, contrôle opérateur, mesures de sécurité intégrées aux machines pour certaines RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
11	Four pour emballage géoplastique	Chute de produit dans le four	Surchauffe des produits et éclatement	Départ de feu	Incendie Explosion	2	1	Détection entrée / sortie produit avec arrêt automatique et alarme RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
12	Four pour emballage géoplastique	Produit resté sur la ligne après fin de production	Surchauffe des produits et éclatement	Départ de feu	Incendie Explosion	2	2	Vidage et nettoyage de la ligne en fin de chaîne de production RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
13	Four pour emballage géoplastique	Défaillance électrique	Surchauffe des produits et éclatement	Départ de feu	Incendie Explosion	2	1	Contrôle électrique périodique, surveillance machine, présence opérateurs RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
14	Ouverture manuelle des cartons	Percement d'un aérosols lors de l'ouverture (cutter)	Perte de confinement d'aérosols	Formation d'une ATEX	Incendie Explosion	2	2	Présence d'un opérateur RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
15	Ouverture mécanisée des cartons	Carton non adapté à la ligne	Percement du carton et des produits contenus dans le carton	Perte de confinement produit	Epannage Incendie si source d'inflammation	2	2	Présence d'un opérateur RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		

16	Convoyeur à cartons	Départ de feu dans le convoyeur	Mise en échec sprinkler et propagation à labenne ou compacteur	Propagation de l'incendie	Incendie généralisé	2	2	RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
17	Appareil de soudure de film	Barre bloquée en partie basse	Formation d'un amas en amont de la barre	Chute de produit	Inflammation	2	2	Protection de la barre (plaques en acier), température barre 260°C		Equipement sur les fardeleuses : soudure des paquets avec des lots promotionnels (à l'inverse des lots dans les fours où le film plastique se rétracte).
18	Appareil de soudure de film	Barre impactant les produits et non le film	Echauffement des produits	Présence d'un point chaud	Incendie	2	2	Présence de capteurs pour contrôler la descente de la barre, remontée automatique de la barre en cas de contact produit		Equipement sur les fardeleuses : soudure des paquets avec des lots promotionnels (à l'inverse des lots dans les fours où le film plastique se rétracte).

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Convoyeurs</b>										
1	Convoyeur horizontal	Usure anormale, défaillances mécaniques	Blocage des rouleaux	Départ de feu	Incendie	2	2	Contrôle des installations électriques Bouton d'arrêt d'urgence à portée des opérateurs Fonctionnement du convoyeur asservi à la détection incendie		
2	Convoyeur horizontal	Usure anormale, défaillances mécaniques	Encrassement des moteurs	Départ de feu	Incendie	2	2	Contrôle des installations électriques Bouton d'arrêt d'urgence à portée des opérateurs Fonctionnement du convoyeur asservi à la détection incendie		
3	Convoyeur horizontal	Usure anormale, défaillances mécaniques	Casse mécanique	Départ de feu	Incendie	2	2	Contrôle des installations électriques Bouton d'arrêt d'urgence à portée des opérateurs Fonctionnement du convoyeur asservi à la détection incendie		
4	Convoyeur horizontal	Usure anormale, défaillances mécaniques	Patinage de la bande	Départ de feu	Incendie	2	2	Contrôle des installations électriques Bouton d'arrêt d'urgence à portée des opérateurs Fonctionnement du convoyeur asservi à la détection incendie		
5	Convoyeur horizontal	Usure anormale, défaillances mécaniques	Frottement de la sangle sur la carcasse	Départ de feu	Incendie	2	2	Contrôle des installations électriques Bouton d'arrêt d'urgence à portée des opérateurs Fonctionnement du convoyeur asservi à la détection incendie		
6	Convoyeur horizontal	Frottements, système non relié à la terre	Formation d'électricité statique, générée entre la bande et les rouleaux	Départ de feu	Incendie	2	2	Contrôle des installations électriques Bouton d'arrêt d'urgence à portée des opérateurs Fonctionnement du convoyeur asservi à la détection incendie		

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	G	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Panneaux photovoltaïques en toiture</b>										
1	Panneaux photovoltaïques	Défaillance électrique	Court circuit	Départ de feu	Incendie	4	3	Câbles extérieurs à la cellule		
2	Panneaux photovoltaïques	Incendie dans la cellule	Circulation électrique dans le circuit des panneaux	Risque électrique	Risque électrique intervention	3	2	Coupure du circuit électrique (coup de poing manuel)		
3	Local de gestion des panneaux photovoltaïques	Défaut électrique, mauvais câblage (court circuit ou surchauffe de matériel électrique)	Départ de feu	Propagation d'incendie	Incendie	4	2	Contrôle réglementaire périodique		Local de gestion des panneaux dans local TGBT
4	Local de gestion des panneaux photovoltaïques Onduleurs	Surcharge ou défaillance de la batterie	Départ de feu	Propagation d'incendie	Incendie	4	2	RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
5	Panneaux photovoltaïques		Foudre	Départ de feu	Incendie	4	1	ARF et étude technique		

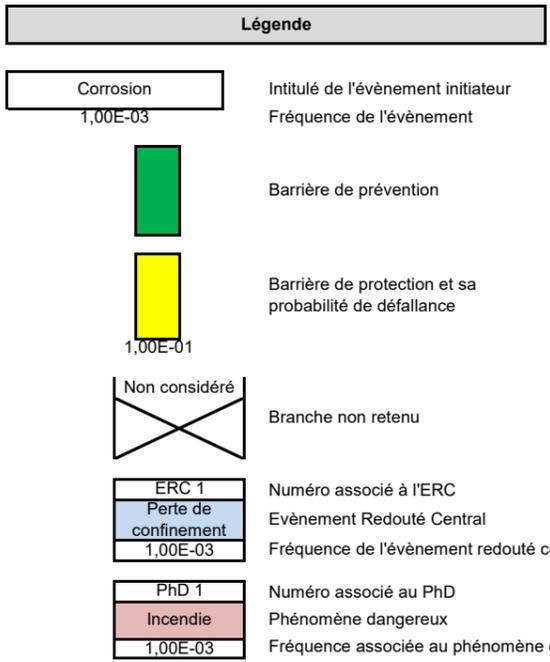
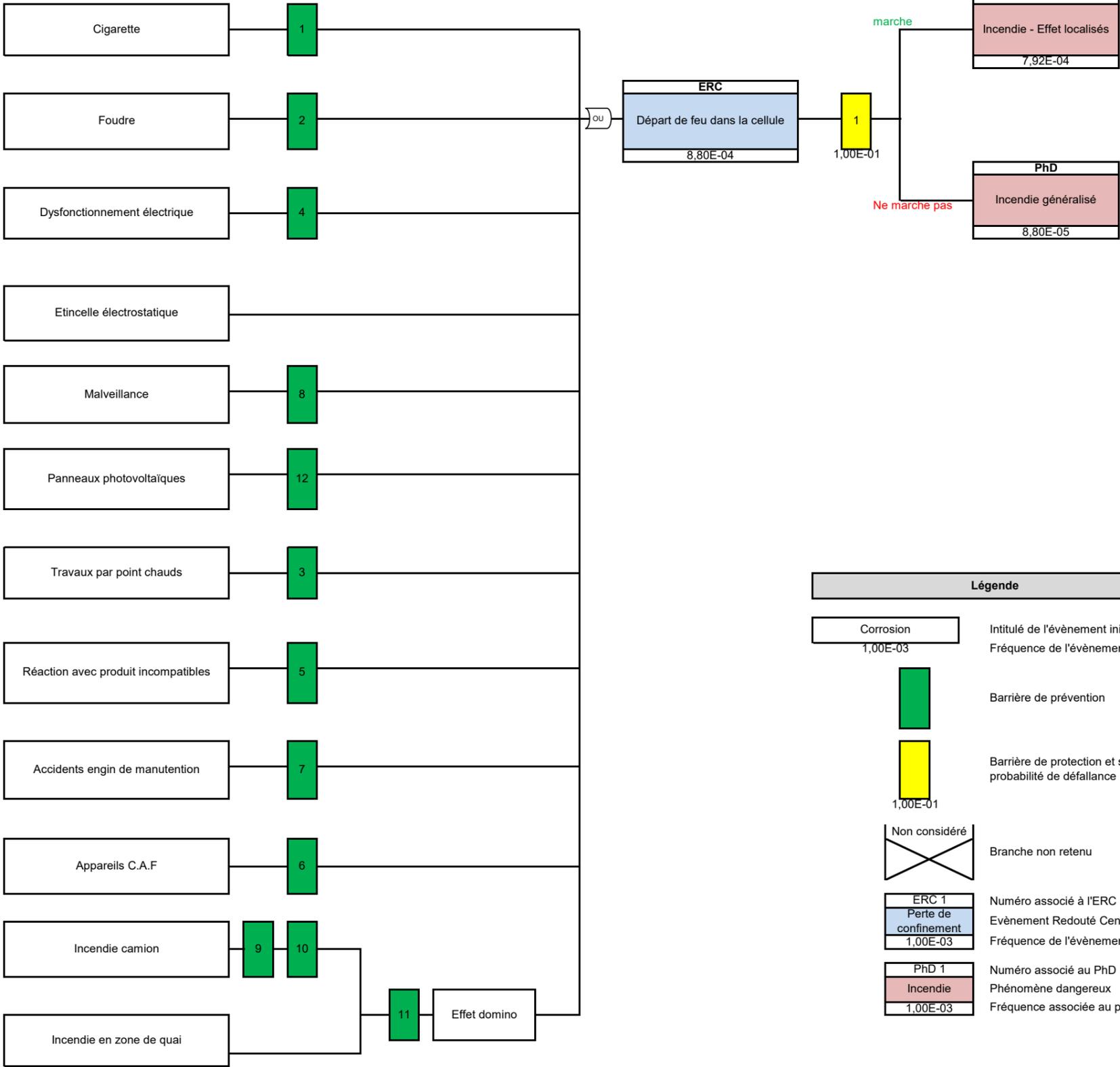
N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Salle de charge</b>										
1	Salle de charge	Erreur opérateur : Arrachement de câble, écrasement de câble	Court-circuit, départ de feu	Propagation d'incendie	Incendie	1	2	Présence d'un opérateur, extincteurs, RIA, câblo-fusible Sprinklage		
2	Salle de charge	Défaillance du système d'extraction	Accumulation d'hydrogène ou gaz toxique	Inflammation de l'hydrogène accumulé	Explosion Dispersion toxique	2	2	Détection hydrogène, mise en sécurité du système de chargement par coupure de la recharge des batteries		
3	Salle de charge	Erreur opérateur	Chute de batterie	Epanchage d'acide	Pollution	1	2	Batteries accrochées, système anti bascule		
4	Salle de charge	Défaillance système de charge	Surcharge de la batterie	Echauffement, départ de feu	Incendie	1	2	Système de contrôle de la charge RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
5	Salle de charge	Défaillance batterie (vieillessement, ...)	Echauffement batterie	Départ de feu	Incendie	1	2	Changement régulier des batteries RIA et extincteurs à proximité Sprinklage		
<b>Pompe à chaleur</b>										
6	Pompe à chaleur	Corrosion, choc	Fuite sur le circuit de gaz	Dispersion toxique	Pollution	1	2	Contrôle périodique, système adapté, alarme baisse de pression sur circuit		
<b>Déchets - à l'extérieur</b>										
7	Bennes de collecte des déchets à l'extérieur		Présence de matière combustible	Départ de feu	Incendie	2	2	Eloignement des combustible et séparation par une façade		
8	Abris palette		Présence de matière combustible	Départ de feu	Incendie	2	2	Eloignement des combustible et séparation par une façade		
9	Bennes de casse à l'extérieur		Mise en contact de produit incompatible	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique	2	2	Eloignement des combustible et séparation par une façade Collecte de produits cassés liquides sur rétention		
<b>TGBT</b>										
10	TGBT	Rongeur, problème de conception, présence d'eau	Défaillance électrique, court circuit	Départ de feu	Incendie	2	2			
11	TGBT		Foudre	Départ de feu	Incendie	2	1	ARF et étude technique		
<b>Atelier de maintenance</b>										
12	Atelier de maintenance	Travaux de maintenance générant des étincelles	Présence de matière combustible	Départ de feu	Incendie	2	3	RIA Extincteurs		

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Hydrocarbures</b>										
1	Livraison local spk par camion citerne	Mauvais branchement du flexible	Perte de confinement	Epandage Formation d'une nappe LI	Epandage Incendie si source d'inflammation	2	2	Flexible directement branché sur le camion Plan de prévention		
2	Livraison local spk par camion citerne	Rupture flexible	Perte de confinement	Epandage Formation d'une nappe LI	Epandage Incendie si source d'inflammation	2	2	Avaloirs et rétention déportée dans le bassin de confinement		
3	Livraison local spk par camion citerne	Départ de camion flexible branché	Rupture de flexible	Perte de confinement sur la zone	Epandage Incendie si source d'inflammation	2	2	Avaloirs et rétention déportée dans le bassin de confinement		
4	Livraison local spk par camion citerne	Sur-remplissage réservoir	Perte de confinement dans le local SPK	Epandage Formation d'une nappe LI	Epandage Incendie si source d'inflammation	1	3	Cuve double peau Avaloirs et rétention déportée dans le bassin de confinement		
5	Vidange des séparateurs hydrocarbures	Mauvais branchement du flexible	Perte de confinement	Epandage Formation d'une nappe de boue	Pollution	1	2	Plan de prévention, quantité de produit limitée		
6	Vidange des séparateurs hydrocarbures	Rupture flexible	Perte de confinement	Epandage Formation d'une nappe de boue	Pollution	2	2	Plan de prévention, quantité de produit limitée		

N°	Produit ou équipement	Causes de la dérive	Dérive	ERC	Phénomène dangereux	I	P	Sécurités existantes	Recommandations	Observations
<b>Espaces de stationnement</b>										
1	Parking	Echauffement local sur véhicule ou PL	Départ de feu	Feu de camion / camionnette / voiture	Nappe de LI / Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	2	2			
2	Parking PL	Ruine des chandelles sous le poids de la remorque ou erreur positionnement des chandelles	Basculement de la remorque	Epandage Dépôt de combustible	Nappe de LI / Incendie Dispersion toxique	2	2			
3	Parking	Choc entre deux véhicules sur le parking	Départ de feu	Feu de camion / camionnette / voiture	Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	1	2			
4	Parking		Percement du réservoir de carburant	Epandage de carburant	Nappe de LI Incendie Pollution	1	2			
5	Parking	Vent violent	Risque de chute des ombrières	Feu de camion / camionnette / voiture	Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	1	1			
6	Panneaux photovoltaïques en ombrières	Défaillance électrique	Court-circuit	Feu de camion / camionnette / voiture	Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	2	2	Câbles extérieurs aux cellules		
7	Panneaux photovoltaïques en ombrières	Incendie dans la cellule	Circulation électrique dans le circuit des panneaux	Risque électrique	Risque électrique intervention	2	2	Coupure du circuit électrique par coup de poing manuel		
8	Panneaux photovoltaïques en ombrières	Orage	Foudre	Départ de feu	Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	2	1	ARF et étude technique		
9	Local de gestion des panneaux photovoltaïques en ombrières	Défaut électrique, mauvais câblage (court-circuit ou surchauffe de matériel électrique)	Départ de feu	Propagation d'incendie	Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	2	2	Contrôle réglementaire périodique		
10	Local de gestion des panneaux photovoltaïques en ombrières / onduleurs	Surcharge ou défaillance de la batterie	Départ de feu	Propagation d'incendie	Incendie Dispersion toxique Pollution des sols	2	2	Contrôle réglementaire périodique		
11	Parking/Bornes de recharge	Erreur opérateur : arrachement ou écrasement de câble	Court-circuit, départ de feu	Départ de feu	Incendie	2	2	Protections électriques dans TGBT et TDIRVE, protections contre les chocs électriques et les sur-intensités, conformité électrique visée par un bureau de contrôle		
12	Parking/Bornes de recharge	Défaillance du système de charge	Surcharge de la batterie	Echauffement, départ de feu	Incendie	2	2	Communication entre la borne et le véhicule, en cas de disfonction, coupure de la charge instantanée		
13	Parking/Bornes de recharge	Défaillance batterie (vieillessement, ...)	Echauffement de la batterie	Départ de feu	Incendie	2	2	Communication entre la borne et le véhicule, en cas de disfonction, coupure de la charge instantanée		

## **ANNEXE 3**

### **NŒUD-PAPILLON**





## Incendie généralisé d'une cellule stockant des produits combustibles, inflammables, comburants, toxiques ou des aérosols

EDD - NG Concept - Bléré

01/08/2024

### Listing des barrières de prévention mises en œuvre dans les nœuds papillon

- B1. Interdiction de fumée
- B2. Protection foudre
- B3. Permis point chaud
- B4. Maintenance et contrôle installation électrique. Mise hors tension des appareils si n'est présent. Fusibles
- B5. Etiquetage palettes. Pas d'opérations sur les produits : reconditionnement de lots seulement (C.A.F.) ou composition de palettes (picking)
- B6. Présence systématique d'une personne (démarrage manuel du four et surveillance permanente). Consigne d'exploitation du four. Système d'extinction : sprinklers, RIA et extincteurs. Système de détection incendie
- B7. Formation caristes. Balisage des zones de circulation. Contrôle visuel des allées.
- B8. Contrôle au poste de garde. Alarme anti-intrusion la nuit. Surveillance vidéo
- B9. Contrôle poste de garde. Procédure d'ouverture des portes avant mise à quai et contrôle explosimètre pour aérosols
- B10. Consigne chauffeur. Extincteurs
- B11. RIA. Sprinklage sous auvents
- B12. Contrôle réglementaire périodique

### Listing des barrières de protection dans les nœuds papillon

- Bp1. Extinction automatique par sprinkler

## **ANNEXE 4**

### **NOTES FLUMILOG**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_1A_LI_715t
Cellule :	LI1-1n
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	02/07/2024 à 17:30:20 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	2/7/24

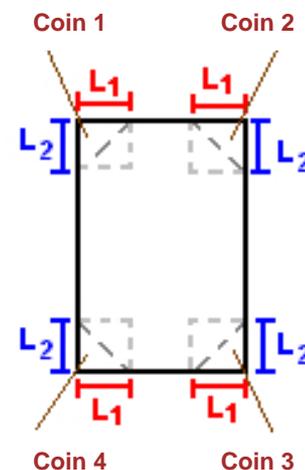
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

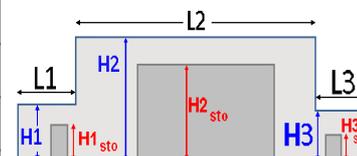
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 1A LI				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>72,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>24,2</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>6</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



## Stockage de la cellule : Cellule 1A LI

Mode de stockage **LI**  
 Masse totale de liquides inflammables **715 t**



### Palette type de la cellule Cellule 1A LI

#### Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**  
 Largeur de la palette : **Sans Objet**  
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**  
 Volume de la palette : **Sans Objet**  
 Nom de la palette : **Palette LI**      Poids total de la palette : **Par défaut**

#### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

#### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**  
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**



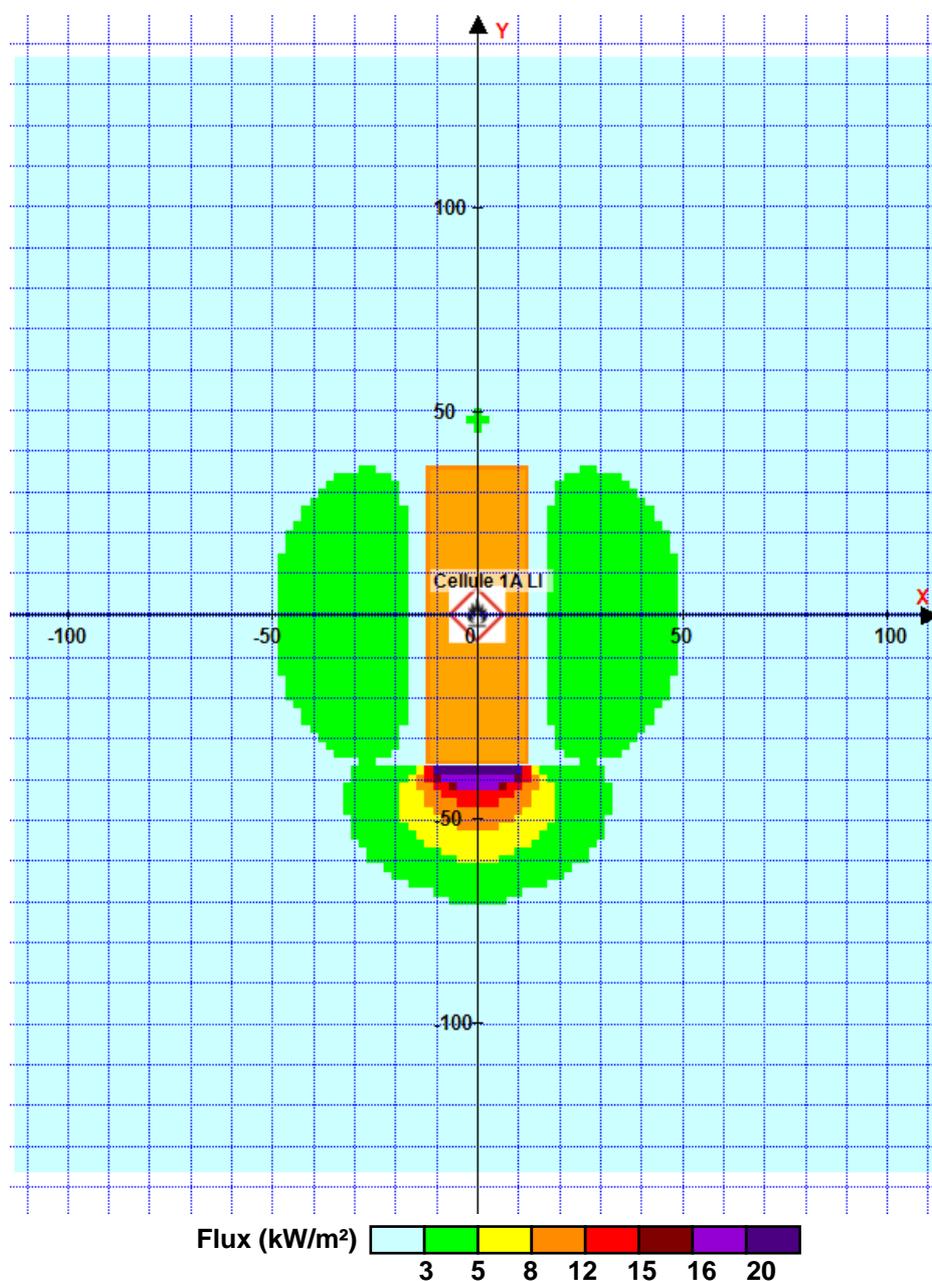
## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 1A LI**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule 1A LI **123,7** min (durée de combustion calculée)

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_1A_LI_2662
Cellule :	LI1
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	07/02/2024 à 16:31:16 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	9/2/24

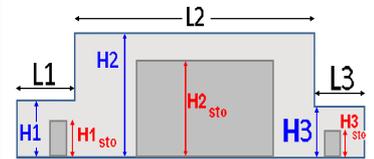
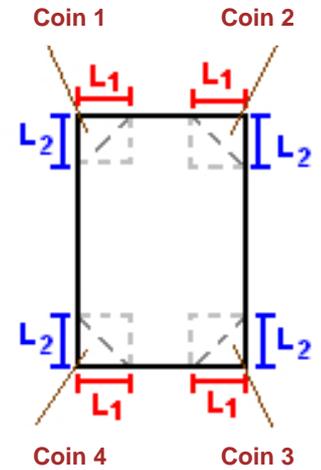
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 1A LI				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>90,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>24,2</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



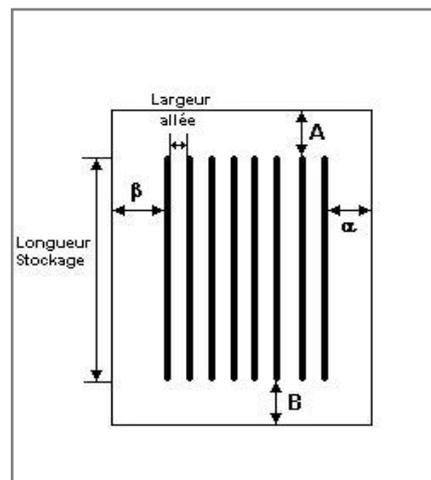
### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>7</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



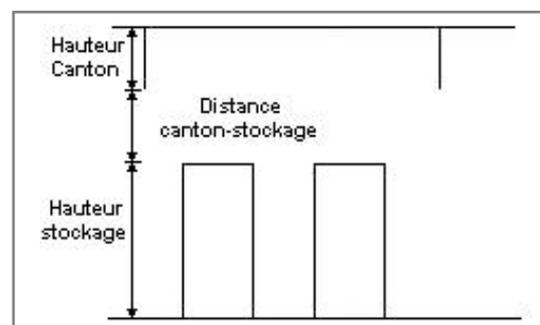
## Stockage de la cellule : Cellule 1A LI

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	72,4 m
Déport latéral a	0,3 m
Déport latéral b	0,3 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	18,2 m
Hauteur maximum de stockage	11,7 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,6 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	3
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,4 m



## Palette type de la cellule Cellule 1A LI

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

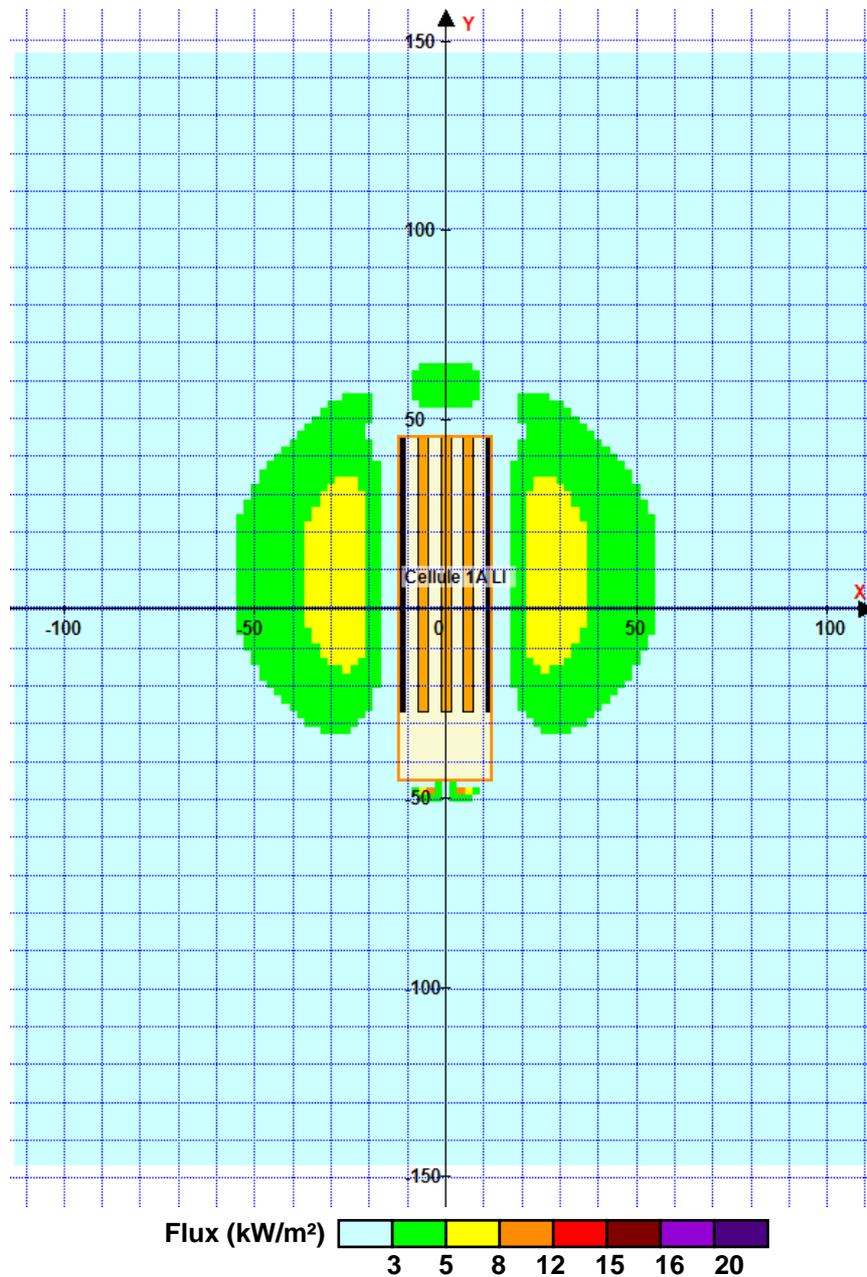


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 1A LI**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule 1A LI 96,0 min**

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_2A_10_1510_90_2662
Cellule :	LI1
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/04/2024 à 13:53:43 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	10/4/24

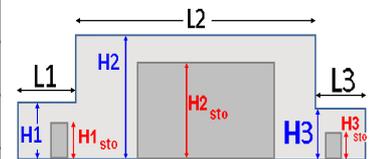
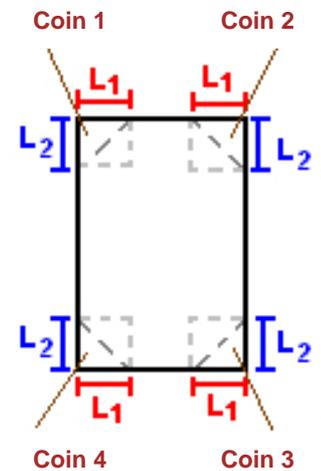
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 2A				
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>90,6</b>			
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>71,9</b>			
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>13,3</b>			
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



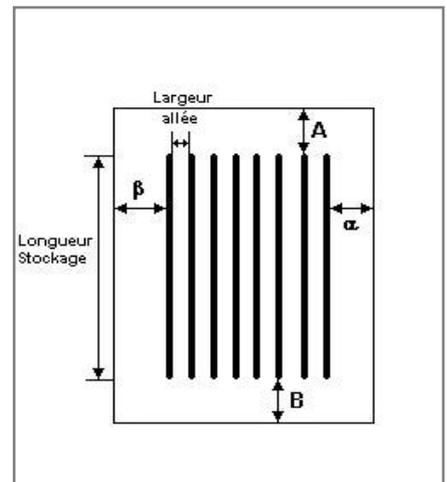
### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>22</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

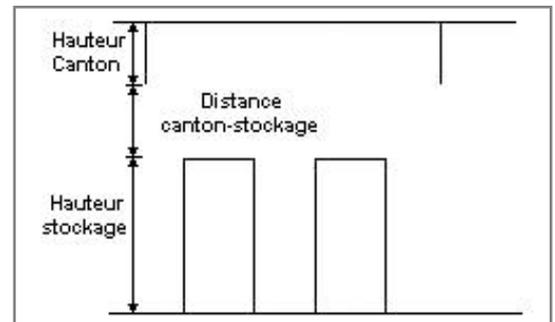


**Stockage de la cellule : Cellule 2A**

Nombre de niveaux	<b>5</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	<b>72,6 m</b>
Déport latéral a	<b>0,3 m</b>
Déport latéral b	<b>0,3 m</b>
Longueur de préparation A	<b>0,0 m</b>
Longueur de préparation B	<b>18,0 m</b>
Hauteur maximum de stockage	<b>11,7 m</b>
Hauteur du canton	<b>1,0 m</b>
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,6 m</b>

**Stockage en rack**

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 1</b>
Nombre de double racks	<b>11</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,5 m</b>
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,3 m</b>
Largeur des allées entre les racks	<b>3,4 m</b>

**Palette type de la cellule Cellule 2A****Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	<b>1,2 m</b>
Largeur de la palette :	<b>0,8 m</b>
Hauteur de la palette :	<b>1,5 m</b>
Volume de la palette :	<b>1,4 m<sup>3</sup></b>
Nom de la palette :	<b>10%1510-90%2662</b>

Poids total de la palette : **0,0** kg**Composition de la Palette (Masse en kg)**

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

**Données supplémentaires**

Durée de combustion de la palette :	<b>45,0 min</b>
Puissance dégagée par la palette :	<b>1840,0 kW</b>

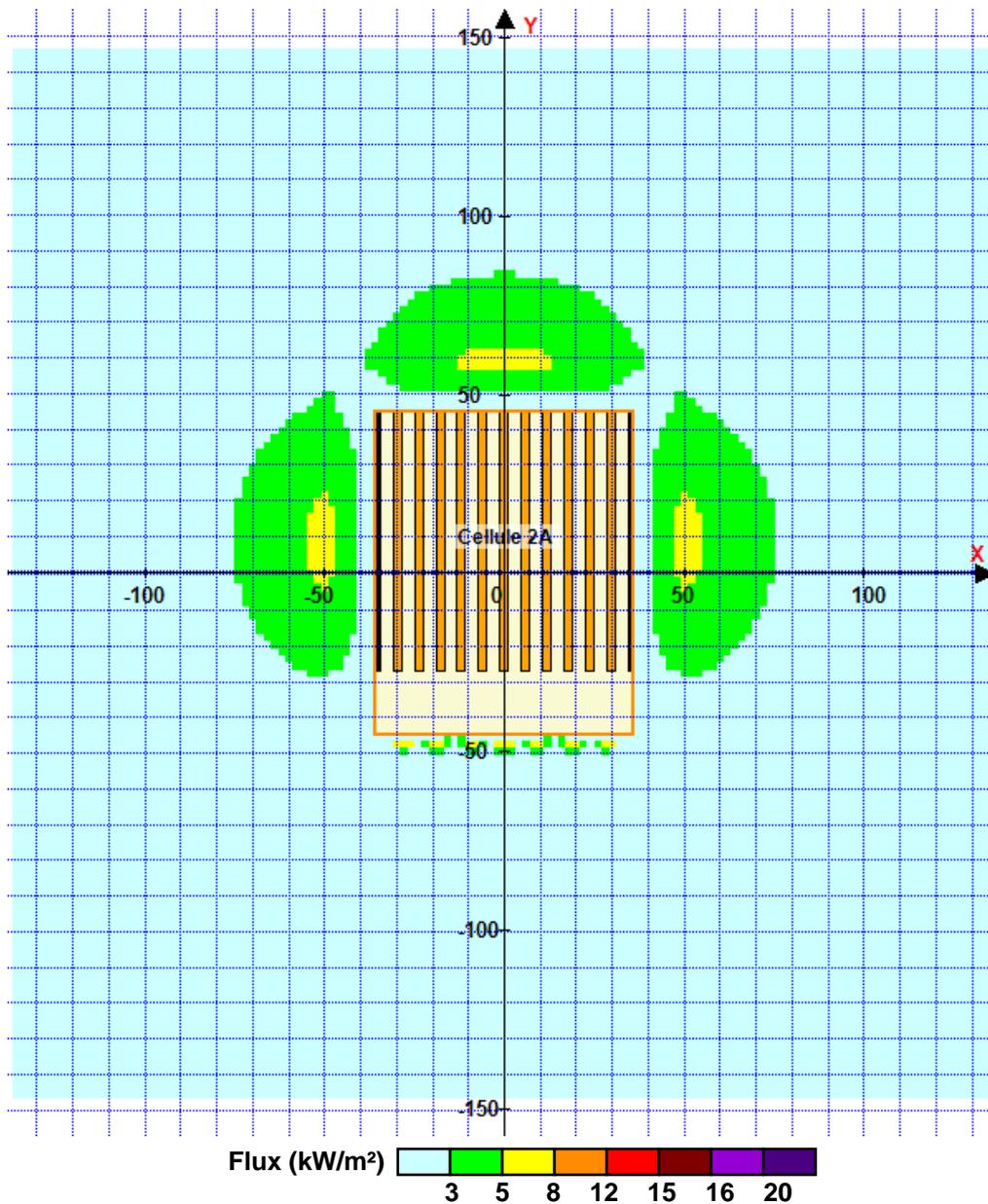


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 2A**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule 2A 100,0 min**

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_3A_4A_5A_6A_10_1510_90_2662_1710846481
Cellule :	Cellule 1
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	19/03/2024 à 12:07:41 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	19/3/24

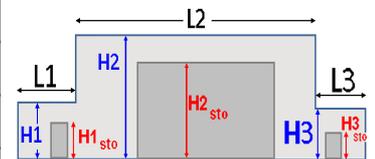
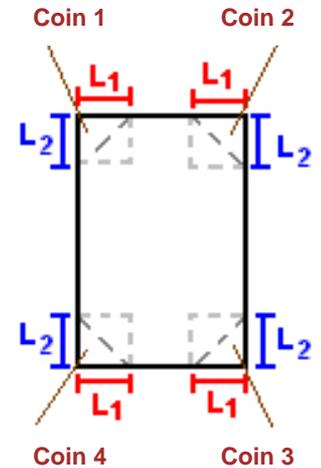
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 3A, 4A, 5A et 6A				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>90,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>95,9</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>29</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

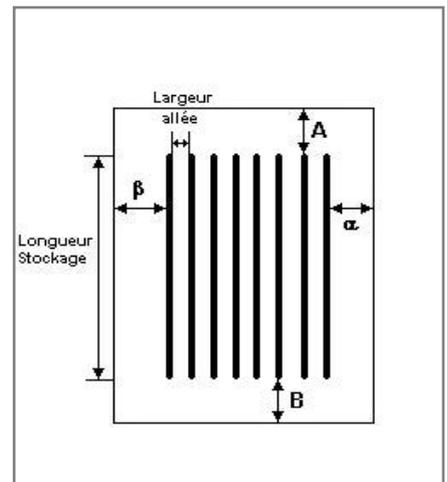


**Stockage de la cellule : Cellule 3A, 4A, 5A et 6A**

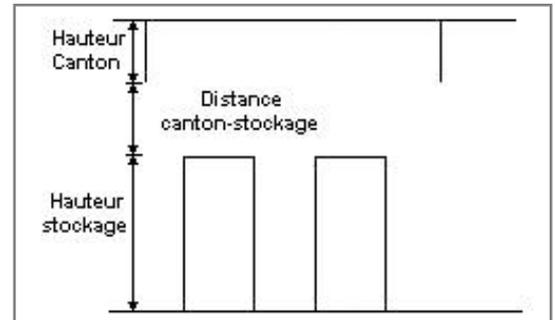
Nombre de niveaux **5**  
 Mode de stockage **Rack**

**Dimensions**

Longueur de stockage **72,6** m  
 Déport latéral a **0,3** m  
 Déport latéral b **0,3** m  
 Longueur de préparation A **0,0** m  
 Longueur de préparation B **18,0** m  
 Hauteur maximum de stockage **11,7** m  
 Hauteur du canton **1,0** m  
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,6** m

**Stockage en rack**

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**  
 Nombre de double racks **15**  
 Largeur d'un double rack **2,5** m  
 Nombre de racks simples **2**  
 Largeur d'un rack simple **1,3** m  
 Largeur des allées entre les racks **3,5** m

**Palette type de la cellule Cellule 3A, 4A, 5A et 6A****Dimensions Palette**

Longueur de la palette : **1,2** m  
 Largeur de la palette : **0,8** m  
 Hauteur de la palette : **1,5** m  
 Volume de la palette : **1,4** m<sup>3</sup>

Nom de la palette : **10%1510-90%2662**

Poids total de la palette : **0,0** kg

**Composition de la Palette (Masse en kg)**

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

**Données supplémentaires**

Durée de combustion de la palette : **45,0** min  
 Puissance dégagée par la palette : **1840,0** kW

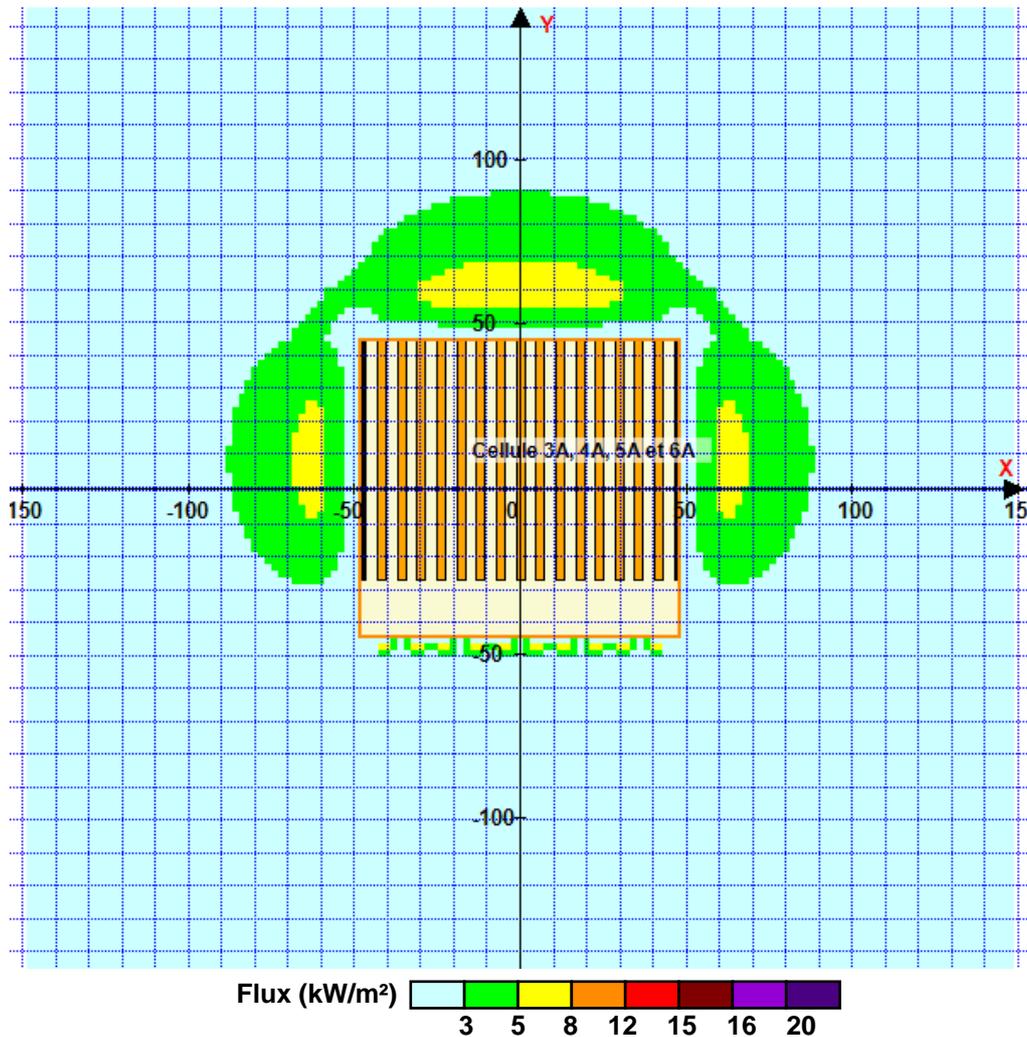


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 3A, 4A, 5A et 6A**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule 3A, 4A, 5A et 6A **101,0 min**

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_7A_10_1510_90_2662
Cellule :	Cellule 1
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/07/2024 à 14:45:22 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	5/7/24

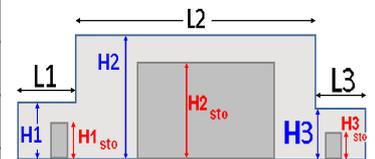
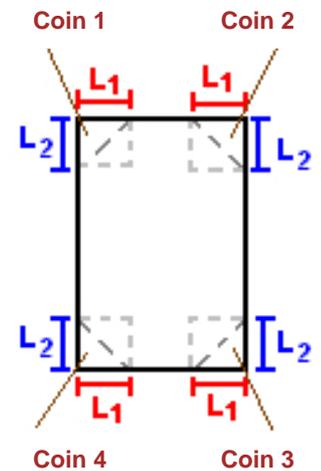
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 7A				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>78,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>95,9</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



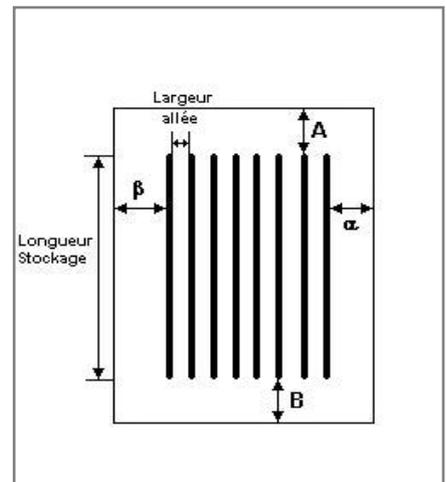
### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>25</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



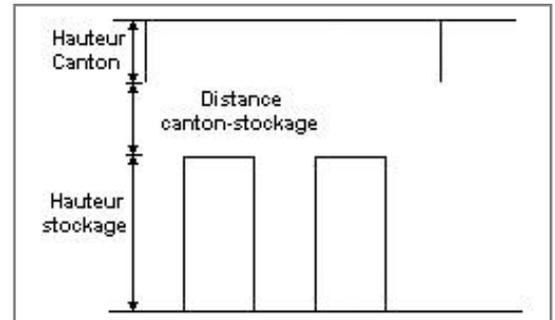
## Stockage de la cellule : Cellule 7A

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	60,6 m
Déport latéral a	0,3 m
Déport latéral b	0,3 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	18,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,7 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,6 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	15
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,5 m



## Palette type de la cellule Cellule 7A

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,4 m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	10%1510-90%2662

Poids total de la palette : 0,0 kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1840,0 kW

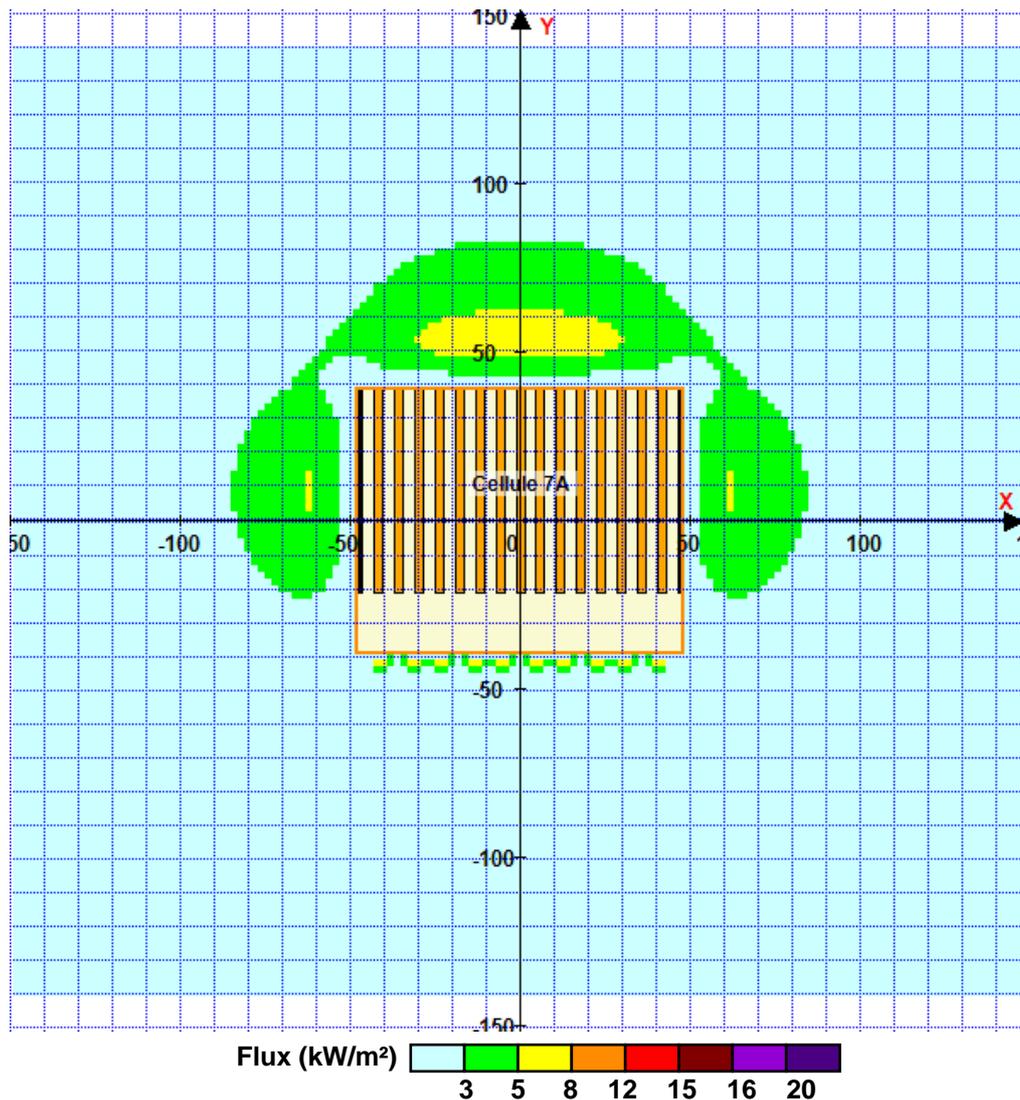


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 7A**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule 7A 99,0 min**

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_1B_LI_595t
Cellule :	LI2-1n
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/07/2024 à 15:16:09 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	8/7/24

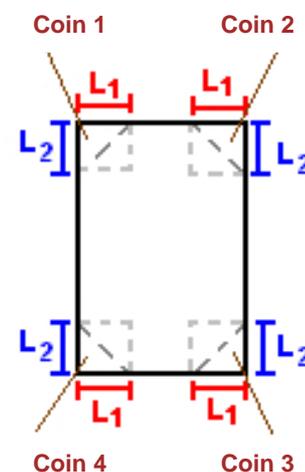
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

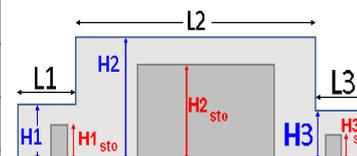
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 1B				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>60,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>24,2</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>5</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



## Stockage de la cellule : Cellule 1B

Mode de stockage **LI**  
 Masse totale de liquides inflammables **595 t**



### Palette type de la cellule Cellule 1B

#### Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**  
 Largeur de la palette : **Sans Objet**  
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**  
 Volume de la palette : **Sans Objet**  
 Nom de la palette : **Palette LI**      Poids total de la palette : **Par défaut**

#### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

#### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**  
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**



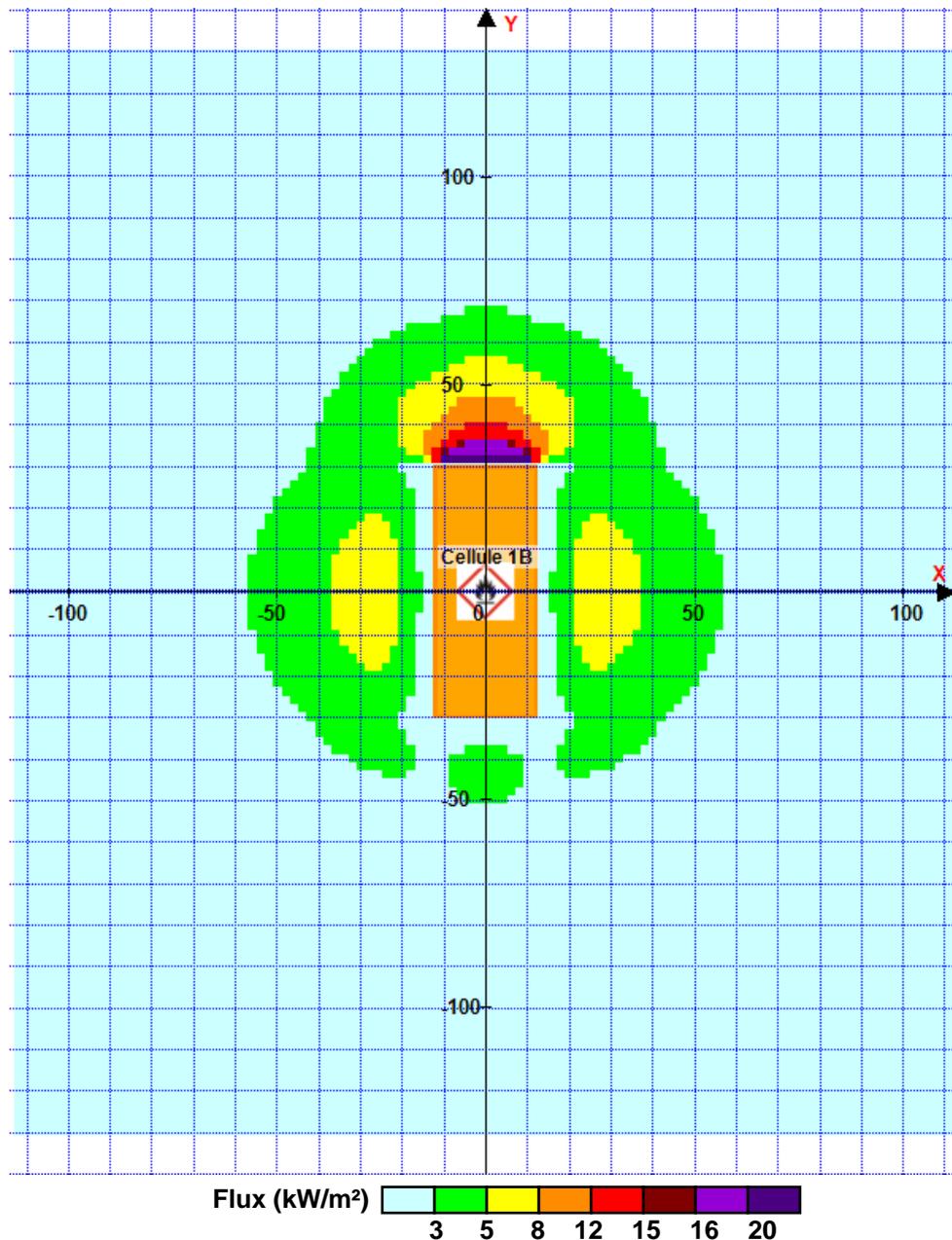
## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 1B**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule 1B **123,4** min (durée de combustion calculée)

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_1B_LI_2662
Cellule :	LI2-1n
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/02/2024 à 08:41:07 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	9/2/24

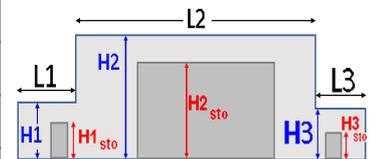
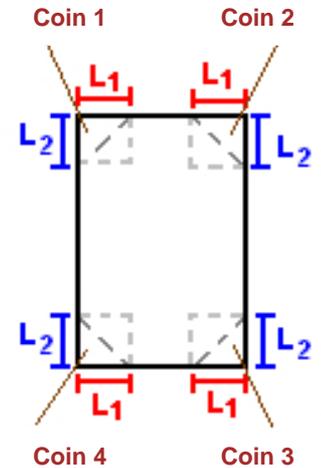
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 1B				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>78,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>24,2</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>6</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

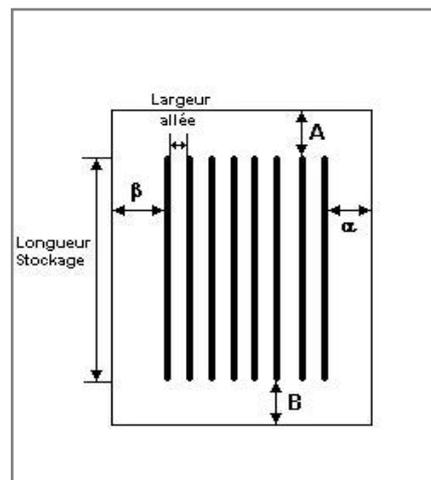


## Stockage de la cellule : Cellule 1B

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack

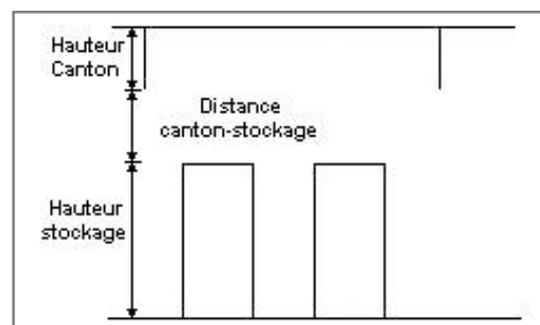
### Dimensions

Longueur de stockage	60,4 m
Déport latéral a	0,3 m
Déport latéral b	0,3 m
Longueur de préparation A	18,2 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,7 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,6 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	3
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,4 m



## Palette type de la cellule Cellule 1B

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

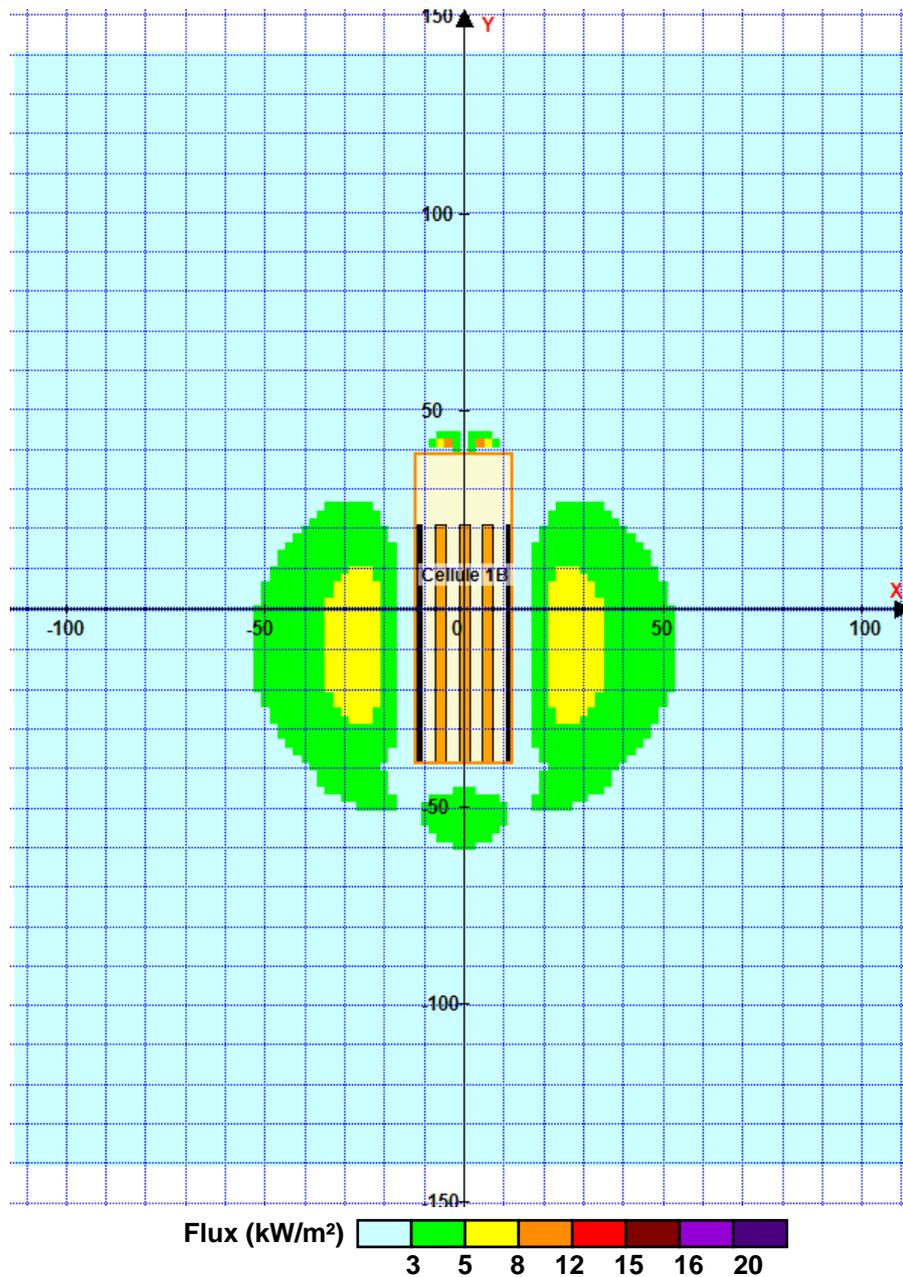


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 1B**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule 1B **94,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_2B_2662
Cellule :	LI2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	10/04/2024 à 13:41:06 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	10/4/24

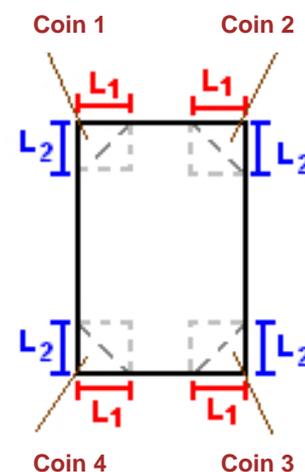
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

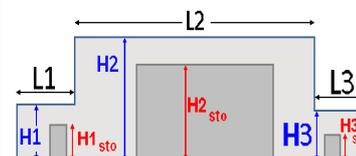
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 2B				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>78,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>71,9</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>19</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

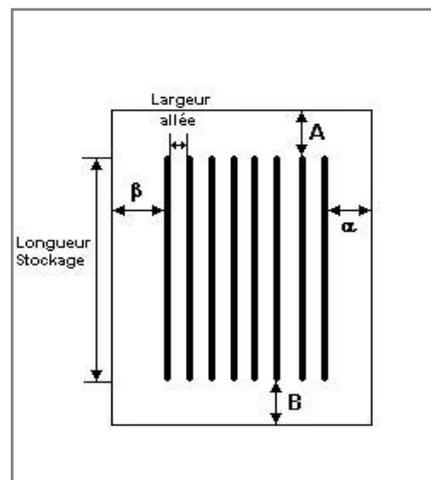


## Stockage de la cellule : Cellule 2B

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack

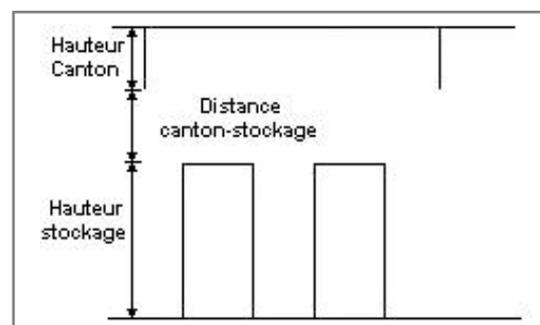
### Dimensions

Longueur de stockage	60,6 m
Déport latéral a	0,3 m
Déport latéral b	0,3 m
Longueur de préparation A	18,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,7 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,6 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,4 m



## Palette type de la cellule Cellule 2B

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

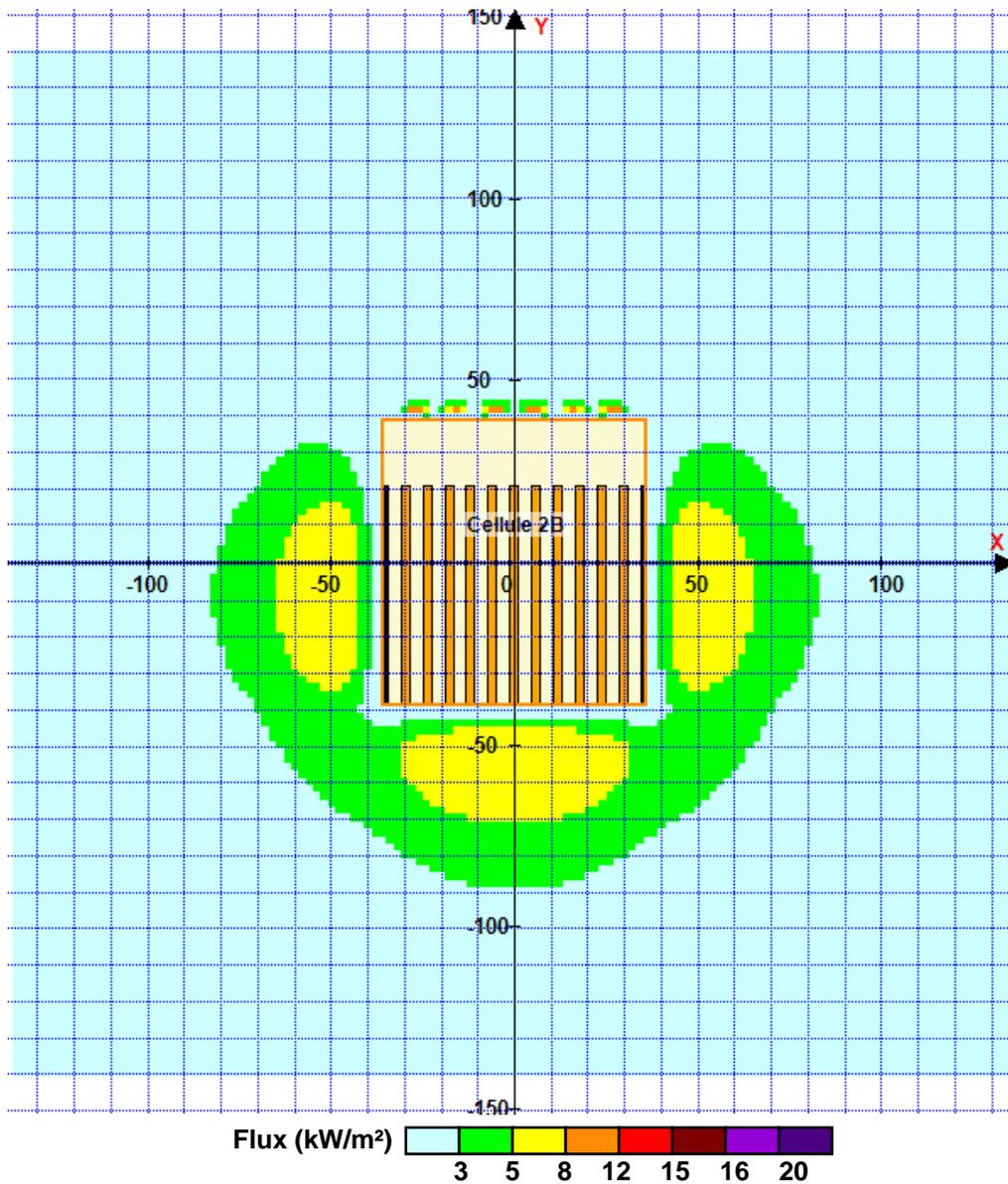


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 2B**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule 2B **97,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_3B_2662
Cellule :	LI2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/02/2024 à 09:01:43 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	9/2/24

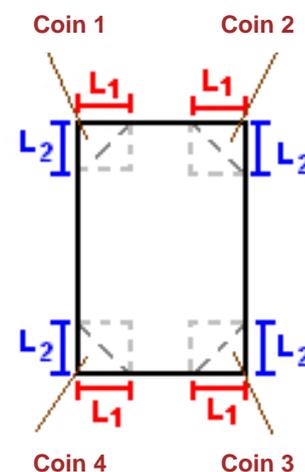
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

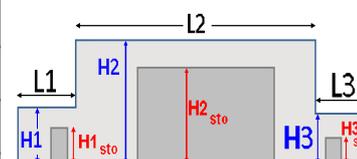
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 3B				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>78,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>95,9</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



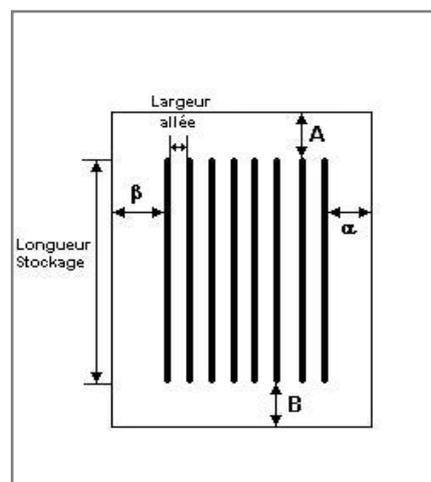
### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>25</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



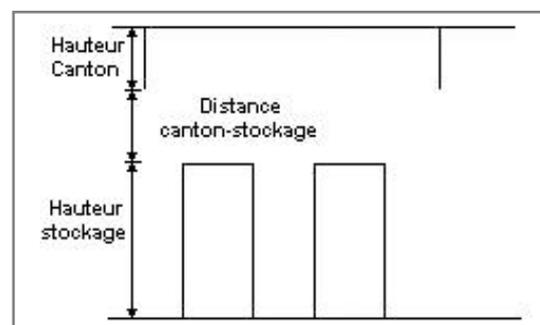
## Stockage de la cellule : Cellule 3B

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	60,6 m
Déport latéral a	0,3 m
Déport latéral b	0,3 m
Longueur de préparation A	18,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,7 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,6 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	15
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,5 m



## Palette type de la cellule Cellule 3B

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

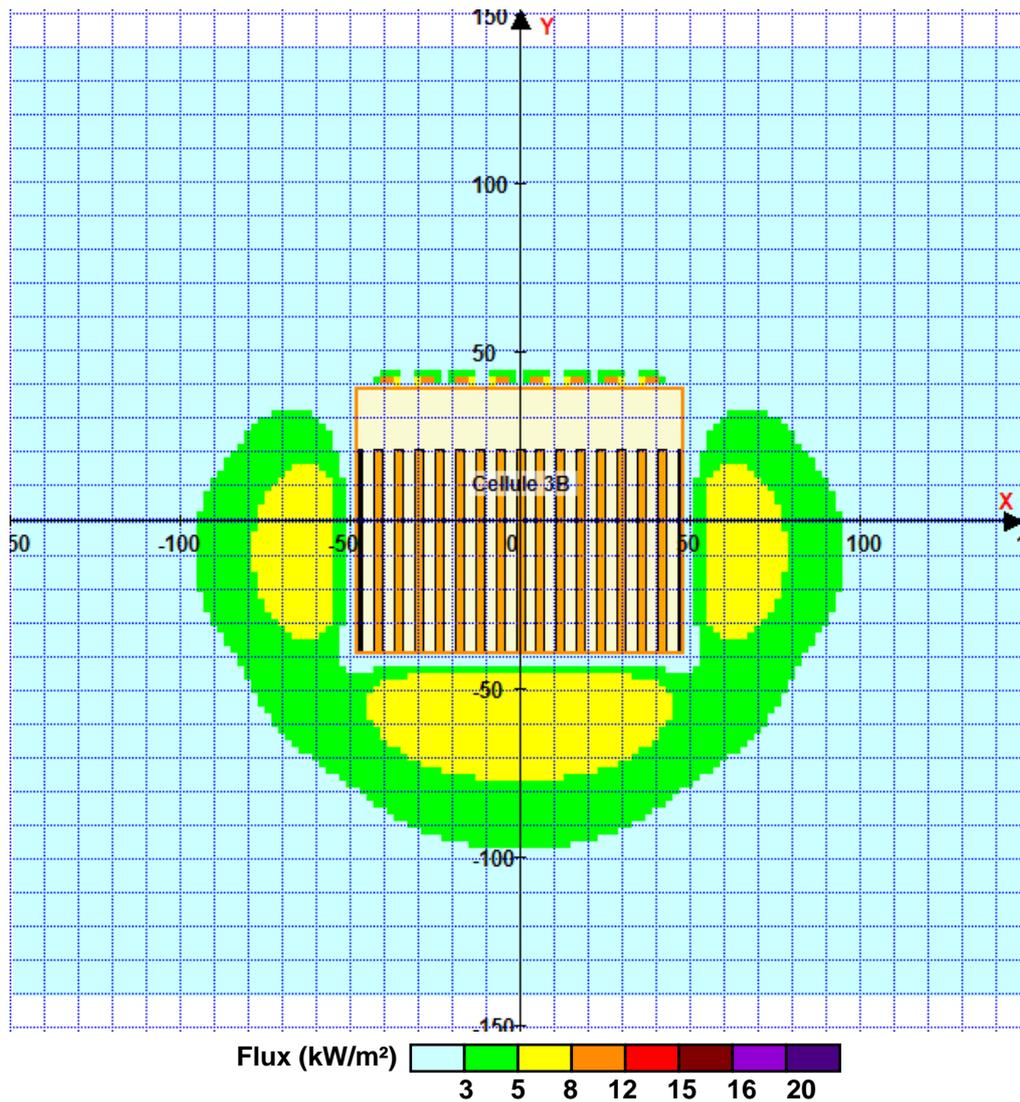


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 3B**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule 3B **98,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	X
Société :	X
Nom du Projet :	BLE_4B_2662
Cellule :	LI2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/02/2024 à 09:06:22 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	9/2/24

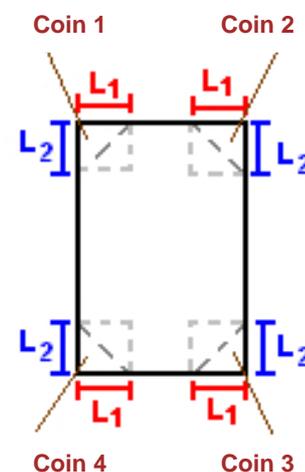
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

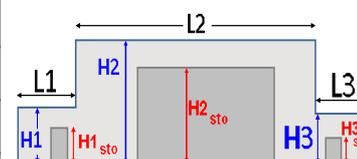
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule 4B				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>78,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>96,2</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>13,3</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>25</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

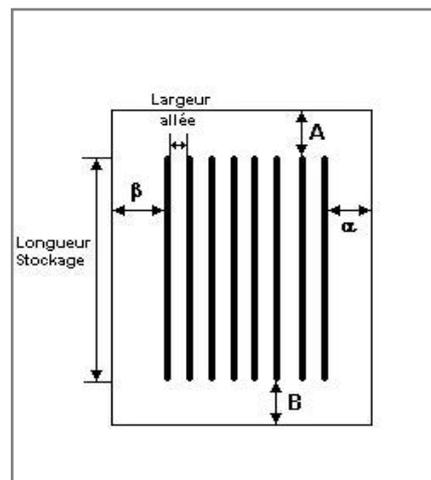


## Stockage de la cellule : Cellule 4B

Nombre de niveaux **5**  
 Mode de stockage **Rack**

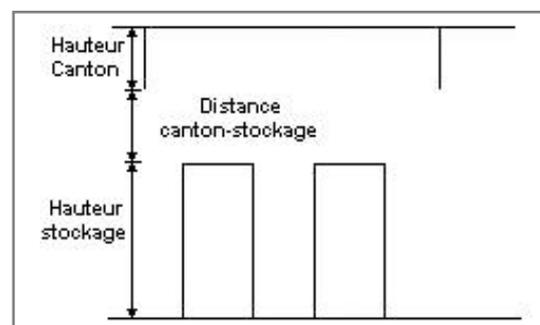
### Dimensions

Longueur de stockage **60,6 m**  
 Déport latéral a **0,3 m**  
 Déport latéral b **0,3 m**  
 Longueur de préparation A **18,0 m**  
 Longueur de préparation B **0,0 m**  
 Hauteur maximum de stockage **11,7 m**  
 Hauteur du canton **1,0 m**  
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,6 m**



### Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**  
 Nombre de double racks **15**  
 Largeur d'un double rack **2,5 m**  
 Nombre de racks simples **2**  
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**  
 Largeur des allées entre les racks **3,5 m**



## Palette type de la cellule Cellule 4B

### Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 2662**

Poids total de la palette : **Par défaut**

### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

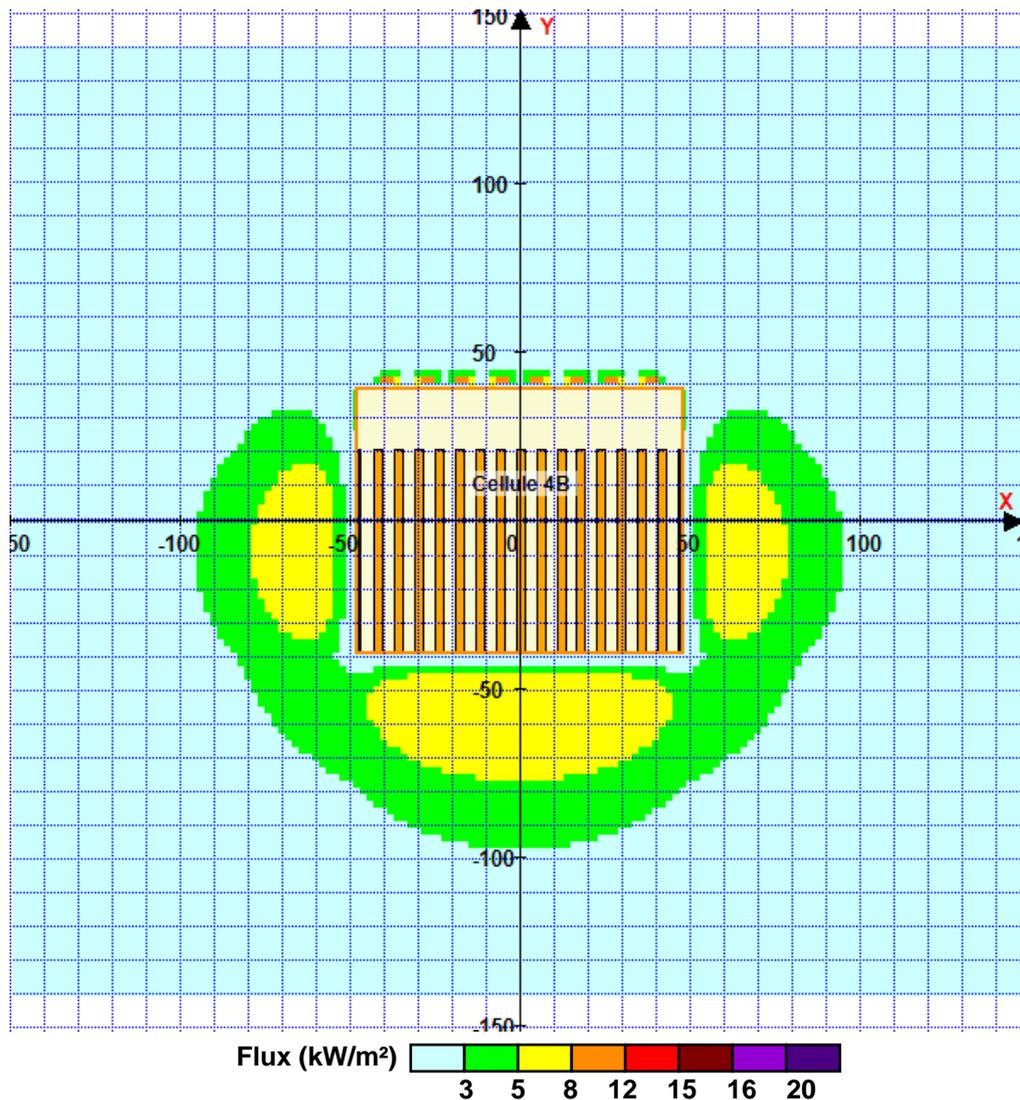


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule 4B**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule 4B **98,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

## **ANNEXE 5**

### **ANALYSE DU RISQUE Foudre**

# ANALYSE DU RISQUE Foudre

N° EP-NN-240701

*Indice 03*

Concernant  
**BATILOGISTIC**

**BATI** ➔ **LOGISTIC**

Bléré (37)

Trame ARF – Étude préalable ICPE Ind.14

## SOMMAIRE

I.	Présentation du site .....	3
I.1.	Coordonnées du site.....	3
I.2.	Activité principale du site .....	3
I.3.	Classement du site vis à vis de l'environnement.....	3
I.4.	Interlocuteurs .....	5
I.5.	Situation kéraunique du site / Densité de foudroiement .....	5
II.	Présentation de l'étude .....	6
II.1.	Origine de l'étude .....	6
II.2.	Participants à l'élaboration de l'étude .....	6
II.3.	Visite sur site .....	6
II.4.	Objet et limite de l'ARF.....	6
II.5.	Références réglementaires.....	7
II.6.	Définition des risques dus à la foudre .....	8
II.7.	Méthodes de l'analyse.....	8
II.8.	Principaux paramètres influents dans la méthode d'ARF .....	9
III.	Préalable à l'étude .....	12
III.1.	Liste des documents fournis et présentés.....	12
III.2.	Environnement du site .....	13
III.3.	Liaisons conductrices avec l'extérieur du site .....	13
III.4.	Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ou Équipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) .....	13
III.5.	Rappel des principaux risques révélés par l'étude des dangers (EDD) .....	13
III.6.	Incident(s) signalé(s).....	13
III.7.	Définition des structures .....	14
III.8.	Données entrantes de la structure N°1 : Cellule1A.....	15
III.9.	Données entrantes de la structure N°2 : Cellule 2A.....	19
III.10.	Données entrantes de la structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A .....	23
III.11.	Données entrantes de la structure N°4 : Cellule 7A.....	27
III.12.	Données entrantes de la structure N°5 : Cellule 1B.....	31
III.13.	Données entrantes de la structure N°6 : Cellule 2B.....	35
III.14.	Données entrantes de la structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B.....	39
III.15.	Données entrantes de la structure N°8 : Local Sprinkler .....	43
III.16.	Données entrantes de la structure N°9 : Salle de charge (x9) .....	47
III.17.	Données entrantes de la structure N°10 : Bureaux (x4) .....	51

III.18.	Données entrantes de la structure N°11 : Ombrières PV .....	54
IV.	Évaluation des risques de dommage .....	57
IV.1.	Identification des sources de dommages.....	57
IV.2.	Types de perte dus aux effets de la foudre .....	58
IV.3.	Risques de dommage sur le site .....	59
IV.4.	Méthode de calcul .....	59
IV.5.	Risques de dommage de la structure N°1 : Cellule 1A .....	60
IV.6.	Risques de dommage de la structure N°2 : Cellule 2A .....	62
IV.7.	Risques de dommage de la structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A.....	64
IV.8.	Risques de dommage de la structure N°4 : Cellule 7A .....	66
IV.9.	Risques de dommage de la structure N°5 : Cellule 1B .....	68
IV.10.	Risques de dommage de la structure N°6 : Cellule 2B.....	70
IV.11.	Risques de dommage de la structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B .....	72
IV.12.	Risques de dommage de la structure N°8 : Local Sprinkler .....	74
IV.13.	Risques de dommage de la structure N°9 : Salle de charge (x9).....	76
IV.14.	Risques de dommage de la structure N°10 : Bureaux (x4).....	78
IV.15.	Risques de dommage de la structure N°11 : Ombrières PV.....	80
V.	Récapitulatif des résultats.....	82
V.1.	Structures et service .....	82
V.2.	Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ou Équipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) .....	84
V.3.	Conclusions aux calculs.....	84
V.4.	Expertise France Paratonnerres .....	85
VI.	Notes de calculs .....	86
VI.1.	Structure N°1 : Cellule 1A .....	86
VI.2.	Structure N°2 : Cellule 2A .....	90
VI.3.	Structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A.....	94
VI.4.	Structure N°4 : Cellule 7A .....	98
VI.5.	Structure N°5 : Cellule 1B .....	102
VI.6.	Structure N°6 : Cellule 2B .....	106
VI.7.	Structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B .....	110
VI.8.	Structure N°8 : Local Sprinkler.....	114
VI.9.	Structure N°9 : Salle de charge (x9).....	118
VI.10.	Structure N°10 : Bureaux (x4) .....	122
VI.11.	Structure N°11 : Ombrières PV.....	125

## I. PRESENTATION DU SITE

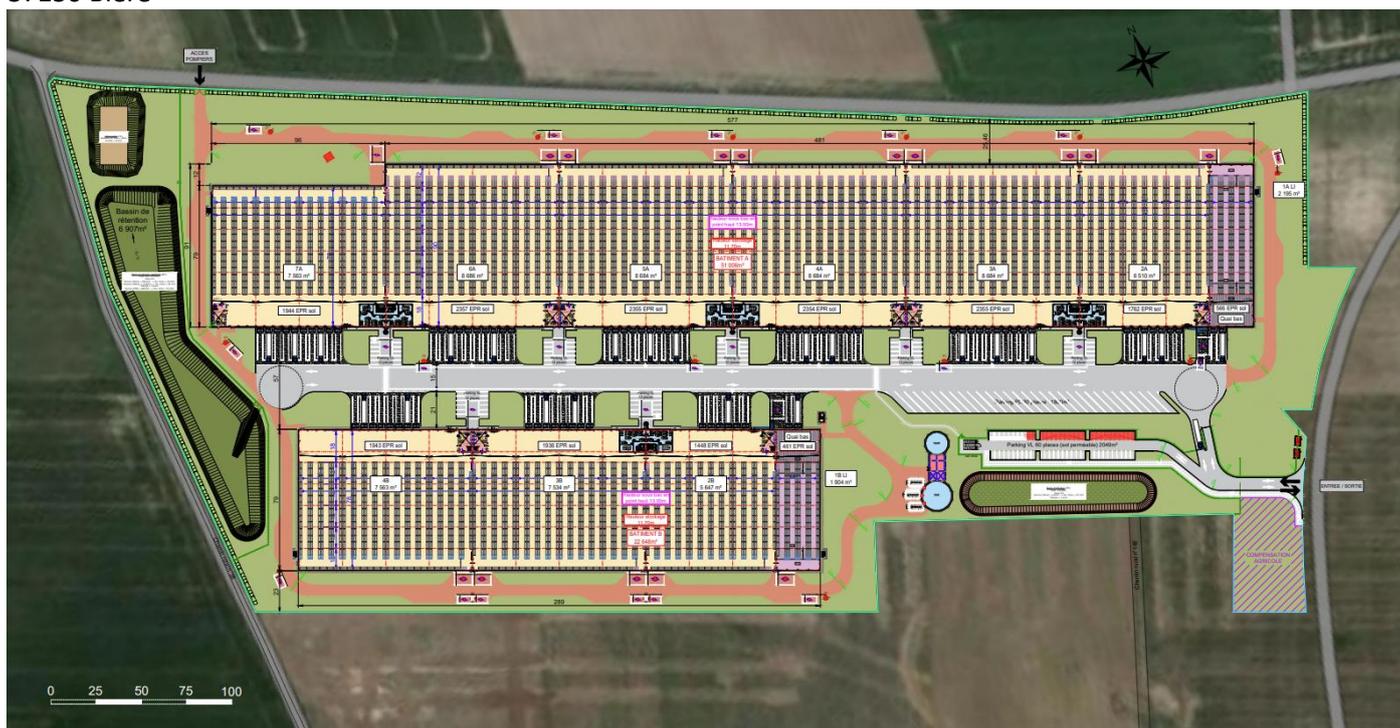
### I.1. Coordonnées du site

BATILOGISTIC

310 Boulevard Alexandra David-Néel

ZA Sublaines - Bois Gaulpied

37150 Bléré



### I.2. Activité principale du site

Le site BATILOGISTIC à Bléré (37) est une plateforme logistique.

Il a pour but le stockage de marchandises.

Il s'agit d'une ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) soumise à l'arrêté du 4 Octobre 2010.

### I.3. Classement du site vis à vis de l'environnement

Sont concernées toutes les installations classées visées à l'article 16 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié et sur lesquelles une agression par la foudre peut être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte aux intérêts visés au L.511-1 du code de l'environnement, directement par impact sur une structure ou une ligne et/ou indirectement par impact à proximité, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'enceinte du site.

Le site de **BATILOGISTIC** à Bléré (37) est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumise à autorisation d'exploitation. La mission porte sur la protection contre le foudroiement des installations pouvant

présenter un risque pour l'environnement ou pour la sécurité des personnes. Pour ce site, la liste des rubriques est la suivante :

Désignation	Unité	Régime
1510-2a	m <sup>3</sup>	A
1510 LCSL	m <sup>3</sup>	
1530-1	m <sup>3</sup>	E
1532-2a	m <sup>3</sup>	E
2662-1	m <sup>3</sup>	E
2663-1a	m <sup>3</sup>	E
2663-2a	m <sup>3</sup>	E
4801-1	t	A
1630-1	t	A
3550*	t	NC
2711-2*	m <sup>3</sup>	DC
4755-1	t	NC
4755-2a	m <sup>3</sup>	A
4110-1	t	NC
4110-2	t	NC
4110-3	t	NC
4120-1b	t	D
4120-2a	t	A
4120-3a	t	A
4130-1b	t	D
4130-2a	t	A
4130-3a	t	A
4140-1b	t	D
4140-2a	t	A
4140-3a	t	A
4150-1	t	A
4320-2	t	D
4321-2	t	D
4718-1a	t	A
4330-2	t	DC
4331-1	t	A
1436-1	t	A
1450-1	t	A
4734-2a	t	A
4440-2	t	D
4441-2	t	D
4442-2	t	D
4421	t	NC
4422	t	NC
4510-2	t	DC
4741-2	t	DC
4511-2	t	DC
4702-IV	t	DC
1185-2a	kg	DC
2910-1	MW	NC
2925-1	kW	D
2925-2	kW	NC

## I.4. Interlocuteurs

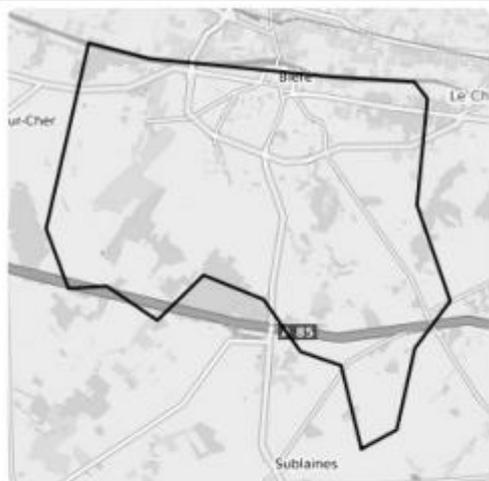
Madame Célia HAUMANT - Ingénieure Environnement Industriel et Urbanisme – Société NG CONCEPT

## I.5. Situation kéraunique du site / Densité de foudroiement

A la date de cette analyse, les statistiques de METEORAGE sont les suivantes :

- Nsg = **0,60** impacts par an par km<sup>2</sup>

### Résumé



**Ville :**  
BLERE (37027)

**Superficie :**  
31,21 km<sup>2</sup>

**Période d'analyse :**  
1 janvier 2014 - 31 décembre 2023

### Statistiques du foudroiement

➔ **N<sub>SG</sub> : 0,60 impacts/km<sup>2</sup>/an**



Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,52 - 0,69].

➔ **Nombre de jours d'orage : 8 jours par an**

N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

### Records

**Année record :** 2023 (1,41 impacts/km<sup>2</sup>/an)

**Mois record :** Août 2023

**Jour record :** 24 août 2023

Suivant la note QUALIFOUDRE N°6, nous retenons le Nsg fournie par Météorage.

**Nsg :** densité des points de contact de foudre au sol, qui est le nombre moyen d'impacts de foudre au sol par kilomètre carré et par an. Valeur moyenne sur les 10 dernières années.

## II. PRESENTATION DE L'ETUDE

### II.1. Origine de l'étude

Votre contrat N° FR24435 reçue le 16/06/2024

### II.2. Participants à l'élaboration de l'étude

Date	Indice	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Commentaire
04/07/2024	01	<b>C. TRÉPARDOUX</b> Qualifoudre Niveau 3	<b>M. TROUBAT</b> Qualifoudre Niveau 3	<b>M. TROUBAT</b> Qualifoudre Niveau 3	Création Document
23/07/2024	02	<b>C. TRÉPARDOUX</b> Qualifoudre Niveau 3	<b>M. TROUBAT</b> Qualifoudre Niveau 3	<b>M. TROUBAT</b> Qualifoudre Niveau 3	MàJ plan de masse et classement ICPE Ajout du sous-TGBT
30/07/2024	03	<b>C. TRÉPARDOUX</b> Qualifoudre Niveau 3	<b>M. TROUBAT</b> Qualifoudre Niveau 3	<b>M. TROUBAT</b> Qualifoudre Niveau 3	Ajout panneaux photovoltaïques en toiture des cellules 3A, 4A et 2B
Signature					

### II.3. Visite sur site

Le site n'étant pas construit au moment de la rédaction de ce rapport, l'Analyse du Risque Foudre est réalisée sur plan.

### II.4. Objet et limite de l'ARF

La démarche suivie est celle de l'arrêté du 04 Octobre 2010 modifié relatif à certaines installations, qui impose l'Analyse du Risque Foudre lorsque ces installations pourraient nuire à la sécurité des personnes ou à la qualité de l'environnement.

L'Analyse du Risque Foudre vient en complément et ne se substitue pas aux études de dangers et d'analyses de risques, propres aux installations et aux produits, qui doivent être menées par ailleurs.

Cette étude représente le justificatif de la partie foudre des chapitres agressions externes des études de dangers.

L'Analyse du Risque Foudre ne prescrit pas et ne quantifie pas les matériels à mettre en œuvre pour la protection contre les risques liés foudre. Ces éléments seront définis par une Étude Technique Foudre, en fonction des résultats et conclusions retenues par l'Analyse du Risque Foudre.

Les conséquences dues à ces phénomènes peuvent entraîner directement ou indirectement des risques graves pour la sécurité des personnes, la sûreté du matériel et la qualité de l'environnement.

L'Analyse du Risque Foudre vise uniquement à définir un niveau de protection à mettre en œuvre.

L'ARF identifie :

- les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé
- les liaisons entrantes ou sortantes des structures qui nécessitent une protection
- les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ou Équipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) qui nécessitent une protection

Ce présent rapport concerne l'ARF qui a été réalisée selon les informations et documents fournis par NG CONCEPT. La responsabilité de FRANCE PARATONNERRES ne pourrait être remise en cause si :

- les informations et documents fournis se révèlent incomplets ou inexacts
- des changements majeurs sont effectués a posteriori de la rédaction de ce rapport

**Le commanditaire du rapport s'engage à vérifier l'exactitude et l'exhaustivité des paramètres pris en compte pour la réalisation de cette Analyse du Risque Foudre.**

### II.5. Références réglementaires

Les dispositifs de protection contre la foudre doivent être conformes aux normes françaises ou à toute norme en vigueur dans l'UE.

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans l'espace à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

Cependant, une telle installation ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des normes réduit de façon significative les risques de dommages dus à la foudre.

#### II.5.a. Textes et réglementations

- **Arrêté du 04 Octobre 2010 modifié** relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- **Circulaire 24 Avril 2008** en application de l'arrêté susvisé

#### II.5.b. Normes applicables

- La norme **NF EN 62305-2 de 2012** qui est applicable à l'évaluation des risques, dans une structure, en raison des coups de foudre au sol.
- La norme **NF EN 62305-3 de décembre 2012** définissant les règles pour la mise en œuvre d'installations extérieures de protection foudre.
- La norme **NF C 17-102 de Septembre 2011** définissant les règles pour la mise en œuvre d'installations extérieures de protection foudre.
- Les normes **NF EN 62305-4 de décembre 2012, NF C 15-100 de décembre 2002 et le guide UTE C 15-443 d'août 2004** définissent, pour les circuits électriques, les règles d'installation pour la mise en œuvre des systèmes de protection contre la foudre.
- La norme **NF EN 61643-11 de septembre 2002** relative aux parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension - Prescriptions et essais
- La norme **NF EN 61643-21 de Novembre 2001** relative aux parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais

- Le logiciel **IONEXPERT 4000**, développé par France Paratonnerres permettant de réaliser les calculs suivant les normes en vigueur.

### II.5.c. Autres documents applicables

Dans le cadre de la certification QUALIFOUDRE, nous appliquons les documents suivants :

- La **Foire aux question (FAQ) Version 3** du 30/11/2023
- La série de **Notes d'information aux professionnels de la protection contre la foudre** (N°1 à 6).

### II.6. Définition des risques dus à la foudre

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée, véhiculant des courants impulsionnels avec un front d'onde raide, qui peuvent atteindre un courant de plusieurs dizaines de milliers d'ampères et une tension de plusieurs millions de volts.

Chaque année la foudre, par ses effets directs ou indirects, est à l'origine d'incendies, d'explosions ou de dysfonctionnements dangereux.

L'évaluation du risque foudre est difficile à cerner.

La forme d'un bâtiment, ses matériaux de construction, l'environnement dans lequel il est implanté, sa situation géographique, sont des paramètres qui peuvent influencer sur la probabilité pour que la foudre le frappe.

Que la foudre frappe directement un bâtiment, à proximité de celui-ci ou les services qui lui sont raccordés, ses conséquences peuvent mettre à mal les produits stockés, le contrôle des processus de production ou les systèmes de sécurité.

La foudre peut être un facteur aggravant pour les dangers que représente l'activité réalisée au sein du bâtiment.

La foudre peut avoir des conséquences sur les personnes travaillant à l'intérieur ou à proximité du bâtiment et sur l'environnement.

Pour définir le risque foudre, un grand nombre de paramètres doivent être pris en considérations.

Des normes ont été définies pour cadrer l'évaluation du risque foudre d'une structure.

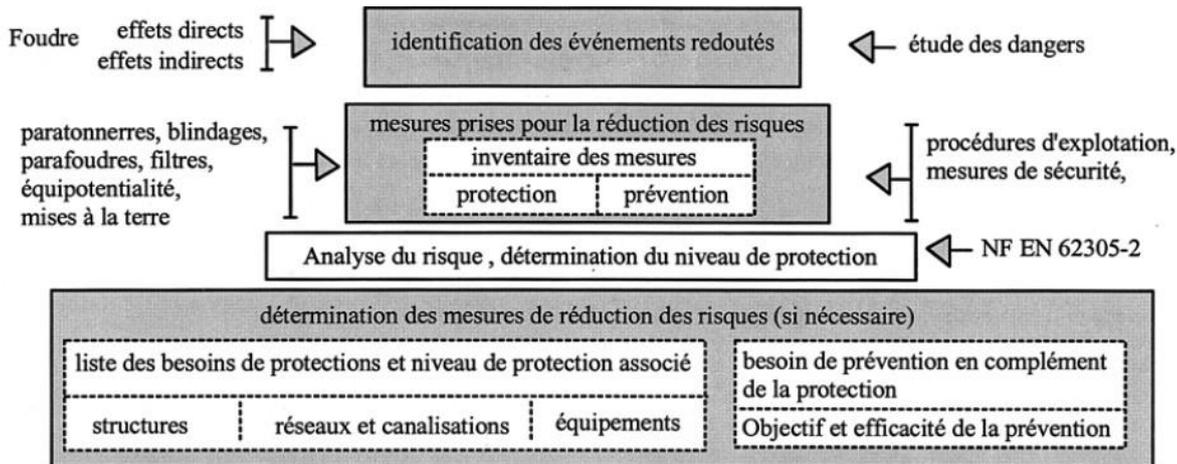
Ces normes dictent des méthodes qui permettent d'avoir une approche mathématique pour guider les professionnels de la foudre dans leur démarche.

L'entreprise **FRANCE PARATONNERRES et son personnel certifiés QUALIFOUDRE** par l'INERIS, se sont engagés à réaliser les ARF conformes à la norme NF EN 62305-2 applicable

### II.7. Méthodes de l'analyse

L'analyse du risque est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 de 2012 : Protection contre la Foudre Partie 2 – Évaluation du risque.

La démarche d'analyse, prenant en considération le risque de perte de vie humaine R1, est schématisée ci-après :



La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable  $10 E^{-5}$  pour le risque de perte de vie humaine. Lorsque le risque calculé est supérieur au risque tolérable, des mesures de protection et de prévention sont intégrés aux calculs jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable.

Cette méthode permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection. La présence de systèmes de détection et d'extinction incendie est également prise en compte dans l'optimisation du résultat.

### II.8. Principaux paramètres influents dans la méthode d'ARF

En fonction de la configuration du site, certains bâtiments peuvent être découpés en différentes structures afin de tenir compte de la diversité des risques et l'optimiser l'Analyse du Risque Foudre et les protections qui en découlent.

Les critères pris en compte dans les calculs de l'Analyse du Risque Foudre seront choisis, entre autres, en fonction des paramètres suivants :

- **Densité de foudroiement sur le site**  
La densité de foudroiement  $N_{sg}$  prise en compte dans l'étude correspond au nombre d'impacts par an au  $km^2$ . Cette valeur est issue des données de Météorage (communales)
- **Dimensions de la structure**  
Le risque foudre sur une structure dépend de ses dimensions (longueur, largeur, hauteur)
- **Facteur d'emplacement**  
L'emplacement relatif de la structure dépend des objets environnants ou de l'exposition de la structure. Différents cas peuvent se présenter :
  - Structure entourée par des objets plus hauts ou des arbres
  - Structure entourée par des objets ou des arbres de même hauteur ou plus petits
  - Structure isolée (pas d'autres objets à proximité)
  - Structure isolée au sommet d'une colline ou sur un monticule
- **Dangers particuliers**
  - Pas de risque de panique ;
  - Faible niveau de panique : structures limitées à 2 étages et nombre de personnes inférieur à 100
  - Niveau de panique moyen : structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes compris entre 100 et 1000
  - Difficultés d'évacuation : structures avec personnes immobilisés, hôpitaux

- Niveau de panique élevé : structures destinées à des évènements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1000

- **Risque d'incendie**

Le risque d'incendie est lié à la charge calorifique de la structure et de son contenu. Elle s'exprime en Mégajoule par m<sup>2</sup> (MJ/m<sup>2</sup>) :

- Pas de risque : structure n'ayant concerné par aucun des cas ci-dessous
- Risque faible : charge calorifique inférieure à 400 MJ/m<sup>2</sup> ou structure ne contenant qu'occasionnellement des matériaux combustibles
- Risque ordinaire : charge calorifique comprise entre 400 MJ/m<sup>2</sup> et 800 MJ/m<sup>2</sup>
- Risque élevé : charge calorifique supérieure à 800 MJ/m<sup>2</sup>
- Risque d'explosion :
  - Zone ATEX 0 et 20 et explosif massif
  - Zone ATEX 1 et 21
  - Zone ATEX 2 et 22

- **Protection anti-incendie**

La présence ou non de moyens de lutte contre l'incendie est prise en compte. Les définitions sont données ci-après :

- Pas de protection : aucune des dispositions indiquées ci-dessous
- Protection manuelle : une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchés manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiment étanches, voies d'évacuation protégées
- Protection automatique : une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarmes automatiques Seulement si elles sont protégées contre les surtensions ou d'autres dommages et si le temps d'intervention des pompiers est inférieur à 10 minutes

- **Risque de dommages physiques sur les structures environnantes**

- Type d'environnement :
  - Voie Navigable
  - Utilisation temporaire
  - Personnes travaillant dans l'enceinte du site
  - Voies ferrées
  - Terrain non bâti
  - Présence de public
  - Zones fréquentées
  - Zones d'activités
  - Chemins piétonniers
  - Site avec ronds
  - Résidences
  - Voies de circulation
- Nombre de Personnes exposées :
  - Au moins 1
  - Moins de 10
  - Entre 10 et 100
  - Entre 100 et 1000
  - Plus de 1000

- **Risque de dommages environnementaux**

- Explosion et surpression (< 50hPa)

- Flux Thermique (> 3kW/m<sup>2</sup>)
- Fumées toxiques
- Pollution du sol
- Pollution de l'eau
- Matière radioactive
- Limité au site
- En dehors du site

- **Type de sol intérieur**

- Agricole
- Béton
- Marbre
- Céramique
- Gravier
- Moquette
- Tapis
- Asphalte
- Linoléum
- Bois

- **Facteur d'environnement de la ligne entrante dans la structure**

L'emplacement relatif de la ligne dépend des objets environnants. Différents cas peuvent se présenter :

- Urbain avec bâtiments dont la hauteur est supérieure à 20 mètres
- Urbain avec bâtiments dont la hauteur est comprise entre 10 et 20 mètres
- Suburbain avec bâtiments dont la hauteur est inférieure à 10 mètres
- Rural pour des zones présentant une faible densité de bâtiment

- **Longueur de la ligne entrante**

Lorsque la longueur de la ligne est inconnue on estime une valeur maximale de celle-ci égale à 1000 mètres conformément à la norme NF EN 62305-2 de 2012.

## III. PREALABLE A L'ETUDE

### III.1. Liste des documents fournis et présentés

- ARF\_Check-list
- BLE\_AVP\_NGC\_OMBRIERES\_IND0\_18.06.2024
- BLE\_AVP\_NGC\_OMBRIERES\_IND0\_18.06.2024-A2
- BLE\_AVP\_NGC\_PLAN VRD
- BLE\_AVP\_NGC\_PLAN VRD\_IndC\_19.06.2024-PLAN DES RESEAUX
- BLE\_AVP\_NGC\_TABLEAU SURFACES\_INDN\_07.06.2024
- BLE\_Plan synoptique électrique
- BLE\_Tous sites\_G2AVP\_2024.02.16\_PR.72GT.23.0214-2eme diff
- BLERE\_AVP\_NGC\_COUPES\_INDA\_16.10.2023
- BLERE\_AVP\_NGC\_COUPES\_INDA\_16.10.2023-A1
- BLERE\_AVP\_NGC\_ENTREPOTS\_INDD\_22.05.20241-Desenfumage
- BLERE\_AVP\_NGC\_ENTREPOTS\_INDD\_22.05.20241-Entrepôt
- BLERE\_AVP\_NGC\_ENTREPOTS\_INDD\_22.05.20241-PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN CADASTRAL\_IND0\_22.04.2024-A2
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDP\_18.06.2024-Plan de masse
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDP\_18.06.2024-Plan de masse+PV
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDP\_24.06.2024-Plan protection incendie
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE SITUATION\_IND0\_22.04.2024-A1
- BLERE\_PLAN\_DE\_MASSE\_ELEC
- Bléré\_Tableau rubriques ICPE et Organisation stockage
- Descriptif du projet

- Bornage
- Flux
- PlotCfgs
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDP\_24.06.2024
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDP\_24.06.2024
- Capture
- RECOLEMENT EXTENSION SUBLAINES
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDO\_11.07.2024-Plan de masse+PV
- BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDO\_11.07.2024-Plan de masse (1)

#### III.2. Environnement du site

- Altitude : ≈95m
- Environnement : Rural, zone présentant une faible densité de bâtiment
- Zone d'implantation : Au sud de la ville de Bléré (37)

#### III.3. Liaisons conductrices avec l'extérieur du site

- Alimentation électrique HT du site : enterrée
- Canalisations métalliques Sprinkler et RIA : enterrées

#### III.4. Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ou Équipements Importants Pour la Sécurité (EIPS)

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte.

La liste de ces équipements est la suivante :

- Centrale d'alarme incendie
- Centrale de détection gaz
- Sprinkler

#### III.5. Rappel des principaux risques révélés par l'étude des dangers (EDD)

- Étude de danger non communiquée

#### III.6. Incident(s) signalé(s)

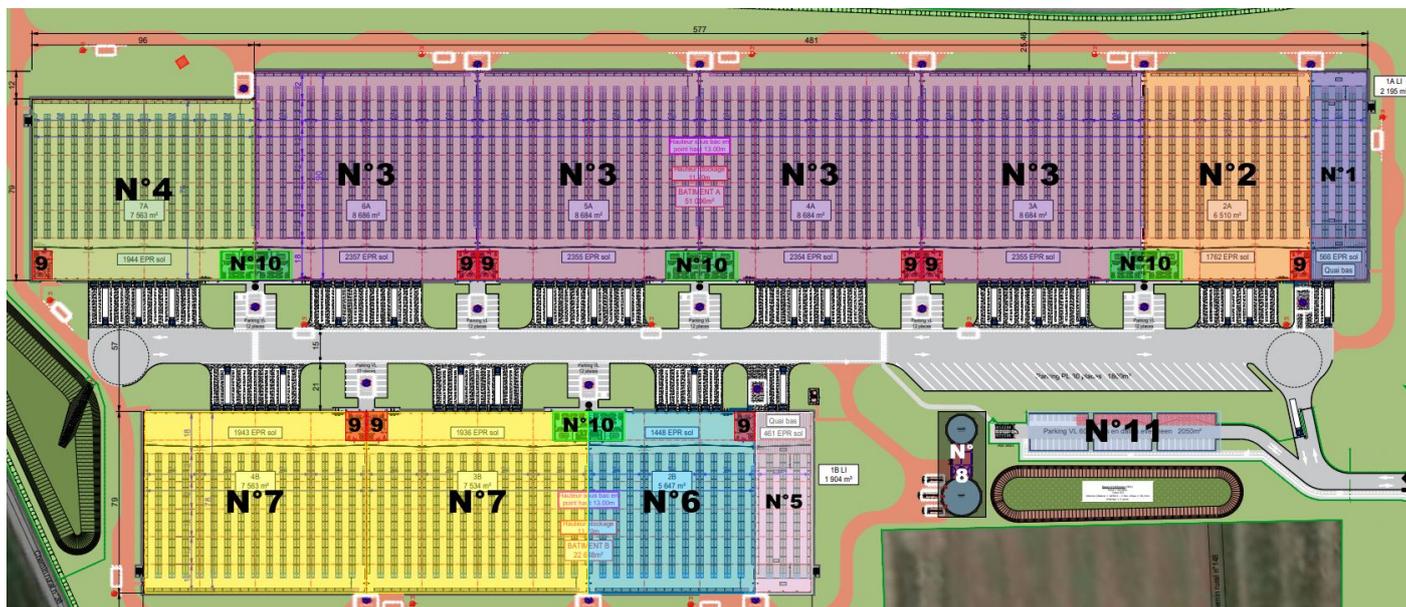
- Sans Objet

#### III.7. Définition des structures

Il existe des limites séparatives type mur coupe – feu avec une tenue supérieure à 2 heures (murs et portes) : des structures bien distinctes sont donc définies à l'intérieure des bâtiments tel que définie la norme NF EN 62305.

Le site **BATILOGISTIC** à Bléré (37) sera donc décomposé en **11** structures :

- Structure N°1 : Cellule 1A
- Structure N°2 : Cellule 2A
- Structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A
- Structure N°4 : Cellule 7A
- Structure N°5 : Cellule 1B
- Structure N°6 : Cellule 2B
- Structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B
- Structure N°8 : Local Sprinkler
- Structure N°9 : Salle de charge (x9)
- Structure N°10 : Bureaux (x4)
- Structure N°11 : Ombrières PV



*Schéma d'identification des structures*

## III.8. Données entrantes de la structure N°1 : Cellule1A

### III.8.a. Description de la structure

Nom de la structure	Cellule 1A	
Numéro de la structure	Structure N°1	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>90 m</b> Largeur : <b>24 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : <b>S = 2160 m<sup>2</sup></b> Surface équivalente d'exposition : <b>Ad = 17690 m<sup>2</sup></b>
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	nt : <b>&lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	<b><math>r_f = 10^{-2}</math></b>
	Marbre / céramique	$r_f = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_f = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_f = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	Manuelle		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	Oui				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		Personnes travaillant dans l'enceinte du site		0.25	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
		Résidences		1	
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
		Entre 10 et 100		$10^{-3}$	
Entre 100 et 1000		$10^{-2}$			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	Non				
	Explosion et surpression (< 50hPa)		Limité au site	Hors du site	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.25	0.5	
	Fumées toxiques		0.05	0.1	
	Pollution du sol		0.1	1	
	Pollution de l'eau		0.1	0.5	
Matière radioactive		0.25	2.5		
Lignes connectées à la zone :	Ligne N°T-1				
	Ligne N°8-1				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé dû à la nature et la quantité de produits stockés suivants :

	Transit	Engrais	Dangereux pour l'environnement	Aérosols	Inflammables	Péroxydes	Produits toxiques	Combustibles
Quantité	49 T	1415 T	497 T	1330 T	5669 T	0,61 T	490,25 T	147 T

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.8.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-1	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>300 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<b>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</b>	<b><math>C_d = 0.25</math></b>
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	<b>2.5 kV</b>	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-1	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	<del>Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre</del>	<del><math>C_i = 10^{-2}</math></del>
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	<del>Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille</del>	<del><math>K_{S3} = 0.2</math></del>
	<del>Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</del>	<del><math>K_{S3} = 10^{-2}</math></del>
	<del>Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques</del>	<del><math>K_{S3} = 10^{-4}</math></del>
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<del>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</del>	<del><math>C_d = 0.25</math></del>
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	<del>Isolé : pas d'autres objets à proximité</del>	<del><math>C_d = 1</math></del>
	<del>Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule</del>	<del><math>C_d = 2</math></del>
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.9. Données entrantes de la structure N°2 : Cellule 2A

### III.9.a. Description de la structure

Nom de la structure	Cellule 2A	
Numéro de la structure	Structure N°2	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>90 m</b> Largeur : <b>72 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : $S = 6480 \text{ m}^2$ Surface équivalente d'exposition : $Ad = 26122 \text{ m}^2$
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	nt : <b>&lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	$r_f = 10^{-2}$
	Marbre / céramique	$r_f = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_f = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_f = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	Manuelle		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	Oui				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		Personnes travaillant dans l'enceinte du site		0.25	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
		Résidences		1	
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
		Entre 10 et 100		$10^{-3}$	
Entre 100 et 1000		$10^{-2}$			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	Non				
	Explosion et surpression (< 50hPa)		Limité au site	Hors du site	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.25	0.5	
	Fumées toxiques		0.05	0.1	
	Pollution du sol		0.1	1	
	Pollution de l'eau		0.1	0.5	
Matière radioactive		0.25	2.5		
Lignes connectées à la zone :	Ligne N°T-2				
	Ligne N°8-2				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé dû à la nature et la quantité de produits stockés suivants :

	Transit	Engrais	Dangereux pour l'environnement	Aérosols	Inflammables	Péroxydes	Produits toxiques	Combustibles
Quantité	49 T	2500 T	497 T	374 T	4413 T	0,61 T	490,25 T	147 T

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.9.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-2	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>275 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<b>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</b>	<b><math>C_d = 0.25</math></b>
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	<b>2.5 kV</b>	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-2	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.10. Données entrantes de la structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A

### III.10.a. Description de la structure

Nom de la structure	Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A	
Numéro de la structure	Structure N°3	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>90 m</b> Largeur : <b>96 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : <b>S = 8640 m<sup>2</sup></b> Surface équivalente d'exposition : <b>Ad = 30339 m<sup>2</sup></b>
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Éléments en toiture	<b>Panneaux photovoltaïques en toiture des cellules 3A et 4A</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	<b>nt : &lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	<b><math>r_t = 10^{-2}</math></b>
	Marbre / céramique	$r_t = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_t = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_t = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$

	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>		<b>R<sub>f</sub> = 10<sup>-1</sup></b>		
	Explosion (Zone 1 et 21)		R <sub>f</sub> = 10 <sup>-1</sup>		
	Explosion (Zone 2 et 22)		R <sub>f</sub> = 10 <sup>-2</sup>		
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)		R <sub>f</sub> = 1		
<b>Protection anti-incendie :</b>	Pas de protection		r <sub>p</sub> = 1		
	Manuelle		r <sub>p</sub> = 0.5		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		r <sub>p</sub> = 0.5		
	<b>Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes</b>		<b>r<sub>p</sub> = 0.2</b>		
<b>Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :</b>	<b>Oui</b>				
	<b>Type d'environnement :</b>	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		<b>Personnes travaillant dans l'enceinte du site</b>		<b>0.25</b>	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
		Résidences		1	
	Voies de circulation		1		
	<b>Nombre de Personnes exposées :</b>	Au moins 1		10 <sup>-5</sup>	
		Moins de 10		10 <sup>-4</sup>	
Entre 10 et 100		10 <sup>-3</sup>			
<b>Entre 100 et 1000</b>		<b>10<sup>-2</sup></b>			
Plus de 1000		10 <sup>-1</sup>			
<b>Risque de dommages environnementaux :</b>	<b>Non</b>				
	Explosion et surpression (< 50hPa)		Limité au site	Hors du site	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.25	0.5	
	Fumées toxiques		0.05	0.1	
	Pollution du sol		0.1	1	
	Pollution de l'eau		0.1	0.5	
	Matière radioactive		0.25	2.5	
<b>Lignes connectées à la zone :</b>	<b>Ligne N°T-3</b>				
	<b>Ligne N°8-3</b>				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé dû à la nature et la quantité de produits stockés suivants :

	Transit	Engrais	Dangereux pour l'environnement	Aérosols	Inflammables	Péroxydes	Produits toxiques	Combustibles
Quantité	<b>49 T</b>	<b>2500 T</b>	<b>497 T</b>	<b>434 T</b>	<b>5901 T</b>	<b>0,61 T</b>	<b>490,25 T</b>	<b>147 T</b>

#### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.10.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-3	
Connecté à :	TGBT	Longueur : 5 m Largeur : 2,5 m Hauteur : 3 m
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	300 m	
Hauteur de la ligne (m) :	0 m	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_t = 1$
	Enterré	$C_t = 0.5$
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_t = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	Rural	$C_e = 1$
Type de câblage :	Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 1$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S2} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_f = 0.2$
	Non	$C_f = 1$
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-3	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.11. Données entrantes de la structure N°4 : Cellule 7A

### III.11.a. Description de la structure

Nom de la structure	Cellule 7A	
Numéro de la structure	Structure N°4	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>78 m</b> Largeur : <b>96 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : <b>S = 7488 m<sup>2</sup></b> Surface équivalente d'exposition : <b>Ad = 28159 m<sup>2</sup></b>
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	nt : <b>&lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	<b><math>r_f = 10^{-2}</math></b>
	Marbre / céramique	$r_f = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_f = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_f = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	Manuelle		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		Personnes travaillant dans l'enceinte du site		0.25	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
	Résidences		1		
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
Entre 10 et 100		$10^{-3}$			
Entre 100 et 1000		$10^{-2}$			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
Matière radioactive		0.5	5		
Lignes connectées à la zone :	Ligne N°T-4				
	Ligne N°8-4				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé dû à la nature et la quantité de produits stockés suivants :

	Transit	Engrais	Dangereux pour l'environnement	Aérosols	Inflammables	Péroxydes	Produits toxiques	Combustibles
Quantité	49 T	2500 T	497 T	4086 T	4868 T	0,61 T	490,25 T	147 T

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.11.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-4	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>400 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<b>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</b>	<b><math>C_d = 0.25</math></b>
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	<b>2.5 kV</b>	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-4	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.12. Données entrantes de la structure N°5 : Cellule 1B

### III.12.a. Description de la structure

Nom de la structure	Cellule 1B	
Numéro de la structure	Structure N°5	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>78 m</b> Largeur : <b>24 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : <b>S = 1872 m<sup>2</sup></b> Surface équivalente d'exposition : <b>Ad = 16374 m<sup>2</sup></b>
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	nt : <b>&lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	<b><math>r_f = 10^{-2}</math></b>
	Marbre / céramique	$r_f = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_f = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_f = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	Manuelle		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		Personnes travaillant dans l'enceinte du site		0.25	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
		Résidences		1	
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
		Entre 10 et 100		$10^{-3}$	
Entre 100 et 1000		$10^{-2}$			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
Matière radioactive		0.5	5		
Lignes connectées à la zone :	Ligne N°T-5				
	Ligne N°8-5				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé dû à la nature et la quantité de produits stockés suivants :

	Transit	Engrais	Dangereux pour l'environnement	Aérosols	Inflammables	Péroxydes	Produits toxiques	Combustibles
Quantité	49 T	1153 T	497 T	1120 T	4619 T	0,61 T	490,25 T	147 T

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.12.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-5	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>10 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<b>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</b>	<b><math>C_d = 0.25</math></b>
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	<b>2.5 kV</b>	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-5	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.13. Données entrantes de la structure N°6 : Cellule 2B

### III.13.a. Description de la structure

Nom de la structure	Cellule 2B	
Numéro de la structure	Structure N°6	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>78 m</b> Largeur : <b>72 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : $S = 5616 \text{ m}^2$ Surface équivalente d'exposition : $Ad = 24230 \text{ m}^2$
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Éléments en toiture	<b>Panneaux photovoltaïques en toiture de la cellule 2B</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	$nt : < 100$
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	<b><math>r_t = 10^{-2}</math></b>
	Marbre / céramique	$r_t = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_t = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_t = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique $< 400 \text{ MJ/m}^2$	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 $\text{MJ/m}^2$	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique <math>&gt; 800 \text{ MJ/m}^2</math></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$

Protection anti-incendie :	Explosion (Zone 2 et 22)		$R_f = 10^{-3}$		
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)		$R_f = 1$		
	Pas de protection		$r_p = 1$		
	Manuelle		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		Personnes travaillant dans l'enceinte du site		0.25	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
		Résidences		1	
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
		Entre 10 et 100		$10^{-3}$	
		Entre 100 et 1000		$10^{-2}$	
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
	Matière radioactive		0.5	5	
Lignes connectées à la zone :	Ligne N°T-6				
	Ligne N°8-6				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé dû à la nature et la quantité de produits stockés suivants :

	Transit	Engrais	Dangereux pour l'environnement	Aérosols	Inflammables	Péroxydes	Produits toxiques	Combustibles
Quantité	49 T	2500 T	497 T	339 T	3628 T	0,61 T	490,25 T	147 T

#### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.13.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-6	
Connecté à :	TGBT	Longueur : 5 m Largeur : 2,5 m Hauteur : 3 m
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	50 m	
Hauteur de la ligne (m) :	0 m	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_t = 1$
	Enterré	$C_t = 0.5$
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_t = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	Rural	$C_e = 1$
Type de câblage :	Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 1$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S2} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_f = 0.2$
	Non	$C_f = 1$
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-6	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.14. Données entrantes de la structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B

### III.14.a. Description de la structure

Nom de la structure	Cellule 3B= Cellule 4B	
Numéro de la structure	Structure N°7	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>78 m</b> Largeur : <b>96 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : <b>S = 7488 m<sup>2</sup></b> Surface équivalente d'exposition : <b>Ad = 28159 m<sup>2</sup></b>
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	<b>nt : &lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	<b><math>r_t = 10^{-2}</math></b>
	Marbre / céramique	$r_t = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_t = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_t = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-2}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$

Protection anti-incendie :	Explosion (Zone 2 et 22)		$R_f = 10^{-3}$		
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)		$R_f = 1$		
	Pas de protection		$r_p = 1$		
	Manuelle		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		Personnes travaillant dans l'enceinte du site		0.25	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
		Résidences		1	
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
		Entre 10 et 100		$10^{-3}$	
		Entre 100 et 1000		$10^{-2}$	
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
	Matière radioactive		0.5	5	
Lignes connectées à la zone :	Ligne N°T-7				
	Ligne N°8-7				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé dû à la nature et la quantité de produits stockés suivants :

	Transit	Engrais	Dangereux pour l'environnement	Aérosols	Inflammables	Péroxydes	Produits toxiques	Combustibles
Quantité	49 T	2500 T	497 T	392 T	4866 T	0,61 T	490,25 T	147 T

#### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.14.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-7	
Connecté à :	TGBT	Longueur : 5 m Largeur : 2,5 m Hauteur : 3 m
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	225 m	
Hauteur de la ligne (m) :	0 m	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_t = 1$
	Enterré	$C_t = 0.5$
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_t = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	Rural	$C_e = 1$
Type de câblage :	Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 1$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S2} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_f = 0.2$
	Non	$C_f = 1$
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-7	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	<del>Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre</del>	<del><math>C_i = 10^{-2}</math></del>
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	<del>Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille</del>	<del><math>K_{S3} = 0.2</math></del>
	<del>Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</del>	<del><math>K_{S3} = 10^{-2}</math></del>
	<del>Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques</del>	<del><math>K_{S3} = 10^{-4}</math></del>
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<del>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</del>	<del><math>C_d = 0.25</math></del>
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	<del>Isolé : pas d'autres objets à proximité</del>	<del><math>C_d = 1</math></del>
	<del>Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule</del>	<del><math>C_d = 2</math></del>
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.15. Données entrantes de la structure N°8 : Local Sprinkler

### III.15.a. Description de la structure

Nom de la structure	Local Sprinkler	
Numéro de la structure	Structure N°8	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>	Surface : $S = 713 \text{ m}^2$ Surface équivalente d'exposition : $Ad = 4541 \text{ m}^2$
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	$n_t : < 100$
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	$r_f = 10^{-2}$
	Marbre / céramique	$r_f = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_f = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_f = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	<b>Faible : Charge calorifique &lt; 400 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-3}</math></b>
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	Élevé : Charge calorifique > 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	<b>Manuelle</b>		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		<b>Personnes travaillant dans l'enceinte du site</b>		<b>0.25</b>	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
		Résidences		1	
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
Entre 10 et 100		$10^{-3}$			
<b>Entre 100 et 1000</b>		<b><math>10^{-2}</math></b>			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
Matière radioactive		0.5	5		
Lignes connectées à la zone :	<b>Ligne N°T-8</b>				
	<b>Ligne N°8-S</b>				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique inférieur à 400 MJ/m<sup>2</sup>
  - En l'absence de donnée précise sur les produits stockés à l'intérieur de la structure, nous considérons un risque d'incendie faible. La structure n'est pas destinée à stocker des produits inflammables, il s'agit d'un local sprinkler.

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.15.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-8	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	100 m	
Hauteur de la ligne (m) :	0 m	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	Enterré	$C_i = 0.5$
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	Rural	$C_e = 1$
Type de câblage :	Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 1$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	Non	$C_t = 1$
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-S	
Connecté à :	Ensemble du site	Longueur : <b>576 m</b> Largeur : <b>226 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	<b>Isolé : pas d'autres objets à proximité</b>	<b><math>C_d = 1</math></b>
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.16. Données entrantes de la structure N°9 : Salle de charge (x9)

### III.16.a. Description de la structure

Nom de la structure	Salle de charge (x9)	
Numéro de la structure	Structure N°9	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>12,45 m</b> Largeur : <b>7,40 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : <b>S = 92 m<sup>2</sup></b> Surface équivalente d'exposition : <b>Ad = 7555 m<sup>2</sup></b>
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	<b>nt : &lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	<b><math>r_f = 10^{-2}</math></b>
	Marbre / céramique	$r_f = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_f = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_f = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	Manuelle		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		Personnes travaillant dans l'enceinte du site		0.25	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
	Résidences		1		
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
Entre 10 et 100		$10^{-3}$			
Entre 100 et 1000		$10^{-2}$			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
Matière radioactive		0.5	5		
Lignes connectées à la zone :	Ligne N°T-9				
	Ligne N°8-9				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - En l'absence de donnée précise sur les produits stockés à l'intérieur du bâtiment, nous considérons un risque d'incendie élevé car il s'agit d'une salle de charge contenant des batteries.

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.16.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-9	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>475 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<b>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</b>	<b><math>C_d = 0.25</math></b>
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	<b>2.5 kV</b>	
	4 kV	
	6 kV	

Nom de la ligne	Réseau Sprinkler et RIA	
Numéro de la ligne	Ligne N°8-9	
Connecté à :	Structure N°8 : Local Sprinkler	Longueur : <b>43,6 m</b> Largeur : <b>16,36 m</b> Hauteur : <b>6,9 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{ii} = 0.3$
	Service de communication	$P_{ii} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>1000 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	<b>6 kV</b>	

## III.17. Données entrantes de la structure N°10 : Bureaux (x4)

### III.17.a. Description de la structure

Nom de la structure	Bureaux (x4)	
Numéro de la structure	Structure N°10	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>29,4 m</b> Largeur : <b>12,8 m</b> Hauteur : <b>14,28 m</b>	Surface : $S = 376 \text{ m}^2$ Surface équivalente d'exposition : $Ad = 7555 \text{ m}^2$
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	<b>Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits</b>	<b><math>C_d = 0.5</math></b>
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	$nt : < 100$
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	<b>Agricole / béton</b>	$r_f = 10^{-2}$
	Marbre / céramique	$r_f = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_f = 10^{-4}$
	Asphalte / linoléum / bois	$r_f = 10^{-5}$
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique $< 400 \text{ MJ/m}^2$	$R_f = 10^{-3}$
	<b>Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-2}</math></b>
	Élevé : Charge calorifique $> 800 \text{ MJ/m}^2$	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	<b>Manuelle</b>		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		<b>Personnes travaillant dans l'enceinte du site</b>		<b>0.25</b>	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
	Résidences		1		
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
Entre 10 et 100		$10^{-3}$			
<b>Entre 100 et 1000</b>		<b><math>10^{-2}</math></b>			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
Matière radioactive		0.5	5		
Lignes connectées à la zone :	<b>Ligne N°T-10</b>				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir calorifique compris entre 400 et 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - En l'absence de donnée précise sur les produits stockés à l'intérieur de la structure, nous considérons un risque d'incendie ordinaire. La structure n'est pas destinée à stocker des produits inflammables, il s'agit de bureaux.

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible :
  - Structure à 1 étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

#### III.17.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°T-10	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	400 m	
Hauteur de la ligne (m) :	0 m	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	Enterré	$C_i = 0.5$
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	Rural	$C_e = 1$
Type de câblage :	Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 1$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	Non	$C_t = 1$
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	Entourée par des objets plus hauts ou des arbres	$C_d = 0.25$
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	2.5 kV	
	4 kV	
	6 kV	

## III.18. Données entrantes de la structure N°11 : Ombrières PV

### III.18.a. Description de la structure

Nom de la structure	Ombrières PV	
Numéro de la structure	Structure N°11	
Utilisation principale	Personnalisé	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	Hôpitaux, hôtels, écoles, bâtiments civils	$L_f = 10^{-1}$
	Publique de loisir, églises, musées	$L_f = 5 \times 10^{-1}$
	<b>Industrielle, commerciale</b>	<b><math>L_f = 2 \times 10^{-2}</math></b>
	Autres	$L_f = 10^{-2}$
Dimensions (m) :	Longueur : <b>81,6 m</b> Largeur : <b>16 m</b> Hauteur : <b>4,59 m</b>	Surface : <b>S = 1306 m<sup>2</sup></b> Surface équivalente d'exposition : <b>Ad = 4588 m<sup>2</sup></b>
Blindage de la structure :	<b>Absent</b>	
Réseau de terre :	<b>Inconnu</b>	
Situation des structures avoisinantes :	<b>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</b>	<b><math>C_d = 0.25</math></b>
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Perte de vie humaine :	Présence de personne :	<b>Oui</b>
	Nombre maximal de personne dans la structure	<b>nt : &lt;100</b>
	Durée de la présence de personnes dans la structure	<b>8760 h/an</b> (24h/24, 7j/7)
Type de sol à l'intérieur de la structure :	Agricole / béton	$r_t = 10^{-2}$
	Marbre / céramique	$r_t = 10^{-3}$
	Gravier / moquette / tapis	$r_t = 10^{-4}$
	<b>Asphalte / linoléum / bois</b>	<b><math>r_t = 10^{-5}</math></b>
Niveau de panique :	Pas de dangers particuliers	$h_z = 1$
	<b>Risque de panique faible</b>	<b><math>h_z = 2</math></b>
	Risque de panique moyen	$h_z = 5$
	Difficulté d'évacuation	$h_z = 5$
	Risque de panique élevé	$h_z = 10$
Danger particulier :	<b>Pas de risque</b>	<b><math>L_0 = 0</math></b>
	Structure avec risque d'explosion	$L_0 = 10^{-1}$
	Unité de soins intensifs et bloc opératoire d'hôpital	$L_0 = 10^{-2}$
	Autre partie d'hôpitaux	$L_0 = 10^{-3}$
Risque d'incendie :	Aucun	$R_f = 0$
	Faible : Charge calorifique < 400 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-3}$
	Ordinaire : Charge calorifique entre 400 et 800 MJ/m <sup>2</sup>	$R_f = 10^{-2}$
	<b>Élevé : Charge calorifique &gt; 800 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b><math>R_f = 10^{-1}</math></b>
	Explosion (Zone 1 et 21)	$R_f = 10^{-1}$
	Explosion (Zone 2 et 22)	$R_f = 10^{-3}$
	Explosion (Zone 0 et 20 et explosif massif)	$R_f = 1$

Protection anti-incendie :	Pas de protection		$r_p = 1$		
	<b>Manuelle</b>		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers supérieure à 10 minutes		$r_p = 0.5$		
	Automatiques avec intervention des pompiers inférieure à 10 minutes		$r_p = 0.2$		
Risque de dommages physiques sur les structures environnantes :	<b>Oui</b>				
	Type d'environnement :	Voie Navigable		0.1	
		Utilisation temporaire		0.1	
		<b>Personnes travaillant dans l'enceinte du site</b>		<b>0.25</b>	
		Voies ferrées		0.25	
		Terrain non bâti		0.25	
		Présence de public		0.5	
		Zones fréquentées		0.5	
		Zones d'activités		0.75	
		Chemins piétonniers		0.75	
		Site avec rondiers		1	
	Résidences		1		
	Voies de circulation		1		
	Nombre de Personnes exposées :	Au moins 1		$10^{-5}$	
		Moins de 10		$10^{-4}$	
Entre 10 et 100		$10^{-3}$			
<b>Entre 100 et 1000</b>		<b><math>10^{-2}</math></b>			
Plus de 1000		$10^{-1}$			
Risque de dommages environnementaux :	<b>Non</b>		Limité au site	Hors du site	
	Explosion et surpression (< 50hPa)		0.25	0.5	
	Flux Thermique (> 3kW/m <sup>2</sup> )		0.05	0.1	
	Fumées toxiques		0.1	1	
	Pollution du sol		0.1	0.5	
	Pollution de l'eau		0.25	2.5	
Matière radioactive		0.5	5		
Lignes connectées à la zone :	<b>Ligne N°11-T</b>				

#### NOTES DE CALCUL :

##### COEFFICIENT RISQUE D'INCENDIE

- Pouvoir supérieur à 800 MJ/m<sup>2</sup>
  - Nous considérons un risque d'incendie élevé. La structure peut abriter jusqu'à 60 véhicules qui peuvent contenir du carburant.

##### COEFFICIENT DANGERS PARTICULIERS

- Risque de panique faible
  - Structure sans étage
  - Nombre de personnes inférieur à 100

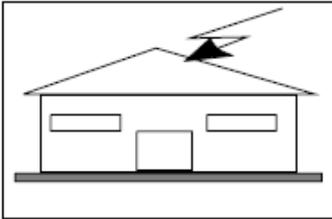
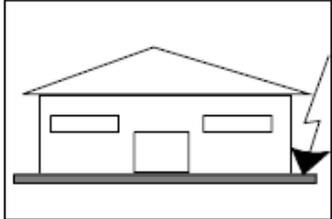
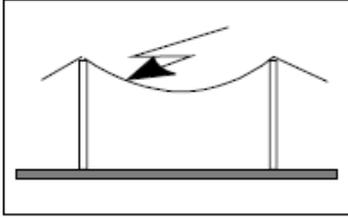
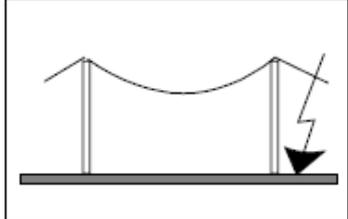
#### III.18.b. Identifications des lignes connectées

Nom de la ligne	Alimentation électrique BT	
Numéro de la ligne	Ligne N°11-T	
Connecté à :	TGBT	Longueur : <b>5 m</b> Largeur : <b>2,5 m</b> Hauteur : <b>3 m</b>
Type du service :	Service de puissance	$P_{li} = 0.3$
	Service de communication	$P_{lc} = 0.2$
Longueur de la ligne (m) :	<b>175 m</b>	
Hauteur de la ligne (m) :	<b>0 m</b>	
Facteur d'emplacement de la ligne :	Aérien	$C_i = 1$
	<b>Enterré</b>	<b><math>C_i = 0.5</math></b>
	Câbles enterrés entièrement posés dans un réseau maillé de terre	$C_i = 10^{-2}$
Facteur d'environnement de la ligne :	Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m)	$C_e = 0.01$
	Urbain (entre 20 et 10m)	$C_e = 0.1$
	Suburbain (<10m)	$C_e = 0.5$
	<b>Rural</b>	<b><math>C_e = 1</math></b>
Type de câblage :	<b>Câble non écranté – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles</b>	<b><math>K_{S3} = 1</math></b>
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille	$K_{S3} = 0.2$
	Câble non écranté – Précaution de cheminement afin d'éviter des boucles	$K_{S3} = 10^{-2}$
	Câble blindé et cheminant dans des conduites métalliques	$K_{S3} = 10^{-4}$
Présence d'un transformateur à deux enroulements	Oui	$C_t = 0.2$
	<b>Non</b>	<b><math>C_t = 1</math></b>
Facteur d'emplacement de la Structure adjacente :	<b>Entourée par des objets plus hauts ou des arbres</b>	<b><math>C_d = 0.25</math></b>
	Entourée par des objets ou des arbres de la même hauteur ou plus petits	$C_d = 0.5$
	Isolé : pas d'autres objets à proximité	$C_d = 1$
	Isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule	$C_d = 2$
Tension de tenue des réseaux internes :	1.0 kV	
	1.5 kV	
	<b>2.5 kV</b>	
	4 kV	
	6 kV	

### IV. ÉVALUATION DES RISQUES DE DOMMAGE

#### IV.1. Identification des sources de dommages

Le courant de foudre est la source principale des dommages. Les sources suivantes sont distinguées en fonction de l'emplacement du point d'impact :

Sources de dommages	Point d'impacts
S1 : impacts sur une structure	
S2 : impacts à proximité d'une structure	
S3 : impacts sur un service	
S4 : impacts à proximité d'un service	

#### IV.1.a. Courant de foudre

- En cas de coup de foudre direct sur les bâtiments, un risque d'étincelage est envisageable entre des éléments de la structure métallique du bâtiment et des structures métalliques placées à l'intérieur du bâtiment qui ne seraient pas au même potentiel électrique et qui seraient isolés du circuit de terre des masses électriques.
- Les zones intérieures des bâtiments qui ont une conséquence possible d'incendie ont un risque aggravé dû à la foudre.

### IV.1.b. Effets thermiques

- La foudre en frappant directement les bâtiments peut, dans la majorité des cas, engendrer un risque de projection de matière en fusion vers l'espace intérieur.
- Les zones intérieures des bâtiments qui ont une conséquence possible d'incendie ont un risque aggravé dû à la foudre.

### IV.1.c. Effets indirects de la foudre

- La foudre peut induire, par rayonnement électromagnétique, des tensions importantes sur les lignes électriques, téléphoniques et informatiques.
- Ces surtensions peuvent détériorer les lignes et les appareils qui leur sont raccordés.
- Tous les systèmes électroniques, comme les matériels informatiques et téléphoniques, sont particulièrement sensibles à ces effets.
- La destruction des équipements téléphoniques liés à l'appel aux services de secours peut affecter la sécurité des personnes.

## IV.2. Types de perte dus aux effets de la foudre

### IV.2.a. Sécurité des biens et des personnes

En cas de foudroiement direct sur les structures, de par le fait que les éléments métalliques, poteaux et fers à béton, ne sont pas raccordés à un réseau de terre efficace, le courant de foudre se dissipera difficilement vers le sol. Ceci aura pour conséquence :

- de produire un point chaud au droit de l'impact qui pourrait projeter de la matière en fusion vers l'intérieur de la structure et être la source d'un incendie. Ce cas ne concerne que les bâtiments qui ont une toiture et ou des façades en matériaux de faible épaisseur (inférieure à 4 mm).
- de provoquer un étincelage entre des masses métalliques qui ne seraient pas au même potentiel électrique et être la source d'un incendie avec à proximité la présence de matériaux facilement inflammables (papiers, chiffons, cartons, plastiques, bois, combustible)
- de présenter une différence du potentiel électrique entre deux masses métalliques qui pourrait être la source d'électrocution pour une personne qui serait en contact direct avec les deux masses métalliques. Par exemple entre la structure métallique du bâtiment et la structure métallique d'un poste de travail ou d'une machine-outil.

Un foudroiement sur le service de téléphonie peut entraîner la défaillance du matériel pour l'appel des secours (système important de sécurité).

Un foudroiement sur le service d'alimentation électrique peut entraîner la défaillance des systèmes importants de sécurité.

### IV.2.b. Pertes d'exploitation

Pour information, un foudroiement sur les services extérieurs (électricité, téléphonie, gaz, ...), les bâtiments ou à proximité de ceux-ci, peut, par courant induit, entraîner la défaillance des systèmes électriques, informatiques et téléphonique qui perturberait

### IV.3. Risques de dommage sur le site

Dans le cas de notre étude, nous mettons en évidence les risques suivants :

- Les structures sont exposées dans un environnement présentant un risque de foudroiement direct.
- Le réseau d'alimentation électrique en haute tension est raccordé en sous-terrain au site, donc il présente un risque de foudroiement indirect
- Le réseau de Sprinklage et de RIA est raccordé en sous-terrain au site, donc il présente un risque de foudroiement indirect

### IV.4. Méthode de calcul

L'objectif est la recherche des risques qui peuvent entraîner une perte de vie humaine. A aucun moment n'est pris en compte le risque qui peut entraîner une perte d'exploitation ou une perte de matériel.

La modélisation des calculs suit une méthode probabiliste qui prend en compte les données qui nous étaient fournis.

Pour faciliter la lecture des graphiques qui vont suivre vous trouverez ci-dessous l'interprétation des composantes.

Composante	Risque	Source
RA	Risque lié aux blessures des êtres vivants (tensions de contact et de pas)	Dû à un impact direct sur la structure
RB	Risque lié aux dommages physiques sur la structure	Dû à un impact direct sur la structure
RC	Risque lié aux défaillances des réseaux internes par IEMF (Impulsion électromagnétique foudre)	Dû à un impact direct sur la structure
RM	Risque lié aux défaillances des réseaux internes par IEMF	Dû à un impact à proximité de la structure
RU	Risque lié aux blessures des êtres vivants	Dû à un impact direct sur un service
RV	Risque lié aux dommages physiques	Dû à un impact direct sur le service connecté
RW	Risque lié aux défaillances des réseaux internes	Dû à un impact direct sur le service connecté
RZ	Risque lié aux défaillances des réseaux internes	Dû à un impact à proximité d'un service

### IV.5. Risques de dommage de la structure N°1 : Cellule 1A

#### IV.5.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

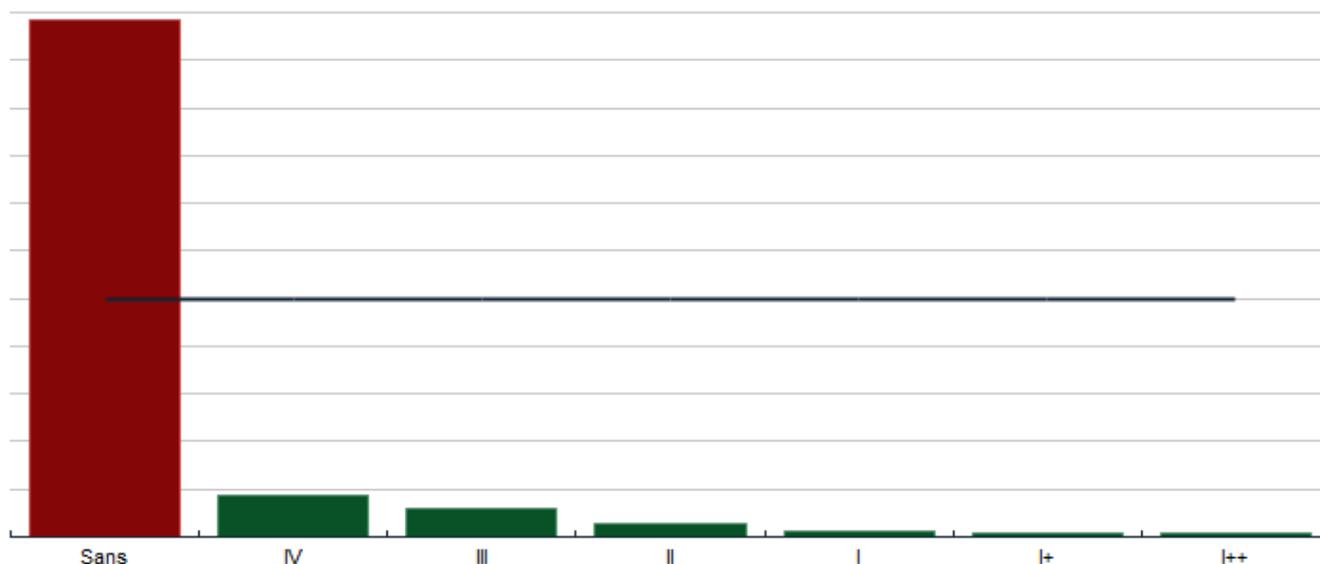
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.5.b. Résultats

- Risque total **R1 = 2,165E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total **R1 = 1,709E-06** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.5.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.5.d. Protections

**Zone : Définie par mur coupe-feu :**

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

**Ligne N°T-1 : Alimentation électrique BT :**

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

**Ligne N°8-1 : Réseau Sprinkler et RIA :**

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.5.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.6. Risques de dommage de la structure N°2 : Cellule 2A

#### IV.6.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

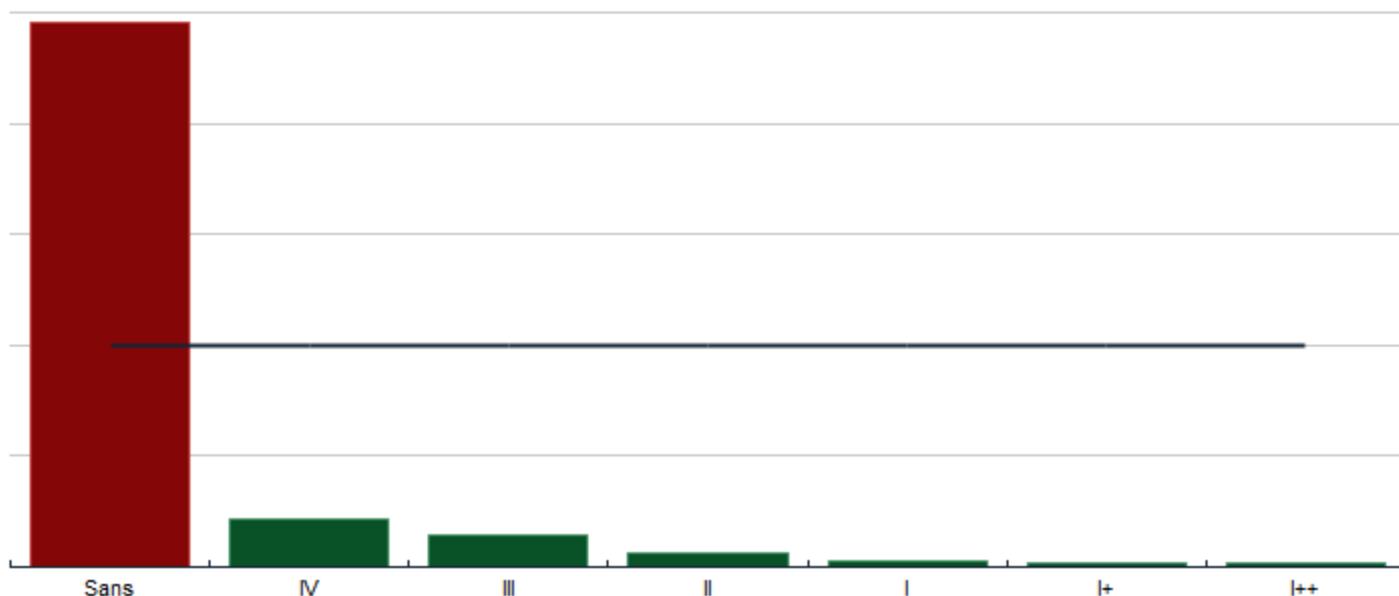
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.6.b. Résultats

- Risque total R1 = **2,456E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **2,187E-06** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.6.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.6.d. Protections

#### Zone : Définie par mur coupe-feu :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-2 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-2 : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.6.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.7. Risques de dommage de la structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A

#### IV.7.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

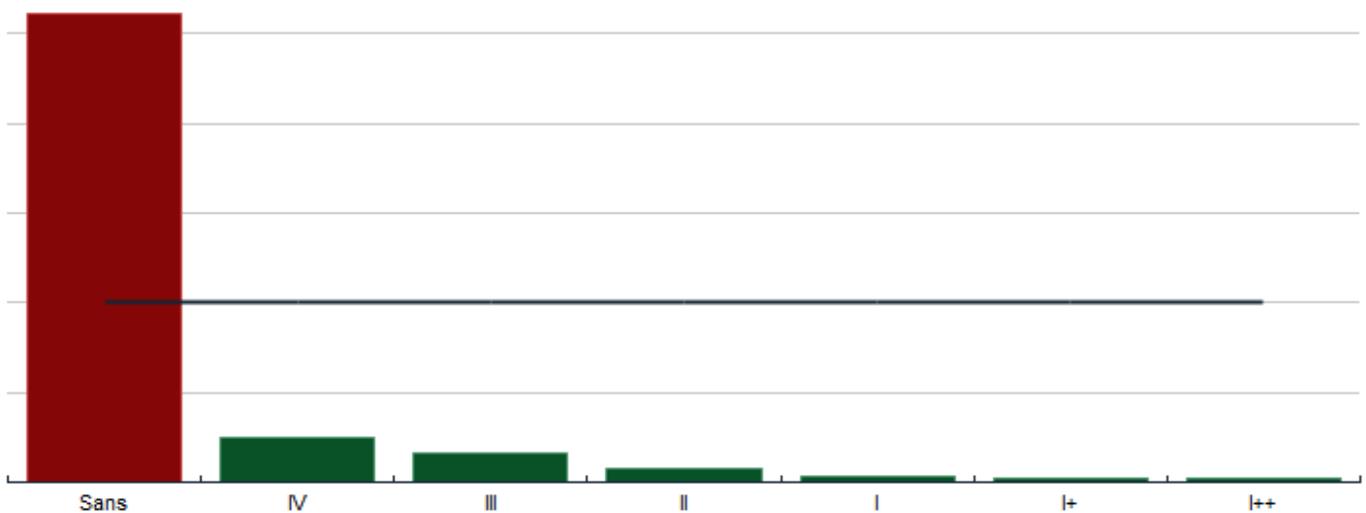
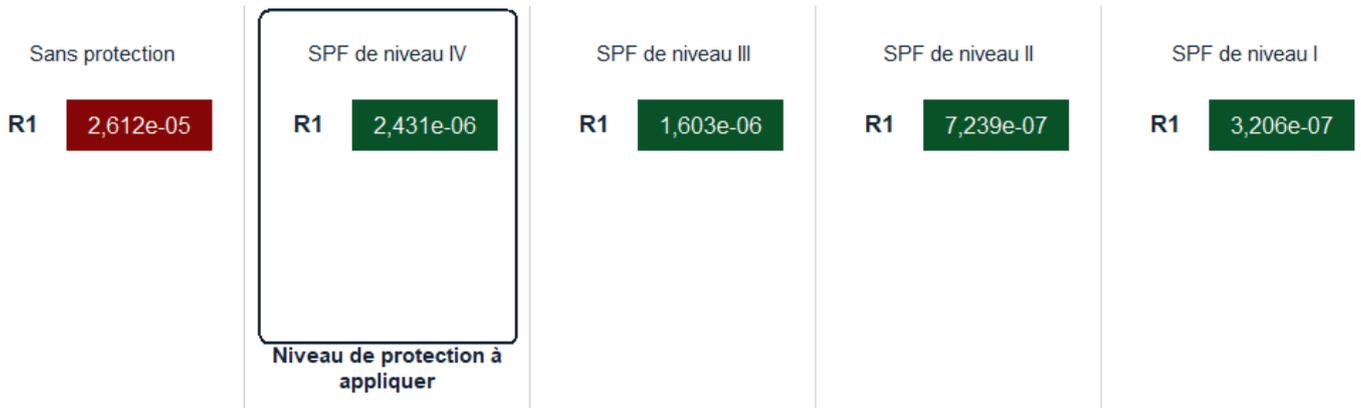
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.7.b. Résultats

- Risque total R1 = **2,612E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **2,431E-06** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.7.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.7.d. Protections

#### Zone : Définie par mur coupe-feu :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-3 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-3 : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.7.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.8. Risques de dommage de la structure N°4 : Cellule 7A

#### IV.8.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

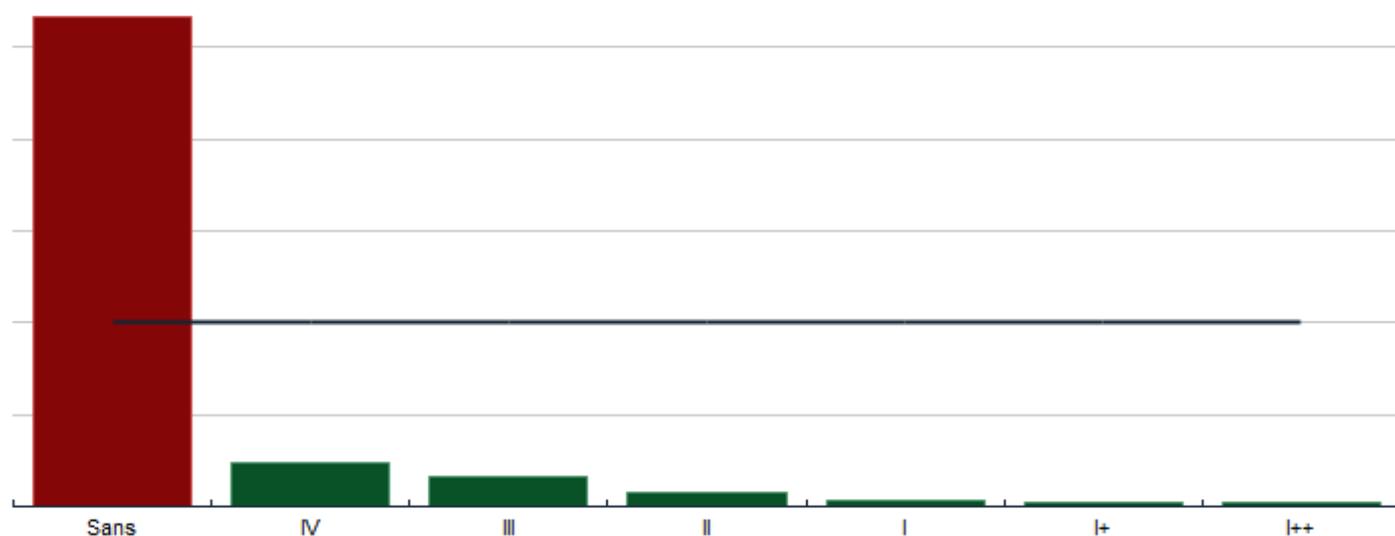
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.8.b. Résultats

- Risque total R1 = **2,667E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **2,367E-06** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.8.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.8.d. Protections

#### Zone : Définie par mur coupe-feu :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-4 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-4 : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.8.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.9. Risques de dommage de la structure N°5 : Cellule 1B

#### IV.9.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

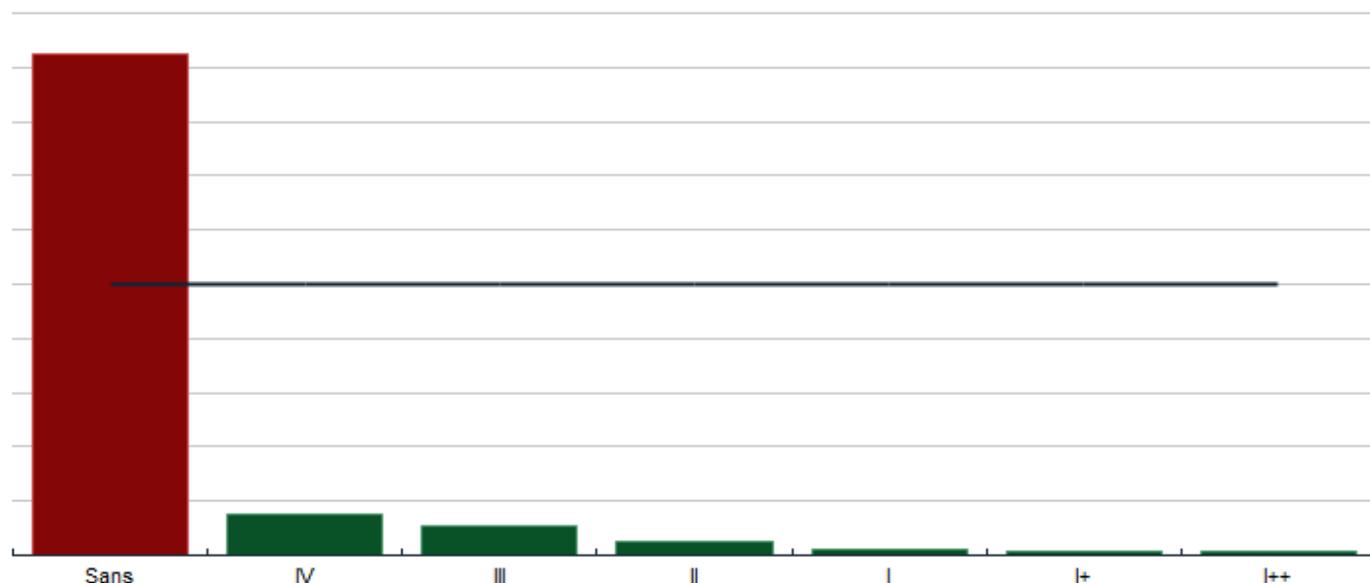
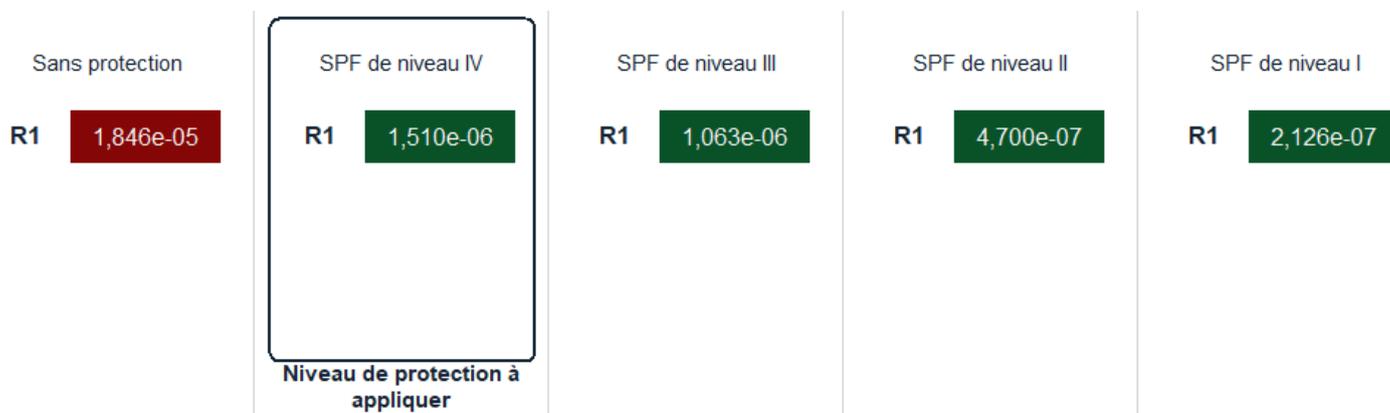
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.9.b. Résultats

- Risque total R1 = **1,846E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **1,510E-06** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.9.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.9.d. Protections

#### Zone : Définie par mur coupe-feu :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-5 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-5 : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.9.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.10. Risques de dommage de la structure N°6 : Cellule 2B

#### IV.10.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

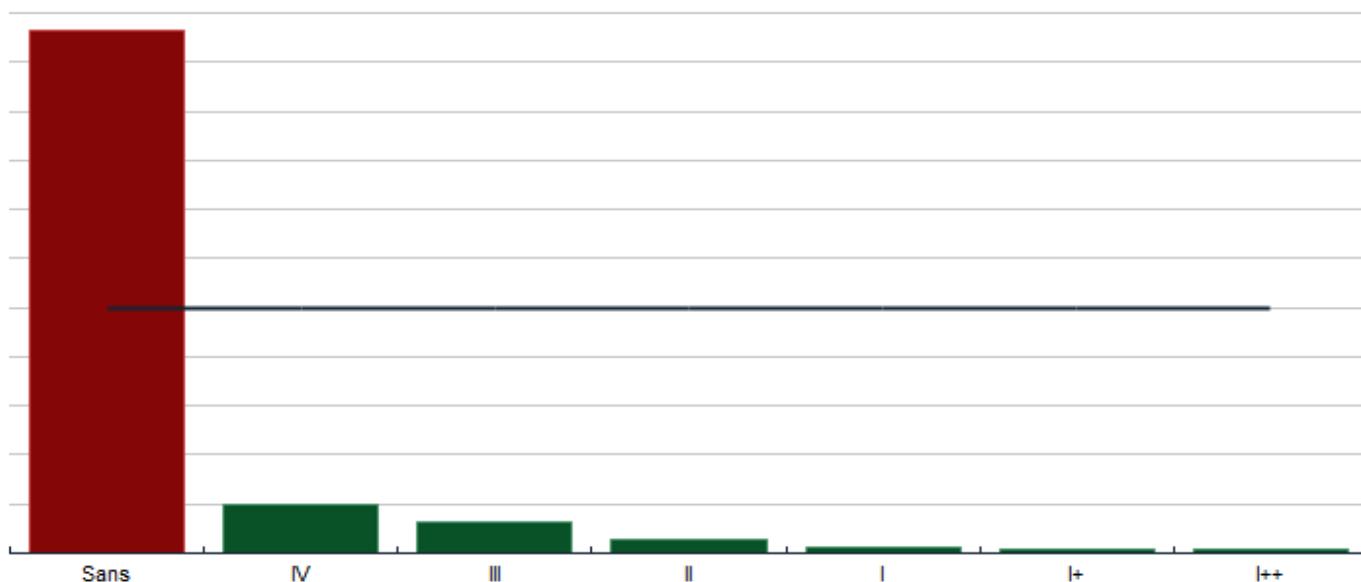
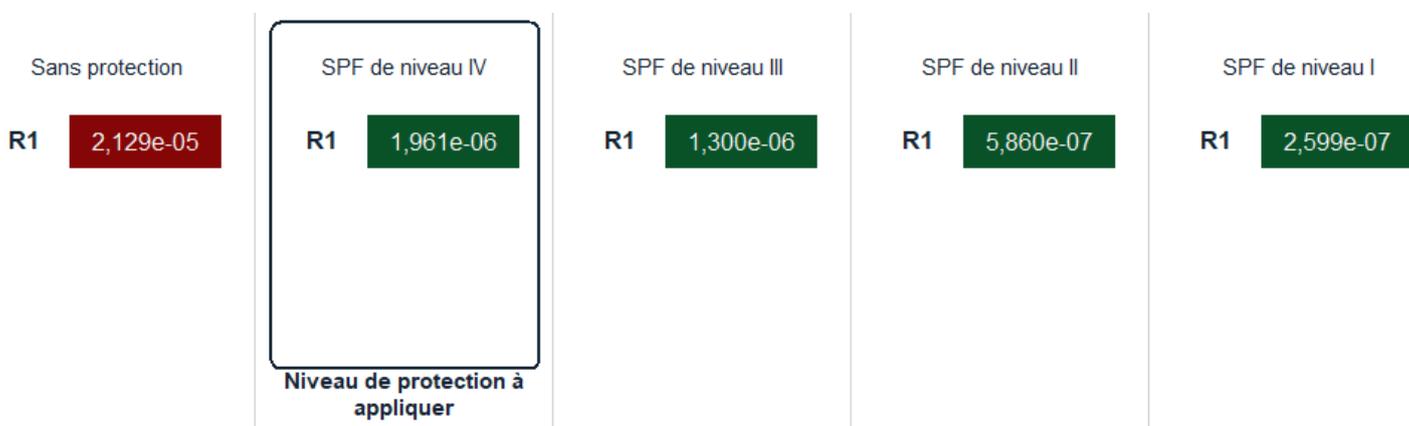
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.10.b. Résultats

- Risque total R1 = **2,129E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **1,961E-06** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.10.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.10.d. Protections

#### Zone : Définie par mur coupe-feu :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-6 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-6 : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.10.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.11. Risques de dommage de la structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B

#### IV.11.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

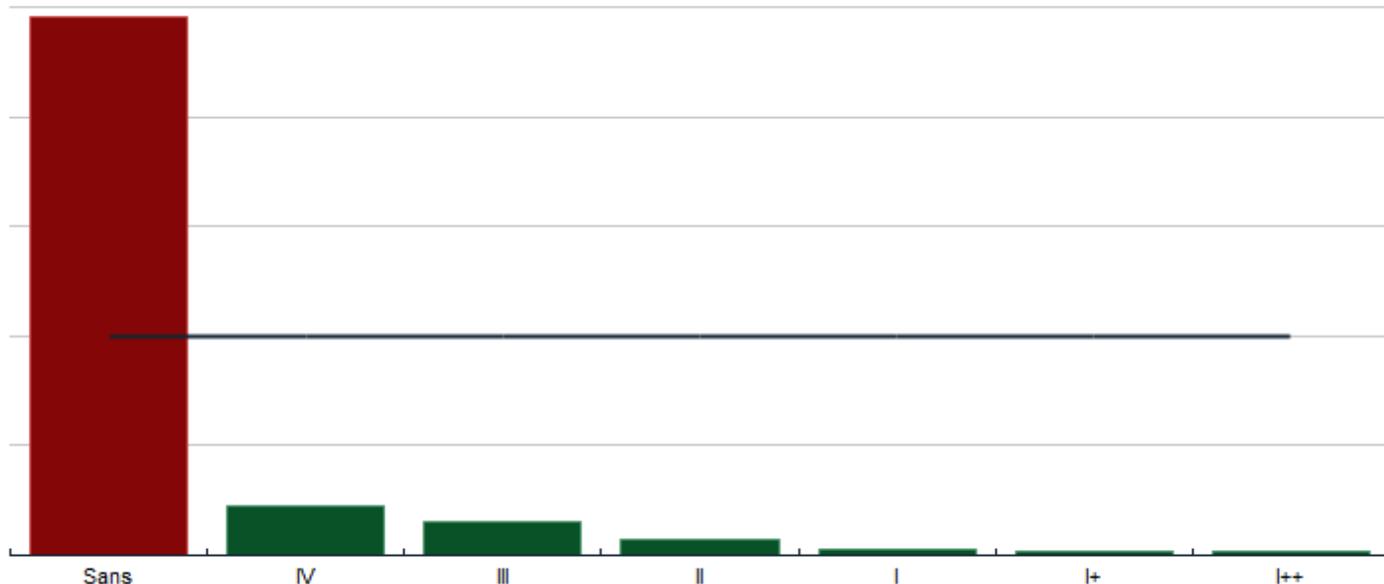
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.11.b. Résultats

- Risque total R1 = **2,457E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **2.271E-06** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.11.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.11.d. Protections

#### Zone : Définie par mur coupe-feu :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-7 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-7 : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.11.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.12. Risques de dommage de la structure N°8 : Local Sprinkler

#### IV.12.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

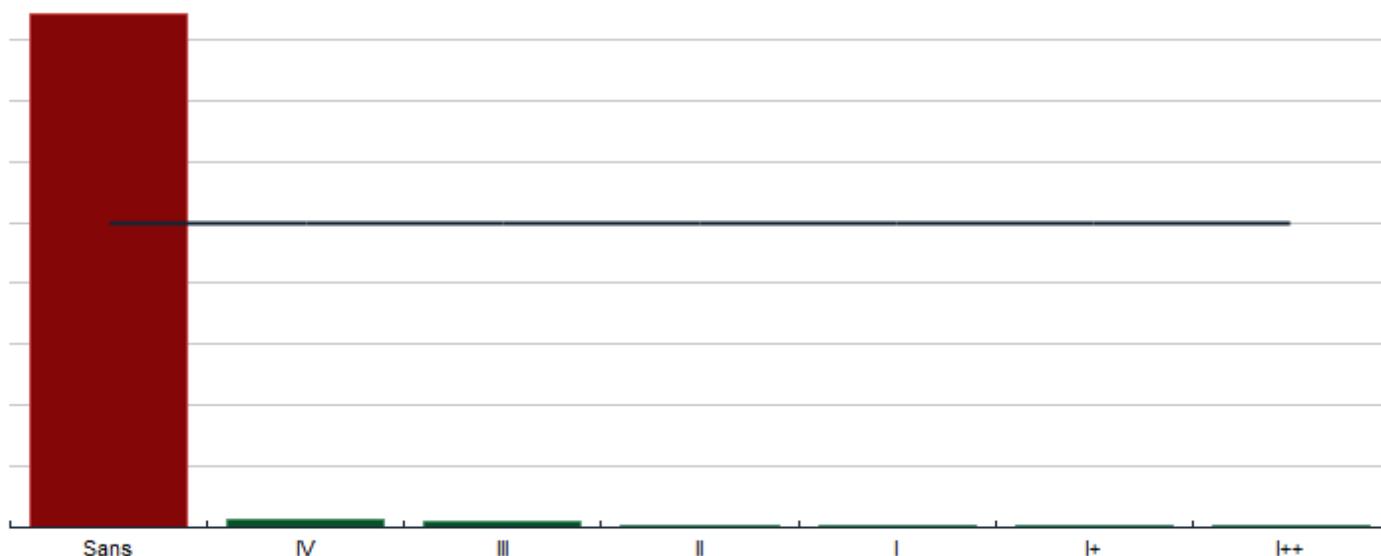
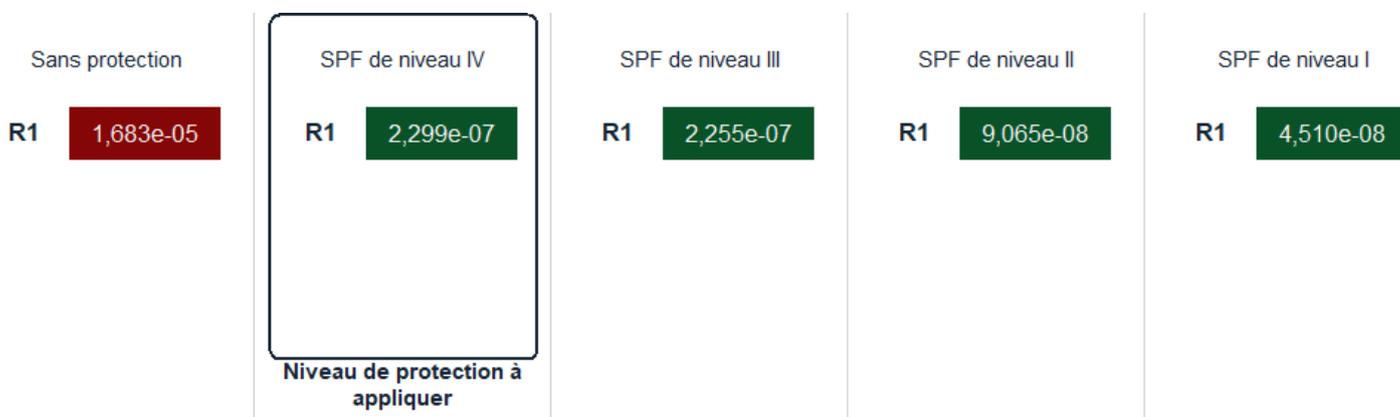
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.12.b. Résultats

- Risque total R1 = **1,683E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **2,299E-07** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.12.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.12.d. Protections

#### Zone : Intérieure :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-8 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-S : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.12.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.13. Risques de dommage de la structure N°9 : Salle de charge (x9)

#### IV.13.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

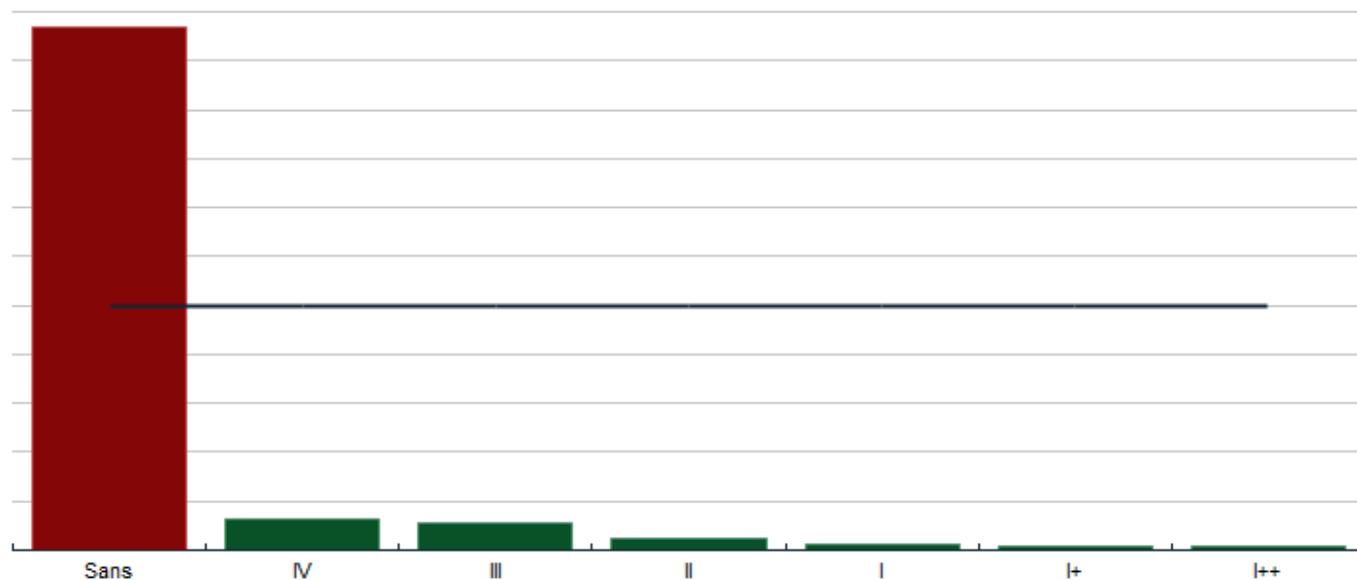
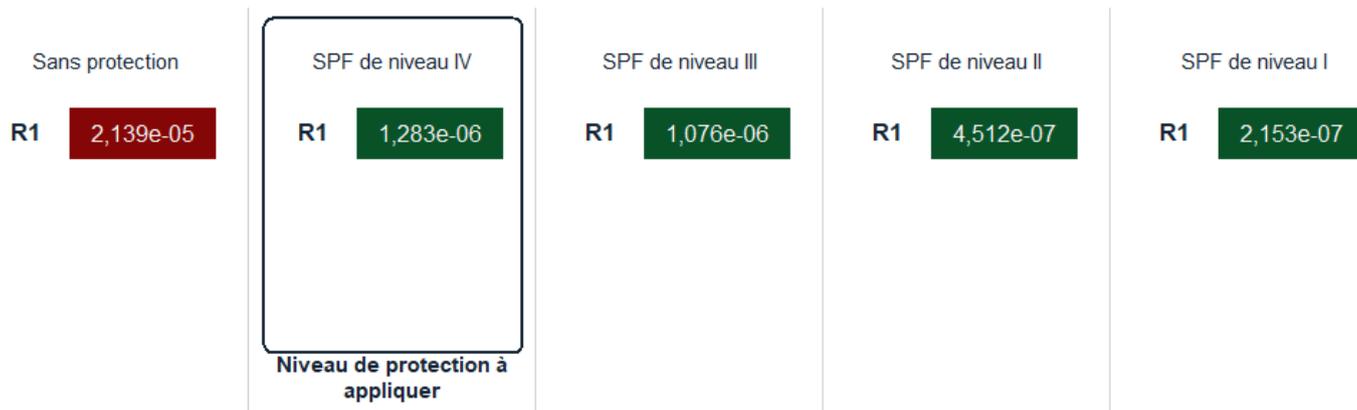
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.13.b. Résultats

- Risque total R1 = **1,683E-05** (sans mesure de protection)
- Risque total R1 = **2,299E-07** (avec mesure de protection en niveau IV)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.13.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.13.d. Protections

#### Zone : Définie par mur coupe-feu :

- Prévoir une installation extérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°T-9 : Alimentation électrique BT :

- Prévoir une installation intérieure de protection foudre de **Niveau IV**

#### Ligne N°8-9 : Réseau Sprinkler et RIA :

- Prévoir une installation équipotentielle de protection foudre de **Niveau IV**

### IV.13.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques dépasse le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de **Protection de niveau IV**, et au sens de la norme NF EN 62305-2 la structure est protégée.

### IV.14. Risques de dommage de la structure N°10 : Bureaux (x4)

#### IV.14.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

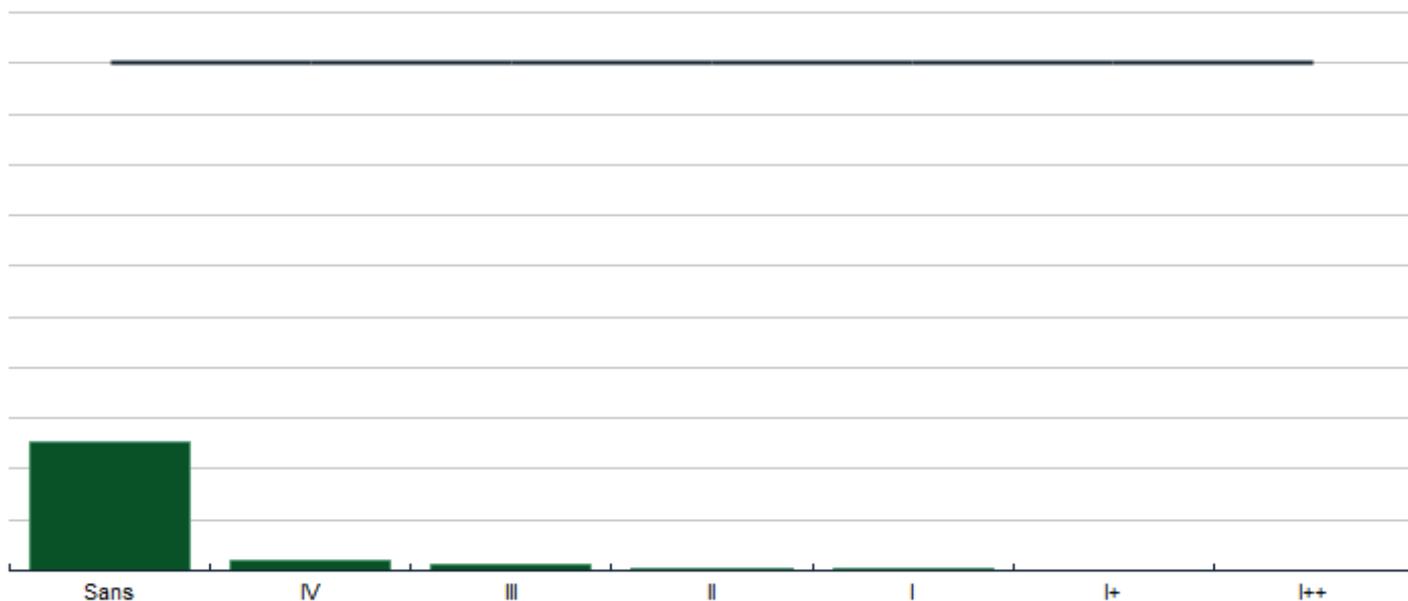
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.14.b. Résultats

- Risque total **R1 = 2,531E-06** (sans mesure de protection)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.14.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il ne sera pas nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus petit que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.14.d. Protections

#### **Zone : Définie par mur coupe-feu :**

- Aucune installation extérieure de protection foudre spécifique

#### **Ligne N°T-10 : Alimentation électrique BT :**

- Aucune installation intérieure de protection foudre spécifique

### IV.14.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques n'excède pas le risque tolérable  $R_T$ .

Au sens de la norme NF EN 62305-2 **la structure est auto-protégée.**

### IV.15. Risques de dommage de la structure N°11 : Ombrières PV

#### IV.15.a. Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :

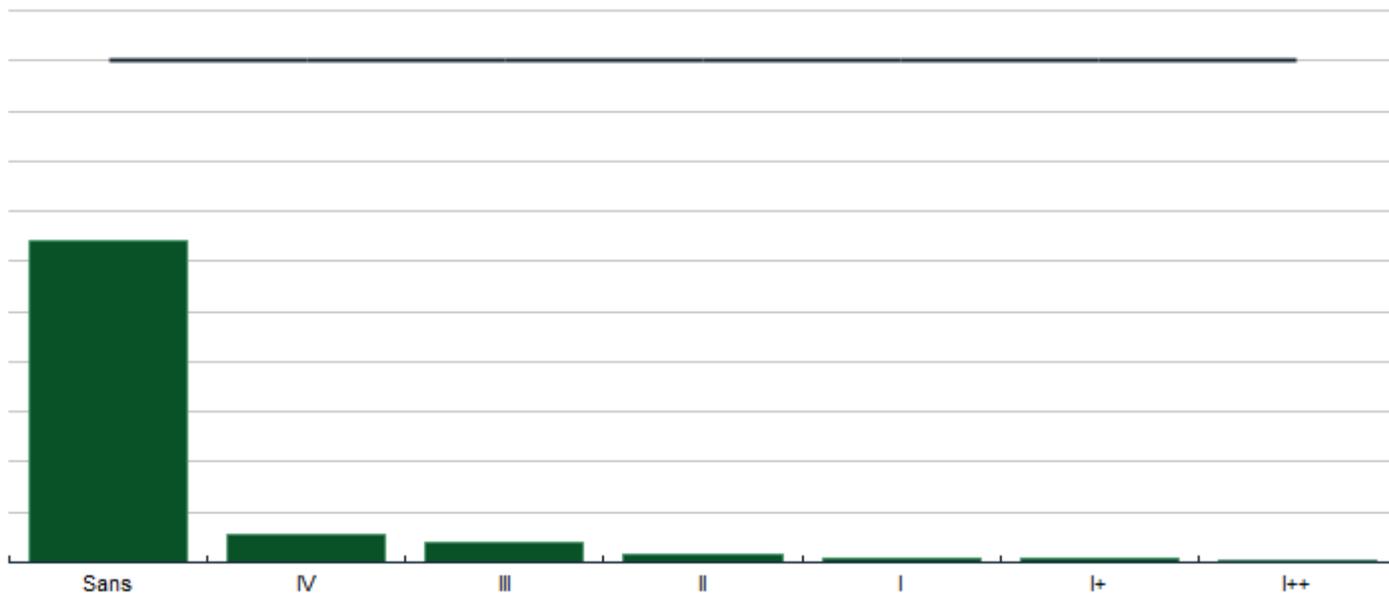
- R1 = Perte de vie humaine

La valeur  $R_T$  du risque tolérable est :

- $R_T = 1E-05$  pour le risque R1

#### IV.15.b. Résultats

- Risque total **R1 = 6,409E-06** (sans mesure de protection)



SCHEMA IONEXPERT

### IV.15.c. Analyse du risque

L'Analyse du Risque Foudre pour la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

- **Qu'il ne sera pas nécessaire d'adopter des mesures de protection pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus petit que le risque tolérable  $R_T$ .**

### IV.15.d. Protections

#### Zone : Extérieure :

- Aucune installation extérieure de protection foudre spécifique

#### Ligne N°11-T : Alimentation électrique BT :

- Aucune installation intérieure de protection foudre spécifique

### IV.15.e. Conclusions aux calculs

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques n'excède pas le risque tolérable  $R_T$ .

Au sens de la norme NF EN 62305-2 **la structure est auto-protégée.**

### V. RECAPITULATIF DES RESULTATS

#### V.1. Structures et service

Les calculs, menés suivant la norme NF EN 62305-2, et notre expertise font ressortir que **certaines structures et services** nécessiteront une installation de protection contre les effets directs ou indirects de la foudre :

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°1 : Cellule 1A</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-1 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-1 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°2 : Cellule 2A</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-2 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-2 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-3 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-3 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°4 : Cellule 7A</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-4 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-4 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°5 : Cellule 1B</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-5 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-5 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°6 : Cellule 2B</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-6 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-6 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-7 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-7 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°8 : Local Sprinkler</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-8 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-8 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
<b>Structure N°9 : Salle de charge (x9)</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°T-9 : Alimentation électrique BT	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>
Ligne N°8-9 : Réseau Sprinkler et RIA	-	<b>Nécessaire</b>	<b>IV</b>

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
Structure N°10 : Bureaux (x4)	-	-	Auto protégée
Ligne N°T-10 : Alimentation électrique BT	-	Nécessaire	IV

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
Structure N°11 : Ombrières PV	-	-	Auto protégée
Ligne N°11-T : Alimentation électrique BT	-	Nécessaire	IV

Structure et services	Protection de la structure	Protection des services	Niveau de protection
TGBT	-	Déterministe	IV
Sous-TGBT (armoire) intérieur au bâtiment A	-	Déterministe	IV

La méthode probabiliste n'est pas adaptée pour le TGBT et le sous-TGBT, la méthode déterministe est appliquée.

### V.2. Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ou Équipements Importants Pour la Sécurité (EIPS)

Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ou Équipements Importants Pour la Sécurité (EIPS) seront également à protéger contre les effets indirects de la foudre :

MMR ou EIPS	Protection des équipements et fonctions
Centrale d'alarme incendie	Nécessaire
Centrale de détection gaz	Nécessaire
Sprinkler	Nécessaire

### V.3. Conclusions aux calculs

STRUCTURES N°1 à N°11 :

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques excède le risque tolérable  $R_T$ .

Au sens de la norme NF EN 62305-2 appliquée la structure n'est pas protégée.

**Il est donc nécessaire d'adopter des mesures de protection contre les effets directs ou indirects de la foudre.**

### TGBT :

Sans mesure de protection, pour chaque type de risque présent dans la structure, la valeur totale des risques n'excède pas le risque tolérable  $R_T$ .

Au sens de la norme NF EN 62305-2 appliquée la structure est protégée.

L'Analyse de Risque Foudre fait apparaître que le bâtiment est auto protégée au sens de de la norme du fait que le risque total est inférieur au risque tolérable. Toutefois concernant le TGBT et le sous-TGBT la méthode déterministe sera appliquée. La méthode probabiliste n'est pas adaptée au TGBT et au sous-TGBT car son dysfonctionnement serait préjudiciable en cas d'incendie.

**Il est donc nécessaire d'adopter des mesures de protection contre les effets indirects de la foudre.**

### V.4. Expertise France Paratonnerres

La modélisation du risque foudre faite à travers la méthode d'analyse définie par la norme NF EN 62305-2 est une approche probabiliste. Les résultats obtenus doivent être relativisés.

Le risque tolérable de perte de vie humaine admis par la norme NF EN 62305 ne veut pas dire qu'il n'existe pas de risque.

Certains matériels du site, de par leur hauteur, sont prépondérants pour attirer la foudre. Dans le cas du foudroiement de l'un de ces équipements, la dissipation dans leur structure métallique et dans le sol du courant de foudre présenterait un danger pour les personnes qui seraient présentes dans cette zone de production.

### VI. NOTES DE CALCULS

#### VI.1. Structure N°1 : Cellule 1A

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd * 10^{-6}$	$ND = 5,307e-03 \Rightarrow 0.6 \times 17690 \times 0.5 \times 1,000e-06$	5,307e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760/ 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$5,307e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	1,061e-08
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times x$	$0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100 / 8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times 0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$5,307e-03 * 2,000e-01 \times 9,000e-04$	9,553e-07
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760/ 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$5,307e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (90 + 24) + 3.14 * (500) * (500)$	8,990e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (899000 - 0.5 \times 17690) \times 1,000e-06$	5,341e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,341e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 12000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	3,600e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(3,600e-03 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	1,830e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,813e-04
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 6,813e-04) * 5,000e-03 x 1,000e-04	8,171e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 12000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	3,600e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(3,600e-03 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	1,647e-07

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,813e-04
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 6,813e-04) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	7,354e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 12000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	3,600e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDj) \times PW \times LW$	$(3,600e-03 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,813e-04
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDj) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 6,813e-04) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 12000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	3,600e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	3,600e-01

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$3,600\text{e-}01 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.2. Structure N°2 : Cellule 2A

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd$ $* 10^{-6}$	$ND = 7,837e-03 \Rightarrow 0.6 \times 26122 \times 0.5 \times 1,000e-06$	7,837e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$7,837e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	1,567e-08
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + 0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ RisquesStructuresEnvironnantes $\times te \times lfep \times x$ $8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp$ $0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1))$	$0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ $8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1))$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times$ $lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$7,837e-03 * 2,000e-01 \times 9,000e-04$	1,411e-06
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760 / 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$7,837e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (90 + 72) + 3.14 * (500) * (500)$	9,470e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (947000 - 0.5 \times 26122) \times 1,000e-06$	5,604e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,604e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 11000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	3,300e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(3,300e-03 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	1,680e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.5 x 1 x 1,000e-06	1,363e-03
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,363e-03) * 5,000e-03 x 1,000e-04	8,361e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 11000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	3,300e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(3,300e-03 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	1,512e-07

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	7,525e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 11000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	3,300e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(3,300e-03 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 11000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	3,300e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	3,300e-01

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times \text{nZ}/\text{nt} \times \text{tz}/8\ 760$	$0 * 100/100 * 8760/ 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$3,300\text{e-}01 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times \text{nZ}/\text{nt} \times \text{tz}/8\ 760$	$0 * 100/100 * 8760/ 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.3. Structure N°3 : Cellule 3A=Cellule 4A=Cellule 5A=Cellule 6A

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd$ $* 10^{-6}$	$ND = 9,102e-03 \Rightarrow 0.6 \times 30339 \times 0.5 \times 1,000e-06$	9,102e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760/ 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$9,102e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	1,820e-08
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + 0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ RisquesStructuresEnvironnantes $\times te \times lfep \times x$ $8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp$ $0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1)$	$0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ $8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1)$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times$ $lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$9,102e-03 * 2,000e-01 \times 9,000e-04$	1,638e-06
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760/ 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$9,102e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (90 + 96) + 3.14 * (500) * (500)$	9,710e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (971000 - 0.5 \times 30339) \times 1,000e-06$	5,735e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,735e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 12000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	3,600e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(3,600e-03 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	1,830e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.5 x 1 x 1,000e-06	1,363e-03
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,363e-03) * 5,000e-03 x 1,000e-04	8,511e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 12000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	3,600e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(3,600e-03 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	1,647e-07

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	7,660e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 12000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	3,600e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(3,600e-03 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 12000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	3,600e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	3,600e-01

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$3,600\text{e-}01 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.4. Structure N°4 : Cellule 7A

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd$ $* 10^{-6}$	$ND = 8,448e-03 \Rightarrow 0.6 \times 28159 \times 0.5 \times 1,000e-06$	8,448e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$8,448e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	1,690e-08
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + 0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ $RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times x 8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp$	$0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1)$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$8,448e-03 * 2,000e-01 \times 9,000e-04$	1,521e-06
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760 / 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$8,448e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (78 + 96) + 3.14 * (500) * (500)$	9,590e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (959000 - 0.5 \times 28159) \times 1,000e-06$	5,670e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,670e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 16000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	4,800e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(4,800e-03 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	2,430e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.5 x 1 x 1,000e-06	1,363e-03
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,363e-03) * 5,000e-03 x 1,000e-04	9,111e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 16000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	4,800e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(4,800e-03 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	2,187e-07

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	8,200e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 16000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	4,800e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDj) \times PW \times LW$	$(4,800e-03 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDj) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 16000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	4,800e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	4,800e-01

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$4,800\text{e-}01 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.5. Structure N°5 : Cellule 1B

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd$ $* 10^{-6}$	$ND = 4,912e-03 \Rightarrow 0.6 \times 16374 \times 0.5 \times 1,000e-06$	4,912e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$4,912e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	9,824e-09
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + 0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ RisquesStructuresEnvironnantes $\times te \times lfep \times x$ $8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp$ $0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1))$	$0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ $8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1))$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times$ $lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$4,912e-03 * 2,000e-01 \times 9,000e-04$	8,842e-07
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760 / 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$4,912e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (78 + 24) + 3.14 * (500) * (500)$	8,870e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (887000 - 0.5 \times 16374) \times 1,000e-06$	5,273e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,273e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 400 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-04
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-04 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	9,015e-11
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.5 x 1 x 1,000e-06	1,363e-03
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,363e-03) * 5,000e-03 x 1,000e-04	6,771e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 400 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-04
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(1,200e-04 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	8,114e-09

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	6,094e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 400 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-04
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-04 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 400 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-04
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	1,200e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e-}02 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.6. Structure N°6 : Cellule 2B

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd$ $* 10^{-6}$	$ND = 7,269e-03 \Rightarrow 0.6 \times 24230 \times 0.5 \times 1,000e-06$	7,269e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$7,269e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	1,454e-08
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + 0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ $RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times x 8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp$	$0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1)$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$7,269e-03 * 2,000e-01 \times 9,000e-04$	1,308e-06
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760 / 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$7,269e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (78 + 72) + 3.14 * (500) * (500)$	9,350e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (935000 - 0.5 \times 24230) \times 1,000e-06$	5,537e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,537e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 2000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	6,000e-04
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(6,000e-04 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	3,301e-10
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.5 x 1 x 1,000e-06	1,363e-03
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,363e-03) * 5,000e-03 x 1,000e-04	7,011e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 2000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	6,000e-04
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(6,000e-04 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	2,971e-08

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	6,310e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 2000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	6,000e-04
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(6,000e-04 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 2000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	6,000e-04
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	6,000e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$6,000\text{e-}02 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.7. Structure N°7 : Cellule 3B= Cellule 4B

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd$ $* 10^{-6}$	$ND = 8,448e-03 \Rightarrow 0.6 \times 28159 \times 0.5 \times 1,000e-06$	8,448e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760/ 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$8,448e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	1,690e-08
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + 0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100$ $RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times x 8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times$ $rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp$	$0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times$ $0.2000000029802 \times 0.1)$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$8,448e-03 * 2,000e-01 \times 9,000e-04$	1,521e-06
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760/ 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$8,448e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (78 + 96) + 3.14 * (500) * (500)$	9,590e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (959000 - 0.5 \times 28159) \times 1,000e-06$	5,670e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,670e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 9000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	2,700e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(2,700e-03 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	1,380e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.5 x 1 x 1,000e-06	1,363e-03
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,363e-03) * 5,000e-03 x 1,000e-04	8,061e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 9000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	2,700e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(2,700e-03 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	1,242e-07

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	7,255e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 9000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	2,700e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(2,700e-03 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 9000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	2,700e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	2,700e-01

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$2,700\text{e-}01 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.8. Structure N°8 : Local Sprinkler

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd * 10^{-6}$	$ND = 1,362e-03 \Rightarrow 0.6 \times 4541 \times 0.5 \times 1,000e-06$	1,362e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760/ 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$1,362e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	2,725e-09
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times 0.5 \times 0.001 + (0 \times (0) \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp \times 0.5 \times 0.001)))$	$0.5 \times 0.001 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100 \times 8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times 0.5 \times 0.001 + (0 \times (0) \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp \times 0.5 \times 0.001)))$	2,125e-05
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.001 \times 0.5 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	1,250e-06
LB	$LBo \times LBe$	$0.00002125 \times 0.00000125$	2,250e-05
RB	$ND \times PB \times LB$	$1,362e-03 * 2,000e-01 \times 2,250e-05$	6,130e-09
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760/ 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$1,362e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (43.6 + 16.36) + 3.14 * (500) * (500)$	8,450e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (844960 - 0.5 \times 4541) \times 1,000e-06$	5,056e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 * 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	5,056e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 4000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-03 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	6,301e-10
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 204657 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,228e-01
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,228e-01) * 5,000e-03 x 1,000e-04	6,803e-08
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 4000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.00002125 x 0.00000125	2,250e-05
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(1,200e-03 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 2,250e-05	1,418e-09

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 204657 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,228e-01
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.00002125 \times 0.00000125$	2,250e-05
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,228e-01) \times 5,000e-02 \times 2,250e-05$	1,531e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-03 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 204657 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,228e-01
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,228e-01) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	1,200e-01

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e-}01 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.9. Structure N°9 : Salle de charge (x9)

#### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = N_g \cdot SurfaceEquivalenteExposition \cdot C_d \cdot 10^{-6}$	$ND = 2,267e-03 \Rightarrow 0.6 \times 7555 \times 0.5 \times 1,000e-06$	2,267e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e-01 \times 2,000e-01$	2,000e-02
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 \cdot 100 / 100 \cdot 8760 / 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$2,267e-03 \times 2,000e-02 \times 1,000e-04$	4,533e-09
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + 0.2000000029802 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100 \times RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times x \times 8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp) \times 0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times x \times rf) \times 0.2000000029802 \times 0.1)$	$0.2000000029802 \times 0.1 + (0 \times (0) \times x \times rf) \times 0.2000000029802 \times 0.1$	8,500e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.2000000029802 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	5,000e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$2,267e-03 \cdot 2,000e-01 \times 9,000e-04$	4,080e-07
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$5,000e-02 \times 1$	5,000e-02
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 \cdot 100/100 \cdot 8760 / 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$2,267e-03 \times 5,000e-02 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 \cdot (500) \cdot (500)$	$2 \times 500 \cdot (12.45 + 7.4) + 3.14 \cdot (500) \cdot (500)$	8,049e+05
NM	$NM = N_G \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (804850 - 0.5 \times 7555) \times 1,000e-06$	4,806e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$5,000e-02 \cdot 1,600e-01$	8,000e-03
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.166666)^2$	2,778e-02

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PM	Pparafoudre x PMS	5,000e-02*2,778e-02	1,389e-03
RM	RM = NM x PM x LM	4,806e-01 x (1 - 9,906e-01) x 0	0
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 19000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	5,700e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(5,700e-03 + 6,030e-05) * 5,000e-03 x 1,000e-04	2,880e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 40000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	1,200e-02
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 4542 x 0.5 x 1 x 1,000e-06	1,363e-03
PU	PTU x PEB x PLD x CLD	1,000e-01 x 5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-03
LU	rt x LT x nZ/nt x tz/8760	1,000e-02 x 0.01 x 1 x 1	1,000e-04
RU	(NL + NDJ) x PU x LU	(1,200e-02 + 1,363e-03) * 5,000e-03 x 1,000e-04	9,561e-09
NL	NG x AL x CI x CE x CT x 10-6	0.6 x 19000 x 0.5 x 1 x 1 x 1,000e-06	5,700e-03
NDJ	NG x ADJ x CDJ x CT x10-6	0.6 x 402 x 0.25 x 1 x 1,000e-06	6,030e-05
PV	PEB x PLD x CLD	5,000e-02 x 1 x 1	5,000e-02
LV	LBo x LBe	0.000850000012666 x 0.00005000000074506	9,000e-04
RV	(NL + NDJ) x PV x LV	(5,700e-03 + 6,030e-05) x 5,000e-02 x 9,000e-04	2,592e-07

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
LV	$LBo \times LBe$	$0.000850000012666 \times 0.00005000000074506$	9,000e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 9,000e-04$	8,605e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 19000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	5,700e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(5,700e-03 + 6,030e-05) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	1,200e-02
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 4542 \times 0.5 \times 1 \times 1,000e-06$	1,363e-03
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	5,000e-02
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$5,000e-02 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(1,200e-02 + 1,363e-03) \times 5,000e-02 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 19000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	5,700e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	5,700e-01

### Niveau de protection : SPF de niveau IV

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.3 \times 1$	$1,500\text{e-}02$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$5,700\text{e-}01 \times 1,500\text{e-}02 \times 0$	0
NL	$\text{NG} \times \text{AL} \times \text{CI} \times \text{CE} \times \text{CT} \times 10^{-6}$	$0.6 \times 40000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000\text{e-}06$	$1,200\text{e-}02$
NI	$\text{NG} / 40 * 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	$1,200\text{e+}00$
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$5,000\text{e-}02 \times 0.1 \times 1$	$5,000\text{e-}03$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8\ 760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$1,200\text{e+}00 \times 5,000\text{e-}03 \times 0$	0

### VI.10. Structure N°10 : Bureaux (x4)

#### Niveau de protection : Sans protection

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd * 10^{-6}$	$ND = 2,926e-03 \Rightarrow 0.6 \times 9754 \times 0.5 \times 1,000e-06$	2,926e-03
PA	$PTA \times PB$	$1,000e+00 \times 1,000e+00$	1,000e+00
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760/ 8760$	1,000e-04
RA	$ND \times PA \times LA$	$2,926e-03 \times 1,000e+00 \times 1,000e-04$	2,926e-07
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times (1 \times (0.25 \times 0.01 \times 0.5 \times 0.01 + (0 \times (0) \times 0.5 \times rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times rp0.01)))$	$0.5 \times 0.01 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100 \times 8760 / 8760)$	2,125e-04
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.01 \times 0.5 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	1,250e-05
LB	$LBo \times LBe$	$0.0002125 \times 0.0000125$	2,250e-04
RB	$ND \times PB \times LB$	$2,926e-03 * 1,000e+00 \times 2,250e-04$	6,584e-07
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$1,000e+00 \times 1$	1,000e+00
LC	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	$0 * 100/100 * 8760/ 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$2,926e-03 \times 1,000e+00 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (29.4 + 12.8) + 3.14 * (500) * (500)$	8,272e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (827200 - 0.5 \times 9754) \times 1,000e-06$	4,934e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz/8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$1,000e+00 * 1,600e-01$	1,600e-01
RM	$RM = NM \times PM \times LM$	$4,934e-01 \times (1 - 8,400e-01) \times 0$	0

### Niveau de protection : Sans protection

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 16000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	4,800e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PU	$PTU \times PEB \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1,000e+00 \times 1 \times 1$	1,000e+00
LU	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-02 \times 0.01 \times 1 \times 1$	1,000e-04
RU	$(NL + NDJ) \times PU \times LU$	$(4,800e-03 + 6,030e-05) \times 1,000e+00 \times 1,000e-04$	4,860e-07
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 16000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	4,800e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1 \times 1$	1,000e+00
LV	$LBo \times LBe$	$0.0002125 \times 0.0000125$	2,250e-04
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(4,800e-03 + 6,030e-05) \times 1,000e+00 \times 2,250e-04$	1,094e-06
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 16000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	4,800e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1 \times 1$	1,000e+00
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(4,800e-03 + 6,030e-05) \times 1,000e+00 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 16000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	4,800e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	4,800e-01

### Niveau de protection : Sans protection

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$1,000\text{e}+00 \times 0.3 \times 1$	$3,000\text{e}-01$
LZ	$\text{LO} \times nZ / nt \times tz / 8760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$4,800\text{e}-01 \times 3,000\text{e}-01 \times 0$	0

### VI.11. Structure N°11 : Ombrières PV

#### Niveau de protection : Sans protection

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
ND	$ND = Ng * SurfaceEquivalenteExposition * Cd * 10^{-6}$	$ND = 6,882e-04 \Rightarrow 0.6 \times 4588 \times 0.25 \times 1,000e-06$	6,882e-04
PA	$PTA \times PB$	$1,000e+00 \times 1,000e+00$	1,000e+00
LA	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-05 \times 0.01 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	1,000e-07
RA	$ND \times PA \times LA$	$6,882e-04 \times 1,000e+00 \times 1,000e-07$	6,882e-11
LBo	$rp \times rf \times hz \times lf \times (nz / nt \times tz / 8760) + RisquesStructuresEnvironnantes \times te \times lfep \times rp \times rf + RisquesEnvironnement \times (lfee) \times x 0.5 \times 0.1))$	$0.5 \times 0.1 \times 2 \times 0.02 \times (100 / 100 \times 8760 / 8760) + (1 \times (0.25 \times 0.01 \times 0.5 \times 0.1 + (0 \times (0) \times 0.5 \times 0.1)))$	2,125e-03
LBe	$rf \times rp \times RisquesStructuresEnvironnantes \times lfep + (RisquesEnvironnement \times lfee) \times te$	$0.1 \times 0.5 \times 1 \times 0.01 + 0 \times 0 \times 0.25$	1,250e-04
LB	$LBo \times LBe$	$0.002125 \times 0.000125$	2,250e-03
RB	$ND \times PB \times LB$	$6,882e-04 * 1,000e+00 \times 2,250e-03$	1,548e-06
PC	$Pparafoudre \times CLD$	$1,000e+00 \times 1$	1,000e+00
LC	$LO \times nZ/nt \times tz / 8760$	$0 * 100 / 100 * 8760 / 8760$	0
RC	$ND \times PC \times LC$	$6,882e-04 \times 1,000e+00 \times 0$	0
AM	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + 3.14 * (500) * (500)$	$2 \times 500 * (81.6 + 16) + 3.14 * (500) * (500)$	8,826e+05
NM	$NM = NG \times (AM \times CD - AD) \times 10^{-6}$	$0.6 \times (882600 - 0.25 \times 4588) \times 1,000e-06$	5,289e-01
LM	$LO \times nZ/nt \times tz / 8760$	0	0
PMS	$(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2$	$(0 \times 0 \times 1 \times 0.4)^2$	1,600e-01
PM	$Pparafoudre \times PMS$	$1,000e+00 * 1,600e-01$	1,600e-01
RM	$RM = NM \times PM \times LM$	$5,289e-01 \times (1 - 8,400e-01) \times 0$	0

### Niveau de protection : Sans protection

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 7000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	2,100e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PU	$PTU \times PEB \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1,000e+00 \times 1 \times 1$	1,000e+00
LU	$rt \times LT \times nZ/nt \times tz/8760$	$1,000e-05 \times 0.01 \times 1 \times 1$	1,000e-07
RU	$(NL + NDJ) \times PU \times LU$	$(2,100e-03 + 6,030e-05) \times 1,000e+00 \times 1,000e-07$	2,160e-10
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 7000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	2,100e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PV	$PEB \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1 \times 1$	1,000e+00
LV	$LBo \times LBe$	$0.002125 \times 0.000125$	2,250e-03
RV	$(NL + NDJ) \times PV \times LV$	$(2,100e-03 + 6,030e-05) \times 1,000e+00 \times 2,250e-03$	4,861e-06
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 7000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	2,100e-03
NDJ	$NG \times ADJ \times CDJ \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 402 \times 0.25 \times 1 \times 1,000e-06$	6,030e-05
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1 \times 1$	1,000e+00
PW	$Pparafoudre \times PLD \times CLD$	$1,000e+00 \times 1 \times 1$	0
RW	$(NL + NDJ) \times PW \times LW$	$(2,100e-03 + 6,030e-05) \times 1,000e+00 \times 0$	0
NL	$NG \times AL \times CI \times CE \times CT \times 10^{-6}$	$0.6 \times 7000 \times 0.5 \times 1 \times 1 \times 1,000e-06$	2,100e-03
NI	$NG / 40 \times 4000$	$0.6 / 40 \times 4000$	2,100e-01

### Niveau de protection : Sans protection

Rubrique	Formule théorique	Formule numérique	Résultat
PZ	$P_{\text{parafoudre}} \times \text{PLI} \times \text{CLI}$	$1,000\text{e}+00 \times 0.3 \times 1$	$3,000\text{e}-01$
LZ	$\text{LO} \times nZ / n_t \times t_z / 8\ 760$	$0 \neq 100 / 100 \neq 8760 / 8760$	0
RZ	$\text{NI} \times \text{PZ} \times \text{LZ}$	$2,100\text{e}-01 \times 3,000\text{e}-01 \times 0$	0

## **ANNEXE 6**

### **TABLEAU D'ORGANISATION DE STOCKAGE**

**Tableau d'organisation de stockage  
Plateforme logistique de Bléré (37)**

Cellule	Surfaces (en m <sup>2</sup> )	Volumes (en m <sup>3</sup> )	EPR disponibles au sol	EPR disponibles 5 niveaux	Produits courants									Alcools de bouche		Soude	
					Inclus dans la rubrique 1510									4801-1 (en tonnes)	4755-1 (en tonnes)	4755-2a (en m <sup>3</sup> )	1630-1 (en tonnes)
					1510-1 (en t)	1510-1 (en m <sup>3</sup> )	LCSL (en m <sup>3</sup> )	1530-1 (en m <sup>3</sup> )	1532-2a (en m <sup>3</sup> )	2662-1 (en m <sup>3</sup> )	2663-1a (en m <sup>3</sup> )	2663-2a (en m <sup>3</sup> )	0,8				
Volume palette	/	Volume cellule au faitage (13,3 m/ 9,26 m quais bas)	/	/	0,8	Volume cellule au faitage (13,3 m/ 9,26 m quais bas)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,8	1,5	1,5	0,8	
1A LI	2195	27408	573	2865	2292	27408	215	4298	4298	4298	4298	4298	2292	Confidentiel	Confidentiel	2292	
2A	6230	84661	1762	8810	7048	84661	661	13215	13215	11894	11894	11894	7048	Confidentiel	Confidentiel	7048	
3A	8405	113581	2355	11775	9420	113581	883	17663	17663	15896	15896	15896	9420	Confidentiel	Confidentiel	9420	
4A	8405	113581	2354	11770	9416	113581	883	17655	17655	15890	15890	15890	9416	Confidentiel	Confidentiel	9416	
5A	8405	113581	2355	11775	9420	113581	883	17663	17663	15896	15896	15896	9420	Confidentiel	Confidentiel	9420	
6A	8407	113610	2352	11760	9408	113610	882	17640	17640	15876	15876	15876	9408	Confidentiel	Confidentiel	9408	
7A	7283	98668	1944	9720	7776	98668	729	14580	14580	13122	13122	13122	7776	Confidentiel	Confidentiel	7776	
1B LI	1904	23539	468	2340	1872	23539	176	3510	3510	3510	3510	3510	1872	Confidentiel	Confidentiel	1872	
2B	5368	73194	1448	7240	5792	73194	543	10860	10860	10860	10860	10860	5792	Confidentiel	Confidentiel	5792	
3B	7254	98283	1936	9680	7744	98283	726	14520	14520	14520	14520	14520	7744	Confidentiel	Confidentiel	7744	
4B	7468	99994	1943	9715	7772	99994	729	14573	14573	14573	14573	14573	7772	Confidentiel	Confidentiel	7772	
<b>Total</b>	<b>71323</b>	<b>960099</b>	<b>19490</b>	<b>97450</b>	<b>77960</b>	<b>960099</b>	<b>7309</b>	<b>146175</b>	<b>146175</b>	<b>136334</b>	<b>136334</b>	<b>136334</b>	<b>77960</b>	<b>Confidentiel</b>	<b>Confidentiel</b>	<b>77960</b>	

Cellule	Transit		Engrais	Dangereux pour l'environnement			Aérosols			Inflammables					Péroxydes	
	3550 (en tonnes)	2711-2 (en m <sup>3</sup> )	4702-IV (en tonnes)	4510-2 (en tonnes)	4741-2 (en tonnes)	4511-2 (en tonnes)	4320-2 (en tonnes)	4321-2 (en tonnes)	4718-1a (en tonnes)	4330-2* (en tonnes)	4331-1* (en tonnes)	1436-1* (en tonnes)	4734-2* (en tonnes)	1450-1* (en tonnes)	4421 (en tonnes)	4422 (en tonnes)
Volume palette	0,8	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1A LI	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	57	57	Confidentiel	9	715	715	Confidentiel	1433	0,12	0,49
2A	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	176	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	4405	0,12	0,49
3A	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	236	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	5888	0,12	0,49
4A	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	235	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	5885	0,12	0,49
5A	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	236	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	5888	0,12	0,49
6A	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	235	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	5880	0,12	0,49
7A	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	194	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	4860	0,12	0,49
1B LI	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	47	47	Confidentiel	9	595	595	Confidentiel	1170	0,12	0,49
2B	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	145	145	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	3620	0,12	0,49
3B	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	194	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	4840	0,12	0,49
4B	49	900	Confidentiel	99	Confidentiel	199	149	194	Confidentiel	2	2	2	Confidentiel	4858	0,12	0,49
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>900</b>	<b>Confidentiel</b>	<b>99</b>	<b>Confidentiel</b>	<b>199</b>	<b>149</b>	<b>1949</b>	<b>Confidentiel</b>	<b>9</b>	<b>1328</b>	<b>1328</b>	<b>Confidentiel</b>	<b>48725</b>	<b>0,12</b>	<b>0,49</b>

Cellule	Produits toxiques													Combustibles		
	4110-1 (en tonnes)	4110-2 (en tonnes)	4110-3 (en tonnes)	4120-1b (en tonnes)	4120-2a (en tonnes)	4120-3a (en tonnes)	4130-1b (en tonnes)	4130-2a (en tonnes)	4130-3a (en tonnes)	4140-1b (en tonnes)	4140-2a (en tonnes)	4140-3a (en tonnes)	4150-1 (en tonnes)	4440-2 (en tonnes)	4441-2 (en tonnes)	4442-2 (en tonnes)
Volume palette	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4
1A LI	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
2A	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
3A	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
4A	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
5A	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
6A	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
7A	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
1B LI	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
2B	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
3B	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
4B	0,19	0,049	0,009	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
<b>Total</b>	<b>0,19</b>	<b>0,049</b>	<b>0,009</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>								

Produits aérosols + matières dangereuses : Stockage toute hauteur

BATILOGISTIC s'engage à ne pas stocker une quantité plus importante de n'importe quel produit que celle autorisée dans chaque cellule et à chaque instant

\* BATILOGISTIC s'engage à ne pas stocker plus de 2 tonnes ou m3 de LI dans chaque cellule > 3500 m<sup>2</sup> et à chaque instant



## **ANNEXE 7**

### **FICHE TECHNIQUE D9**

Dimensionnement des besoins en eau pour la lutte extérieure contre l'incendie  
selon le guide D9 - Edition juin 2020

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE				
CRITERE	COEFFICIENTS	COEFFICIENTS		COMMENTAIRES/ JUSTIFICATIONS
	ADDITIONNELS	RETENUS POUR LE CALCUL		
<b>HAUTEUR DE STOCKAGE (1)(2)(3)</b> - Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8 m - Jusqu'à 12 m - Jusqu'à 30 m - Jusqu'à 40 m - Au-delà de 40 m	0 +0,1 +0,2 +0,5 +0,7 +0,8		0,2	Hauteur de stockage 11,7 m
<b>TYPE DE CONSTRUCTION (4)</b> - résistance mécanique de l'ossature ≥ R60 - résistance mécanique de l'ossature ≥ R30 - résistance mécanique de l'ossature < R30	-0,1 0 +0,1		0,1	R15
<b>MATERIAUX AGGRAVANTS (5)</b> Présence d'au moins 1 matériau aggravant			0,1	Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture Panneaux photovoltaïques en toiture
<b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b> - accueil 24H/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24H/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels.(6) - service de sécurité incendie 24H/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention en mesure d'intervenir 24H/24(7)	-0,1 -0,1 -0,3		-0,1	24H/24 7J/7 en télésurveillance
<b>∑ coefficients</b>			0,30	
<b>1+ ∑ coefficients</b>			1,30	
<b>Surface de référence (S en m²)</b>			8 407	Surface de la plus grande cellule (6A sans salle de charge et bureaux)
<b>Qi = 30 * S/500 * (1+ ∑ Coef) (8)</b>			655,746	
<b>Catégorie de risque (9)</b> Risque faible : Qrf = Qi * 0,5 Risque 1 : Q1 = Qi * 1 Risque 2 : Q2 = Qi * 1,5 Risque 3 : Q3 = Qi * 2			1311	Risque 3, compte-tenu de la présence de plastiques et / ou aérorols
<b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau (10) :</b> Q (Qrf, Q1, Q2 ou Q3) divisé par 2			656	
<b>DEBIT CALCULE (11) (Q en m³/h)</b>			660	Débit calculé inférieur à 720 m3/h donc considéré celui-là

## **ANNEXE 8**

### **FICHE TECHNIQUE D9A**

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction  
selon le guide D9A - Edition 2020

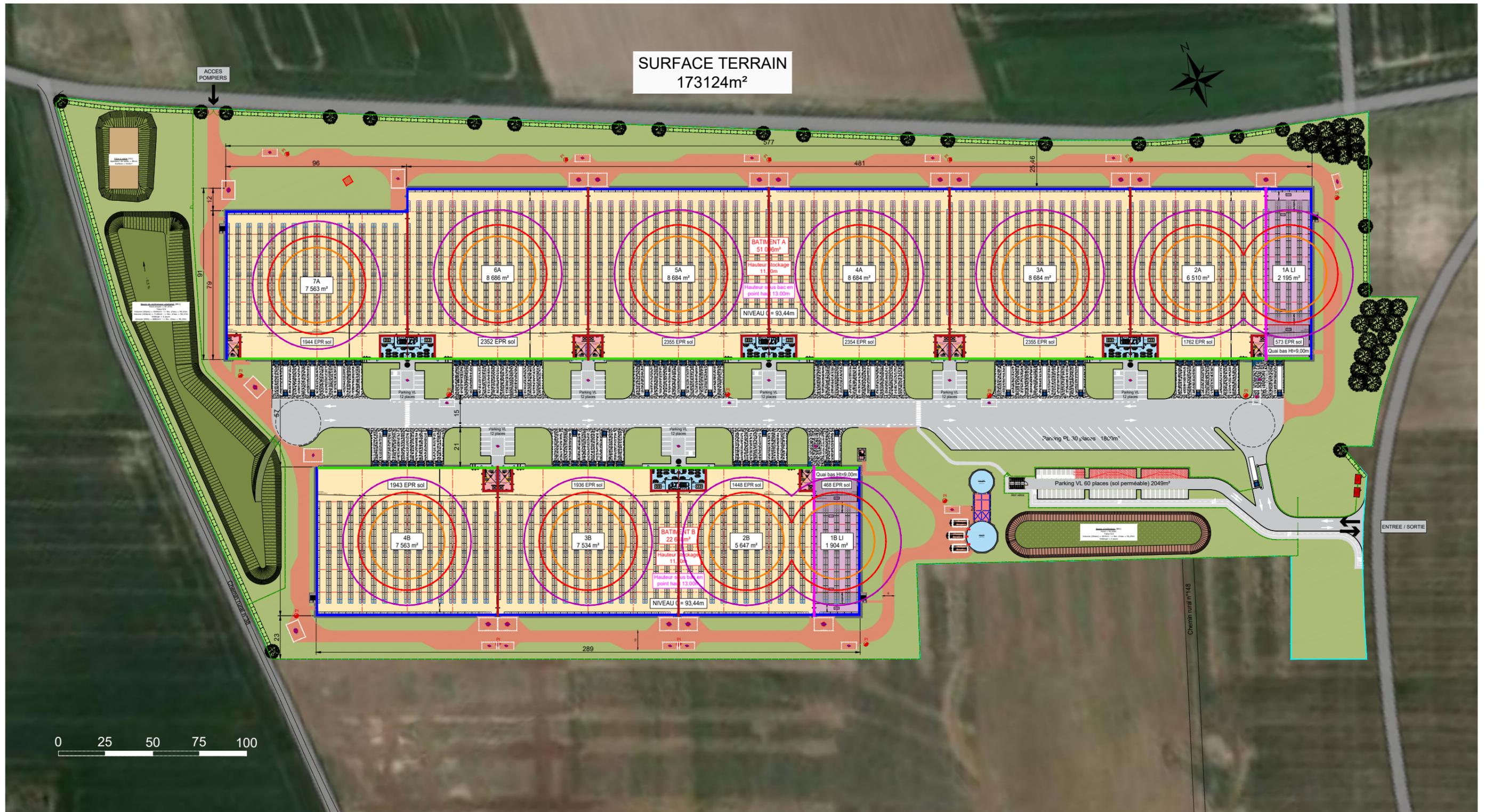
Besoins pour la lutte extérieure	Debit requis (Q en m3/h) 660 <i>Volume D9</i>	Résultat document D9 (Besoins x 2 heures)	1320
		Volume complémentaire de 20% selon l'article VI.3 de l'arrêté du 24/09/2020 relatif au stockage de liquides inflammables	264
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	700
	Rideau d'eau	besoins x 90 mln	0
	RIA	A négliger	0
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général. 15-25 mln) - négligé	0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
	colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0
	Volumes d'eau liés aux intempéries	S(imperméable) (m <sup>2</sup> ) Voiries 24594 Bâtiments 74768 Bassin de rétention 6907 TOTAL (m <sup>2</sup> ) 106269	10 l/m <sup>2</sup> de surface de drainage
Présence stock de liquides	Nombre EPR 1510 Max 11785 Volume d'un EPR 1510 1,5 <b>Rétention 1510 3535,5</b> <b>Rétention LI 2</b>	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	3535,5
	Nombre EPR LCSL 1000 m <sup>2</sup> 2112 Volume d'un EPR LSLC 1,5 <b>Rétention LCSL 3168</b>	Cellule 6A standard (non-LI) valeur approximative 100 % du volume	
			=
	Volume total de liquide à mettre en rétention (m <sup>3</sup> )		

## **ANNEXE 9 TABLEAUX ET CARTOGRAPHIES RECAPITULATIFS DES EFFETS TOXIQUES D'UN INCENDIE**

**Tableaux récapitulatifs des distances d'effet toxique associées à la dispersion des fumées toxiques d'incendie des produits combustibles à différente hauteur :**

Cellule Surface -	Type de produit (majorant)	Distances d'effets en m pour les SEI depuis le centre de la cellule en feu à Xm de hauteur par rapport à l'altitude de la plateforme				
		<u>10m</u>	<u>20m</u>	<u>30m</u>	<u>40m</u>	<u>50m</u>
1B - 1 904 m <sup>2</sup> <i>Cellule ayant les flux majorants et enveloppes des autres cellules et incendies</i>	Engrais	NA	NA	20	26	34
	Plastique	NA	NA	24	29	42

Cellule Surface -	Type de produit	Distances d'effets en m pour les SEL depuis le centre de la cellule en feu à Xm de hauteur par rapport à l'altitude de la plateforme				
		<u>10m</u>	<u>20m</u>	<u>30m</u>	<u>40m</u>	<u>50m</u>
1B - 1 904 m <sup>2</sup> <i>Cellule ayant les flux majorants et enveloppes des autres cellules et incendies</i>	Engrais	NA	NA	5	4	4
	Plastique	NA	NA	12	13	18



CARACTERISTIQUES DES MURS

- █ Bardage non coupe-feu
- █ Façade REi120 sauf ouvertures
- █ Mur séparatif REi120
- █ Mur séparatif REi240

- Limite terrain
- - - Clôture

LEGENDE DES FLUX TOXIQUES

- Hauteur 30m
- Hauteur 40m
- Hauteur 50m

**BATI**LOGISTIC

**NG**CONCEPT  
Real Estate & Asset Management

**BLERE**

Phase : AVP

0

Date / Date :

Créé le / Created on :  
23.01.2025

Echelle / Scale :

PLAN DES FLUX TOXIQUES  
SEI - Engrais

Modification / Modification :

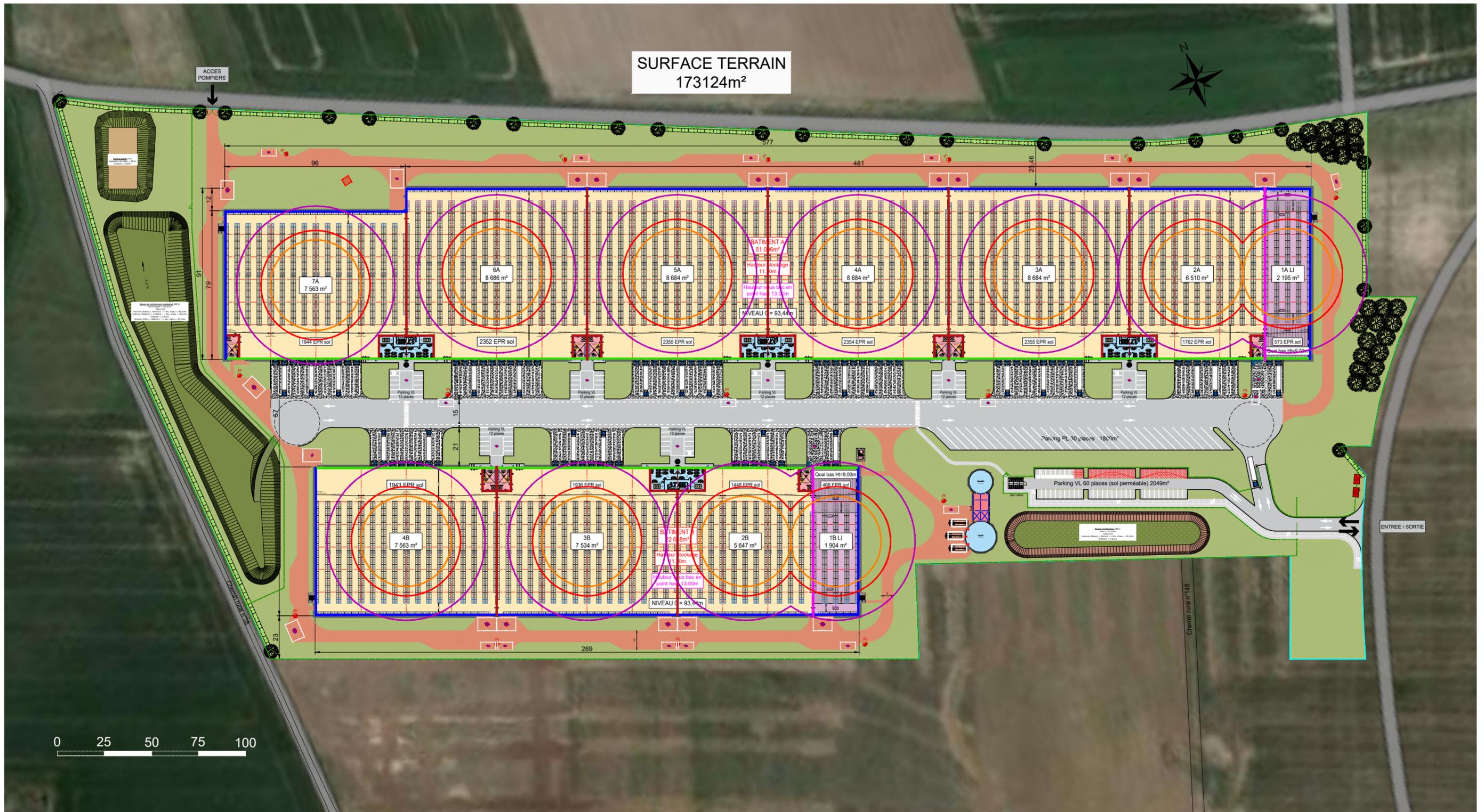
Dessiné par / Drawn by :

Approuvé par / Approved by :

R.F.

M.S.

Ce document est strictement confidentiel et ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans l'accord écrit de FM LOGISTIC  
This drawing is strictly confidential and cannot be transmitted, copied or reproduced without permission written of FM LOGISTIC



**CARACTERISTIQUES DES MURS**

- █ Bardage non coupe-feu
- █ Façade REi120 sauf ouvertures
- █ Mur séparatif REi120
- █ Mur séparatif REi240

- Limite terrain
- - - Clôture

**LEGENDE DES FLUX TOXIQUES**

- Hauteur 30m
- Hauteur 40m
- Hauteur 50m

**BATI** > LOGISTIC

**NG** > CONCEPT  
Real Estate & Asset Management

**BLERE**

Phase : AVP

0

Date / Date :

Créé le / Created on :

23.01.2025

Echelle / Scale :

-

**PLAN DES FLUX TOXIQUES**  
**SEI - Plastique**

Modification / Modification :

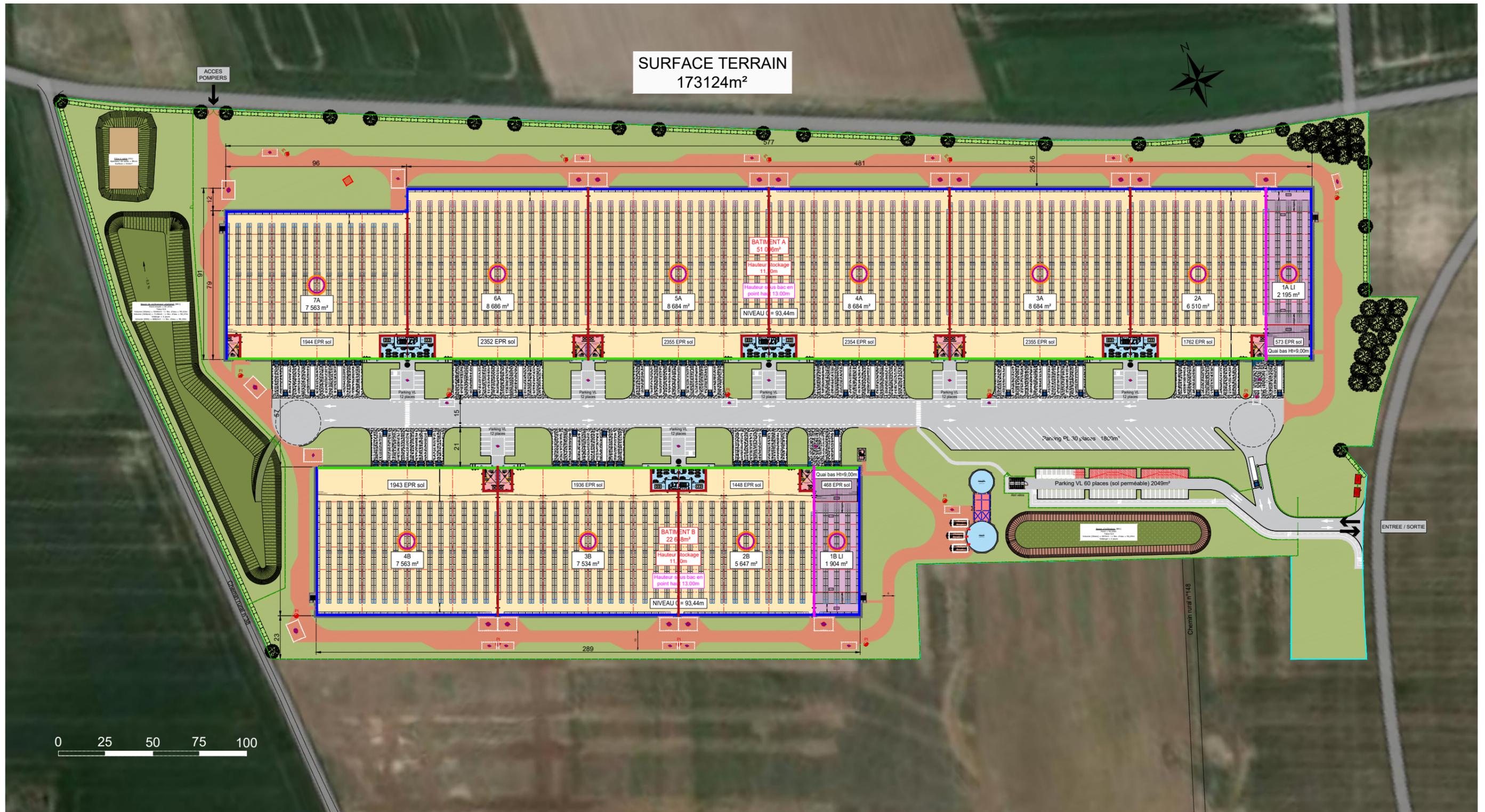
Dessiné par / Drawn by :

R.F.

Approuvé par / Approved by :

M.S.

Ce document est strictement confidentiel et ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans l'accord écrit de FM LOGISTIC  
This drawing is strictly confidential and cannot be transmitted, copied or reproduced without permission written of FM LOGISTIC



**CARACTERISTIQUES DES MURS**

- █ Bardage non coupe-feu
- █ Façade REi120 sauf ouvertures
- █ Mur séparatif REi120
- █ Mur séparatif REi240

- █ Limite terrain
- █ Clôture

**LEGENDE DES FLUX TOXIQUES**

- █ Hauteur 30m
- █ Hauteur 40m
- █ Hauteur 50m

**BATI** > LOGISTIC

**NG** > CONCEPT  
Real Estate & Asset Management

**BLERE**

Phase : AVP

0

Date / Date :

Créé le / Created on :  
23.01.2025

Echelle / Scale :

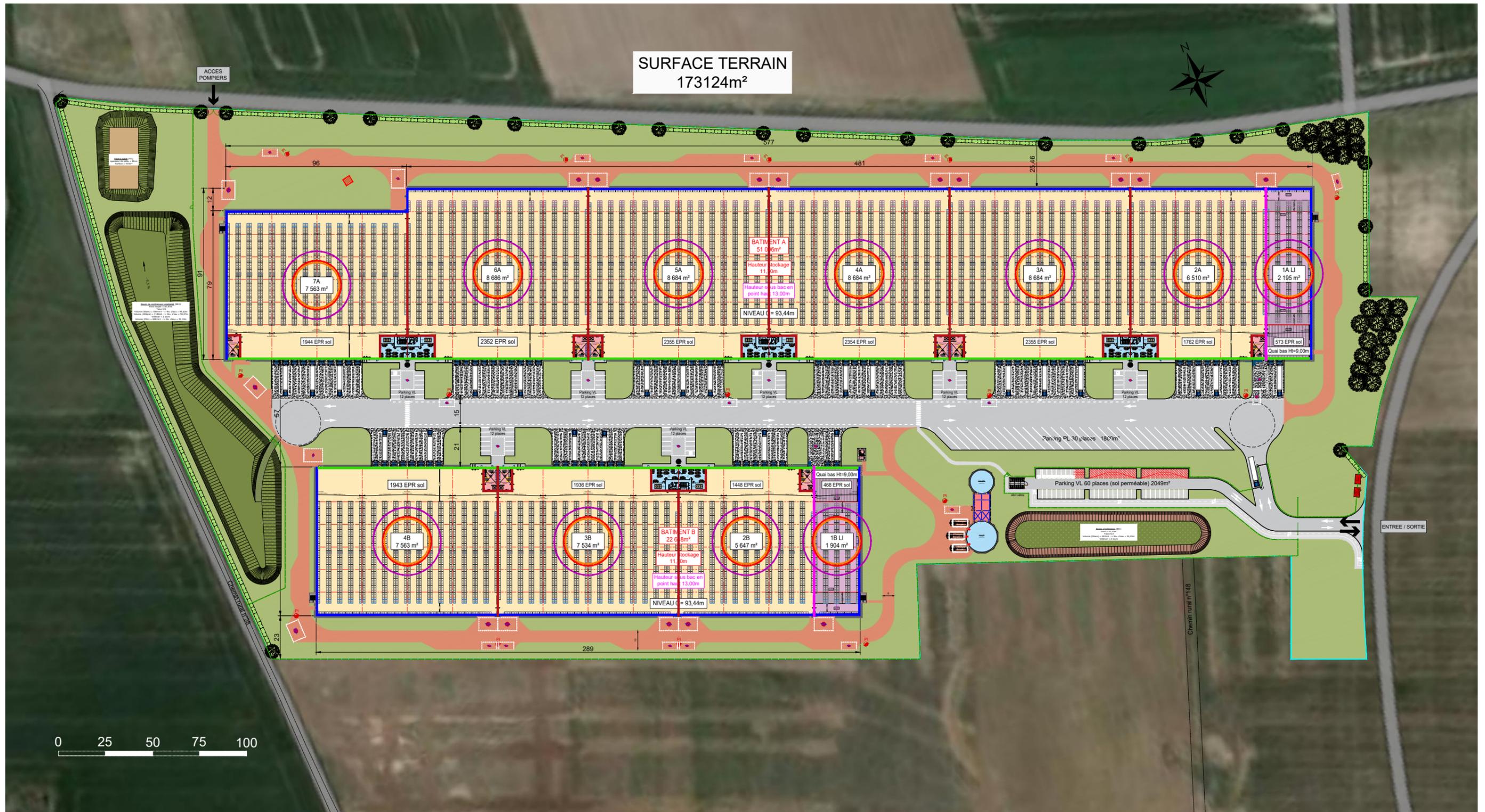
**PLAN DES FLUX TOXIQUES**  
**SEL - Engrais**

Modification / Modification :

Dessiné par / Drawn by :  
R.F.

Approuvé par / Approved by :  
M.S.

Ce document est strictement confidentiel et ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans l'accord écrit de FM LOGISTIC  
This drawing is strictly confidential and cannot be transmitted, copied or reproduced without permission written of FM LOGISTIC



CARACTERISTIQUES DES MURS

- █ Bardage non coupe-feu
- █ Façade REi120 sauf ouvertures
- █ Mur séparatif REi120
- █ Mur séparatif REi240

- Limite terrain
- - - Clôture

LEGENDE DES FLUX TOXIQUES

- Hauteur 30m
- Hauteur 40m
- Hauteur 50m

**BATI**LOGISTIC

**NG**CONCEPT  
Real Estate & Asset Management

**BLERE**

Phase : AVP

0

Date / Date :

Créé le / Created on :

23.01.2025

Echelle / Scale :

-

PLAN DES FLUX TOXIQUES  
SEL - Plastique

Modification / Modification :

Dessiné par / Drawn by :

R.F.

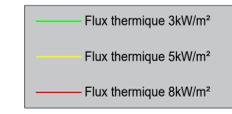
Approuvé par / Approved by :

M.S.

Ce document est strictement confidentiel et ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans l'accord écrit de FM LOGISTIC  
This drawing is strictly confidential and cannot be transmitted, copied or reproduced without permission written of FM LOGISTIC

## **ANNEXE 10**

### **PLAN DES FLUX THERMIQUES MAJORANTS**

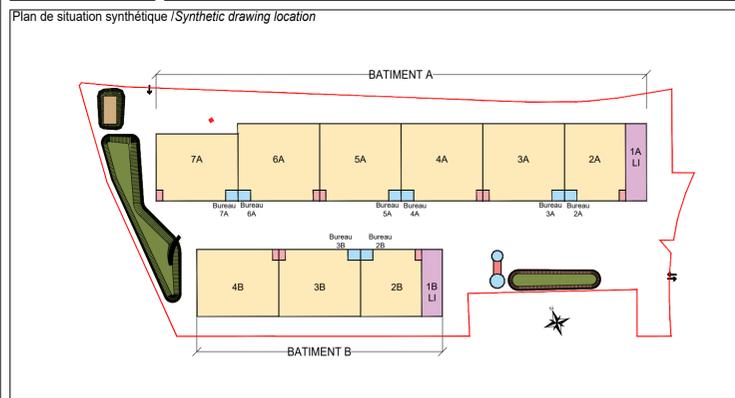


MAITRE D'OUVRAGE  
**BATILOGISTIC**  
 Rue de l'Europe  
 57 370 PHALSBOURG  
 Tél. : 03 87 23 12 12  
 Fax : 03 87 24 11 45

MAITRE D'OEUVRE  
**NGCONCEPT**  
 Real Estate & Asset Management  
 Rue de l'Europe  
 57370 PHALSBOURG  
 Tél. : 03 87 23 12 39  
 Fax : 03 87 24 26 97

Nom de la plate-forme / Name of platform  
**BLE • BLERE - BLOIS**  
 310 Boulevard Alexandra David-Neel, ZA Sublaines Bois Gaulpied, 37150 Bléré

Tranche / Phase  
 Contenu de la tranche / Content of the phase



Type de phase / Type of project phase  
 AVP

Indice / Index  
 0

Date de / of revision

Nom du plan / Drawing name  
**PLAN DES FLUX - ENSEMBLE**

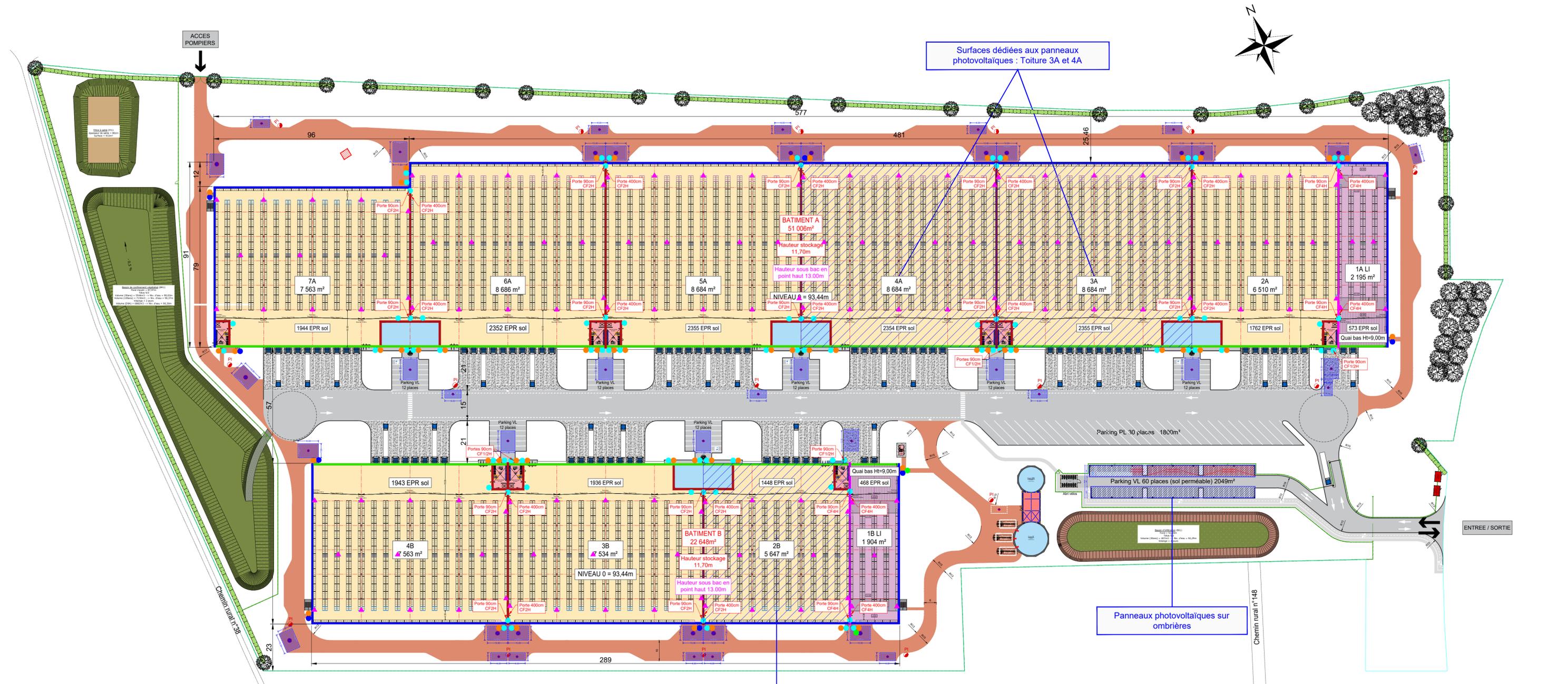
Créé le / Created on : 25.09.2024 Dessiné par / Drawn by : R.F.  
 Echelle / Scale : 1/1000 Approuvé par / Approved by : D.J.  
 Papier / Paper size : A2 (1000x420)

Ce document est strictement confidentiel et ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans l'accord écrit de NG Concept  
 This document is strictly confidential and may not be disclosed, copied or reproduced without the written consent of NG Concept

BLERE\_AVP\_NGC\_PLAN DE MASSE\_INDO\_16.01.2025.DWG

## **ANNEXE 11**

### **PLAN DE PROTECTION INCENDIE**



Surfaces dédiées aux panneaux photovoltaïques : Toiture 3A et 4A

Surfaces dédiées aux panneaux photovoltaïques : Toiture 2B

Panneaux photovoltaïques sur ombrières

**CARACTERISTIQUES DES MURS**

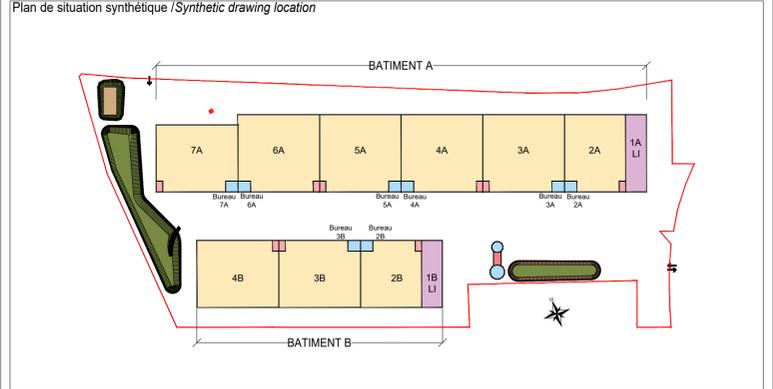
- Bardage non coupe-feu
- Façade REi120 sauf ouvertures
- Mur séparatif REi120
- Mur séparatif REi240

- Issues de secours 0.90m
- Issues de secours 1.80m
- Issues de secours avec cale-porte
- Accès de plain-pied
- ▲ RIA
- Zone de stationnement pompiers
- Accès véhicules SDIS
- PI Poteaux incendie + vanne d'isolement

<b>MAITRE D'OUVRAGE</b> <b>BATILOGISTIC</b> Rue de l'Europe 57 370 PHALSBURG Tél. : 03 87 23 12 12 Fax : 03 87 24 11 45	<b>MAITRE D'OEUVRE</b> <b>NGCONCEPT</b> Real Estate & Asset Management Rue de l'Europe 57370 PHALSBURG Tél. : 03 87 23 12 39 Fax : 03 87 24 26 97
--	---

Nom de la plate-forme / Name of platform  
**BLE • BLERE - BLOIS**  
 310 Boulevard Alexandra David-Neel, ZA Sublaines Bois Gaulpied, 37150 Bléré

Tranche / Phase  
 Contenu de la tranche / Content of the phase



Type de phase / Type of project phase	Indice / Index	Date de / of revision
AVP	0	
Nom du plan / Drawing name <b>PLAN DE PROTECTION INCENDIE</b>		

Créé le / Created on : 25.09.2024	Dessiné par / Drawn by : R.F.
Echelle / Scale : 1/1000	Approuvé par / Approved by : D.J.
Papier / Paper size : A2	(1000x420)
<small>Ce document est strictement confidentiel et ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans l'accord écrit de NG Concept          This document is strictly confidential and may not be disclosed, copied or reproduced without the written consent of NG Concept</small>	
<small>BLERE_AVP_NGC_PLAN DE MASSE_INDO_16.01.2025.DWG</small>	

A l'attention de  
**NG Concept**

Date  
**Janvier 2025**

Référence  
**REH2024N00939-RAM-RP-00002**

# **BLERE (37)**

## **RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS**

**BATI** > LOGISTIC

**NG** > CONCEPT  
Real Estate & Asset Management

**RAMBOLL**

QSSE Temp015 Rev F

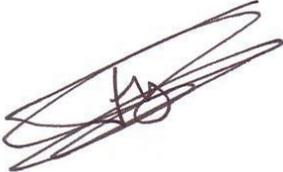


**upds**

# BLERE (37)

## RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

Référence **REH2024N00939-RAM-RP-00002**  
Version **1**  
Date **24/01/2025**  
Rédacteurs **Célia Haumant (NG Concept) / Marie-Pauline Sciandra**  
Vérificateur **Hélène Salles**  
Approbateur **Frédérique Yackowlew**

Rédacteurs :	
Vérificateur :	
Approbateur :	

### Révision du Document

Révision	Date	Rédacteurs	Vérificateur	Approbateur	Description
1	24/01/2025	NGC/MPS	HSA	FYA	Version initiale
Contact client Directeur de projet	Hélène Salles hsalles@ramboll.com Tél : 06 99 40 91 43				
Ramboll France SAS 155, rue Louis de Broglie, Immeuble le Cézanne 13100 AIX-EN-PROVENCE Tel : +33 (0)4 42 90 74 96 Fax : +33 (0)4 42 90 71 58			SAS au capital de 38 115 € Représentant Légal : Mette Søs Lassesen RCS AIX-EN-PROVENCE 2002 B 1288 SIRET : 443 685 029 00094 APE : 7112B		

Etablissement émetteur :  
Ramboll  
Immeuble Le Karré  
2, rue Maurice Moissonnier  
69120 Vaulx-en-Velin  
T +33 (0)4 72 68 62 20  
www.ramboll.com

## SOMMAIRE

<b>RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS</b>	<b>1</b>
<b>1. PRESENTATION DU PROJET</b>	<b>2</b>
<b>2. RUBRIQUES ICPE DU PROJET</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>10</b>
<b>4. DISPOSITIONS DE REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE</b>	<b>12</b>
<b>5. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS</b>	<b>13</b>
<b>6. MODELISATION DES CONSEQUENCES DES PHENOMENES DANGEREUX</b>	<b>15</b>
<b>7. EVALUATION DES EFFETS DOMINOS</b>	<b>16</b>
<b>8. ORGANISATION DE LA SECURITE ET MESURES GENERALES DE PREVENTION DES RISQUES</b>	<b>17</b>
<b>9. MOYENS DE LUTTE INCENDIE ET POLLUTION</b>	<b>18</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse de présentation du projet .....	2
Tableau 2 : Classement ICPE du site projeté.....	5
Tableau 3 : Synthèse des potentiels de dangers liés à l'environnement (environnement comme source d'agression) .....	10
Tableau 4 : Environnement comme cible potentielle.....	11
Tableau 5 : Synthèse des potentiels de danger .....	13
Tableau 6 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet .....	15

Confidentiel

## **RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS**

Une étude de dangers a été élaborée conformément à l'article D. 181-15-2-III du code de l'environnement.

# 1. PRESENTATION DU PROJET

Le tableau ci-dessous présente le projet de manière synthétique :

**Tableau 1 : Synthèse de présentation du projet**

<b>Pétitionnaire</b>	BATILOGISTIC
<b>Adresse du projet</b>	310 Boulevard Alexandra David-Néel 37150 BLERE
<b>Activités</b>	<p>La plateforme logistique pourra abriter l'ensemble des prestations constituant une offre de logistique globale comprenant les activités de transport, conditionnement et entreposage. Ces trois activités regroupent les fonctions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le transport ;</li><li>• Le pooling ;</li><li>• La préparation de commandes ;</li><li>• La manutention ;</li><li>• L'entreposage ;</li><li>• Le passage à quai.</li></ul> <p>En termes de gestion, la société BATILOGISTIC sera le détenteur de l'autorisation d'exploiter et le propriétaire de la plateforme mais il ne sera pas l'exploitant réel de la plateforme. En effet, celle-ci a été conçue afin que chaque cellule puisse être exploitée indépendamment.</p>
<b>Régime ICPE</b>	Autorisation (non-Seveso)

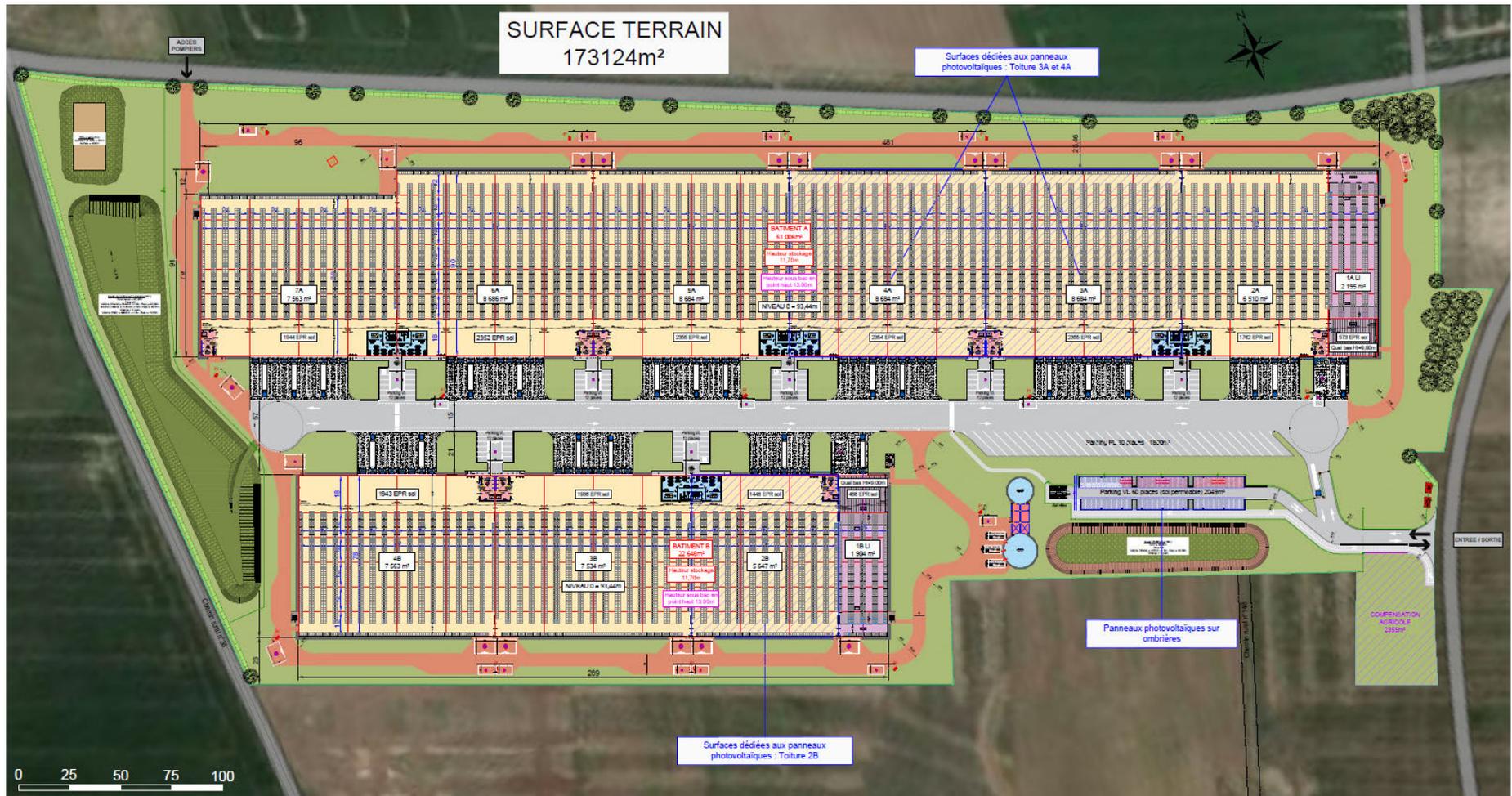


Figure 1 : Plan de masse du projet de plateforme logistique

## 2. RUBRIQUES ICPE DU PROJET

La plateforme sera dédiée à plusieurs clients pour l'entreposage de matières premières, d'emballages et de produits semi-finis ou finis. Les produits qui pourront transiter ou être stockés dans les bâtiments appartiendront à des gammes de produits diverses dont des produits de grande consommation (mobilier, jouets, électroménager, produits alimentaires, produits d'hygiène, produits cosmétiques, etc.). Les installations pourront également contenir des emballages (cartons, plastiques, palettes), des huiles et produits de maintenance et des déchets (emballages, DIB, « casse » produits...).

La composition exacte des marchandises entreposées et la répartition exacte de celles-ci dans les cellules ne sont pas encore définies et dépendra du ou des futurs occupant(s).

Les produits pourront être affectés à plusieurs rubriques ICPE, au regard des mentions de dangers et de leurs caractéristiques mentionnées sur leurs fiches d'informations (FDS – fiches de données de sécurité, fiche technique) comme indiqué dans les quelques exemples (liste non-exhaustive) ci-dessous :

- **Rubrique 1510 (dont Liquides Combustibles et Solides Liquéfiabiles – LCSL) :**
  - produits alimentaires ;
  - produits divers d'équipement de la maison liés à la grande distribution ;
  - produit électroménager : hi-fi (télévisions, cassettes, ...), matériel informatique, téléphonie... ;
  - droguerie, hygiène (shampooings, mouchoirs, dentifrices) ;
  - petite puériculture, chaussures, lingerie, linge de maison... ;
  - loisirs : sports, vélos, lecture, ... ;
  - animalerie : litière, matériel d'aquariophilie, aliments... ;
  - batteries et piles ;
  - huiles ;
- **Rubrique 1530** : cartons d'emballage, matériel de rentrée des classes (écriture, papeterie, matériel de bureau, ...) ;
- **Rubrique 1532** : palettes, ... ;
- **Rubriques 2662 et 2663** : bobines d'emballages, bidons en plastiques, consommables de laboratoires en plastiques (tubes à essai, pipettes, gants...), supports palettes en plastiques, jouets, sacs de caisse, sacs poubelles, pneu, matériel informatique, etc. ;
- **Rubrique 4755** : alcool de bouche, ... ;
- **Rubrique 4801** : charbon pour barbecue, charbon actif, ... ;
- **Rubrique 3550** : Stockage temporaire de déchets ;
- **Rubrique 2711** : Déchets ;
- **Rubriques 4110, 4120, 4130, 4140 et 4150** (produits toxiques pour la santé) : produits d'entretien ménager, produits pour spécialistes, ... ;
- **Rubriques 4320 et 4321** (produits aérosols) : sprays, désodorisants, produits de nettoyage, cosmétiques de type laques, déodorants, ... ;
- **Rubriques 4330, 4331, 1436 et 1450** (produits inflammables) : parfumerie, allumettes, produits de bricolage (de type diluant de peinture, dégraissant, colles pour spécialistes, etc.) ;
- **Rubriques 4440, 4441 et 4442** (produits comburants) : coloration pour les cheveux, produit d'entretien (ex : agent blanchissant), ... ;
- **Rubrique 4421 et 4422** : Peroxydes organiques (de type C, D, E et F)
- **Rubrique 4734** : combustible pour chauffage d'appoint, ... ;
- **Rubriques 4510, 4511 et 4741** (produits dangereux pour l'environnement) : produits d'entretien/nettoyage pour le linge, la vaisselle, les sols, les surfaces vitrées et autres surfaces, colorants alimentaires, arômes, ... ;
- **Rubrique 1630** : soude, lessives, ... ;
- **Rubrique 4718** : briquets, recharges pour réchauds à gaz, ... ;
- **Rubrique 4702-IV** : engrais.

La plateforme logistique sera soumise à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) au titre des rubriques suivantes :

**Tableau 2 : Classement ICPE du site projeté**

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Marchandises générales	1510-1	Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques	960 099 m <sup>3</sup>  LCSL : 7 309 m <sup>3</sup>	A
	1530-1 (régé par la 1510)	Papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues, y compris les produits finis conditionnés (dépôt de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 et des établissements recevant du public.	146 175 m <sup>3</sup>	E
	1532-2a (régé par la 1510)	Bois ou matériaux combustibles analogues, y compris les produits finis conditionnés et les produits ou déchets répondant à la définition de la biomasse et mentionnés à la rubrique 2910-A, ne relevant pas de la rubrique 1531 (stockage de), à l'exception des établissements recevant du public	146 175 m <sup>3</sup>	E
	2662-1 (régé par la 1510)	Polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510.	136 334 m <sup>3</sup>	E
	2663-1a (régé par la 1510)	Pneumatiques et produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 A l'état alvéolaire ou expansé (tels que mousse de latex, de polyuréthane, de polystyrène, etc.)	136 334 m <sup>3</sup>	E
	2663-2 (régé par la 1510)	Pneumatiques et produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 Dans les autres cas et pour les pneumatiques	136 334 m <sup>3</sup>	E
	4801-1	Houille, coke, lignite, charbon de bois, goudron, asphalte, brais et matières bitumineuses	77 960 t	A
	1630-1	Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessives de)	77 960 t	A

Confidentiel

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
DEEE	3550 <sup>(1)</sup>	Stockage temporaire de déchets dangereux ne relevant pas de la rubrique 3540, dans l'attente d'une des activités énumérées aux rubriques 3510, 3520, 3540 ou 3560 avec une capacité totale supérieure à 50 tonnes, à l'exclusion du stockage temporaire sur le site où les déchets sont produits, dans l'attente de la collecte	49 t	NC
	2711 <sup>(1)</sup>	Installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets d'équipements électriques et électroniques, à l'exclusion des installations visées par la rubrique 2719	900 m <sup>3</sup>	DC
Toxiques	4110-1	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés Substances et mélanges solides	0,19	NC
	4110-2	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés Substances et mélanges liquides	0,049 t	NC
	4110-3	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés Gaz ou gaz liquéfiés	0,009 t	NC
	4120-1b	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition Substances et mélanges solides	49 t	D
	4120-2a	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition Substances et mélanges liquides	49 t	A
	4120-3a	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition Gaz ou gaz liquéfiés	49 t	A
	4130-1b	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation Substances et mélanges solides	49 t	D
	4130-2a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation Substances et mélanges liquides	49 t	A
	4130-3a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation Gaz ou gaz liquéfiés	49 t	A
	4140-1b	Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes. Substances et mélanges solides	49 t	D

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Toxiques (suite)	4140-2a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes. Substances et mélanges liquides	49 t	A
	4140-3a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes. Gaz ou gaz liquéfiés	49 t	A
	4150-1	Toxicité spécifique pour certains organes cibles (STOT) exposition unique catégorie 1	49 t	A
Aérosols	4320-2	Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, contenant des gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1	149 t	D
	4321-2	Aérosols « extrêmement inflammables » ou « inflammables » de catégorie 1 ou 2, ne contenant pas de gaz inflammable de catégorie 1 ou 2, ni de liquide inflammable de catégorie 1	1 949 t	D
	4718-1a	Gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2 (y compris GPL) et gaz naturel (y compris biogaz affiné, lorsqu'il a été traité conformément aux normes applicables en matière de biogaz purifié et affiné, en assurant une qualité équivalente à celle du gaz naturel, y compris pour ce qui est de la teneur en méthane, et qu'il a une teneur maximale de 1 % en oxygène) Pour le stockage en récipients à pression transportables	■ t	A
Inflammables	4330-2	Liquides inflammables de catégorie 1, liquides inflammables maintenus à une température supérieure à leur point d'ébullition, autres liquides de point éclair inférieur ou égal à 60 °C maintenus à une température supérieure à leur température d'ébullition ou dans des conditions particulières de traitement, telles qu'une pression ou une température élevée	9 t	DC
	4331-1	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330	1 328 t	A
	1436-1	Liquides de point éclair compris entre 60° C et 93° C (1), à l'exception des boissons alcoolisées (stockage ou emploi de)	1 328 t	A
	1450-1	Solides inflammables (stockage ou emploi de)	48 725 t	A

Confidentiel

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Inflammables (suite)	4734-2a	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement Pour les stockages autres que les cavités souterraines et les stockages enterrés	█ t (dont █ t servant à alimenter les motopompes du local sprinklage)	A
	4755-1	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables	█ t	NC
	4755-2	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables Lorsque le titre alcoométrique volumique est supérieur 40 %	█ m <sup>3</sup>	A
Combustibles	4440-2	Solides combustibles catégorie 1, 2 ou 3	49 t	D
	4441-2	Liquides combustibles catégorie 1, 2 ou 3	49 t	D
	4442-2	Gaz combustibles catégorie 1	49 t	D
Peroxydes	4421	Peroxydes organiques type C ou type D	0,12 t	NC
	4422	Peroxydes organiques type E ou type F	0,49 t	NC
Dangereux environnement	4510-2	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1	99 t	DC
	4741-2	Les mélanges d'hypochlorite de sodium classés dans la catégorie de toxicité aquatique aiguë 1 [H400] contenant moins de 5 % de chlore actif et non classés dans aucune des autres classes, catégories et mentions de danger visées dans les autres rubriques pour autant que le mélange en l'absence d'hypochlorite de sodium ne serait pas classé dans la catégorie de toxicité aiguë 1 [H400]	█ t	DC
	4511-2	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2	199 t	DC

Confidentiel

Type	Rubrique	Désignation	Volume des activités	Régime
Engrais	4702-IV	Engrais simples et composés solides à base de nitrate d'ammonium ne répondant pas aux critères I, II ou III (engrais simples et engrais composés non susceptibles de subir une décomposition auto-entretenu dans lesquels la teneur en azote due au nitrate d'ammonium est inférieure à 24,5 %)	■ t	DC
Utilités	1185-2a	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage) Emploi dans des équipements clos en exploitation Equipements frigorifiques ou climatiques (y compris pompe à chaleur) de capacité unitaire supérieure à 2 kg, la quantité cumulée de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 300 kg	1 500 kg	DC
	2910-1	Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes	0,9 MW	NC
	2925-1	Accumulateurs électriques (ateliers de charge d') Lorsque la charge produit de l'hydrogène, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW	580 kW	D
	2925-1	Accumulateurs électriques (ateliers de charge d') Lorsque la charge produit de l'hydrogène, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW	500 kW	NC

A = Autorisation ; E = Enregistrement ; D = Déclaration ; NC = Non Classé

(1) Possible stockage temporaire de produits récupérés par des clients, en transit vers un centre de traitement

À noter que des produits relevant d'autres rubriques ICPE (hors rubriques 4XXX) pourront également être stockés en fonction des besoins des clients dans des quantités inférieures au seuil de la Déclaration.

### 3. DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

#### 3.1 Environnement comme source potentielle d'agression

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des potentiels de dangers liés à l'environnement (environnement comme source d'agression).

**Tableau 3 : Synthèse des potentiels de dangers liés à l'environnement (environnement comme source d'agression)**

	Origine	Potentiel de danger
<b>Environnement naturel</b>	Conditions climatiques Neige, vent et phénomènes turbulents	<b>Non retenu</b>
	Foudre	<b>Non retenu</b> Dispositifs de protection nécessaires intégrés au projet.
	Séisme	<b>Non retenu</b> Zone de risque sismique de niveau 2 (sismicité faible).
	Inondation	<b>Non retenu</b> La commune de Bléré est soumise à un PPRI, la zone d'étude est en dehors des zones identifiées comme à risque d'inondation.
	Mouvement de terrain	<b>Non retenu</b> La commune de Bléré ne présente pas de risque de mouvement de terrain et aucun n'a été recensé sur son territoire.
	Cavités souterraines	<b>Non retenu</b> Le site ne se trouve pas dans une zone de PPR cavités souterraines.
<b>Environnement voisin</b>	ICPE	<b>Non retenu</b> 4 installations industrielles, dont 2 classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont référencées à moins de 2 km du projet.  La commune de Bléré est concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Celui-ci est lié à la présence d'un site de la société EPC France, classé Seveso Seuil Haut, stockant des explosifs. Le site est localisé au lieu-dit « le Bouchet » sur la commune de Cigné, à environ 3 km au Sud-Ouest du site d'étude. Le site du projet étant cependant localisé à plus de 1 km de la limite du périmètre du PPRT de EPC France, il n'est pas concerné par celui-ci.  Pas d'effet domino connu sur le site.

Origine		Potentiel de danger
	Risques liés aux voies de communication avoisinantes	<p><b>Non retenu</b></p> <p>Les installations projetées se situent à plus de 45 m (distance maximale d'un effet domino potentiel d'un camion-citerne) de la route la plus proche.</p> <p>La voie navigable la plus proche se trouve à environ 3 km au Nord du site.</p> <p>Le terrain étant situé à plus de 60 m d'une voie ferrée ouverte au trafic fret.</p> <p>L'aéroport ou aérodrome le plus proche est l'aérodrome civil d'Amboise-Dierre, situé à environ 4,5 km au Nord du site.</p>
	Risques liés aux aéronefs	<p><b>Non retenu</b></p> <p>Site à l'extérieur du périmètre de danger pour le risque de chute d'aéronef aux abords de l'aéroport</p>
	Transport de matières dangereuses	<p><b>Non retenu</b></p> <p>Aucune canalisation de matières dangereuses n'a été recensée autour du site dans un rayon de 5 km.</p>
	Risque de rupture de barrage	<p><b>Non retenu</b></p> <p>La commune de Bléré n'est pas soumise au risque rupture de barrage</p>
	Actes de malveillance	<p><b>Non retenu</b></p>

Ces différents éléments ont été analysés dans l'étude des dangers et ont pu être écartés comme source potentielle d'agression, conformément à la réglementation en vigueur.

### 3.2 Environnement comme cible

Le tableau ci-dessous récapitule les cibles potentielles dans l'environnement du projet (environnement comme cible).

**Tableau 4 : Environnement comme cible potentielle**

<b>Zones d'habitation</b>	<p><b>Non retenu</b></p> <p>La zone d'habitation la plus proche est une ferme à environ 120 m à l'Ouest du site, dans le hameau « La Folie »</p>
<b>Etablissements recevant du public (ERP)</b>	<p><b>Non retenu</b></p> <p>Le centre-ville de Bléré accueillant différents commerces et services (poste, pharmacie, bureau de tabac...) ainsi que des établissements scolaires et équipements sportifs, est situé à plus 1,5 km au Nord de la plateforme projetée.</p>
<b>Voies de circulation</b>	<p><b>Retenu</b></p> <p>Route communale VC10 qui longe le site par le Nord et la voirie principale de la ZAC (Boulevard Alexandra David-Néel) à l'Est.</p>

## 4. DISPOSITIONS DE REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE

La réduction des potentiels de dangers à la source consiste à :

- Suppression/substitution (des matières dangereuses par d'autres produits moins dangereux),
- Limitation des quantités en jeu,
- Atténuation par des conditions opératoires ou de stockages moins dangereux,
- Technologie limitant les effets : le principe est de concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un évènement accidentel, comme minimiser la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou réaliser une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la suppression par exemple).

La réduction du risque à la source est différente de la prise en considération des moyens de maîtrise des risques, qui permettent de diminuer la probabilité d'occurrence d'un accident (barrière de prévention) ou son intensité (barrière de protection). Les moyens de maîtrise des risques, qui peuvent être du type technique ou organisationnel, sont pris en compte et analysés dans le cadre de l'analyse des risques des installations.

Les mesures principales mises en place dans le cadre du projet pour réduire les potentiels de dangers à la source sont :

- Les bureaux étant internes à l'entrepôt, le chauffage de ceux-ci sera assuré par des pompes à chaleur installées en intérieur dans l'espace entre le plafond des bureaux et la toiture de l'entrepôt. Ainsi, il n'y aura pas de chaufferie avec chaudière à gaz sur le site, ce qui permet de supprimer les risques associés à ce type d'installation (explosion du local chaufferie ou du corps de chauffe, etc.).
- L'entrepôt sera compartimenté en cellules de taille limitée, séparées par des murs coupe-feu 2h ou 4h (pour les murs séparatifs entre les cellules 1A/2A et 1B/2B). Ceci permet de limiter la quantité de matière combustible en feu en cas d'incendie.
- Les liquides inflammables (4330, 4331, 1436 et 4734) ne pourront être stockés en quantité supérieure à 2 m<sup>3</sup> uniquement dans les cellules prévues à cet effet, à savoir les cellules 1A et 1B.
- L'exploitant s'organise de façon à limiter les risques accidentels en respectant les incompatibilités de produits. Les produits stockés sont gérés par classes via le WMS (logiciel de gestion et d'optimisation des stocks) qui intègre la gestion des rubriques ICPE. Les incompatibilités sont gérées au cas par cas, en fonction des produits qui arrivent sur site et de leurs spécificités (via l'analyse systématique des FDS avant la première réception du produit sur site). Lorsqu'une incompatibilité de stockage apparaît au niveau de la FDS, elle est prise en considération pour l'affectation de l'emplacement de stockage du produit. Le produit sera donc envoyé à l'emplacement adéquat. Ce dernier (affectation d'une zone de l'entrepôt à une famille de produits) est déterminé par le gestionnaire de stock et/ou le responsable QHSE. En effet, si dans la plupart des cas, deux familles de produits incompatibles sont envoyées dans deux cellules différentes, il est possible, en cas de petits contenants et quantités faibles, d'avoir ces produits dans la même cellule en équipant les racks de rétentions au sol avec une distance minimale entre de 2 m.
- Les fours utilisés pour rétracter les films plastique sur les lots de produits dans les zones de conditionnement à façon sont conçus pour pouvoir être utilisés pour des matières dites dangereuses. Les produits y circulent sur des tapis roulants afin de limiter la durée de présence du produit dans le four, couplé à une détection entrée/sortie des produits qui arrête la machine en cas de blocage du tapis roulant.
- Les barres de soudure utilisées pour dans les zones de conditionnement à façon sont protégées afin d'éviter tout contact entre les produits et la barre en métal chauffé.

## 5. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'identification des potentiels de dangers est réalisée à partir de :

- L'analyse des dangers liés aux produits ;
- L'analyse des dangers liés aux équipements/opérations ou activités ;
- L'analyse des dangers liés à la perte d'utilité ;
- L'analyse de l'accidentologie.

Les potentiels de dangers retenus sont présentés au paragraphe 4.3.5 de l'Etude de dangers.

**Tableau 5 : Synthèse des potentiels de danger**

	<b>Origine</b>	<b>Potentiel de danger</b>
<b>Produits utilisés et stockés</b>	Produits combustibles (marchandise général, plastiques, produits cellulosiques, les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), les liquides combustibles et solides liquéfiables (LCSL), ...)	<b>Retenu</b> à cause du caractère combustible
	Produits inflammables (liquides inflammables, solides inflammables, les aérosols et gaz inflammables liquéfiés)	<b>Retenu</b> à cause du caractère inflammable
	Produits comburants et peroxydes	<b>Retenu</b> à cause du caractère comburant (aggravation d'un incendie)
	Produits toxiques et dangereux pour l'environnement	<b>Retenu</b> à cause du caractère toxique
	Engrais à base de nitrate d'ammonium	<b>Retenu</b> à cause du caractère toxique des fumée en cas d'incendie
	Incompatibilité	<b>Non retenu</b> , les incompatibilités entre produits seront évaluées avant réception des marchandises, par analyse préalable des FDS
	Composés émis en cas de combustion des produits	<b>Retenu</b>
<b>Activités et équipements</b>	Chargement/déchargement des camions	<b>Non retenu</b> : cette activité n'est pas source de danger en dehors des produits mis en œuvre.
	Conditionnement à façon (CAF) : appareils de soudure pour films plastiques, convoyeurs à cartons	<b>Retenu</b> : départ d'incendie dû à un blocage, frottement anormal, casse mécanique, électricité statique au niveau du convoyeur ; présence d'un point chaud au niveau des appareils de soudure.
	Manutention des produits et palettes à l'aide de chariots et transpalettes	<b>Retenu</b> : les chariots de manutention peuvent être une source d'inflammation en cas de défaillance électrique.

Confidentiel

	Picking/Préparation de commande	<b>Retenu</b> : cette activité peut regrouper des produits incompatibles. Les quantités impliquées sont cependant très limitées et des opérateurs sont présents à proximité.
	Production d'électricité par des panneaux photovoltaïque en toiture ou en ombrières	<b>Retenu</b> : départ d'incendie dû à un court-circuit ou défaut électrique.
	Installations frigorifiques	<b>Retenu</b> : les fluides frigorigènes contenus dans les équipements frigorifiques peuvent générer des gaz de décomposition toxiques en cas d'incendie. Ces équipements présentent également un danger d'explosion lorsqu'ils sont pris dans un incendie.
	Charge des batteries	<b>Retenu</b> : risque d'épandage d'acide et risque lié à l'émission d'hydrogène lors de la recharge des batteries au plomb.  Il convient de noter que ce potentiel de danger n'existe pas pour les batteries sèches de type lithium-ion notamment.
	Bornes de recharge pour véhicules électriques	<b>Retenu</b> : départ d'incendie dû à un court-circuit ou défaut électrique.
	Local et motopompes sprinkler	<b>Retenu</b> : les motopompes du local sprinkler (système d'extinction automatique et poteaux incendie) seront alimentées au gasoil, qui présente un danger lié à son caractère inflammable ainsi qu'un risque de pollution.
	Travaux	<b>Retenu</b> : les travaux par point chaud peuvent être source d'inflammation.
<b>Utilités – Perte d'alimentation</b>	Electricité	<b>Non retenu</b> : Système sur batterie de secours.
	Eau	<b>Non retenu</b> : Réserves d'eau incendie privées de 1 344 m <sup>3</sup> et 700 m <sup>3</sup> (alimentant respectivement le réseau incendie et le système d'extinction automatique).
	Air comprimé	<b>Non retenu</b> : Pas de conséquence sécurité, uniquement production (perte du fonctionnement des machines de copacking)

## 6. MODELISATION DES CONSEQUENCES DES PHENOMENES DANGEREUX

Par la méthodologie d'analyse préliminaire des risques, ont été identifiés de manière exhaustive les phénomènes dangereux à modéliser. Les phénomènes dangereux retenus dans l'étude de dangers sont basés sur une approche majorante et exhaustive.

Dans le cadre du projet, 12 phénomènes dangereux ont été modélisés pour leurs effets thermiques et/ou toxiques.

Ces modélisations sont présentées en détail (description, termes sources, cartographie) dans la partie étude de dangers. Elles permettent de couvrir toutes les configurations de stockage.

Les zones d'effets létaux significatif (SELS) de l'ensemble des phénomènes dangereux modélisés dans le cadre du projet demeurent maîtrisés à l'intérieur du site. Certains phénomènes dangereux ont des effets létaux qui sortent légèrement des limites du site mais dans la majorité des cas seuls les effets irréversibles sortent des limites du site. Une étude détaillée des risques a donc été réalisée pour ces phénomènes dangereux.

En conclusion de l'analyse détaillé des risques :

- l'incendie généralisé de la cellule 7A (PhD7) et l'incendie d'un poids-lourd (PhD12) n'engendrent pas d'effet en dehors des limites du site ;
- les fumées toxiques ont des effets en hauteur qui n'impactent aucun bâtiment ou homme et ne sont donc pas étudiés en analyse détaillée des risques.

Tableau 6 : Echelle de criticité (selon l'arrêté du 29 septembre 2005) pour le projet

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux (D)					
Catastrophique (C)					
Important (I)					
Sérieux (S)		PhD9, PhD10, PhD11			
Modéré (M)		PhD1, PhD2, PhD3, PhD4, PhD5, PhD6, PhD8			

En conclusion, tous les scénarios sont acceptables.

## 7. EVALUATION DES EFFETS DOMINOS

La définition retenue pour un effet domino est la suivante : « *Action d'un phénomène accidentel affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un phénomène accidentel sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des conséquences* ».

La méthodologie mise en œuvre est basée sur l'identification des potentiels de dangers ayant un effet domino sur les installations présentant des zones d'effets hors site.

L'analyse menée n'a pas identifié d'effets dominos susceptibles d'impacter les installations conduisant à des effets hors site ou ayant des impacts à l'extérieur du site.

De plus aucune des durées d'incendie obtenues lors des modélisations précédentes n'étant supérieure à la durée de tenue des murs coupe-feu (REI 120 ou REI 240), aucun scénario de propagation à plusieurs cellules de stockage n'a été identifié.

## 8. ORGANISATION DE LA SECURITE ET MESURES GENERALES DE PREVENTION DES RISQUES

Les principales mesures qui seront prises pour une lutte efficace contre un éventuel accident sont :

- l'établissement sera répertorié par les services d'incendie, c'est à dire que l'exploitant se fera connaître de ces services qui seront prêts à intervenir rapidement en cas d'accident (ils connaîtront les caractéristiques des installations et la façon d'y mener des opérations).
- l'établissement disposera d'un **Plan de Défense Incendie (PDI)** régulièrement mis à jour. Il comprendra :
  - les schémas d'alarme et d'alerte décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ;
  - l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ;
  - les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées ;
  - la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ;
  - les plans d'implantation des cellules de stockage et murs coupe-feu ;
  - un plan des réseaux d'alimentation et de collecte ;
  - des plans des locaux avec une description des dangers pour chaque local présentant des risques particuliers et l'emplacement des moyens de protection incendie ;
  - des consignes précises pour l'accès des secours avec des procédures pour accéder à tous les lieux ;
  - le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque cellule ;
  - la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique ;
  - dans le cas des cellules de liquides et solides liquéfiables combustibles, l'attestation de conformité du système d'extinction automatique et la justification du choix et du dimensionnement de celui-ci ;
  - la localisation des commandes des équipements de désenfumage ;
  - la localisation des interrupteurs centraux lorsqu'ils existent ;
  - les dispositions à prendre en cas de présence de panneaux photovoltaïques ;
  - les mesures nécessaires pour réduire le risque d'apparition d'un incendie durant une période d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie ;
  - les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux, à l'intérieur et à l'extérieur du site, lorsque les conditions d'accès aux milieux le permettent ;
  - les modalités concernant la vérification du confinement du bassin de confinement en cas de sinistre.

La caserne la plus proche est celle de Bléré. Elle est située à 2,2 km effectifs, soit un temps de trajet d'environ 3 min. Le site est accessible par le boulevard Alexandra David-Neel (voirie principale de la ZAC) et par la VC10 (accès réservé aux pompiers avec un portail dont ils auront la clé).

## 9. MOYENS DE LUTTE INCENDIE ET POLLUTION

Le site disposera des moyens suivants :

- Un système de sprinklage (extinction automatique) sera mis en place dans chaque cellule et dans les locaux techniques. Pour les cellules 1A et 1B, en présence de liquides inflammables au-delà de 2 m<sup>3</sup>, et conformément à l'article III.4 de l'arrêté du 24 septembre 2020, le dispositif de détection sera distinct du système d'extinction automatique (sprinklage).
- Des déclencheurs manuels d'alarme (bris de glace) seront présents.
- Une centrale d'alarme et de signalisation reliée à la détection incendie et aux déclencheurs manuels sera installée dans un local sécurisé. Cette centrale sera visible et facilement accessible, et une personne sera formée à son utilisation.
- Des RIA raccordés à la réserve d'eau du système d'extinction automatique, d'une capacité de 700 m<sup>3</sup>.
- Des extincteurs de différentes natures adaptées aux risques.
- 16 poteaux DN150, capables de fournir un débit unitaire de 120 m<sup>3</sup>/h durant 2 heures, seront implantés sur le site. La distance à parcourir sur la voie engins entre chaque poteau incendie ne sera pas supérieure à 150 m, et ceux-ci seront à moins de 100 m des accès de chaque cellule. Le débit disponible sera de 660 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures au minimum (débit calculé selon le document technique D9 – Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020). Ce débit sera assuré par un réseau interne dédié alimenté par la cuve PI de 1 344 m<sup>3</sup>.

Le réseau incendie interne sera alimenté par le réseau public. En complément, une réserve de 1 344 m<sup>3</sup> alimentés par le réseau public d'eau potable sera disponible. Des cannes d'aspiration permettront aux moyens de secours de se brancher à cette réserve.

Une réserve d'eau de 700 m<sup>3</sup> raccordée au réseau d'eau potable sera mise en place pour l'alimentation du réseau du système d'extinction automatique.

De plus, des zones de collecte permettant de récolter les épanchements de liquides inflammables ou de LCSL et de les acheminer vers le bassin de confinement seront mises en place en cas de stockage de ces produits. Ces zones auront une surface unitaire inférieure ou égale à 1 000 m<sup>2</sup> dans le cas d'un stockage de LCSL ou inférieure ou égale à 500 m<sup>2</sup> dans le cas d'un stockage de liquides inflammables (cellules 1A et 1B). Ces zones de collecte seront équipées de siphons coupe-feu entre les cellules et le bassin de confinement.

Les moyens de prévention des pollutions sont :

- La présence d'une rétention pour le stockage de matières dangereuses ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol (liquides inflammables, liquides combustibles, solides liquéfiables par exemple) ;
- La présence d'un bassin de confinement servant au confinement des eaux d'extinction d'incendie d'une capacité de rétention minimum de 6 882 m<sup>3</sup> ;
- La présence d'une vanne de barrage en sortie du bassin de confinement étanche.