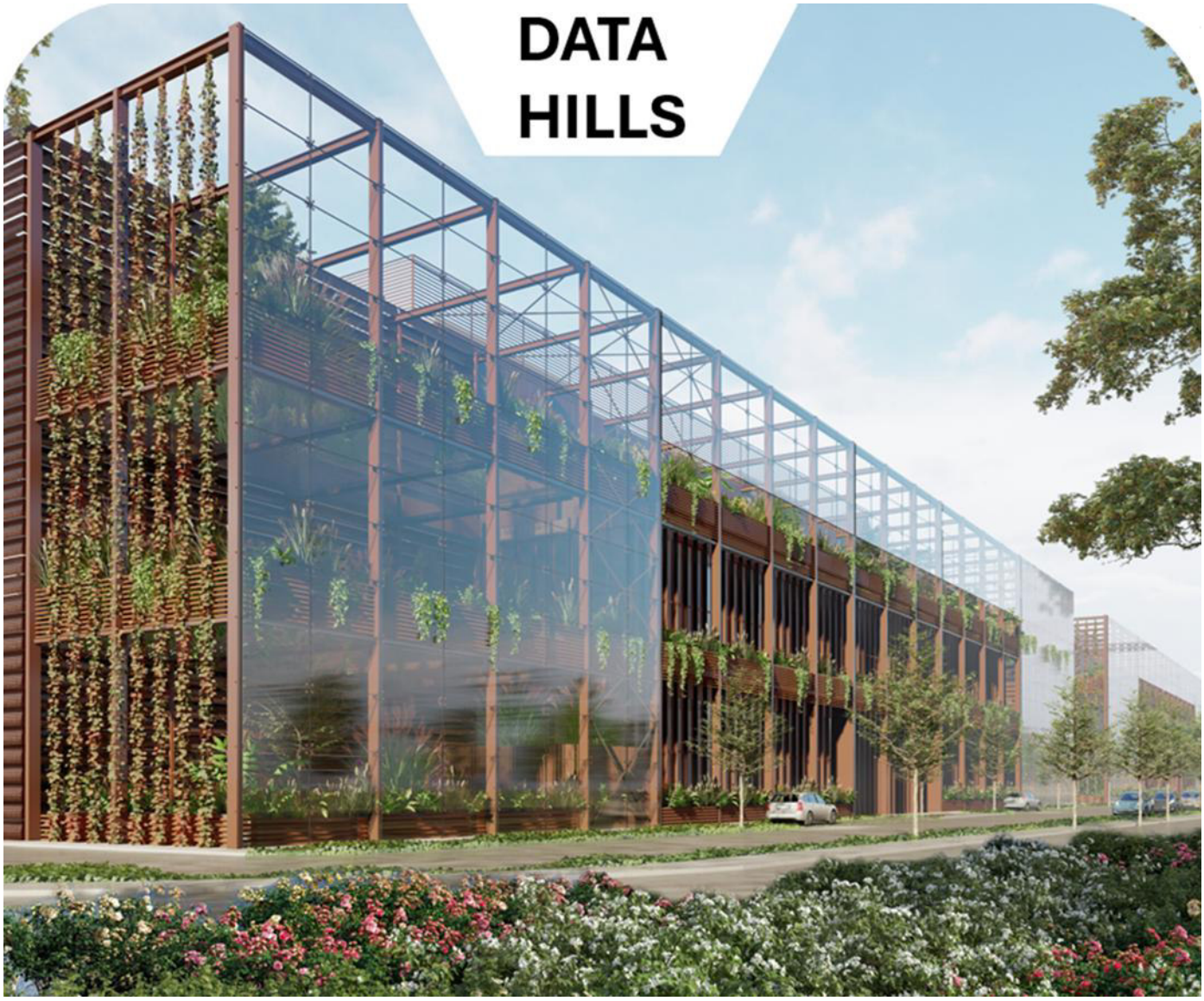


DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

SNC DATA HILLS

Projet de création d'un campus de centres de données numériques à Aulnay-sous-Bois (93)

Pièce n°8 : Etude de dangers

Juillet 2024

EODD ingénieurs conseils

Composition du dossier accompagnant la demande d'autorisation environnementale

Pièce	Intitulé
Pièce 0	Composition du dossier accompagnant la demande d'autorisation environnementale Grille de correspondance entre le dossier et le formulaire CERFA n°15964*03
Pièce 1	Note de présentation non technique du projet
Pièce 2	Présentation administrative et technique du projet
Pièce 3	Capacités techniques et financières
Pièce 4	Plans
Pièce 5	Étude d'impact sur l'Environnement
Pièce 6	Résumé non technique de l'étude d'impact
Pièce 7	Annexes de l'étude d'impact
Pièce 8	Étude de dangers
Pièce 9	Directive IED – Meilleures Techniques Disponibles
Pièce 10	Directive IED – Rapport de base
Pièce 11	Compatibilité du projet par rapport aux arrêtés ministériels de prescriptions générales d'enregistrement ICPE
Pièce 12	Autorisation pour l'émission de Gaz à Effet de Serre

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ÉTUDE DE DANGERS 13
2. MÉTHODOLOGIE 14
2.1 Principales étapes de l'étude de dangers 14
2.2 Outils de cotation des risques 16
2.2.1 Analyse Préliminaire des Risques (APR) 16
2.2.2 Analyse Détaillée des Risques (ADR) 17
3. PRÉSENTATION DU SITE ET DU PROJET 20
3.1 Localisation du site 20
3.2 Présentation générale du projet 24
4. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE 29
4.1 Caractérisation des potentiels de dangers 29
4.1.1 Agresseurs externes au site 29
4.1.2 Potentiels de dangers internes au site 30
4.2 Gestion des risques 32
4.3 Analyse préliminaire des risques 33
4.4 Conclusion de l'étude de dangers 34
5. CARACTÉRISATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 35
5.1 Habitations 35
5.2 Établissements recevant du public (ERP) 36
5.3 Voies de communication 36
5.4 Environnement naturel 37
5.4.1 Géologie 37
5.4.2 Hydrogéologie 38
5.4.3 Hydrologie 39
5.4.4 Milieux naturels remarquables 39
5.4.5 Synthèse sur la vulnérabilité des milieux 40
5.5 Environnement industriel 40
5.5.1 Installations industrielles 40
5.5.2 Transport de matières dangereuses 41
5.5.3 Réseau électrique 41
5.6 Enjeux internes à l'établissement 41
5.6.1 Installations pouvant provoquer des effets dominos 41
5.6.2 Équipements de prévention / réduction du risque 41
5.7 Synthèse des enjeux retenus 42
6. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES AGRESSEURS EXTERNES POTENTIELS 44

6.1 Avant-propos 44
6.2 Agressions d'origine naturelle 45
6.2.1 Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle 45
6.2.2 Aléas climatiques 45
6.2.3 Inondation et remontée de nappe 47
6.2.4 Aléa retrait-gonflement des sols argileux 47
6.2.5 Mouvements de terrain 47
6.2.6 Séisme 47
6.2.7 Foudre 49
6.2.8 Feu de forêt 49
6.3 Agressions d'origine humaine 49
6.3.1 Chute d'aéronefs 49
6.3.2 Malveillance 51
6.4 Agressions d'origine technologique 51
6.4.1 Établissements industriels 51
6.4.2 Rupture de barrage 51
6.4.3 Installations nucléaires 51
6.4.4 Réseau électrique 52
6.4.5 Axes de Transport de Matières Dangereuses (TMD) 52
6.5 Synthèse des agresseurs externes retenus 53
7. ACCIDENTOLOGIE 54
7.1 Base de données ARIA du BARPI 54
7.1.1 Groupes électrogènes 54
7.1.2 Groupes froids 55
7.1.3 Batteries 55
7.1.4 Cuves de carburant 58
7.1.5 Onduleurs 59
7.1.6 Transformateurs à huile et SF_6 59
7.1.7 Panneaux photovoltaïques 60
7.2 Incidents sur des datacenters 61
7.3 Retours d'expérience de l'exploitant 65
7.4 Conclusion 65
8. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS DU SITE 66
8.1 Potentiels de dangers liés aux produits 66
8.1.1 Huile végétale hydrotraitée (HVO) 67
8.1.2 Fioul domestique (FOD) 68

8.1.3 Fluide frigorigène R1234ze 70
8.1.4 Fluide frigorigène R410a 71
8.1.5 Hexafluorure de soufre (SF_6) 72
8.1.6 Eau glycolée 72
8.1.7 Urée 73
8.1.8 Hydrogène 73
8.1.9 Huile des transformateurs électriques 73
8.1.10 Huiles machines 74
8.1.11 Autres matières solides combustibles 74
8.1.12 Interactions chimiques dangereuses possibles (incompatibilités) 74
8.2 Potentiels de dangers liés aux activités 75
8.2.1 Risques liés aux groupes électrogènes 75
8.2.2 Risques liés aux aires de dépotage 75
8.2.3 Risques liés au local de polissage de carburant 75
8.2.4 Risques liés aux installations de refroidissement 76
8.2.5 Risques liés aux locaux batteries 76
8.2.6 Risques liés aux salles informatiques 76
8.2.7 Risques liés aux onduleurs et aux transformateurs 76
8.2.8 Risques liés à la sous-station électrique 77
8.2.9 Risques liés aux panneaux photovoltaïques 77
8.2.10 Risques liés aux quais de livraison 78
8.2.11 Risques liés aux déchets 78
8.2.12 Risques liés à la circulation interne 78
8.2.13 Local de stockage de matériel 78
8.3 Utilités 78
8.4 Synthèse des potentiels de dangers internes au site 79
8.5 Localisation des potentiels de dangers 82
9. DESCRIPTION DES MOYENS DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION 88
9.1 Réduction des potentiels de dangers 88
9.2 Conditions d'exploitation de l'installation 89
9.2.1 Organisation de la sécurité 89
9.2.2 Vérifications périodiques 90
9.2.3 Intervention des entreprises extérieures 90
9.2.4 Formation et information du personnel 91
9.2.5 Plan d'intervention 91
9.2.6 Document unique 91

9.2.7 Panneaux photovoltaïques 91
9.3 Maîtrise du risque « Incendie » 93
9.3.1 Dimensionnement des besoins en eaux d'extinction d'incendie (D9) 93
9.3.2 Moyens de lutte contre l'incendie disponibles 101
9.3.3 Gestion des eaux d'extinction d'incendie (D9A) 104
9.3.4 Mesures générales 105
9.4 Maîtrise du risque « Explosion » 108
9.5 Maîtrise du risque « Pollution des sols » 109
9.5.1 Stockage de carburant 109
9.5.2 Dépotage du carburant 109
9.5.3 Dispositions générales 111
9.6 Maîtrise du risque « Retrait-gonflement des argiles » 112
9.7 Maîtrise du risque « Canalisation de gaz naturel » 112
9.8 Maîtrise du risque « Aéroportuaire » 112
9.9 Maîtrise du risque « Feu de forêt » 115
9.10 Maîtrise du risque « Établissements industriels voisins » 116
10. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES (APR) 117
10.1 Présentation de la demande 117
10.2 Résultats de l'APR 118
10.3 Accidents majeurs potentiels retenus 138
11. INTENSITÉ DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX – MODÉLISATIONS 139
11.1 Méthodologie retenue pour les modélisations 139
11.1.1 Modélisation des effets thermiques d'un incendie 139
11.1.2 Modélisations des effets toxiques des fumées d'incendie 140
11.2 Seuils des effets de références 143
11.2.1 Seuils des effets thermiques 143
11.2.2 Seuils des effets toxiques par les fumées 144
11.2.3 Seuils des effets de surpression 145
11.3 Feu de nappe de carburant dans un local groupe électrogène et un local cuve journalière, et rejet de polluants dans l'atmosphère (PhD n°2, 4 et 5) 145
11.3.1 Feu de nappe de carburant dans le local groupe électrogène et cuve journalière (PhD n°2 et 4) 146
11.3.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées du feu de nappe de carburant dans le local groupe électrogène et cuve journalière (PhD n°5) 148
11.4 Feu de nappe de carburant dans un local de polissage de carburant et rejet de polluants dans l'atmosphère (PhD n°11 et 12) 152
11.4.1 Feu de nappe de carburant dans le local de polissage de carburant (PhD n°11) 152

11.4.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées du feu de nappe de carburant dans le local de polissage de carburant (PhD n°12) 155

11.5 Incendie dans une salle informatique (PhD n°17 et 18) 158

11.5.1 Incendie d'une unique salle informatique (PhD n°17) 158

11.5.2 Incendie généralisé de plusieurs salles informatiques (PhD n°17bis) 160

11.5.3 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie d'une salle informatique (PhD n°18) 163

11.5.4 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques (PhD n°18bis) 166

11.6 Incendie dans un local batteries et rejet de polluants dans l'atmosphère (PhD n°20 et 21) 170

11.6.1 Incendie dans un local batteries (PhD n°20) 170

11.6.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie de batteries (PhD n°19) 179

11.6.3 Effets de surpression générés en cas d'explosion d'un local batteries 182

11.6.3.1 Dimensionnement du terme source 183

11.6.3.2 Effets de surpression d'explosion 183

11.6.3.3 Proposition de mesures compensatoire 184

11.7 Incendies généralisés de locaux batteries, électriques et techniques (PhD n°20 bis1 et 2 et n°21 bis1 et 2) 186

11.7.1 Incendie généralisé de locaux batteries et électriques (PhD 20 bis1) 186

11.7.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie généralisé de locaux batteries et de locaux électriques (PhD 21 bis1) 189

11.7.3 Incendie généralisé au sein de locaux techniques (hors batteries) (PhD 20 bis2) 192

11.7.4 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie généralisé au sein de locaux techniques (hors batteries) (PhD 21 bis2) 193

11.8 Incendie et éclatement d'un transformateur électrique (PhD n°24 et n°25) 197

11.8.1 Incendie d'un transformateur électrique (PhD n°24) 197

11.8.1.1 Hypothèses 197

11.8.1.2 Résultats 197

11.8.2 Éclatement d'un transformateur électrique (PhD n°25) 204

11.8.2.1 Hypothèses 204

11.8.2.2 Résultats 205

11.9 Incendie dans le local de stockage de matériel et rejets de polluants dans l'atmosphère (PhD n°42 et n°43) 208

11.9.1 Incendie du local de stockage de matériel (PhD n°42) 208

11.9.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie du local de stockage de matériel (PhD n°43) 210

11.10 BLEVE de la citerne du camion de carburant (PhD n°15) 214

11.10.1 Description du scénario 214

11.10.2 Hypothèses de modélisation 214
11.10.3 Résultats des calculs et cartographies 214
11.10.4 Positionnement dans la grille MMR 217
11.11 Éclatement de la citerne du camion d'AdBlue (PhD n°16) 220
12. SYNTHÈSE DES EFFETS DOMINOS HORS SITE 222
13. CONCLUSION DE L'APR 222
14. ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES 222
15. GRILLE GRAVITÉ / PROBABILITÉ – GRILLE MMR 222
16. CONCLUSION DE L'ÉTUDE DE DANGERS 222
17. ANNEXES 223

FIGURES

Figure 1 : Présentation de la démarche générale 14
Figure 2 : Méthodologie des nœuds papillons pour déterminer la probabilité d'occurrence 18
Figure 3 : Localisation géographique du site – Niveau régional 21
Figure 4 : Localisation géographique du site – Niveau communal 22
Figure 5 : Vue aérienne du site 23
Figue 6 : Plan masse du projet 26
Figure 7 : Vue axonométrique Sud-Est du projet 27
Figure 8 : Vue axonométrique Nord-Ouest du projet 28
Figure 9 : Localisation des habitations dans les alentours du site 35
Figure 10 : Synthèse de l'ensemble des enjeux retenus 43
Figure 11 : Plan de situation du couloir aérien de l'aéroport de Paris-Le Bourget 50
Figure 12 : Plan de situation des ouvrages de GRTGaz 52
Figure 13 : Accidentologie des batteries par origine 57
Figure 14 : Localisation des potentiels de dangers – Vue extérieure 82
Figure 15 : Localisation des potentiels de dangers – Rez-de-chaussée (RDC) des bâtiments 1, 2 et 3 83
Figure 16 : Localisation des potentiels de dangers – R+1 des bâtiments 1, 2 et 3 84
Figure 17 : Localisation des potentiels de dangers – R+2 des bâtiments 1, 2 et 3 85
Figure 18 : Localisation des potentiels de dangers – Toiture 86
Figure 19 : Localisation des potentiels de dangers – Terrasse technique 87
Figure 20 : Coupes et illustration du type de clôture mis en place 90
Figure 21 : Surface de référence des salles informatiques 95
Figure 22 : Surface de référence des locaux électriques 96
Figure 23 : Surface de référence des groupes électrogènes 97
Figure 24 : Surface de référence de la sous-station électrique (en vert) et murs coupe-feu 2 heures (en rouge) 98
Figure 25 : Surface de référence des salles informatiques 99
Figure 26 : Plan masse sécurité du site et localisation des poteaux incendie – partie Ouest 102
Figure 27 : Plan masse sécurité du site et localisation des poteaux incendie – partie Est 103
Figure 28 : Schématisation du fonctionnement des rétentions des aires de dépotage 110
Figure 29 : Schématisation du système de gestion des eaux pluviales 111
Figure 30 : Distances des premières pistes des aéroports de Le Bourget et Paris-Charles de Gaulle par rapport au projet 114
Figure 31 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie du local groupe électrogène 146
Figure 32 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°2 et 4 147
Figure 33 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local groupe électrogène – SEI – PhD n°5 150
Figure 34 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local groupe électrogène – SEL – PhD n°5 151
Figure 35 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local groupe électrogène – SELS – PhD n°5 151

Figure 36 : Local considéré dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie du local de polissage de carburant ... 153
Figure 37 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°11 ... 154
Figure 38 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local polissage carburant – SEI – PhD n°12 ... 157
Figure 39 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local polissage carburant – SEL – PhD n°12 ... 157
Figure 40 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local polissage carburant – SELS – PhD n°12 ... 157
Figure 41 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'une salle informatique ... 158
Figure 42 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°17 (incendie d'une salle informatique) ... 159
Figure 43 : Cellules considérées dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques ... 161
Figure 44 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°17bis (incendie généralisé de plusieurs salles informatiques) ... 162
Figure 45 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'une salle informatique – SEI – PhD n°18 ... 165
Figure 46 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'une salle informatique – SEL – PhD n°18 ... 165
Figure 47 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'une salle informatique – SELS – PhD n°18 ... 165
Figure 48 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques – SEI – PhD n°18bis ... 168
Figure 49 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques – SEL – PhD n°18bis ... 168
Figure 50 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques – SELS – PhD n°18bis ... 168
Figure 51 : Représentation des distances d'effets maximales (SEI) – PhD n°18bis ... 169
Figure 52 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local batteries ... 171
Figure 53 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°20 (nappe d'électrolyte) ... 172
Figure 54 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local batteries ... 174
Figure 55 : Cartographies FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°20 (feu d'aérosol) ... 176
Figure 56 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local batteries ... 177
Figure 57 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local batteries – SEI – PhD n°19 ... 181
Figure 58 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local batteries – SEL – PhD n°19 ... 182
Figure 59 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local batteries – SELS – PhD n°19 ... 182
Figure 60 : Effets de surpression en cas d'explosion d'un local batteries ... 185
Figure 61 : Schématisation du scénario d'incendie généralisé locaux batteries / locaux électriques ... 186
Figure 62 : Cartographies FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°20 bis1 ... 188
Figure 63 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEI – PhD n°21 bis1 ... 191
Figure 64 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEL – PhD n°21 bis1 ... 191
Figure 65 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SELS – PhD n°21 bis1 ... 192
Figure 66 : Schématisation du scénario d'incendie généralisé de locaux techniques ... 192
Figure 67 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEI – PhD n°21 bis2 ... 195
Figure 68 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEL – PhD n°21 bis2 ... 196
Figure 69 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SELS – PhD n°21 bis2 ... 196
Figure 70 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie – PhD n°24-1 (Incendie d'un transformateur) ... 199
igure 71 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie – PhD n°24-2 (Incendie d'une loge transformateur) ... 201
Figure 72 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie – PhD n°24-3 (Incendie généralisé transformateur) ... 203
Figure 73 : Cartographie des effets de surpression – PhD n°25 (Éclatement d'un transformateur) ... 206
Figure 74 : Représentation en 3D de la structure de la loge d'un transformateur électrique ... 207
Figure 75 : Modélisation de l'application d'une surpression sur les murs au sein de la loge ... 207
Figure 76 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local de stockage de matériel ... 208
Figure 77 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°42 (incendie du local de stockage du matériel) . 209
Figure 78 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local de stockage de matériel – SEI – PhD n°43 ... 212
Figure 79 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local de stockage de matériel – SEL – PhD n°43 ... 213
Figure 80 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local de stockage de matériel – SELS – PhD n°43 ... 213
Figure 81 : Représentation des rayons des effets de surpression du BLEVE de la citerne de carburant ... 215

Figure 82 : Représentation du rayon d'effet thermique du BLEVE de la citerne de carburant 216
Figure 83 : Représentation des rayons des effets de surpression de l'éclatement de la citerne d'AdBlue 221

TABLEAUX

Tableau 1 : Critères de fréquence 16
Tableau 2 : Critères d'intensité 16
Tableau 3 : Critères de gravité 17
Tableau 4 : Critères de probabilité 17
Tableau 5 : Grille Gravité / Probabilité, aussi appelée Grille MMR (Mesure de Maîtrise des Risques) 18
Tableau 6 : Synthèse des agresseurs extérieurs au site 29
Tableau 7 : Synthèse des potentiels de dangers internes au site 30
Tableau 8 : Zonages naturels d'intérêt reconnu présents dans la zone étendue du site (2 km) 39
Tableau 9 : Synthèse sur la vulnérabilité des milieux 40
Tableau 10 : Agressions externes potentielles 44
Tableau 11 : Catégorie d'importance des bâtiments selon la norme sismique 48
Tableau 12 : Grille de cotation des exigences parasismiques 48
Tableau 13 : Synthèse des agresseurs externes 53
Tableau 14 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes électrogènes 54
Tableau 15 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes froids 55
Tableau 16 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des batteries lithium-ion 56
Tableau 17 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des batteries au plomb 56
Tableau 18 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant du fioul domestique 58
Tableau 19 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des onduleurs 59
Tableau 20 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des transformateurs à huile 59
Tableau 21 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des panneaux photovoltaïques 60
Tableau 22 : Propriétés de l'huile végétale hydrotraitée (HVO) 68
Tableau 23 : Propriétés du FOD 69
Tableau 24 : Propriétés du fluide frigorigène R1234ze 70
Tableau 25 : Propriétés du fluide frigorigène R410a 71
Tableau 26: Propriétés du SF_6 72
Tableau 27 : Propriétés de l'hydrogène 73
Tableau 28 : Synthèse des potentiels de dangers internes au site 80
Tableau 29 : Étude de réduction des potentiels de dangers 88
Tableau 30 : Besoins en eau – Habitations et bureaux 94
Tableau 31 : Calcul de la D9 – Besoins en eau d'extinction d'incendie 100
Tableau 32 : Calcul de la D9A – Volume de rétention des eaux d'extinction d'incendie 105
Tableau 33 : Incendies de forêt dans les communes limitrophe de Seine-Saint-Denis 115
Tableau 34 : Rappel - Cotation de la fréquence 117
Tableau 35 : Rappel - Cotation de l'intensité 117
Tableau 36 : APR – Locaux groupes électrogènes (GE) 119
Tableau 37 : APR – Cuves enterrées de stockage de carburant 122
Tableau 38 : APR – Locaux polissage carburant 123
Tableau 39 : APR – Aire de dépotage 125
Tableau 40 : APR – Salles informatiques 127
Tableau 41 : APR – Locaux batteries 129
Tableau 42 : APR – Locaux transformateurs électriques à huile 130
Tableau 43 : APR – Sous station électrique 131
Tableau 44 : APR – Locaux électriques autres (que les locaux batteries et la sous-station électrique) 132
Tableau 45 : APR – Dispositifs de refroidissement 133
Tableau 46 : APR – Quais de livraison 134
Tableau 47 : APR – Circulation interne 135
Tableau 48 : APR – Panneaux photovoltaïques 136
Tableau 49 : APR – Zone de stockage 137
Tableau 50 : Conditions météorologiques étudiées 143

Tableau 51 : Seuils réglementaires pour les effets thermiques sur les personnes 143
Tableau 52 : Seuils réglementaires pour les effets thermiques sur les structures 144
Tableau 53 : Seuils réglementaires pour les effets toxiques des fumées 144
Tableau 54 : Seuils des effets de surpression 145
Tableau 55 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°2 et 4 146
Tableau 56 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°2 et 4 147
Tableau 57 : Conclusions de la modélisation du PhD n°2 et 4 148
Tableau 58 : Paramètres du feu de nappe de carburant – PhD n°5 148
Tableau 59 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°5 149
Tableau 60 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°5 149
Tableau 61 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°5 149
Tableau 62 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°11 – Incendie du local de polissage du carburant 152
Tableau 63 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°11 153
Tableau 64 : Conclusions de la modélisation du PhD n°11 154
Tableau 65 : Paramètres du feu de nappe de carburant – PhD n°12 155
Tableau 66 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°12 155
Tableau 67 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°12 156
Tableau 68 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°12 156
Tableau 69 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°17 – Incendie d'une salle informatique 158
Tableau 70 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°17 (incendie d'une salle informatique) . 159
Tableau 71 : Conclusions de la modélisation du PhD n°17 160
Tableau 72 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°17bis – Incendie généralisé de plusieurs salles informatiques 160
Tableau 73 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°17bis (incendie de plusieurs salles informatiques) 161
Tableau 74 : Conclusions de la modélisation du PhD n°17bis 162
Tableau 75 : Paramètres de l'incendie d'une salle informatique – PhD n°18 163
Tableau 76 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°18 163
Tableau 77 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°18 164
Tableau 78 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°18 164
Tableau 79 : Paramètres de l'incendie de plusieurs salles informatiques – PhD n°18bis 166
Tableau 80 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°18bis 166
Tableau 81 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°18bis 167
Tableau 82 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°18bis 167
Tableau 83 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°20 – Incendie d'un local batteries (nappe d'électrolyte) 171
Tableau 84 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°20 (nappe d'électrolyte) 172
Tableau 85 : Conclusions de la modélisation du PhD n°20 (nappe d'électrolyte) 173
Tableau 86 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°20 – Incendie d'un local batteries (feu d'aérosol) 173
Tableau 87 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°20 (feu d'aérosol) 174
Tableau 88 : Conclusions de la modélisation du PhD n°20 (nappe d'électrolyte) 176
Tableau 89 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°20 – Incendie d'un local batteries (Plomb VRLA) 177
Tableau 90 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°20 (Plomb VRLA) 178
Tableau 91 : Conclusions de la modélisation du PhD n°20 179
Tableau 92 : Paramètres de l'incendie d'un local batteries – PhD n°19 179
Tableau 93 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°19 180
Tableau 94 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local batteries – PhD n°19 180
Tableau 95 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°19 180
Tableau 96 : Résultats des effets de surpression d'explosion d'un local batteries 183
Tableau 97 : Résultats des effets de surpression d'explosion d'un local batteries éventés 184
Tableau 98 : Conclusion de la modélisation du PhD n°20 bis1 188
Tableau 99 : Paramètres de l'incendie d'un local batteries – PhD n°21 bis1 189
Tableau 100 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°21 bis1 189
Tableau 101 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local batteries – PhD n°21 bis1 190
Tableau 102 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°21 Bis1 190
Tableau 103 : Conclusion de la modélisation du PhD n°20 bis2 193
Tableau 104 : Paramètres de l'incendie d'un local batteries – PhD n°21 bis2 193
Tableau 105 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°21 bis2 194
Tableau 106 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local batteries – PhD n°21 bis2 194

Tableau 107 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°21 bis2 195
Tableau 108 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°24-1 – Incendie d'un transformateur 197
Tableau 109 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°24-1 – Incendie d'un transformateur . 198
Tableau 110 : Conclusions de la modélisation du PhD n°24-1..... 199
Tableau 111 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°24-2 – Incendie d'une loge transformateur 200
Tableau 112 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°24-2 – Incendie d'une loge transformateur 200
Tableau 113 : Conclusions de la modélisation du PhD n°24-2..... 201
Tableau 114 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°24-3 – Incendie généralisé transform. 202
Tableau 115 : Conclusions de la modélisation du PhD n°24-3..... 203
Tableau 116 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°25 – Éclatement d'un transformateur..... 204
Tableau 117 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°25 – Éclatement d'un transformateur 205
Tableau 118 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°42 – Incendie du local de stockage de matériel 208
Tableau 119 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°42 (incendie du local de stockage de matériel) 209
Tableau 120 : Conclusions de la modélisation du PhD n°42..... 210
Tableau 121 : Paramètres de l'incendie d'un local de stockage de matériel– PhD n°43..... 210
Tableau 122 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°43 211
Tableau 123 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local de stockage de matériel – PhD n°43 211
Tableau 124 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°43..... 211
Tableau 125 : Hypothèses de calculs retenues pour la modélisation du BLEVE de la citerne de carburant 214
Tableau 126 : Résultats des calculs des effets de surpression générés par le BLEVE de la citerne de carburant 214
Tableau 127 : Résultats des calculs des effets thermiques générés par le BLEVE de la citerne de carburant 214
Tableau 128 : Résultats des calculs des effets de surpression générés par l'éclatement de la citerne d'AdBlue 220

1. OBJET DE L'ÉTUDE DE DANGERS

Cette étude de dangers est présentée par la société SNC DATA HILLS, dans le cadre de sa demande d'autorisation environnementale en vue d'exploiter un centre de données informatiques (datacenter), ainsi qu'un poste de transformation électrique haute tension, au 1 et 47 Boulevard André Citroën, sur la commune d'Aulnay-sous-Bois, en Seine-Saint-Denis (93).

Complémentaire de l'étude d'impact (cf. pièce n°5 du dossier) qui expose les risques et inconvénients des installations projetées dans leur fonctionnement normal, **l'étude de dangers traite des dangers que peuvent présenter les installations en cas d'accident, soit en fonctionnement anormal.** Elle décrit les accidents possibles, leurs origines et leurs conséquences prévisibles, et elle précise, en les justifiant, les dispositions prévues pour réduire la probabilité et les effets d'un accident.

Pour plus d'informations sur les dispositions techniques des installations, se reporter :

- à la pièce n°2 - Présentation administrative et technique du projet - qui détaille le projet ;
- à la pièce n°5 - Étude d'impact - qui traite de l'origine des inconvénients potentiels, des effets « chroniques » sur l'environnement et des mesures environnementales.

En termes de méthodologie, l'évaluation des dangers liés aux installations projetées est établie à partir de **l'analyse de l'inventaire des risques potentiels du projet pour l'environnement lors d'un fonctionnement perturbé** par un incident ou un accident dont les causes peuvent être intrinsèques aux matières utilisées, liées aux procédés, d'origine interne ou externe.

La détermination des éventuels flux émis, la description de la cinétique des évènements potentiels et de leur probabilité de survenue, la détermination de leurs effets, l'identification de la vulnérabilité des milieux récepteurs potentiellement affectés et la quantification du risque (si possible) permettent de définir les mesures correctives et correctrices à mettre en œuvre pour limiter les risques potentiels et leurs effets en cas d'incident.

L'étude de dangers prévue à l'article L. 181-25 du Code de l'environnement et présentée dans ce document est conforme à l'article D. 181-15-2 du même Code. Le cadre réglementaire actuel général dans le domaine des Installations Classées (ICPE) et sur lequel repose la présente étude, est le suivant :

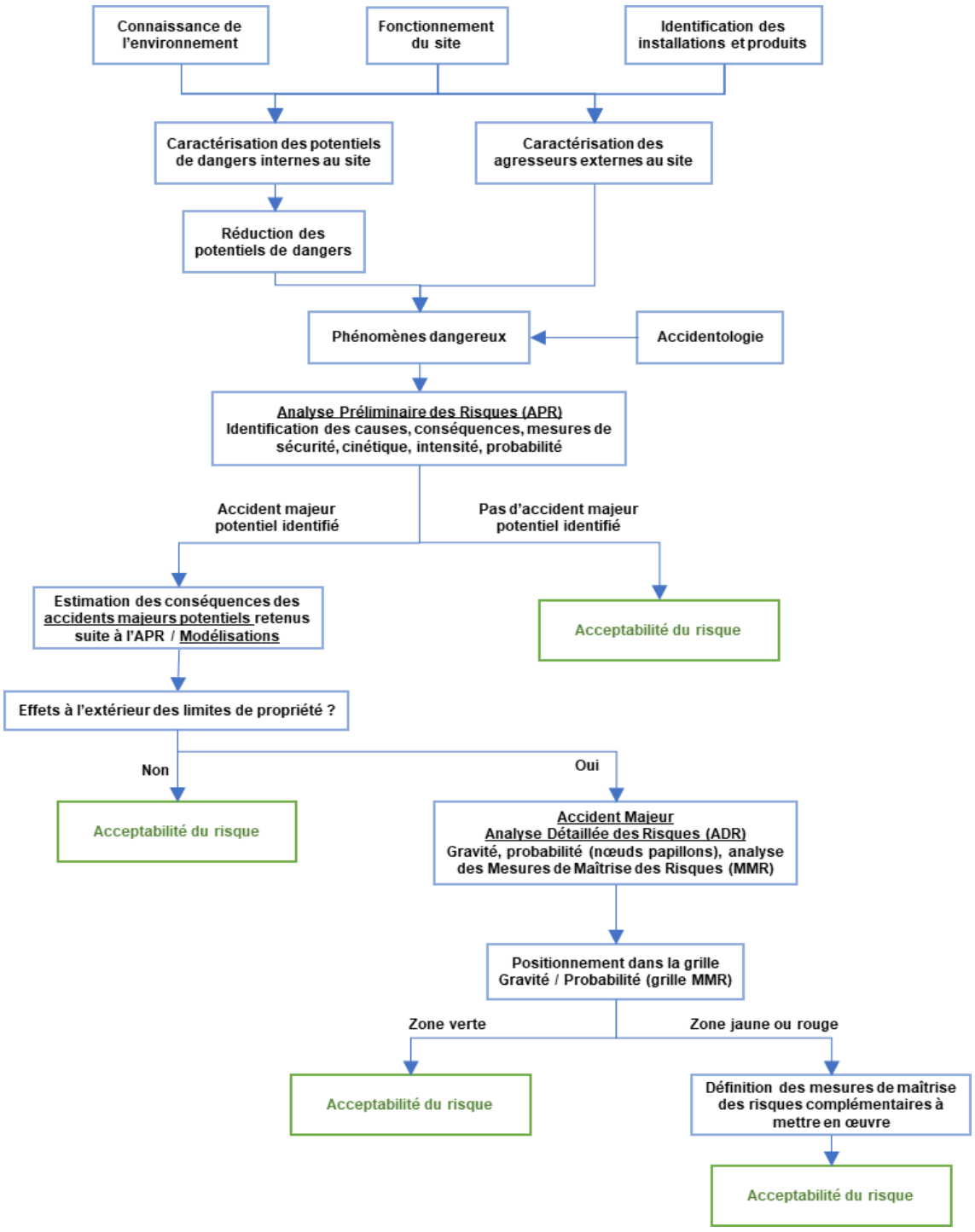
- **arrêté du 29 septembre 2005** relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents dans les installations classées soumises à autorisation ;
- **circulaire du 10 mai 2010** récapitulant 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 ;
- **arrêté du 4 octobre 2010**, modifié, relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- **rapport d'étude Oméga 9 de l'INERIS** - Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT-DRA-76) - Étude de dangers d'une installation classée - 01/07/2015.

Un glossaire, répertoriant les principales définitions et termes techniques relatifs à la maîtrise des risques industriels, est présenté en Annexe 1.

2. MÉTHODOLOGIE

Cette étude de dangers est présentée selon la structure du guide de l'INERIS (OMEGA 9 - 2015) « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs - L'étude de dangers d'une installation classée ».

2.1 Principales étapes de l'étude de dangers



Source : EODD

Figure 1 : Présentation de la démarche générale

➢ *Caractérisation des potentiels de dangers (internes et externes au site)*

Les objectifs de l'identification et la caractérisation des potentiels de dangers seront :

- d'aider à l'identification des dangers devant faire l'objet de l'analyse des risques ;
- de tendre vers l'exhaustivité dans le recensement des dangers du site étudié ;
- de localiser les dangers du site.

L'identification et la caractérisation des potentiels de dangers sont réalisées à partir des données :

- relatives aux activités du site ;
- relatives aux matières qui seront présentes sur site ;
- relatives à l'environnement naturel et anthropique (urbain et industriel).

Il s'agit, avant l'étape d'analyse de risques, de bien identifier les enjeux ou éléments vulnérables présents tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du site étudié.

➢ *Retour d'expérience sur des installations similaires*

Ce chapitre présente l'accidentologie référencée dans différentes bases de données (par exemple, BARPI). Ces éléments sont analysés afin d'identifier les principaux risques liés à l'activité concernée.

➢ *Analyse Préliminaire des Risques (APR)*

L'analyse préliminaire des risques permet d'identifier notamment, pour chaque situation étudiée :

- les causes accidentelles ;
- la dérive attendue ;
- les phénomènes dangereux et leurs effets ;
- l'intensité du phénomène dangereux ;
- les mesures de sécurité (prévention et protection) ;
- et la fréquence d'apparition de la cause.

Les phénomènes dangereux, dont l'intensité a été estimée comme pouvant sortir des limites de propriété du site sont appelés accidents majeurs potentiels. Seuls les scénarios physiquement impossibles sont écartés à ce stade.

➢ *Modélisations / Estimation de l'intensité / Validation des accidents majeurs potentiels retenus*

Les conséquences de chaque accident majeur potentiel seront évaluées, en termes de :

- rayonnement thermique pour les incendies ;
- onde de choc pour les explosions ;
- dose reçue en un point à partir de l'extension des nuages toxiques pour les seuils retenus.

Les accidents majeurs potentiels sortant des limites du site seront alors considérés comme des accidents majeurs.

Les méthodes de calcul et les outils de modélisation mis en œuvre sont détaillés dans cette étape.

➢ *Analyse Détaillée des Risques (ADR)*

L'analyse détaillée des risques permettra d'estimer, pour chaque accident majeur retenu, la gravité sur les personnes extérieures au site et la probabilité (selon la méthodologie des nœuds papillons). Une analyse fine des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) sera, le cas échéant, menée : niveau de confiance retenu, temps de réaction, maintenance, …

Chaque accident majeur sera positionné dans la grille Gravité / Probabilité, aussi appelée grille MMR (cf. chapitre 2.2). Cette grille permettra de déterminer si l'accident majeur est jugé **acceptable en l'état, acceptable avec mesures ou inacceptable**.

2.2 Outils de cotation des risques

2.2.1 Analyse Préliminaire des Risques (APR)

- *Fréquence*

Dans l'APR, l'échelle de cotation de la fréquence d'occurrence d'un évènement est définie de la façon suivante (source : arrêté ministériel du 29/09/2005) :

Tableau 1 : Critères de fréquence

E	**Évènement 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
D	**Évènement très improbable** S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
C	**Évènement improbable** Un évènement 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
B	**Évènement probable** S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
A	**Évènement courant** S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives

- *Intensité initiale*

L'échelle de cotation de l'intensité d'un évènement est définie de la façon suivante (source : INERIS - OMEGA 9) :

Tableau 2 : Critères d'intensité

Sur site	**1**	Pas d'atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site
	2	Effets dominos possibles, ou atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site
Hors site	**3**	Phénomène dont les distances d'effet sortent des limites de propriété
	4	Forte intensité (ex : seuil d'effet létal) du phénomène à l'extérieur du site – Pollution lourde

➢ *Intensité finale*

Utilisation de modèles mathématiques et de logiciels de modélisation adéquats (effets thermiques, toxiques, surpression).

2.2.2 Analyse Détaillée des Risques (ADR)

➢ *Gravité*

Pour l'évaluation de la gravité, le risque pour l'environnement a été différencié du risque pour les personnes. Les niveaux de gravité sont donnés ci-dessous (source : arrêté ministériel du 29/09/2005) :

Tableau 3 : Critères de gravité

Gravité des conséquences	Échelle sur les personnes			Échelle sur l'environnement
	Seuil des effets létaux significatifs	Seuil des effets létaux	Seuil des effets irréversibles	
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées	Pollution externe de grande ampleur et durable
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées	Pollution externe de grande ampleur
Important	Au plus 1 personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Entre 10 et 100 personnes exposées	Pollution significative externe au site
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées	Pollution modérée, externe au site
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine inférieure à 1 personne	Pollution modérée, limitée au site

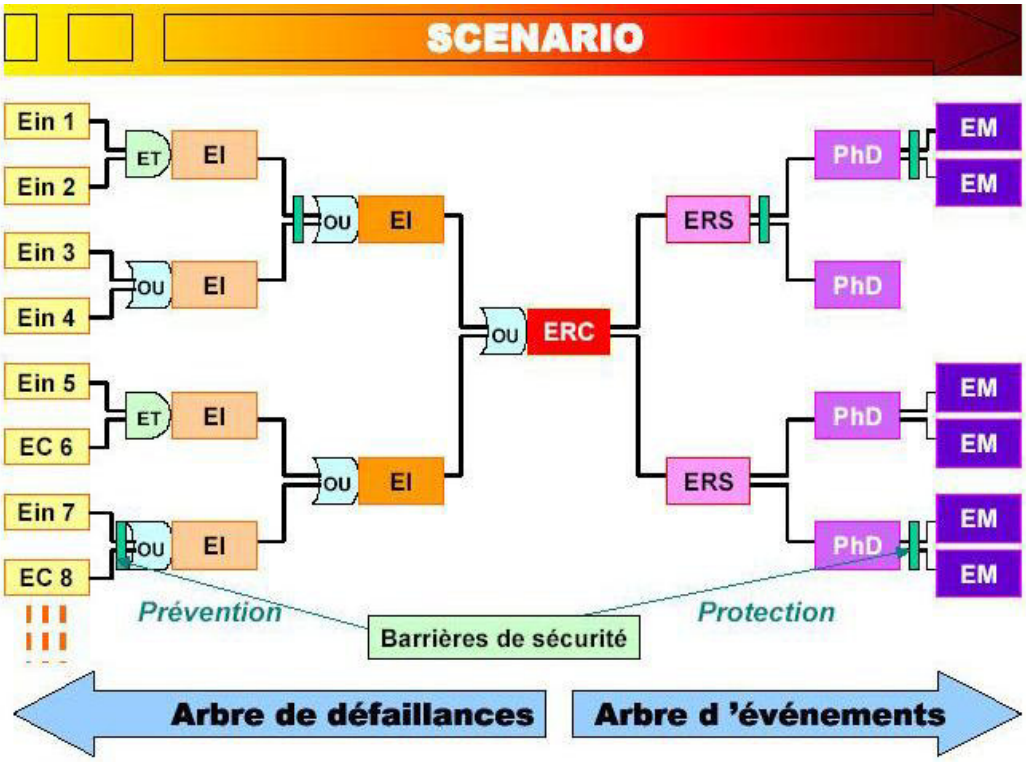
➢ *Probabilité*

L'échelle de cotation de la probabilité d'occurrence d'un évènement est définie de la façon suivante (source : arrêté ministériel du 29/09/2005) :

Tableau 4 : Critères de probabilité

Classe de probabilité	A	B	C	D	E
Évaluation quantitative (x par an)	$> 10^{-2}$	10^{-2} à 10^{-3}	10^{-3} à 10^{-4}	10^{-4} à 10^{-5}	$< 10^{-5}$

L'arbre des causes et des conséquences offre une bonne visualisation des séquences accidentelles et permet une quantification chiffrée de la probabilité ainsi qu'une bonne agrégation des causes conduisant au phénomène dangereux (cf. Figure 2 ci-après).



Ein : évènement indésirable / EI : évènement initiateur (sources de dangers) / ERC : évènement redouté central / ERS : évènement redouté secondaire / PhD : phénomène dangereux / EM : évènement majeur (effets dangereux)

Figure 2 : Méthodologie des nœuds papillons pour déterminer la probabilité d'occurrence

- *Grille Gravité / Probabilité*

La criticité, correspondant au couple probabilité / gravité identifié pour chaque risque, est ensuite comparée à la matrice de criticité définie ci-dessous. Cette matrice permet de hiérarchiser la criticité des risques en visualisant s'ils sont jugés acceptables en l'état, acceptables avec mesures ou inacceptables.

Tableau 5 : Grille Gravité / Probabilité, aussi appelée Grille MMR (Mesure de Maîtrise des Risques)

	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
Gravité	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**
Désastreux	*NON (existants)* *MMR Rang 2 (nouveaux)*	*NON rang 1*	*NON rang 2*	*NON rang 3*	*NON rang 4*
Catastrophique	*MMR Rang 1*	*MMR Rang 2*	*NON rang 1*	*NON rang 2*	*NON rang 3*
Important	*MMR Rang 1*	*MMR Rang 1*	*MMR Rang 2*	*NON rang 1*	*NON rang 2*
Sérieux	*Acceptable*	*Acceptable*	*MMR Rang 1*	*MMR Rang 2*	*NON rang 1*
Modéré	*Acceptable*	*Acceptable*	*Acceptable*	*Acceptable*	*MMR Rang 1*

- Zone en rouge « NON » : risque élevé ↔ accidents « inacceptables » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites du site ;

- Zone en jaune « MMR » : Mesures de Maîtrise des Risques. Les phénomènes accidentels dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue 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 ainsi que de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ;

- Zone en vert : risque moindre ↔ accidents « acceptables » dont il n'y a pas lieu de s'inquiéter outre mesure (le risque est maîtrisé).

La graduation des cases « NON » ou « MMR » en « rangs » correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 2 pour les cases « MMR » et jusqu'au rang 4 pour les cases « NON ». Cette graduation 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).

3. PRÉSENTATION DU SITE ET DU PROJET

3.1 Localisation du site

Le site du projet est localisé au 1 et 47 Boulevard André Citroën, sur la commune d'Aulnay-sous-Bois, dans le département de Seine-Saint-Denis (93) à environ 10 km au Nord-Ouest des limites communales de Paris.

Le projet sera implanté au sein d'une zone d'activité (ancienne friche PSA). Le terrain héberge actuellement plusieurs constructions industrielles existantes, notamment l'atelier conservatoire Citroën et DS ainsi qu'une centrale à béton.

Le terrain héberge actuellement d'anciens bâtiments industriels existants, notamment un hangar qui servait d'atelier automobile, ou encore le conservatoire Citroën et DS ; toutes ces installations sont vouées à la démolition.

Le voisinage du site est constitué par :

- **au Nord :** une autoroute (A1 / A3) ;
- **à l'Ouest :** des entreprises de la zone d'activité ;
- **au Sud et à l'Est :** le parc départemental du Sausset (puis l'autoroute A104 à l'Est).

Les habitations les plus proches (correspondantes aux premiers quartiers résidentiels ou « Tissu urbain discontinu ») sont localisées à partir de 780 m au Sud du site du projet, sur la commune d'Aulnay-sous-Bois, dont le site est séparé par une route départementale (le Boulevard André Citroën) et par des espaces verts.

Les coordonnées géographiques du centre du site sont (système Lambert II étendu) :

- X = 611 750 m ;
- Y = 2 441 039 m.

Le projet porte sur les parcelles cadastrales suivantes sur la commune de Aulnay-sous-Bois : section DI, parcelle 000 DI 66 (66 639 m²) et parcelle 000 DI 58 (54 547 m²).

La superficie totale du site est de 121 186 m².

L'Établissement Public Foncier d'Île-de-France est propriétaire des parcelles du projet.

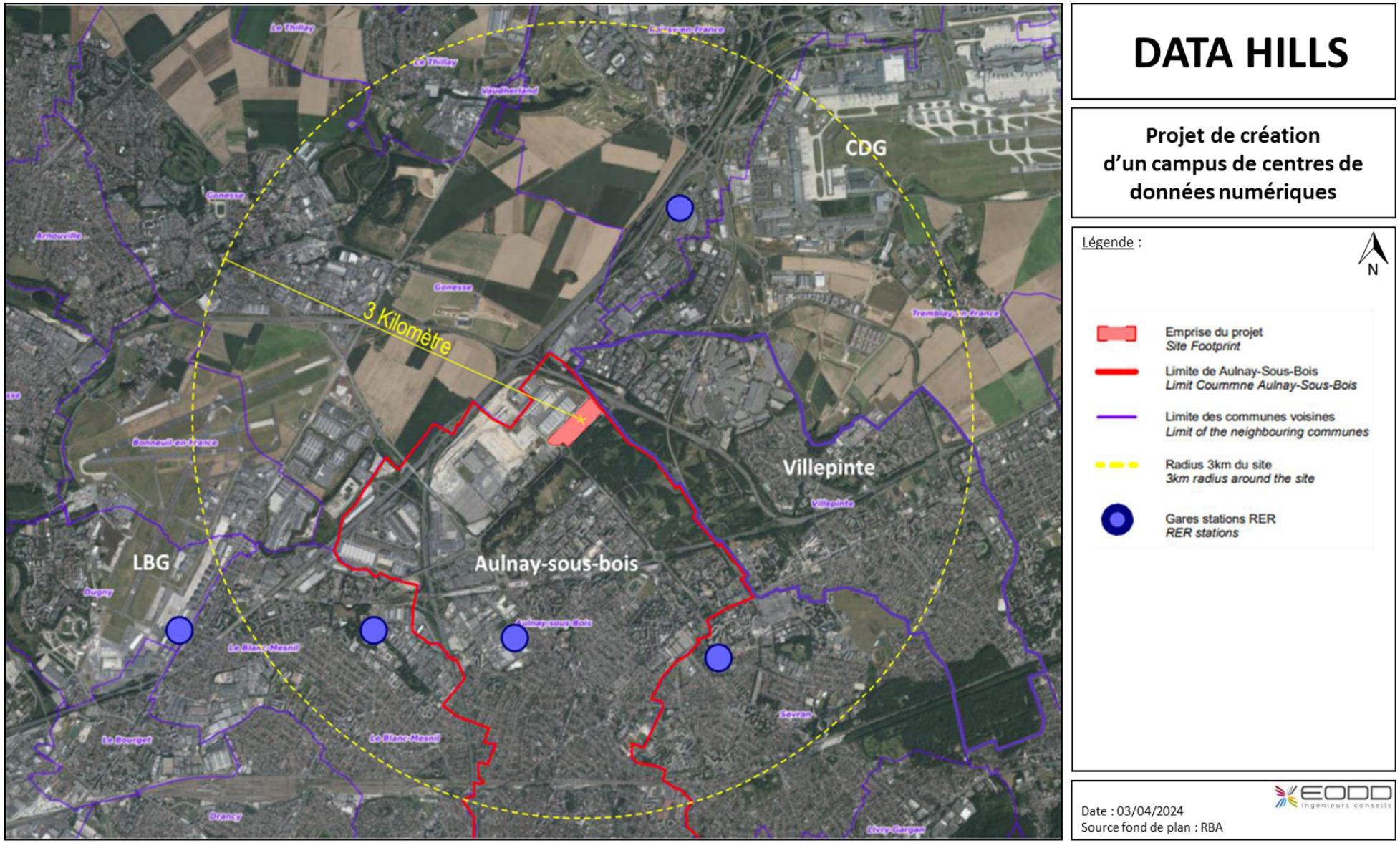


Figure 3 : Localisation géographique du site – Niveau régional

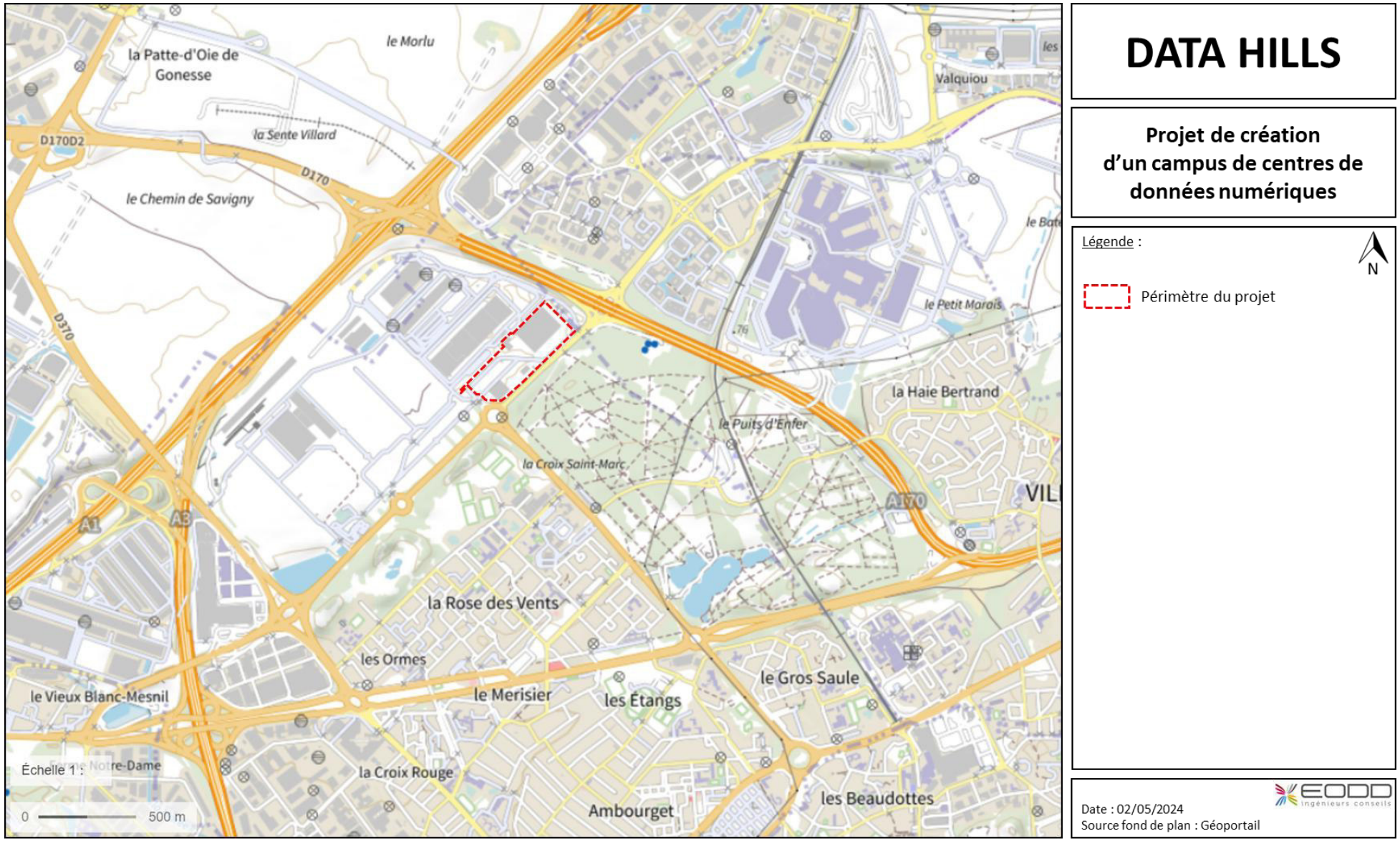


Figure 4 : Localisation géographique du site – Niveau communal

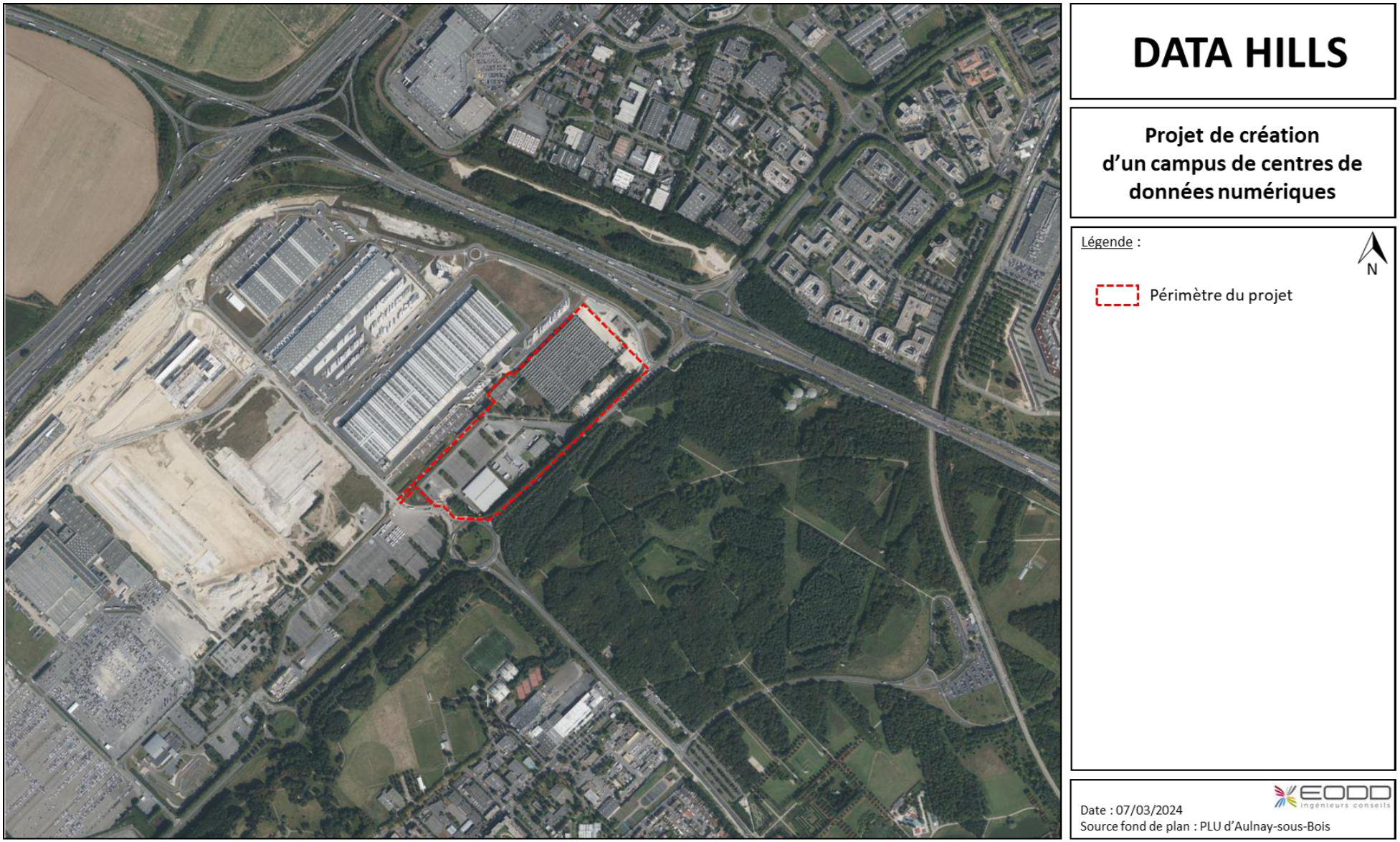


Figure 5 : Vue aérienne du site

3.2 Présentation générale du projet

Le descriptif technique du projet de datacenter est présenté plus en détail dans la pièce n°2, correspondant à la présentation administrative et technique du projet. Une synthèse est présentée dans ce chapitre.

Un datacenter est un espace physique qui héberge, de manière sécurisée, des équipements informatiques (serveurs, baies de stockage, …) permettant le stockage, le traitement et la protection de données dématérialisées. Selon son niveau de « tiering », c'est-à-dire de niveau de sécurité de l'alimentation électrique, du refroidissement et du temps d'arrêt, il s'adresse à différents types d'acteurs. Le « *tiering 3* » notamment permet d'adresser les acteurs industriels, de services, des télécoms, de l'administration, des services publics à haut niveau de protection, des acteurs de hautes technologies, des PME et PMI, ainsi que des sociétés internationales et de e-commerce.

L'hébergement des données informatiques au sein d'un datacenter repose sur 4 vecteurs principaux :

- **l'alimentation électrique ;**
- **le refroidissement efficace ;**
- **la connectivité forte ;**
- **la sécurité et la sûreté.**

La conception des lieux et la maîtrise par l'exploitant permettent de remplir ces conditions de façon continue et sans interruption. En effet, la majorité des centres de données fonctionne 24h/24 et doit apporter à l'utilisateur des garanties essentielles en termes de sécurité et de performance, conforme aux standards fixés par l'Uptime Institute. Les salles informatiques abritant les serveurs doivent donc présenter des contraintes d'exploitation nécessaires à la préservation des données. Il est nécessaire de maintenir une alimentation électrique et une température constante tout au long de l'exploitation. Pour respecter le niveau de tiering 3 nécessaire à atteindre pour le développement d'une infrastructure stratégique, le projet intègre les contraintes ci-après.

L'alimentation électrique sera secourue par la mise en place d'alimentation sans interruption (onduleurs et batteries) et de groupes électrogènes prêts à démarrer en cas de perte exceptionnelle de l'alimentation électrique du site depuis le réseau électrique RTE.

La connectivité réseau du site sera assurée, par des adductions multiples, vers un panel d'opérateurs de télécommunications nationaux et internationaux afin de raccorder les équipements informatiques aux utilisateurs.

La sécurité des lieux sera assurée :

- par une stratégie de prévention et de lutte contre l'incendie avancée (isolement coupe-feu des locaux, détection et extinction automatique d'incendie, service de sécurité sur place, …) ;
- par des dispositifs de sûreté physique (clôture périmétrique, fermeture du bâti avec sécurisation des accès, contrôle d'identité, détection intrusion) ;
- par des dispositifs de surveillance (vidéosurveillance, service de sécurité).

Le refroidissement des équipements informatiques sera réalisé par une combinaison de techniques dans le but de maintenir des conditions ambiantes stables pour les équipements informatiques de manière optimisée pour limiter au maximum la consommation d'énergie et la consommation d'eau, et donc les impacts environnementaux et les coûts d'exploitation.

Pour tous les systèmes qui permettent d'assurer les fonctions essentielles d'un datacenter (continuité de l'alimentation électrique, sécurisation des accès, refroidissement des salles informatiques), la fiabilisation est obtenue par l'utilisation de systèmes très performants, à la pointe des technologies disponibles et redondés (dédoublés) pour beaucoup d'entre eux.

La surface totale du site est de 121 186 m². Le site sera découpé de la manière suivante :

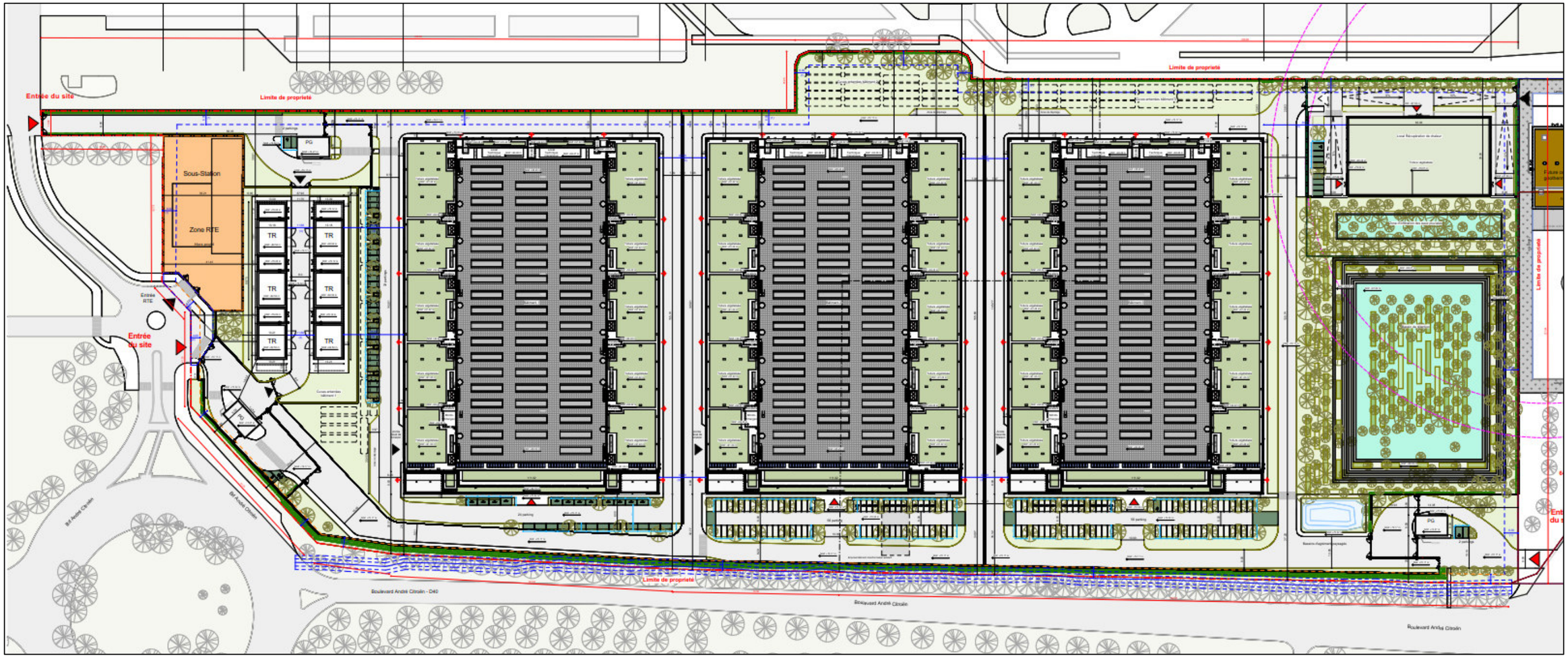
- **de différents bâtiments et construction, d'une emprise au sol d'environ 56 164 m² :**
  - trois bâtiments principaux destinés à l'accueil d'espaces d'hébergement de données informatiques et leurs services annexes : 51 726 m² ;
  - un centre d'exportation de chaleur : 2 212 m² ;
  - deux bâtiments locaux transformateurs : 1 836 m² ;
  - trois postes de sécurité : 390 m² ;
- **d'aménagements extérieurs (imperméables), d'une emprise au sol totale d'environ 25 175 m² :**
  - des voiries pour la circulation des véhicules ;
  - des voiries pour la circulation des piétons ;
  - des aires de dépotage du carburant ;
- **d'aménagements extérieurs (perméables), d'une emprise au sol totale d'environ 56 092 m² :**
  - des espaces verts de pleine terre (28 689 m²) ;
  - des toitures végétalisées (17 779 m²) ;
  - un bassin de rétention et un bassin paysagé : (7 274 m²) ;
  - des places de stationnement perméables : (2 350 m²).

Au total, les espaces perméables ou à vocation de gestion des eaux (toitures végétalisées et bassins) du site représentent environ 46 % de la superficie du site.

Le projet comporte également des éléments enterrés :

- des réseaux enterrés secs et humides ;
- un réseau de gestion des eaux pluviales et des eaux d'extinction incendie : bassin de rétention, bassin d'infiltration, cuve enterrée, vanne de sectionnement, séparateur d'hydrocarbures au niveau des aires de dépotage, pompe de relevage, décanteur hydrodynamique ;
- une fosse enterrée déportée pour la récupération des huiles de la sous-station électrique ;
- des cuves de carburant et d'urée enterrées.

Les plans détaillés du projet sont présentés dans la pièce n°2 du dossier. Quelques plans sont repris sur les figures ci-après.



Source : RBA

Figue 6 : Plan masse du projet

Source : RBA, EODD

Figure 7 : Vue axonométrique Sud-Est du projet

Source : RBA, EODD

Figure 8 : Vue axonométrique Nord-Ouest du projet

4. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Ce chapitre constitue le **résumé non technique de l'étude de dangers** de ce dossier de demande d'autorisation environnementale. La demande concerne le développement d'un projet de datacenter sur la commune d'Aulnay-sous-Bois (93).

4.1 Caractérisation des potentiels de dangers

4.1.1 Agresseurs externes au site

Tableau 6 : Synthèse des agresseurs extérieurs au site

Nature du risque		Concerné	Commentaires
Naturels	**Aléas climatiques**	OUI	Concerne les températures extrêmes, la pluviométrie, le vent, le brouillard, les orages, la grêle et la neige.
	Inondation et remontée de nappe	OUI	Le site est localisé en zone potentiellement sujette aux inondations de cave (fiabilité faible).
	Aléa retrait-gonflement des argiles	NON	Exposition moyenne à cet aléa sur l'ensemble du site.
	Mouvements de terrain	NON	Le site est concerné par un risque mouvement de terrain, avec plusieurs effondrements sur la commune d'µAulnay-sous-Bois.
	Séisme	NON	La commune d'Aulnay-sous-Bois est classée en zone de sismicité 1 au zonage national (risque très faible). Les constructions seront conformes à la réglementation.
	Foudre	OUI	Une analyse du risque foudre du projet a été réalisée (cf. Annexe 6). Elle conclut que les niveaux de risques sont acceptables avec la mise en place de protections contre la foudre. Une étude de dimensionnement d'une installation de protection foudre sera aussi réalisée dans le cadre de la conception du projet, de manière sécuritaire.
	Feu de forêt	OUI	Le projet est situé à proximité immédiate du parc départemental du Sausset (à environ 20 m au Sud-Est). Un feu de forêt se propageant jusqu'à cette clôture pourrait porter atteinte au site.
Humains	**Chute d'aéronefs**	OUI	Le projet est situé à environ 2,7 km de l'aéroport de Paris-Le Bourget (piste la plus proche) et au sein du couloir aérien de ce dernier. Le site est également inclus dans la servitude aéronautique de dégagement de l'aéroport de Paris-Le Bourget (cf. Distances des premières pistes des aéroports de Le Bourget et Paris-Charles de Gaulle par rapport au projet).
	Malveillance	NON	La maîtrise de la sûreté est un point central des activités du projet. Le risque résiduel de malveillance sera très faible.
Technologiques	**Établissements industriels voisins**	OUI	Le site est localisé à proximité d'un site classé SEVESO seuil bas, susceptible de porter atteinte au projet en cas d'accident.
	Rupture de barrage	NON	Il n'existe pas de barrage à proximité du projet, susceptible de porter atteinte au projet en cas de rupture.
	Installations nucléaires	NON	Il n'existe pas d'installation nucléaire à proximité du site.
	Réseau électrique	OUI	Il n'existe pas d'équipements électriques HT (transformateurs, lignes électriques, …) à proximité du site.
	Transport de Matières Dangereuses	OUI	Le projet est situé à proximité d'une canalisation de gaz naturel qui chemine le long de la bordure Sud du site. Une partie des installations du projet est incluse dans la servitude d'utilité publique associée à cette canalisation de gaz naturel.

4.1.2 Potentiels de dangers internes au site

Tableau 7 : Synthèse des potentiels de dangers internes au site

Installations	Caractéristiques	Nature des dangers				Principales sources de dangers
		Incendie	Pollution	Toxique	Explosion	
Groupes électrogènes	114 groupes électrogènes 114 réservoirs tampons aériens de carburant (HVO/FOD) de 2,5 m^3 chacun	X	X	X		• Incendie en cas d'inflammation de carburant avec émission de fumées toxiques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas d'écoulement de carburant
Stockages de carburant enterrés	45 cuves de carburant (HVO/FOD) de 100 m^3		X			• Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas de fuite de carburant
Aire de dépotage	2 à 3 dépotages par mois (majorant) de carburant		X			• Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas de fuite de carburant
Local pompe	1 local pompe reliant les cuves enterrées et les cuves journalières de carburant	X	X	X		• Incendie en cas d'inflammation de carburant avec émission de fumées toxiques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas d'écoulement de carburant
Dispositifs de refroidissement et circuit du fluide frigorigène	Groupes froids et climatiseurs localisés en toiture et dans les locaux techniques Fluides frigorigènes (R1234ze et R410a)		X			• Pollution atmosphérique en cas de fuite de fluide frigorigène
Locaux batteries	Batteries lithium-ion	X		X	X	• Incendie en cas d'inflammation des batteries avec émission de fumées toxiques • Explosion d'hydrogène lors de la charge ou d'un défaut d'une batterie
Locaux batteries et autres locaux techniques	Batteries au plomb	X		X	X	• Incendie en cas d'inflammation des batteries avec émission de fumées toxiques • Explosion d'hydrogène lors de la charge ou d'un défaut d'une batterie
Salles informatiques	Matériel informatique	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles (plastique) avec émission de fumées toxiques

Installations	Caractéristiques	Nature des dangers				Principales sources de dangers
		Incendie	Pollution	Toxique	Explosion	
Locaux électriques (hors sous-station électrique)	Onduleurs / transformateurs secs	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des onduleurs et/ou transformateurs secs avec émission de fumées toxiques
Bâtiments transformateurs	Transformateurs à huile	X	X	X	X	• Incendie sur des équipements électriques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas de fuite d'huile • Explosion liée à une surchauffe ou d'une défaillance électrique
Panneaux photovoltaïques	En toiture du bâtiment	X		X		• Incendie sur les panneaux ou le matériel associé avec émission de fumées toxiques
Quais de livraison	Stockage temporaire d'emballages de matériel informatique	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles (plastique, carton) avec émission de fumées toxiques
Circulation interne	Circulation de camions de livraison et véhicules légers (personnel et visiteurs)	X	X	X		• Incendie d'un véhicule avec émission de fumées toxiques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas d'écoulement ou de fuite de carburant ou d'huile
Local stockage de matériel	Stockage de matériel informatique et divers	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles (plastique) avec émission de fumées toxiques

HVO : Hydrotreated Vegetable Oil (huile végétale hydrotraitée)

FOD : Fioul Domestique

4.2 Gestion des risques

Ci-après sont présentés succinctement les principaux éléments de gestion du risque qui seront mis en œuvre sur le site. Plus de détail est fourni dans la pièce n°8 de ce dossier (étude de dangers).

➢ *Risque d'incendie*

- système de sécurité incendie de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 ;
- détection automatique d'incendie dans tous les locaux à risques ;
- système d'extinction automatique d'incendie par sprinklage dans le bâtiment principal d'exploitation et les containers générateurs ;
- 1 réserve d'eau pour le système extinction automatique par sprinklage (330 m^3) ;
- 17 poteaux incendie placés à l'intérieur du site de capacité unitaire de 60 m^3/h, et pouvant délivrer simultanément un débit total de 180 m^3/h pendant 2 heures ;
- colonnes sèches munies à chaque niveau de deux demi-raccords de 40 mm dans chaque escalier protégé ;
- extincteurs judicieusement localisés et adaptés aux types de risques (CO_2, eau, 55B) ;
- poste central de sécurité 24h/24 et 7j/7 ;
- constructions avec cloisonnements coupe-feu 1 heure (essentiellement pour la partie bureaux) et 2 heures (essentiellement pour les locaux à risques) ;
- structure et planchers coupe-feu 2 heures pour la partie Data du bâtiment principal d'exploitation et les parties techniques, et 1 heure pour la sous-station électrique et la partie bureaux du bâtiment principal d'exploitation ;
- système de désenfumage adapté selon les locaux ;
- réserve de 100 L de sable maintenu meuble et sec et des pelles dans chacune des salles dédiées aux groupes électrogènes ainsi que près de l'aire de dépotage ;
- le cas échéant, protection des installations contre la foudre ;
- accessibilité aux installations pour les services de secours (voie-engin, voie-échelle) ;
- exercices réguliers d'évacuation incendie selon disponibilité des pompiers ;
- sensibilisation et formation adaptée du personnel aux risques ;
- affichage de plans et de consignes de sécurité.

➢ *Risque d'explosion*

- ventilation adaptée des locaux afin d'éviter la formation d'une atmosphère explosive (stockages carburant, locaux batteries, …) ;
- transformateurs conçus en respect des normes (notamment IEC 61936), et localisés en extérieur ;
- présence de détecteurs d'hydrogène dans les locaux batteries (si batteries VRLA plomb utilisées), asservis à l'opération de charge des batteries (en cas de détection : arrêt de la charge, déclenchement d'une alarme et augmentation du débit de ventilation).

➢ *Risque de déversement accidentel*

- imperméabilisation des zones présentant un risque de pollution ;
- cuves enterrées de carburant : double-enveloppe, détection de fuite avec report d'alarme, sonde de niveau, alarme ;
- cuves aériennes de carburant : rétention équivalente à 100 % du volume de la cuve, seuils surélevés au niveau des portes, détection de fuite, capteur de niveau, système de détection de fuite avec report d'alarme, bac de sable à proximité ;

- aires de dépotage (HVO (ou fioul domestique) et urée) : cuve de rétention enterrée de 12 m^3 (vanne de sortie maintenue en position fermée lors de toute opération de dépotage) reliée à un séparateur hydrocarbures, bac de sable à proximité ;
- eaux d'extinction incendie : confinement sur site, au niveau d'un ouvrage de rétention enterré de 1 655 m^3, pour répondre au calcul du volume d'eau à confiner (D9a), présence de vannes pour isoler les eaux pollués du milieu naturel ;
- produits liquides divers : rétention adéquate (volume et matériau), mise à disposition d'absorbants (kits antipollution) ;
- affichage de consignes de manipulation et de sécurité.

4.3 Analyse préliminaire des risques

Une Analyse Préliminaire des Risques (APR) a été réalisée.

Il s'agit de la partie centrale de l'étude de dangers. Elle permet de montrer que les situations dangereuses, les risques, leurs sources et leurs conséquences ont été étudiés.

Les résultats de l'APR se présentent sous forme d'un tableau APR. L'APR a été divisée en sous-ensembles :

- A : Locaux groupes électrogènes (cuves de carburant journalières incluses)
- B : Cuves enterrées de stockage de carburant
- C : Locaux pompes
- D : Aire de dépotage
- E : Salles informatiques
- F : Locaux batteries
- G : Sous-station électrique
- H : Locaux électriques autres (que locaux batteries ou la sous-station électrique)
- I : Dispositifs de refroidissement
- J : Quais de livraison
- K : Local déchet
- L : Circulation interne
- M : Panneaux photovoltaïques
- N : Local de stockage de matériel

Les phénomènes dangereux identifiés dans l'APR et retenus dans la suite de l'étude de dangers sont les accidents majeurs potentiels (c'est-à-dire ceux qui, à ce stade, sont identifiés comme susceptibles d'avoir des effets réglementaires qui sortent des limites du site, et qui pourraient donc porter atteinte aux populations et structures alentours). Ils ont été modélisés avec des outils adéquats, en termes d'effets thermiques (incendie) et d'effets toxiques (fumées d'incendie).

Ces phénomènes dangereux étaient les suivants :

- Feu de nappe de carburant (HVO/FOD) dans un local cuve journalière et un local groupe électrogène ;
- Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans un local cuve journalière et un local groupe électrogène ;
- Feu de nappe de carburant (HVO/FOD) dans un local pompe carburant ;
- Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans un local pompes carburant ;
- Incendie dans une salle informatique ;
- Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans une salle informatique ;
- Incendie dans un local batteries ;

- Rejets de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie d'un local batteries ;
- Incendie dans un local de stockage de matériel ;
- Rejets de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie d'un local de stockage de matériel.

Aucun phénomène dangereux identifié lors de l'APR n'est considéré comme un accident majeur, car les modélisations ont montré que les effets réglementaires ne sortaient pas des limites de propriété du site et n'atteignaient pas de cibles.

4.4 Conclusion de l'étude de dangers

L'analyse des risques menée tout au long de cette étude de dangers a mis en évidence que tous les phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur le site présentaient des niveaux de risques acceptables en termes d'intensité et de probabilité. Notamment, aucun phénomène dangereux n'est susceptible de générer des effets à hauteur d'Homme à l'extérieur du site.

En conclusion, les risques seront maîtrisés et les mesures prises pour limiter l'impact du site sur l'environnement et pour pallier les incidents pouvant se produire seront suffisantes.

5. CARACTÉRISATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Avant toute démarche d'analyse des risques, il est nécessaire de bien identifier les enjeux ou éléments vulnérables présents tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des installations étudiées.

*« **Élément vulnérable (ou enjeu)** : élément tel que les personnes, les biens ou les différentes composantes de l'environnement susceptibles, du fait de l'exposition au danger, de subir, en certaines circonstances, des dommages. Le terme de « cible » est parfois utilisé à la place d'élément vulnérable. Cette définition est à rapprocher de la notion « d'intérêt à protéger » de la législation sur les Installations Classées (article L. 511-1 du Code de l'Environnement) ».*

Les enjeux sont présentés plus en détail dans la pièce n° 5, correspondant à l'étude d'impact du projet.

Les enjeux présentés dans l'étude de dangers sont ceux localisés dans un rayon de 500 m autour du site (rayon d'influence « étude de dangers » du projet estimé à ce stade de l'étude).

La synthèse cartographique des enjeux retenus dans la suite de l'étude est présentée au chapitre 5.7.

5.1 Habitations

Les habitations les plus proches sont localisées au sein d'un quartier pavillonnaire à environ 780 m au Sud des limites de propriété du site.

D'autres habitations sont localisées de l'autre côté de l'A104, à environ 1,6 km au Sud-Est du site, sur la commune de Villepinte.

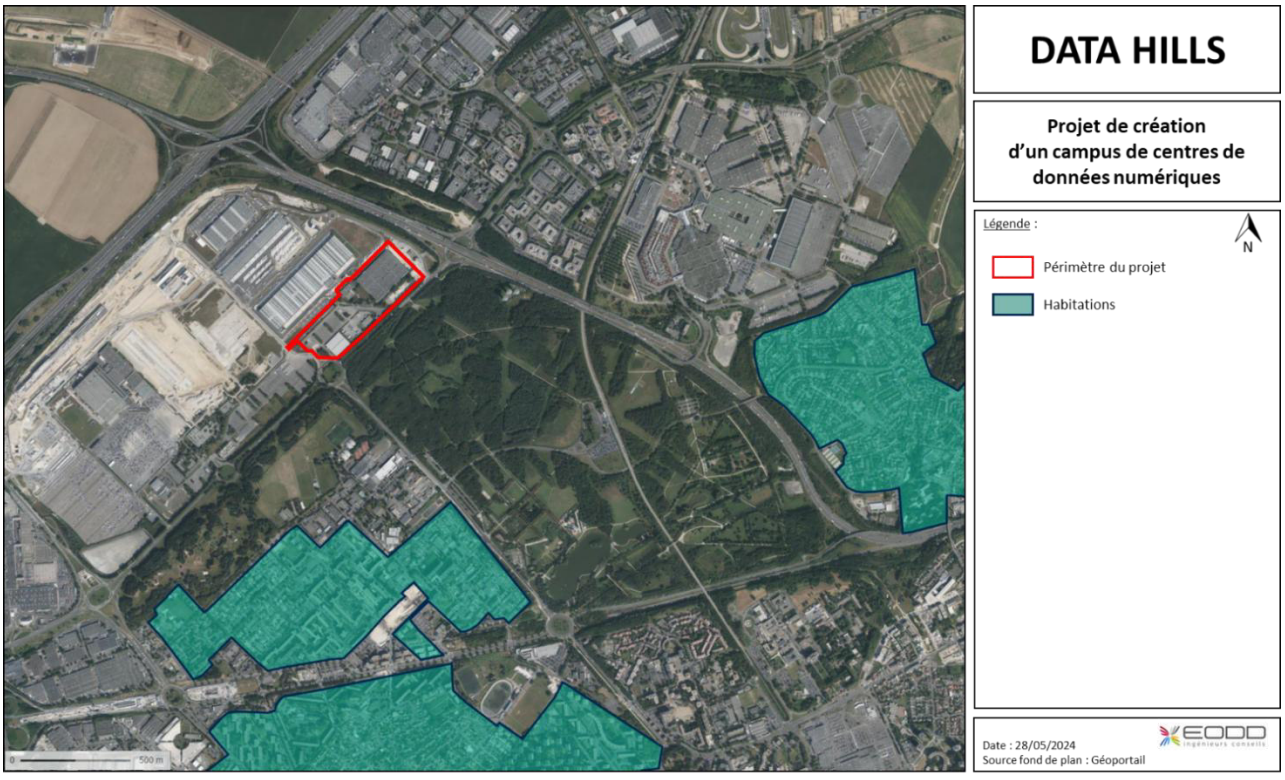


Figure 9 : Localisation des habitations dans les alentours du site

Aucune habitation n'est présente dans un rayon de 500 m autour du projet.

5.2 Établissements recevant du public (ERP)

Le terme « Établissement Recevant du Public » (ERP) désigne, en droit français, les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des utilisateurs autres que les employés (salariés ou fonctionnaires).

L'article R. 142-2 du Code de la construction et de l'habitation pose que : *« Constituent des établissements recevant du public, tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises, soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation, payantes ou non. Sont considérées comme faisant partie du public toutes les personnes admises dans l'établissement à quelque titre que ce soit en plus du personnel. »*

La recherche des ERP a été effectuée dans un rayon d'environ 2 km autour du site. Le détail est disponible dans la pièce n°5 Étude d'Impact. Sont retenus dans cette étude uniquement les ERP présents dans un rayon de 500 m. Au-delà de cette distance, selon le retour d'expérience, aucun effet dangereux n'est attendu pour ce type d'activité dont les risques restent assez limités.

Parmi ces ERP, il est différencié les ERP dits sensibles des non sensibles : les ERP sont dits sensibles lorsqu'ils sont susceptibles d'accueillir des personnes sensibles type enfants, personnes âgées, sportifs, …

Les ERP sensibles identifiés dans un rayon de 500 autour du site du projet sont les suivants :

- stade « Rose des Vents », localisé à environ 300 m au Sud du site ;
- club de tennis la « Rose des Vents », localisé à environ 400 m au Sud du site, sur la commune d'Aulnay-sous-Bois.

Plusieurs ERP non sensibles sont également présents dans un rayon de 500 m autour du projet :

- plateforme Carrefour à environ 20 m au Nord ;
- futures zones d'activité économiques à environ 30 m à l'Ouest ;
- futur Centre Technique Municipal à environ 30 m à l'Ouest ;
- centre ID Logistics à environ 40 m au Nord ;
- futur projet de centre de données « Data Fifty » à environ 70 m à l'Ouest ;
- agence Chronopost Aulnay-sous-Bois, à environ 350 m au Nord-Ouest du site ;
- les entreprises de la zone d'activité de Paris Nord 2, à partir d'environ 350 m sur la commune de Villepinte ;
- future caserne de la BSPP à environ 400 m au Sud-Ouest.

5.3 Voies de communication

➢ *Voies routières*

Le site est desservi par la route départementale RD40 en bordure Sud-Est, permettant d'accéder aux autoroutes A104, A1 et A3 ; ainsi qu'à la RD401 notamment.

L'A104, située à 100 m à l'Est du site, permet de rejoindre les autoroutes A1 et A3. Les autoroutes A1 et A3, reliant respectivement Paris à Lille et Paris à porte de Bagnolet, passent à environ 800 m au Nord du site.

➢ *Voies ferroviaires*

La voie ferrée la plus proche passe à environ 750 m à l'Est du site. Il s'agit d'une portion de la ligne B du Réseau Express Régional (RER) reliant Mitry-Claye et l'aéroport Paris-Charles de Gaulle (Roissy-CDG) au Nord-Est de Paris à Saint-Rémy-Lès-Chevreuse au Sud-Est en passant par Paris.

La gare la plus proche est la gare de Villepinte (RER B) localisée à environ 1 km au Sud-Est du site.

➢ *Voies aériennes*

L'aéroport le plus proche est celui Paris-Charles de Gaulle (Roissy-CDG – aéroport international) localisé à 2,5 km au Nord-Ouest du site. Le second est l'aéroport de Paris-Le Bourget (aéroport d'affaire) localisé à 2,5 km à l'Ouest du site.

Le site est concerné par les servitudes d'utilité publique de dégagement de l'aéroport de Paris-Le Bourget (cf. Figure 26).

➢ *Voies fluviales*

Il n'existe pas, à proximité du site du projet, d'activité fluviale. Le cours d'eau le Sausset, situé à environ 1,6 km au Nord du site, n'est pas identifié comme une voie navigable.

➢ *Transport en commun*

La commune d'Aulnay-sous-Bois possède un réseau de transport en commun développé : **le site est desservi directement par les lignes de bus 32A, 43, 350, EX93 et 617.**

D'autres lignes de bus sont également présentes dans la zone d'étude. Notamment, deux lignes de bus desservent la gare de Villepinte (RER B), les lignes 609 et 642. D'autres lignes de bus s'arrêtent à proximité de la gare de Villepinte à savoir les lignes 615, 617, Filéo RS et B1.

➢ *Modes doux*

Il est possible de se rendre sur le site à vélo et à pied.

Une piste cyclable est présente immédiatement au Sud du site, sur l'Avenue Raoul Dufy. Cette piste traverse les communes d'Aulnay-sous-Bois et de Sevran.

Les voies d'accès au site sont accessibles aux piétons.

5.4 Environnement naturel

5.4.1 Géologie

D'après les cartes géologiques n°153, 154 et 183 (au 1/50000ème), le site se trouve en **zone d'extension des limons des plateaux.**

Sur la base de la carte géologique, les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit du site (depuis la surface et sous une éventuelle couche de remblais) sont les formations suivantes :

- les **Limons des Plateaux**, constitués de grains de quartz de la taille des silts jusqu'3 à 5 m d'épaisseur. Les limons, de couleurs ocre, brun roux ou rougeâtre, se sont accumulés entre la butte de Montmorency et celle de l'Isle-Adam-Monsoult où est localisé le projet ;

- les **Alluvions anciennes**, constituent de vastes formations de remblaiement déposées par les cours d'eau aux différents stades de l'évolution morphologique des vallées. Les alluvions anciennes basses terrasses s'élèvent depuis le fleuve actuel jusqu'à 10 à 15 mètres ;
- le **Ludien inférieur Marne à Pholadomya ludensis** (e7a), de couleur jaunâtre d'épaisseur variant entre 1 et 3,5 mètres et pouvant renfermer des rognons gypseux. Les minéraux argileux présents sont l'attapulgite et les sépiolites ;
- les **Sables de Monceau** (Bartonien inférieur) (e6e), constitués par des sables verdâtres, parfois fossilifères, avec bancs de grès et lits de marnes blanche fossilifère. Un banc de gypse de 1 mètre environ est bien constant au milieu des sables. Ils se présentent en poches, ou en placages, remplissant les inégalités de surface structurale du Calcaire de Saint-Ouen ;
- le **Calcaire de Saint-Ouen** (e6d), constitué de marnes crème et de bancs calcareux, parfois silicifiés où s'intercalent des feuillets argileux, magnésiens, à silex nectiques. Sa puissance moyenne est de 10 mètres mais peut s'élever à 15 mètres au-dessus dans les zones gypsifères.

D'après la description des ouvrages ci-dessous, la succession géologique suivante est attendue au droit du site :

- BSS000LLQD (recensé dans la BSS du site Infoterre du BRGM), situé à environ 600 m au Nord-Est du site :
    - De 0 à -3,5 m : des remblais ;
    - De -3,5 m à -13,0 m : calcaire de Saint-Ouen ;
    - De -13,0 m à -15 m : sables de Beauchamp ;
    - De -15 m à -40 m : formations des calcaires du lutétien ;
    - De -40 m à -79,5 m : sables de Cuise.
- BSS000LLLT (recensé dans la BSS du site Infoterre du BRGM), situé à environ 990 m au Nord-Ouest du site :
    - entre 0 et 1 m : terre végétale et limon ;
    - entre 1 et 15 m : calcaire de Saint-Ouen ;
    - entre 15 m et 30 m : sable d'Auvers-Beauchamp ;
    - entre 30 et 44 m : marnes et caillasses lutétiennes ;
    - entre 44 m et 61 m : calcaire grossier d'Île-de-France ;
    - entre 61m et 80m : Argile et sable présumés.

La géologie des terrains rencontrés au droit de l'emprise du projet lors des études géotechniques de 2017 étaient les suivants :

- **des couches de remblais** constitués globalement de sables fins jaunâtres, de limono-sableux bruns gris avec grains de calcaire ou marno-limoneux ;
- **des sables compacts** grisâtres et verdâtres ;
- **des marnes compactes sableuses** avec bloc de calcaire ;
- **des marnes blanches compactes** avec passages de marnes molles en profondeur.

Quelques marnes humides ont été recoupés dans les marnes compact.

5.4.2 Hydrogéologie

D'après les différentes investigations réalisées sur site (étude géotechnique, plan de gestion, investigation de qualité des eaux souterraines), la nappe d'eau au droit du site serait située à environ 10 m de profondeur. Dans le secteur d'étude, les écoulements semblent s'effectuer du Est en Ouest.

Les points d'eau les plus proches sont des puits pour eau industrielle ou de forage pour bâtiment industriel, situés dans la zone industrielle à partir de 450 m au Nord-Est du site. **L'usage n'est pas lié à des fins sanitaires.**

Les captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) les plus proches sont recensés à environ 2,6 km au Sud du site. **Le site ne se situe pas au droit des périmètres de protection de ces captages.** L'ensemble de ces captages étant positionné en latéral hydraulique par rapport au site, **ils ne sont par conséquent pas vulnérables à une éventuelle pollution issue du site.**

5.4.3 Hydrologie

Les principaux cours d'eau autour du site sont :

- le Sausset à environ 1,5 km au Sud du site ;
- la Morée à environ 2,6 km au Nord du site.

L'étang de Savigny, situé au niveau du parc départemental du Sausset est à environ 1,5 km au Sud du site.

5.4.4 Milieux naturels remarquables

Les sites remarquables les plus proches du site correspondent aux sites de Seine-Saint-Denis avec le parc départemental du Sausset à une dizaine de mètres au Sud du site : ZPS, ZNIEFF de type I, ZNIEFF de type II, Natura 2000.

La zone de projet n'intercepte aucun zonage naturel réglementaire ou d'intérêt reconnu. Il est néanmoins à proximité immédiate (10 m) d'une zone de protection spéciale (ZPS) ainsi que d'une ZNIEFF de type I.

En résumé, le site en tant que tel ne joue pas un rôle majeur dans la connexion et l'interaction avec les zonages de patrimoine naturel. Néanmoins, sa forte proximité avec le parc du Sausset (classé Natura 2000) implique la présence de corridors écologique constitués par les bandes arborées longeant les axes routiers à proximité immédiate.

En outre, sur le site du projet a été mis en évidence la présence écologiques implique que la zone de projet pourrait abriter des espèces floristiques et faunistiques d'intérêt écologique ou patrimonial reconnu liées notamment aux milieux forestiers.

Le tableau ci-dessous récapitule les zonages naturels d'intérêt reconnu présents dans la zone étendue du site (rayon de 2 km).

Tableau 8 : Zonages naturels d'intérêt reconnu présents dans la zone étendue du site (2 km)

Source : THEMA Environnement

Type	Identifiant	Nom	Localisation par rapport au site projet
Zone de Protection Spéciale (ZPS, du réseau Natura 2000)			
ZPS	FR1112013	Sites de Seine-Saint-Denis	Environ 10 m à l'est
Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF)			
ZNIEFF de type I	110020455	Prairies du Parc Départemental du Sausset	Environ 25 m à l'est
ZNIEFF de type I	110020453	Coteau du Parc Départemental du Sausset	Environ 1,6km à l'est
ZNIEFF de type II	110020474	Parc Départemental du Sausset	Environ 20m à l'est
Espace Naturel Sensible (ENS)			
ENS	/	Parc du Sausset	Environ 10m à l'est
Périmètres Régionaux d'Intervention Foncière (PRIF)			
PRIF	/	Espace naturel régional de la plaine de France	Environ 1,1km au nord-ouest

5.4.5 Synthèse sur la vulnérabilité des milieux

Tableau 9 : Synthèse sur la vulnérabilité des milieux

Sols	**Vulnérabilité modérée** compte tenu de la présente de remblais perméables en surface puis de calcaires et de sables également perméables. **Non sensibles** en raison de l'usage industriel passé et futur.
Eaux souterraines	**Vulnérables** car situé à une profondeur d'environ 10 m. **Sensibilité modérée :** site non concerné par un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable (AEP).
Eaux superficielles	**Vulnérabilité faible** étant donnée la distance avec les premiers cours d'eau. **Sensibilité :** aucun enjeu identifié, non sensible.
Zones naturelles protégées	**Vulnérable** par définition car il s'agit de zones naturelles protégées. **Sensible** car la ZPS ainsi que les ZNIEFF de type I et II du parc départemental du Sausset se situe à proximité immédiate du site du projet.

5.5 Environnement industriel

5.5.1 Installations industrielles

D'après la base de données Géorisques, la commune de d'Aulnay-sous-Bois accueille 82 sites dont :

- 8 sites avec des activités soumises à autorisation ; dont 1 classé SEVESO seuil bas (CARREFOUR SUPPLY CHAIN) accolé au Nord-Ouest du site ;
- 15 sites avec des activités soumises à enregistrement ;
- et 59 sites avec des activités soumises à un autre régime.

Quant à la commune de Villepinte, la base de données Géorisques recense 20 sites dont :

- 0 sites avec des activités soumises autorisation ;
- 5 sites avec des activités soumises à enregistrement ;
- et 15 sites avec des activités soumises à un autre régime.

Les communes d'Aulnay-sous-Bois et de Villepinte ne sont pas soumises à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Les ICPE présentes dans un rayon d'environ 500 m autour du site sont :

- le Carrefour Supply Chain, situé en limite de propriété, soumis au régime d'autorisation et SEVESO seuil bas pour l'activité de production de déchet dangereux (4511.1 a) ;
- l'établissement CHIMEREC Aulnay, située à 745 m à l'Est du site, soumis au régime d'autorisation non SEVESO, pour les activités de tri ou transit de déchets dangereux ou contenant des substances ou préparations dangereuses (2718.1 a), traitement de déchets dangereux (2790 et 3510) et stockage temporaire de déchets (3550) ;
- l'établissement SCI SEGRO Logistics Park Aulnay, soumis au régime d'autorisation non SEVESO pour les activités d'entrepôts autorisé (1510.2.a) ainsi que pour le dépôt de bois ou analogues dégagent poussières inflammables (1532.1).

5.5.2 Transport de matières dangereuses

Au droit des communes d'Aulnay-sous-Bois et de Villepinte, le risque lié au transport de matières dangereuses est présent du fait de voies routières importantes et de canalisations de transport de matières dangereuses (gaz naturel).

La canalisation de matières dangereuses la plus proche (gaz naturel) longe la bordure Sud du site du projet. Elle passe également à environ 20 m au Nord-Est et au Sud-Ouest du site.

L'infrastructure routière la plus proche du site du projet pouvant entraîner un risque TMD est la RD40, qui est sur le même axe que la canalisation en question.

Le site est compris dans le périmètre de la servitude I3 concernant la maîtrise de l'urbanisation à proximité des canalisations de gaz.

5.5.3 Réseau électrique

Le poste de transformation électrique le plus proche est situé à environ 5,3 km à l'Est du site du projet.

Les lignes aériennes passent à environ 850 m au Sud-Est du site du projet, au niveau du Parc départemental du Sausset.

5.6 Enjeux internes à l'établissement

5.6.1 Installations pouvant provoquer des effets dominos

Les éléments internes à protéger au sein du site sont caractérisés en fonction des éventuels effets dominos (incendie, pollution, …) qu'ils peuvent provoquer s'ils sont atteints.

Dans le cas présent, ces équipements sont :

- les groupes électrogènes et les cuves journalières associées ;
- le local de polissage de carburant ;
- les salles informatiques ;
- les locaux batteries ;
- les installations de refroidissement ;
- les transformateurs ;
- dans une moindre mesure, les cuves de carburant car elles sont enterrées.

5.6.2 Équipements de prévention / réduction du risque

Les équipements de prévention ou de réduction du risque sont pris en compte pour la maîtrise des accidents potentiels, tant internes qu'externes (par exemple salle de contrôle, bassin incendie, poteau incendie, …). À ce titre, il est nécessaire de les identifier comme des enjeux à protéger.

Sur le site, plusieurs mesures seront mises en œuvre afin d'assurer la sécurité des lieux pour la lutte contre l'incendie, notamment :

- les salles de contrôle ;
- les systèmes de détection incendie ;
- les poteaux incendie ;
- le système de sprinklage.

5.7 Synthèse des enjeux retenus

La Figure 10 suivante illustre, dans un rayon de 500 m autour du site, l'ensemble des enjeux retenus dans la suite de l'étude.

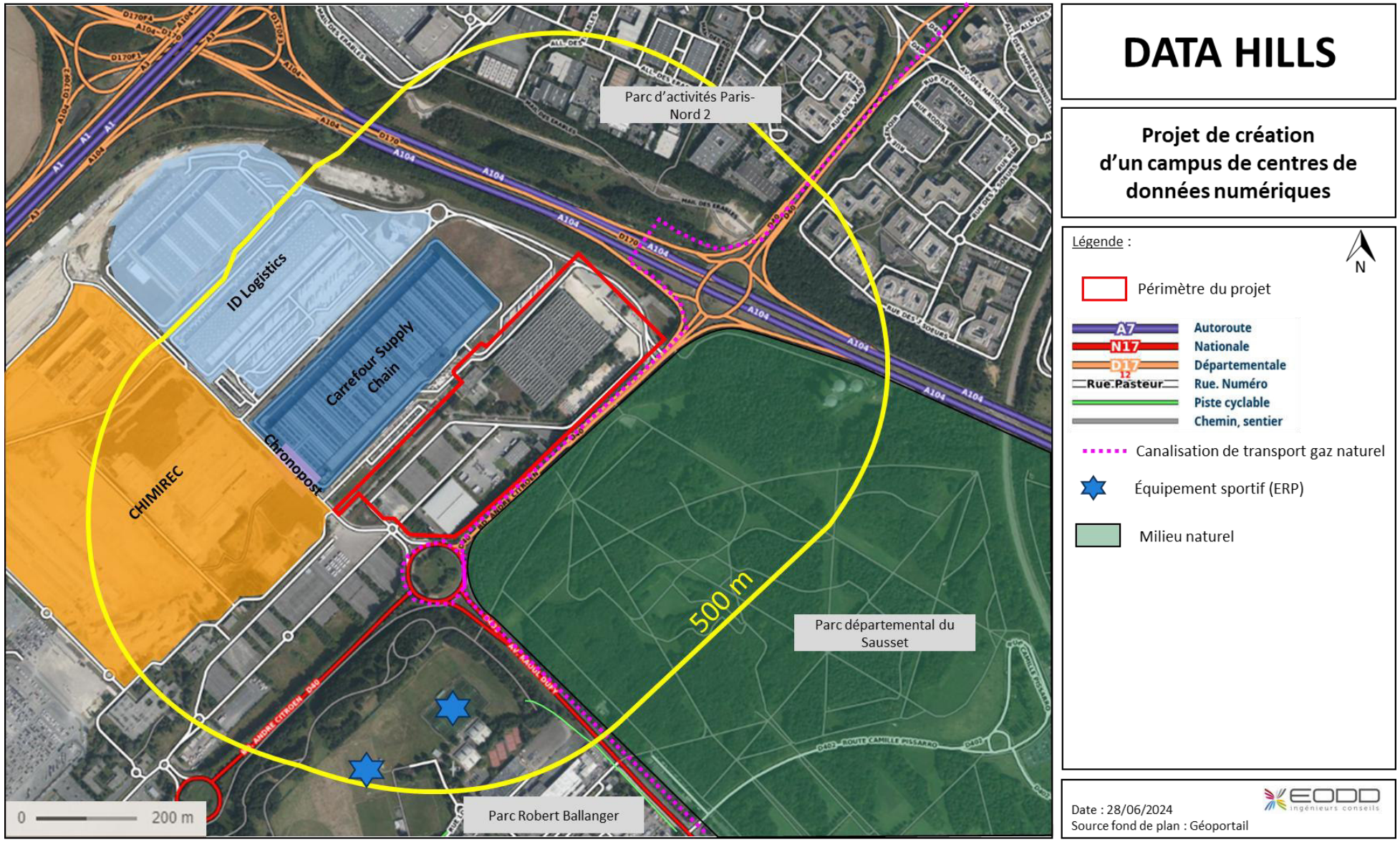


Figure 10 : Synthèse de l'ensemble des enjeux retenus

6. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES AGRESSEURS EXTERNES POTENTIELS

6.1 Avant-propos

Ce chapitre permet d'identifier si des équipements, activités ou évènements externes au projet sont susceptibles d'être l'élément initiateur d'un accident sur le site du projet.

Les agresseurs externes potentiels sont de 3 types :

- les évènements d'origine naturelle (risques naturels) ;
- les évènements d'origine humaine (ou anthropique) ;
- les évènements d'origine industrielle (par effets dominos) depuis un établissement industriel voisin.

Tableau 10 : Agressions externes potentielles

<table>
<tr><th colspan="3">Évènements d'origine naturelle</th></tr>
<tr><td>Atmosphériques :

- foudre ;
- vent ;
- gelée ;
- canicule ;
- feu de forêt ;
- etc.</td><td>Hydrologiques :

- crues ;
- neige ;
- raz-de-marée ;
- etc.</td><td>Géologiques :

- séisme ;
- affaissement de terrain naturel ou dégâts miniers ;

- etc.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Évènements d'origine humaine (anthropique)</th></tr>
<tr><td colspan="3">Agressions engendrées par l'activité humaine :

- travaux, engins (chute d'une grue à cause du vent, …) ;
- circulation extérieure (transport de marchandises dangereuses, …) ;
- chute d'aéronef ;
- etc.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Actes de malveillance :

- sabotage sur l'installation (départ de feu, explosion, …) ;
- sabotage à distance (cyber-attaques, dégradations sur réseaux électriques, …) ;
- etc.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Évènements d'origine industrielle</th></tr>
<tr><td colspan="3">Agressions engendrées par l'activité industrielle environnante :

- explosion ;
- incendie ;
- projectiles industriels ;
- transport de marchandises dangereuses ;
- etc.</td></tr>
</table>

À noter que certains évènements externes pouvant provoquer des accidents majeurs peuvent ne pas être pris en compte dans l'étude de dangers d'une installation classée soumise à autorisation.

Ces évènements externes, listés dans la circulaire du 10 mai 2010[1] (page 89) sont les suivants :

- chute de météorite ;
- séismes d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation, applicable aux installations classées considérées ;
- crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur ;
- évènements climatiques d'intensité supérieure aux évènements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur ;
- chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome (> 2 000 m de tout point des pistes de décollage et d'atterrissage) ;
- rupture de barrage de classe A ou B au sens de l'article R. 214-112 du Code de l'Environnement ou d'une digue de classe A, B ou C au sens de l'article R. 214-113 de ce même Code ;
- actes de malveillance.

6.2 Agressions d'origine naturelle

6.2.1 Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Le site *Géorisques* recense, pour la commune d'Aulnay-sous-Bois, 13 arrêtés de catastrophe naturelle, dont :

- 3 arrêtés de catastrophe naturelle liés à la sécheresse, le dernier arrêté remontant à juin 2021 ;
- 9 arrêtés de catastrophe naturelle liés à des inondations et/ou coulées de boue, le dernier arrêté remontant à octobre 2013 ; dont 1 avec également des mouvements de terrain datant de décembre 1999 ;
- 1 arrêté de catastrophe naturelle liés à des mouvements de terrains, le dernier arrêté remontant à janvier 1988.

6.2.2 Aléas climatiques

Les résultats ci-dessous sont issus de la station météorologique de Le Bourget (indicatif 95088001), localisée à environ 5 km à l'Ouest du site.

➢ *Températures extrêmes*

Le climat qui règne à Aulnay-sous-Bois est un climat océanique dégradé. Il se caractérise par une amplitude thermique de l'ordre de 15,3 °C. Selon la station météorologique de Le Bourget, la température moyenne annuelle est de 12,1 °C (moyenne de 4,9 °C en janvier, et 20,2 °C en juillet)

En moyenne, 51 jours dans l'année sont considérés comme chauds (température supérieure à 25 °C), dont 13 comme très chauds (température supérieure à 30 °C). Environ 37 jours sont considérés comme froids (température inférieure à 0 °C), dont 5 comme très froids (température inférieure à -5 °C).

Occasionnellement, des influences continentales plus marquées peuvent générer des périodes de grand froid (avec un record en janvier 1985 à -18,2 °C) et de fortes chaleurs estivales (avec un record en juillet 2019 à 42,1°C).

Les variations de température ont une faible incidence sur le fonctionnement des installations, conçues par ailleurs pour fonctionner jusqu'à des températures élevées.

[1] Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles 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

Les températures extrêmes ne représenteront pas de risque particulier pour les activités du site, hormis une utilisation plus intensive des groupes froids pour le refroidissement des salles informatiques lors d'épisode de fortes chaleurs. Toutefois, cela ne constitue pas un risque d'accident.

Le risque lié à de fortes chaleurs n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

➢ *Pluviométrie*

La pluviométrie est plutôt faible et bien répartie sur l'année. Sur une période s'étalant de 1991 à 2020, Météo France a enregistré une **moyenne annuelle de 616,3 mm** au poste météorologique de Le Bourget (moyenne en France ≈ 800 mm).

Il pleut en moyenne 110 jours par an, dont 16 jours avec une hauteur de pluie supérieure à 10 mm dans la journée.

Le risque de fortes pluies est pris en compte dans le dimensionnement du dispositif de gestion des eaux pluviales, et notamment par la montée en charge du bassin de rétention, offrant ainsi un volume suffisant pour gérer un épisode de période de retour de 100 ans. Cet aléa n'engendrera pas de danger potentiel sur le site.

Le risque lié à une pluviométrie importante n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

➢ *Vents*

Au niveau du secteur du site, les vents sont recensés dans toutes les directions, avec des vents dominants provenant principalement du Sud-Ouest.

Entre 2001 et 2020, les vitesses de vent sont réparties comme suit :

- les vents calmes (inférieur à 5 km/h) représentent 14,2 % des vents ;
- les vents faibles (entre 5 et 16 km/h) représentent 58,8 % des vents ;
- les vents moyennement forts (entre 16 et 29 km/h) représentent 24,5 % des vents ;
- les vents forts (supérieurs à 29 km/h) représentent 2,5 % des vents.

Le nombre de jours avec rafales supérieures à 58 km/h est en moyenne de 40 dans l'année. Les rafales supérieures à 100 km/h sont peu nombreuses : environ 1 jour sur l'année. Le maximum du vent instantané quotidien a été de 147,6 km/h en décembre 1999.

Le vent seul ne peut pas être la cause d'accident majeur. Il peut cependant attiser un incendie déjà existant ou fragiliser des structures. Les structures et fondations des bâtiments seront toutefois dimensionné en conséquence de vents violents (dimensionnement aux Eurocodes).

Le risque lié à un phénomène venteux est toutefois retenu comme cause d'accident potentiel.

➢ *Brouillard, orage, grêle et neige*

Sur la période 1981-2010, on compte environ dans l'année :

- 19 jours avec brouillard ;
- 20 jours avec orage ;
- 12 jours avec neige.

Aucune de ces conditions météorologiques ne peut conduire à un accident, les installations à risque étant à l'intérieur des bâtiments ou très peu sensibles aux conditions climatiques, et les toitures et installations extérieures étant prévues pour supporter ces contraintes naturelles (dimensionnement aux Eurocodes).

Le risque lié au brouillard, à la grêle ou à la neige n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

6.2.3 Inondation et remontée de nappe

➢ *Inondation par débordement de cours d'eau*

La commune d'Aulnay-sous-Bois n'est soumise ni à Territoire à Risque important d'Inondation, ni à un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI), ni à un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).

En outre, le premier cours d'eau est situé à 1,5 km au Sud du site, soit à distance de ce dernier.

Le site n'est pas localisé en zone inondable. Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ne sera pas retenu comme cause d'accident potentiel.

➢ *Inondation par remontée de nappe*

Le site est concerné par le risque de remontée de nappe, avec un indice moyen d'inondations de caves.

Toutefois, le projet ne prévoit pas de sous-sol, ainsi, seules les cuves de carburant et d'urée enterrées pourront être impactées.

Par conséquent, le risque lié aux inondations par remontées de nappes est retenu comme cause d'accident potentiel.

6.2.4 Aléa retrait-gonflement des sols argileux

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plus plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut parfois être spectaculaire.

La commune d'Aulnay-sous-Bois n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques de retrait gonflement des sols argileux.

Toutefois, le site est concerné par un risque de retrait-gonflement des argiles avec un aléa moyen selon la cartographie du site Géorisques. Toutefois les sondages de sol au droit du site semblent démontrer l'absence d'argile.

Le risque lié au retrait-gonflement des argiles n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

6.2.5 Mouvements de terrain

La commune d'Aulnay-sous-Bois n'est pas soumise à un PPRN « cavités souterraines ».

La commune d'Aulnay-sous-Bois n'est pas identifiée comme « commune avec cavités non cartographiées ».

Aucune cavité n'est identifiée à proximité du site du projet.

Toutefois, le site Géorisques recense quelques arrêtés concernant des mouvements de terrains, le dernier remontant à décembre 1999, ce qui en fait un évènement peu fréquent.

Ainsi, le risque lié à un mouvement de terrain n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

6.2.6 Séisme

La commune d'Aulnay-sous-Bois est classée en zone de sismicité 1 au zonage national. Le risque de sismicité est donc très faible. La commune n'est pas incluse dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) séismes.

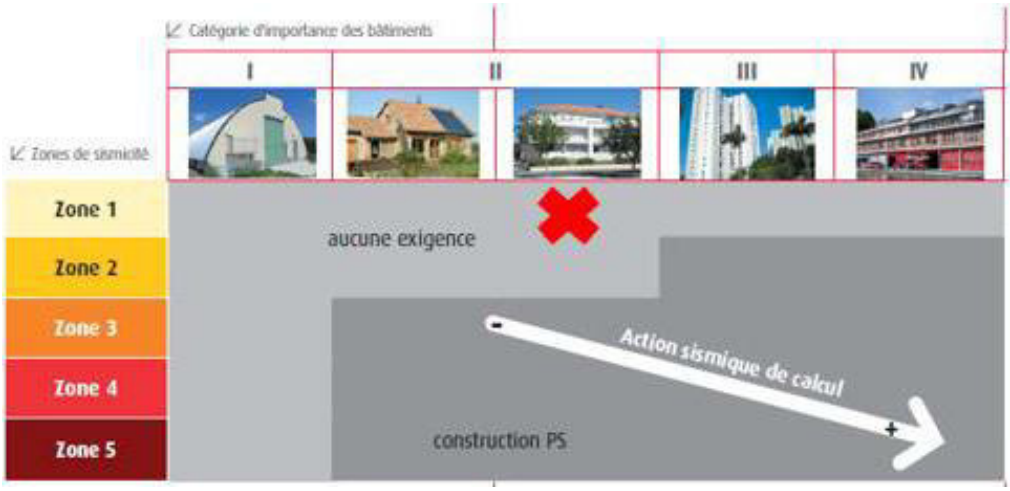
La catégorie d'importance des bâtiments sera de II selon la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 (cf. Tableau 11).

Le projet a ensuite été positionné dans la grille corrélant cette catégorie d'importance des bâtiments avec la zone de sismicité de l'aire d'étude (cf. Tableau 12).

Tableau 11 : Catégorie d'importance des bâtiments selon la norme sismique

Catégories d'importance		Description	Exemples
I		• Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée	**Hangars, bâtiments agricoles**
II		• Habitations individuelles • Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5 • Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m • Bureaux ou établissements non commerciaux, non ERP hauteur ≤ 28 m, maximum 300 personnes • Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes • Parcs de stationnement ouverts au public	**Maisons individuelles, petits bâtiments**
III		• ERP de catégories 1, 2 et 3 • Habitations collectives et bureaux, hauteur > 28 m • Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes • Établissements sanitaires et sociaux • Centres de production collective d'énergie • Établissements scolaires	**Grands établissements, centres commerciaux, écoles**
IV		• Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public • Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage de l'eau potable, la distribution publique de l'énergie • Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne • Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise • Centres météorologiques	**Protection primordiale : hôpitaux, casernes...**

Tableau 12 : Grille de cotation des exigences parasismiques



Sur la base de ces éléments, aucune exigence parasismique n'est requise.

Le risque lié au séisme n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

6.2.7 Foudre

La foudre est une source d'ignition potentielle d'incendie soit par apport de l'énergie d'activation d'une combustion, soit par génération d'une température d'auto-inflammation à l'endroit où elle s'abat. Au sein d'un établissement industriel, ce risque doit être pris en compte.

D'après les statistiques de foudroiement en France de MÉTÉORAGE, la densité locale de foudroiement (NSG), qui représente le nombre moyen d'impacts de foudre au sol par km² et par an, est de 1,17 impacts de foudre/km²/an pour la commune d'Aulnay-sous-Bois.

Une analyse du risque foudre du projet a été réalisée (cf. Annexe 6). Elle conclut que les niveaux de risques ne sont pas acceptables sans la mise en place de protections contre la foudre. Toutefois, les niveaux de risques deviennent acceptables avec la mise en place de protections contre la foudre. Par conséquent, toutes les mesures constructives préconisées seront mises en œuvre sur le projet pour réduire le risque d'incident lié à la foudre.

Le risque lié à la foudre est toutefois retenu comme cause d'accident potentiel.

6.2.8 Feu de forêt

Le site est situé à proximité de deux parcs :

- le parc départemental du Sausset à environ 20 m au Sud-Est ;
- le parc Robert Ballanger à environ 130 m au Sud.

De plus, il est également situé à environ 120 m de « forêt fermée de feuillus purs en îlots » au Nord-Est.

Bien qu'aucun feu de forêt n'ait été recensé dans le département de Seine-Saint-Denis au cours des 40 dernières années (période de référence de la base de données BDIFF), les effets relatifs au changement climatique constatés au cours de ces dernières années militent pour une prise en compte de ce risque à moyen-long terme.

Le risque lié au feu de forêt est retenu comme cause d'accident potentiel.

6.3 Agressions d'origine humaine

6.3.1 Chute d'aéronefs

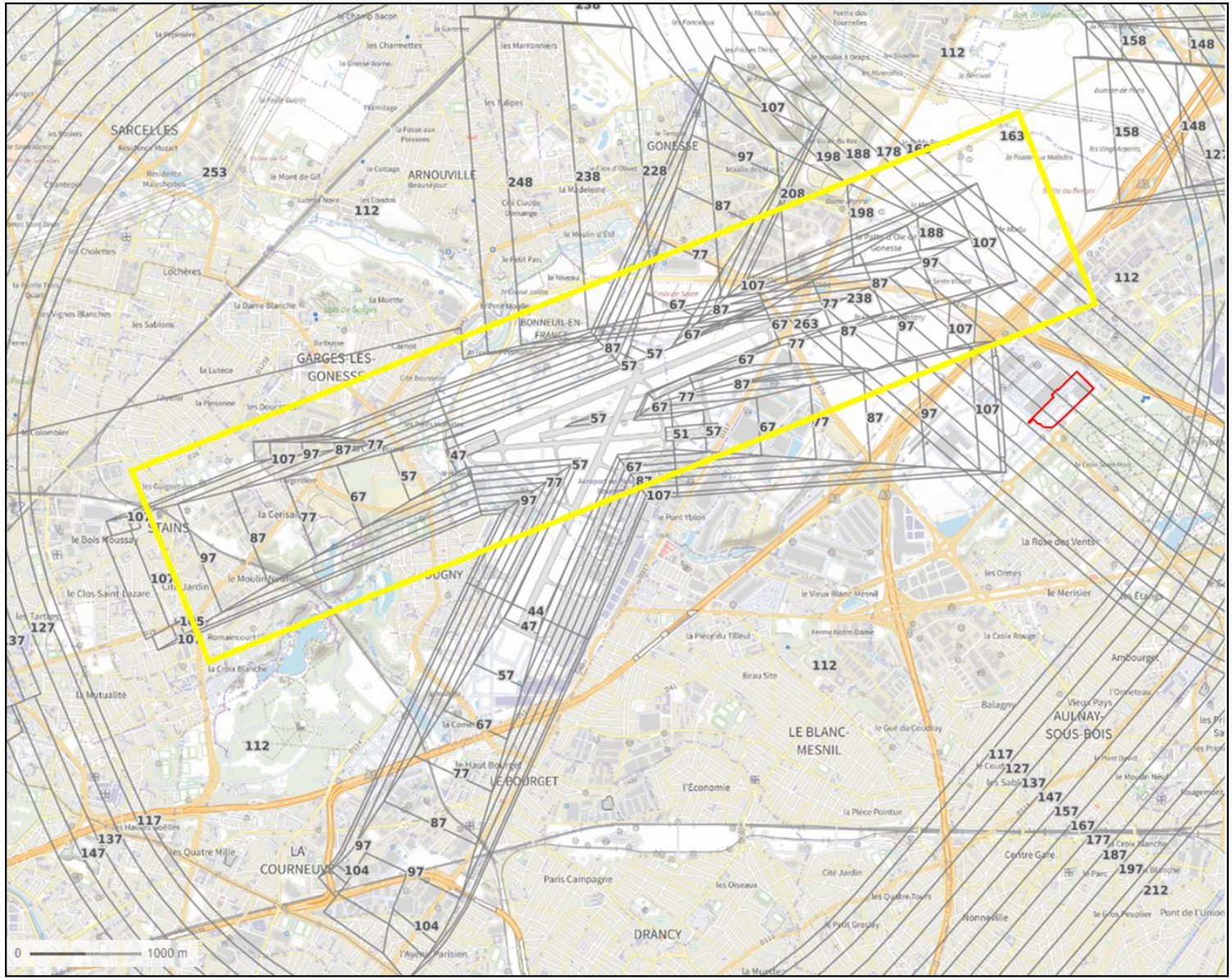
La chute d'avion sur les installations pourrait entraîner la destruction de matériel et, par conséquent, la perte de confinement de produits dangereux et/ou le départ d'un incendie.

La probabilité estimée de chute d'avion est de 10^{-5} à 10^{-7}/an sur un site implanté à proximité d'un aéroport, soit une chute tous les 100 à 10 000 millénaires. En France, il est admis que le coefficient de probabilité d'accident par vol est de 2.10^{-6}/km². La répartition de ces accidents est de 39 % à l'atterrissage, 26 % au décollage et 28 % en croisière. D'après la Protection Civile, les risques les plus importants de chute d'un aéronef surviennent au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone admise comme étant la plus exposée est celle qui se trouve à l'intérieur d'un rectangle délimité par :

- une distance de 3 km de part et d'autre en bout de piste ;
- une distance de 1 km de part et d'autre dans le sens de la largeur.

Le site est localisé à 2,5 km au Sud-Ouest des premières pistes de l'aéroport de Paris-Le Bourget et est situé en dehors du rectangle défini en Figure 11 ci-après. De même, le site étant localisé à 4,8 km au Sud-Est des premières pistes de l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle (Roissy-CDG), il est situé en dehors du rectangle défini en Figure 11 ci-après.

Le risque lié à la chute d'aéronefs est retenu comme cause d'accident potentiel.



DATA HILLS

Projet de création d'un campus de centres de données numériques

Légende :

N

Périmètre du projet

Périmètre d'exposition

Date : 28/05/2024
Source fond de plan : Géoportail

EODD ingénieurs conseils

Figure 11 : Plan de situation du couloir aérien de l'aéroport de Paris-Le Bourget

6.3.2 Malveillance

La malveillance se traduit par des actions délibérées très diverses, nuisibles à l'entreprise (sabotages, destructions, abus de confiance, détournements, malversations, …) pouvant aller jusqu'à mettre en cause son existence. Elle représente globalement 4 % des sinistres, mais 44 % des pertes.

Pour se prémunir contre l'intrusion de personnes extérieures malveillantes dans l'enceinte de l'établissement, différentes mesures seront prises :

- surveillance du site 24h/24 et 7j/7 (agents de sécurité) ;
- contrôle des visiteurs et accès réglementé (badges) ;
- clôture sur toute la périphérie du site ;
- vidéosurveillance.

Ces dispositions permettront de réduire le risque de malveillance à un niveau extrêmement faible. Elles permettent également d'écarter le risque de malveillance comme cela est décrit au chapitre 6.1.

Le risque lié à la malveillance n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

6.4 Agressions d'origine technologique

6.4.1 Établissements industriels

La commune d'Aulnay-sous-Bois n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Toutefois, le site est situé dans une zone d'activité industrielle, à proximité immédiate d'un site classé SEVESO seuil bas et à proximité d'autres installations classées.

Les risques liés à la présence d'établissements industriels dans le voisinage sont retenus comme cause d'accident potentiel.

6.4.2 Rupture de barrage

La rupture d'un barrage peut être une destruction partielle ou totale de l'ouvrage. Elle a pour conséquence une libération soudaine d'une partie de l'eau retenue et entraîne la formation d'une « vague » (onde de submersion) qui se propage vers l'aval. Celle-ci peut avoir pour conséquence une augmentation très rapide du niveau de l'eau en aval avec des effets potentiellement destructeurs.

La base de données Géorisques n'identifie pas le site du projet comme exposé au risque de barrage.

Le risque associé à la rupture d'un barrage n'est pas retenu comme cause d'accident potentiel.

6.4.3 Installations nucléaires

Le site du projet est situé à plus de 25 km de plusieurs installations nucléaires de base dans lesquelles sont

Compte tenu de la distance séparant ces installations nucléaires du site, il est considéré que ce dernier n'est pas concerné par les effets directs d'un accident susceptible de se produire au niveau d'une installation nucléaire (explosion, incendie, …).

Le risque lié aux équipements nucléaires n'est donc pas retenu comme cause d'accident potentiel.

6.4.4 Réseau électrique

Le poste de transformation électrique le plus proche est situé à environ 5,3 km à l'Est du site du projet.

Les lignes aériennes passent à environ 850 m au Sud-Est du site du projet, au niveau du Parc départemental du Sausset.

La distance entre le poste de transformation électrique et le site du projet est suffisamment importante pour que **le risque lié à cet équipement électrique ne soit pas retenu comme cause d'accident potentiel.**

Toutefois, les lignes aériennes passent à moins de 1 km du site.

Ainsi, le risque lié aux équipements électrique peut être retenu comme cause d'accident potentiel.

6.4.5 Axes de Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Une canalisation enterrée de transport de gaz naturel sous pression, exploitée par GRTGaz et soumise à des servitudes d'utilités publiques, chemine en limite Sud du site. La Figure 12 ci-après représente l'implantation du projet par rapport à la canalisation de gaz naturel.

Une fuite de gaz pourrait être à l'origine d'une explosion ou d'un départ de feu à proximité de la clôture.

Le risque lié à cette canalisation de gaz naturel est retenu comme cause d'accident potentiel.

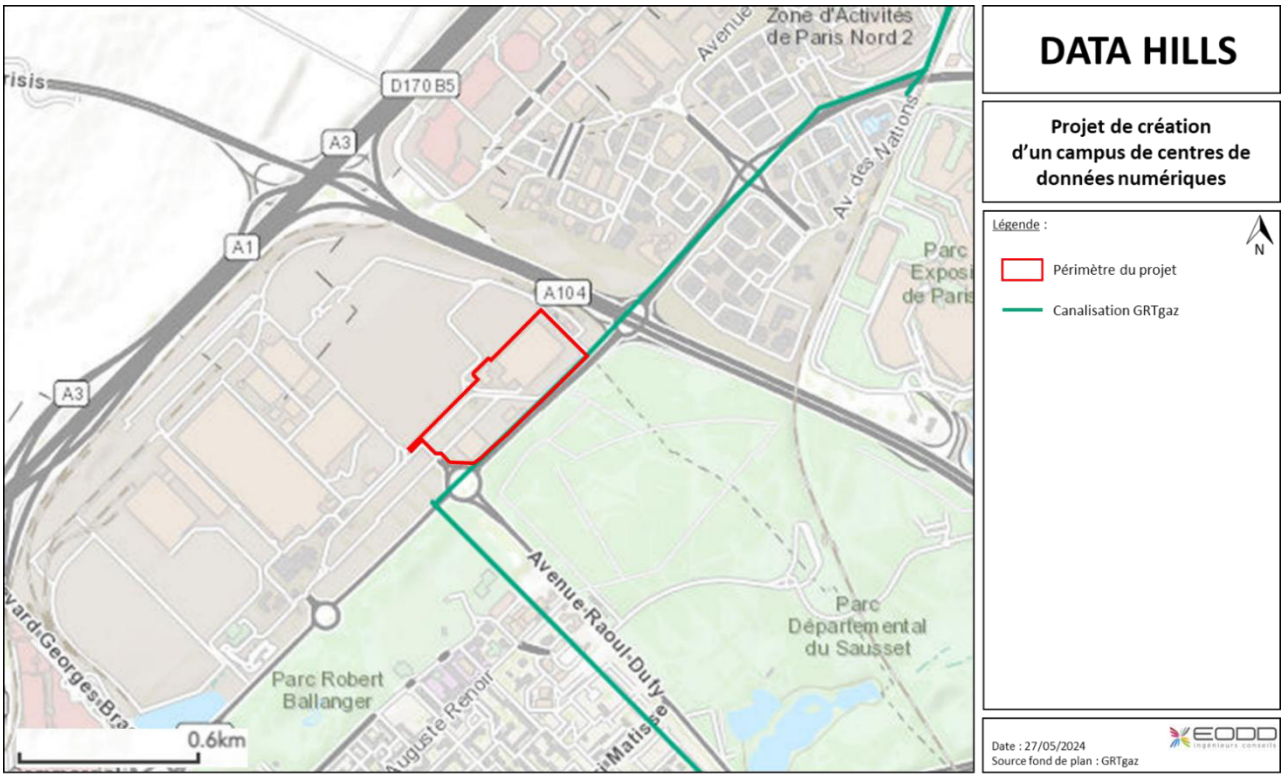


Figure 12 : Plan de situation des ouvrages de GRTGaz

6.5 Synthèse des agresseurs externes retenus

Pour les agresseurs externes retenus, des sous-chapitres leur sont dédiés dans le chapitre 9 afin de présenter les moyens de prévention et de réduction de ces risques dans le cadre du projet.

Tableau 13 : Synthèse des agresseurs externes

Nature du risque		Retenu	Non retenu	Commentaire
Agressions d'origine naturelle	Températures extrêmes		X	
	Pluviométrie		X	
	Vents	**X**		
	Brouillard, orage, grêle et neige		X	
	Inondation par débordement de cours d'eau		X	
	Inondation par remontées de nappes	**X**		Traité au chapitre 9.5
	Aléa retrait-gonflement des sols argileux		X	
	Mouvements de terrains		X	
	Séisme		X	
	Foudre	**X**		
	Feu de forêt	**X**		Traité au chapitre 1.1
Agressions d'origine humaine	**Chute d'aéronefs**	**X**		Traité au chapitre 9.8
	Malveillance		X	
Agressions d'origine technologique	**Établissements industriels voisins**	**X**		Traité au chapitre 9.10
	Rupture de barrage		X	
	Installations nucléaires		X	
	Réseau électrique	**X**		
	Transport de Matières Dangereuses	**X**		Traité au chapitre 9.7

7. ACCIDENTOLOGIE

L'analyse de l'accidentologie présentée dans ce chapitre permet :

- d'identifier, le cas échéant, des scénarios d'accidents susceptibles de se produire à partir des accidents survenus sur des installations comparables à celles étudiées, et du retour d'expérience de l'exploitant ou d'autres intervenants ;
- d'identifier les causes les plus fréquentes d'accidents et de renseigner sur les performances de certaines barrières de sécurité ;
- de constituer une base de travail importante pour l'analyse des risques en groupe de travail qui devra identifier des scénarios d'accidents.

7.1 Base de données ARIA du BARPI

L'inventaire des accidents est mené à partir de la base de données ARIA (Analyse Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles), mise en place par le Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable, et de l'Aménagement du Territoire depuis 1992 et dans laquelle sont recensés les accidents industriels survenus en France et à l'étranger.

La recherche d'accidents dans la base de données du BARPI a été **réalisée en mai 2024** selon les installations envisagées sur site, à savoir principalement les groupes électrogènes, les installations de refroidissement, les batteries lithium-ion, le stockage de carburant (HVO/FOD), la sous-station électrique et l'installation photovoltaïque. Cette analyse a permis de dégager les points marquants des accidents survenus dans des installations similaires au site envisagé.

Une recherche spécifique sur les datacenters a également été réalisée.

7.1.1 Groupes électrogènes

Sur la base de données ARIA, 343 accidents sont recensés avec le mot-clé « groupe électrogène ». Parmi ces accidents, 72 sont retenus dans ce chapitre.

Tableau 14 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes électrogènes

29 incendies	32 déversements accidentels de combustible	9 intoxications au monoxyde de carbone	2 explosions
Causes : surtension électrique due à une variation de puissance du groupe, accidentel, défaillance électrique, dysfonctionnement du groupe, erreur humaine, perturbations atmosphériques, explosion	Causes : erreur humaine, malveillance, négligence, dysfonctionnement cuve combustible, défaillance groupe électrogène, rupture canalisation, fissures, perturbations atmosphériques	Causes : locaux mal ventilés, dysfonctionnement groupe électrogène, inconnue	Causes : inconnues

NB : Certains accidents peuvent faire partie de plusieurs typologies à la fois.

Pour l'exploitation des groupes électrogènes, les principaux accidents recensés sont :

- l'incendie à partir de fuite sur l'alimentation en combustible des groupes électrogènes ;
- le déversement accidentel du combustible avec pollution du milieu ;
- l'intoxication des personnes au monoxyde de carbone dégagé par les groupes électrogènes.

Les comptes-rendus d'accidents mettent en évidence le non-fonctionnement de nombreux groupes électrogènes suite à une coupure de courant. Il est donc primordial de s'assurer que des essais réguliers aient lieu, sous la conduite de personnel qualifié.

À retenir pour les groupes électrogènes :

- importance des essais de fonctionnement ;
- maintenances périodiques des groupes électrogènes ;
- groupes électrogènes (ou local) placés sur rétention ;
- ventilation efficace du local.

7.1.2 Groupes froids

Sur la base de données ARIA, 146 accidents sont recensés avec le mot-clé « fluide frigorigène » (sélection « Accident » dans la rubrique « Classement évènement »). Parmi ces accidents, 69 sont retenus dans ce chapitre.

Tableau 15 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des groupes froids

1 rejet toxique	65 rejets accidentels	4 incendies
Causes : Défaillance matérielle / erreur humaine,	Causes : Défaut matériel, inconnue, erreur humaine, défaillance tuyauterie, vieillissement du matériel, rupture canalisation,	Causes : Auto-inflammation, inconnue

NB : Certains accidents peuvent faire partie de plusieurs typologies à la fois.

Pour l'exploitation de groupes froids, le principal accident est le rejet accidentel de fluide frigorigène.

À retenir pour les groupes froids :

- groupes froids et tuyauteries régulièrement contrôlées par un organisme agréé ;
- vérification régulière des compresseurs des groupes froids ;
- conscription des effluents pollués au sein du site (fuites d'eau glycolée) ;
- procédures d'exploitation.

7.1.3 Batteries

➢ *Batteries lithium-ion*

Sur la base de données ARIA, 36 accidents sont recensés avec le mot-clé « batteries lithium-ion ». Parmi ces accidents, 22 sont retenus dans ce chapitre.

Tableau 16 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des batteries lithium-ion

20 incendies	2 explosions
Causes : chocs, courts-circuits, défaillance de refroidissement, erreurs humaines, auto-échauffement, dysfonctionnements, chutes, inflammations, inconnues	Causes : inconnues

NB : Certains accidents peuvent faire partie de plusieurs typologies à la fois.

Pour l'utilisation de batteries lithium-ion, les principaux accidents recensés sont :

- l'incendie à partir de dysfonctionnement et de courts-circuits des batteries lithium-ion ;
- l'explosion.

Les comptes-rendus d'accidents mettent en évidence l'auto-échauffement/inflammation et le choc de nombreuses batteries lithium-ion. Il est donc primordial de les manipuler avec précaution, en évitant de les faire tomber ou de les choquer.

La base de données ARIA a publié en janvier 2022 une synthèse de l'accidentologie relative à l'utilisation, au stockage et au recyclage de batteries et piles au lithium. L'emploi de lithium ionisé (celui des anodes des piles et batterie) présente plusieurs risques en cas de fuite de son contenant, et notamment :

- hydrolyse en présence d'eau ou d'air humide pour former de l'hydrogène gazeux avec risque d'explosion en espace restreint ou confiné ;
- inflammation au contact de l'oxygène et risque d'incendie (assimilable à un liquide inflammable) ;
- toxicité pour les organismes aquatiques ;
- corrosivité des fumées contenant des hydroxydes de lithium.

➢ *Batteries au plomb*

Ce chapitre a été rédigé sur la base du guide développé par le SDIS73 et le CEA[2].Cette synthèse pratique traite des questions relatives aux risques factuels présentés par les éléments de stockage électrochimique dans des applications au sein des bâtiments. Elle reflète quatre années de travaux menés par un groupe d'experts.

Ce sont 76 évènements qui sont recensés, dont 92 % ont eu lieu en France. La majeure partie des accidents surviennent dans les centres de traitement/élimination ou de fabrication des batteries.

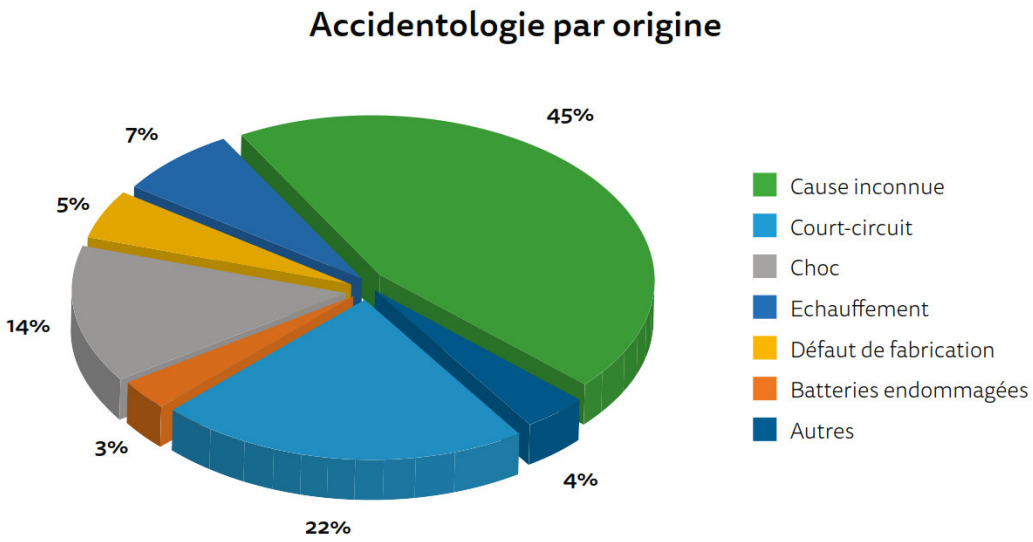
Tableau 17 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des batteries au plomb

69 incendies	19 incendies avec explosion	4 explosions uniquement	35 rejets de fumées toxiques	31 pollutions des eaux d'extinction
Causes : dysfonctionnement électrique, erreur de manipulation ou de stockage, arc électrique, foudre, échauffement mécanique, court-circuit		Causes : inconnues		

NB : Certains accidents peuvent faire partie de plusieurs typologies à la fois.

[2] *« Stockage stationnaire de l'énergie : risques et solutions envisageables », SDIS73 et CEA, à l'initiative de la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (DGSCGC), 2022*

Dans près de la moitié des cas (45 %), la cause de l'accident n'est pas connue. En second plan, la défaillance électrique représente environ 22 % des causes d'accident.



Source : Guide du SDIS73 et du CEA

Figure 13 : Accidentologie des batteries par origine

Le risque principal identifié lors de ces incidents est le stockage en masse de batteries, pouvant induire des chocs, des échauffements, voire des courts-circuits ou des arcs électriques lorsqu'elles ne sont pas tout à fait déchargées.

Selon le guide du SDIS73 et du CEA, les effets engendrés peuvent être de différentes natures :

- le risque toxique par les fumées d'incendie ;
- le risque thermique principalement dû à un échauffement de la batterie ;
- le risque de surpression par explosion de l'hydrogène ;
- le risque de projection de fragment, qui reste cependant très limité en termes d'effet.

En termes de prévention, le retour d'expérience montre plusieurs solutions :

- les barrières constructives intrinsèques aux cellules ou à la batterie (fusible, emballages, couches isolantes, …) ;
- les barrières de mesures (détection de fumées, détection de flamme, détection de chaleur).

À retenir pour les batteries :

- importance de la sécurisation des stockages de batteries ;
- batteries lithium-ion à localiser dans des espaces fermés et protégés (pas de contact avec l'eau ou l'air humide) ;
- système de détection incendie et d'extinction automatique à prévoir ;
- système de détection d'hydrogène asservi à la charge pour les batteries au plomb.

7.1.4 Cuves de carburant

➢ *Biocarburant (HVO)*

Sur la base de données ARIA, 25 accidents sont recensés avec le mot-clé « biocarburant ». Parmi ces accidents, aucun n'est retenu pour ce chapitre. En effet, les accidents concernent principalement des usines de fabrication de biocarburant, et particulièrement la phase de traitement des biodéchets (récupération des poussières de tourteaux, torchère), ou les installations annexes (stockages de matières premières, chaudières). Globalement, il existe encore peu de retours d'expériences d'accidentologie sur l'utilisation de biocarburants pour des activités similaires au projet. **On se référera donc aux résultats obtenus pour le fioul domestique.**

➢ *Fioul domestique (FOD)*

Sur la base de données ARIA, 49 accidents sont recensés avec le mot-clé « Fioul domestique ordinaire ». Parmi ces accidents, 30 sont retenus dans ce chapitre.

Tableau 18 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant du fioul domestique

29 déversements accidentels	4 incendies	2 explosions
Causes : malveillance, erreur humaine, renversement de cuve, sectionnement canalisation, fissure, corrosion, défaut soudure, pas d'alarme de niveau, inconnue	Causes : fioul projeté sur un moteur, malveillance	Causes : inflammation d'un mélange gazeux (FOD pulvérisé), surpression

NB : Certains accidents peuvent faire partie de plusieurs typologies à la fois.

Dans la majeure partie des accidents survenant avec le fioul domestique, ces accidents entrainent un rejet de matières dangereuses et polluantes. Les incendies et explosions se sont déroulés sur des sites chimiques ou des raffineries, sur des cuves aériennes.

Dans de nombreux comptes-rendus d'accidents, les cuves de fioul domestique sont aériennes et/ou appartiennent à des grandes industries chimiques ou raffineries, ou à des particuliers.

Dans certains cas, il est observé également des détériorations de pièces assurant l'étanchéité du système de stockage suite à de fortes chaleurs, ou des cuves qui présentent des zones corrodées ou abîmées.

Les risques considérés dans le cadre du projet sont donc une pollution du milieu ou un incendie lié aux opérations de dépotage et au stockage aérien.

À retenir concernant les cuves de carburant :

- cuves enterrées limitant le risque de déversement accidentel ;
- cuves aériennes à double-enveloppe limitant le risque de déversement accidentel ;
- système de détection de fuite ;
- alarme de trop-plein, de niveau ;
- aire de dépotage en matériaux incombustibles et placée sur rétention ;
- fermeture de la vanne de l'aire de dépotage avant toute opération de dépotage ;
- aire de dépotage incombustible et placée sur rétention.

7.1.5 Onduleurs

Sur la base de données ARIA, 91 accidents sont recensés avec le mot-clé « onduleurs ». Parmi ces accidents, 45 sont retenus dans ce chapitre.

Tableau 19 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des onduleurs

8 rejets toxiques	4 déversements accidentels	1 explosion	31 incendies
Causes : Inconnue, défaut matériel	Causes : Défaut matériel, autre, orage, erreur humaine	Causes : Erreur humaine	Causes : Défaut matériel, auto-inflammation, défaut électrique, inconnue, surchauffe, court-circuit, arc électrique, erreur humaine

NB : Certains accidents peuvent faire partie de plusieurs typologies à la fois.

L'exploitation des données ARIA a montré que les principaux accidents recensés sur les onduleurs proviennent d'un court-circuit ou d'une défaillance d'un équipement de l'onduleur entrainant :

- une surchauffe ou un incendie de l'équipement ;
- une coupure de l'alimentation provenant de l'onduleur conduisant à la perte de fonctionnement d'autres équipements sur le site (et potentiellement des équipements important pour la sécurité).

8 rejets toxiques sont identifiés dans les comptes-rendus d'accidents. Ils proviennent :

- d'un rejet de vapeurs d'acide sulfurique (H_2SO_4) provenant des batteries défectueuses de l'onduleur ;
- des eaux d'extinction d'incendie acidifiées par l'extinction du feu d'un camion transportant des onduleurs ;
- d'épaisses fumées se dégageant provenant de la combustion de l'onduleur.

La majorité des accidents sont la conséquence d'une défaillance d'un équipement interne à l'onduleur. Il est donc primordial de s'assurer que des contrôles réguliers aient lieu, sous la conduite de personnel qualifié.

7.1.6 Transformateurs à huile et SF_6

Sur la base de données ARIA, 201 accidents sont recensés avec le mot-clé « transformateur à huile ». Parmi ces accidents, 72 sont retenus dans ce chapitre.

Tableau 20 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des transformateurs à huile

15 déversements/projections accidentel(le)s d'huile	43 incendies	14 explosions
Causes : erreur humaine, inconnue, foudre, chute, défaillance sur un bouchon d'obturation, températures extrêmes, malveillance	Causes : fuite d'huile, inconnue, batterie de condensateur, surtension, surchauffe, combustion, défaillance technique, défaillance électrique, foudre	Causes : inconnue, arc électrique, animal, entrée d'humidité dans l'huile, court-circuit

L'exploitation des données ARIA a montré que les principaux accidents recensés sur les transformateurs à huile sont :

- l'incendie à partir d'un court-circuit ou d'une défaillance électrique (ou technique) sur les transformateurs ;
- le déversement accidentel d'huile avec pollution du milieu.

Les comptes-rendus d'accidents mettent en évidence de nombreux courts-circuits et incendies dus à du matériel défaillant, notamment une défaillance de la partie condensateur ou batterie. Il est donc primordial de s'assurer que des contrôles réguliers aient lieu, sous la conduite de personnel qualifié. Une grande partie des déversements d'huile surviennent à cause de vols de câbles ou de transformateurs, ou lors de la manipulation des transformateurs. Une surveillance permanente ainsi qu'une précaution lors des manipulations doivent donc être assurée afin de sécuriser au maximum la sous-station.

Concernant le SF_6, 4 accidents au total sont recensés avec le mot-clé « SF_6 » (gaz isolant présent majoritairement dans la sous-station électrique). Parmi ces accidents, 1 seul concerne un accident survenu dans un transformateur. Il s'agit d'une émanation de SF_6 (cause inconnue, suspicion de début d'incendie).

À retenir pour les transformateurs à huile :

- importance de la mise en place de systèmes de sécurité pour prévenir les courts-circuits et échauffements trop importants ;
- systèmes de détection de fuite et de rétention pour éviter les déversements d'huile ;
- sur site, transformateurs de type sec dans des locaux spécifiques, et à huile dans les deux bâtiments transformateurs ;
- précaution lors de la manipulation des transformateurs ;
- importance d'une surveillance du site 24h/24.

7.1.7 Panneaux photovoltaïques

Sur la base de données ARIA, 150 accidents sont recensés avec le mot-clé « panneaux photovoltaïques ». Parmi ces accidents, 36 sont retenus dans ce chapitre.

Tableau 21 : Détail des typologies et causes d'accidents engageant des panneaux photovoltaïques

35 incendies	1 gaz toxique	1 autre
Causes : Arc électrique, défaillance électrique, inconnue, court-circuit, défaut d'installation, sécheresse et fortes chaleurs, dysfonctionnement, foudre	Causes : Défaut matériel	Causes : Tornade

NB : Certains accidents peuvent faire partie de plusieurs typologies à la fois.

Dans la majorité des cas, les panneaux photovoltaïques sont à l'origine d'incendies. D'autres départs de feux sont externes à l'installation photovoltaïque.

L'analyse des 36 accidents et le retour d'expérience d'utilisateurs montrent que des problèmes sont rencontrés avant (défauts matériels ou de pose), pendant (difficultés d'intervention pour les pompiers) et après les sinistres (conséquences des évènements).

À retenir pour les panneaux photovoltaïques :

- panneaux installés par une entreprise agréée et contrôlés par un organisme agréé ;
- procédures d'exploitation et d'intervention des secours.

7.2 Incidents sur des datacenters

Le stockage de données informatiques, plus spécifiquement les gros datacenters, est une activité plutôt récente. À ce titre, une accidentologie spécifique à ce type d'installation est encore relativement difficile à construire. Toutefois, quelques évènements, pour la plupart récents, permettent de dessiner une première ébauche des incidents liés à cette activité :

- 11 février 2020 : **incendie** sur un datacenter - Marcoussis ;
- 19 juin 2020 : **débordement de fioul** sur des cuves enterrées alimentant des groupes électrogènes – Pacy-sur-Eure ;
- 25 novembre 2020 : le cloud d'AWS est temporairement **tombé en panne**. Cette panne a principalement impacté les utilisateurs d'Amérique du Nord ;
- 10 mars 2021 : **incendie** d'un datacenter OVH - Strasbourg : le feu se déclare au sein des locaux qui abritent les batteries et les Alimentations Sans Interruption (ASI). L'incendie n'a pas pu être évité du fait de l'absence de dispositifs de lutte contre les incendies dans ces locaux ;
- 5 avril 2021 : **incendie** sur un datacenter WebNX à Ogden aux Etats-Unis (Utah) : lors d'une coupure de courant, les groupes électrogènes se mettent en route. Cependant, l'un des générateurs subit une panne grave, puis prend feu ;
- 12 février 2023 : **dégagement de chaleur** anormal d'un banc d'onduleur dans un datacenter, à Bussy-Saint-Georges (77) ;
- 28 mars 2023 : **incendie** sur un bâtiment abritant notamment un centre d'hébergement de données informatiques, à Saint-Trivier-sur-Moignans (01). Le feu se déclare dans un local batteries abritant 1 200 batteries au lithium, puis se généralise à l'ensemble du bâtiment sans endommager toutefois la salle des serveurs ;
- 26 avril 2023 : **incendie** sur un datacenter Global Switch - Clichy : un incident sur une pompe du système de refroidissement entraîne une accumulation puis une fuite d'eau dans un local batteries. Cette fuite cause un incendie électrique. Les systèmes d'extinction incendie ont parfaitement fonctionné, cependant les eaux d'extinction ont endommagé des équipements informatiques.

➢ *Incendie sur un datacenter (Code BARPI n°55062 - 11/02/2020 - Marcoussis)*

*Vers 4 h, **un feu se déclare dans un local de 20 m² à usage de stockage et charge de batteries** d'une entreprise spécialisée dans la recherche en télécommunication et en hébergement informatique. Sur les 1 000 batteries, 540 sont impactées.*

*L'intervention des pompiers est rendue complexe par **l'instabilité des composants présents** et par la prise en compte des dégradations des onduleurs de l'installation par les eaux d'extinction. En effet, les batteries étant alimentées par onduleur, il persiste une tension résiduelle. L'attaque du foyer au moyen d'extincteurs CO_2 est inefficace. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide d'un générateur moyen foisonnement depuis une cheminée se trouvant en toiture. Une fois le local rempli de mousse, une attaque au moyen d'extincteur CO_2 est mise en place. La détérioration rapide de la mousse conjuguée au risque de dégradation des onduleurs*

par l'eau, conduisent les secours, en accord avec le responsable de la société, à ***laisser les batteries se consumer en maintenant la porte du local fermé****.*

Des relevés à la caméra thermique sont réalisés, depuis l'extérieur du local, pour suivre la décroissance de la température dans le local. Les pompiers décontaminent 9 des leurs et les évacuent à l'hôpital pour bilan sanguin. Deux autres pompiers sont légèrement brûlés au niveau des avant-bras. Leur état ne nécessite pas de transport.

Les eaux d'extinction sont dirigées vers un bassin d'eau pluviale. Une société spécialisée prend en charge les effluents pour traitement. L'incendie est considéré éteint 24 h après le début de l'intervention.

- *Débordement de fioul sur des cuves enterrées alimentant des groupes électrogènes (Code BARPI n°55853 - 19/06/2020 - Pacy-sur-Eure)*

*Vers 20 h****, à la fin de l'essai mensuel de la centrale de groupes électrogènes d'un data center, un débordement de fioul est constaté par les trous d'homme et évent sur 2 cuves enterrées à la suite d'un trop plein****. Le fioul ruisselle sur la voirie de l'aire de dépotage. L'essai est stoppé à 20h05, permettant l'arrêt d'injection des retours dans les 2 cuves et la fin au débordement. À 20h10, les 2 cuves sont pompées pour faire baisser le niveau et 200 kg d'absorbant en granule sont versés sur le fioul sur la terre et la voirie. Le réseau d'évacuation d'eau pluviale, protégé par une vanne guillotine, n'est pas atteint. La quantité de fioul déversé sur l'aire de dépotage et ses abords est estimée à 0,247 t.*

Une société spécialisée récupère, 3 jours plus tard, le fioul et les granulats d'absorbant souillés. Une semaine après, la terre impactée est excavée sur 3 m² et 20 cm de profondeur. Les 3 t de terres polluées sont stockées dans une benne étanche avant traitement.

Pour garantir la continuité de fourniture de l'alimentation électrique du site, des tests de la centrale de groupes électrogènes sont organisés tous les mois entre 17 h et 20 h le vendredi soir. En modes automatique et normal, chaque groupe électrogène déverse son excédent de fioul dans sa propre citerne en circuit fermé. Le forçage des vannes de retour lors des essais est une opération volontaire ayant pour objectif d'équilibrer le volume disponible dans chacune des cuves. ***Ces cuves disposent d'une indication de niveau mais pas d'alarme de trop-plein****. La surveillance de niveau est disponible sur des afficheurs présents sur la centrale de groupes électrogènes. Lors de l'essai, les retours de fioul des groupes électrogènes étaient tous dirigés vers les 2 cuves les plus pleines au début de l'essai (chacune respectivement pleine à près de 96 %). L'opérateur en charge de l'essai n'a pas vérifié si le niveau des cuves était compatible avec le positionnement des vannes de retour. La procédure d'essai en vigueur ne le précisait pas.*

L'exploitant révise la procédure d'essai *afin d'y ajouter la vérification du niveau des cuves et l'adéquation de la position des vannes de retour. Il étudie la possibilité de mettre en place :*

- **une alarme sur les trop-pleins de cuve ;**
- **un contact de position sur les vannes de fioul ;**
- **un liner sous terre en périphérie des zones de dépotage afin de limiter la pollution en cas d'incident.**

- *Incendie sur un datacenter OVH (Code BARPI n°56904- 10/03/2021 - Strasbourg)*

Vers 0h35, un feu se déclare dans un ***local technique de 30 m² comprenant un onduleur et un transformateur haute tension*** *situés au rez-de-chaussée d'un bâtiment industriel de 5 étages abritant des serveurs informatiques, 10 transformateurs à l'huile végétale (10 L) et 18 onduleurs. Les pompiers installent 3 lances dont une sur échelle. L'incendie se propage à l'intégralité du bâtiment. Un important panache de fumée se dégage jusqu'aux villages du pays voisin. Les pompiers rencontrent des difficultés pour couper l'alimentation électrique. Le trafic ferroviaire est interrompu par le Port Autonome. Vers 6h, la coupure électrique est effective, mais les onduleurs sont toujours en fonction. Les pompiers installent 8 lances dont 6 canons pour un total de 14 000 l/min. Le dispositif d'attaque hydraulique est renforcé avec de la mousse. À 6h45, l'incendie*

est maîtrisé et est éteint vers 10h20. La majorité des eaux d'extinction est cantonnée dans le réseau pluvial et est récupérée par une entreprise agréée.

***Un container avec 300 batteries de 34 kg au plomb s'enflamme 9 jours plus tard** et 150 batteries sont impactées. Les pompiers maîtrisent l'incendie au moyen de mousse, mais celui-ci reprend dès que le jet d'eau s'arrête. Une attaque massive est impossible en raison de la présence des serveurs à proximité. Le service de l'assainissement obture les réseaux permettant de mettre le site sur rétention. Les batteries sont extraites du caisson puis immergées dans l'eau. Un électricien de l'entreprise déconnecte les batteries. L'intervention se termine le lendemain vers 16h50.*

Un datacenter sur quatre est détruit, et un deuxième endommagé, 3,6 millions de serveurs HTTP représentant 464 000 noms de domaines se retrouvent hors-ligne. Le traitement des dossiers de déclaration d'activité de vaccination déposés par les officines est empêché (période COVID) et une structure d'hospitalisation à domicile est mise en difficulté.

Le système de vidéosurveillance et le monitoring de la centrale incendie du site montrent qu'un défaut électrique et des départs de feu se sont produit au niveau d'un onduleur et au niveau des batteries situées dans une autre salle mais qui lui sont reliées par câbles électriques. Selon l'analyse du bureau d'enquêtes et d'analyses sur les risques industriels (BEA-RI), ce défaut électrique pourrait provenir de la présence de liquide ou d'humidité en lien avec le système de refroidissement à proximité, ou d'une opération de maintenance réalisée le matin même sur un onduleur, ou encore de l'exploitation de l'onduleur en dehors des plages normales de fonctionnement.

***Le retour d'expérience montre que les dispositions constructives du bâtiment détruit**, favorisant les échanges thermiques avec l'extérieur pour réduire la consommation de l'énergie utilisée pour refroidir les équipements, **étaient peu adaptées à la tenue au feu**. Ces dispositions sont classiques pour les datacenters. Les parois extérieures étaient en simple bardage, les planchers en bois, une ventilation naturelle ascendante avait été mise en place par l'exploitant (présence d'ouvrants) pour permettre une limitation de l'usage de climatisation. Cette ventilation a été un élément aggravant vis-à-vis du développement du feu. Par ailleurs, **les locaux étaient équipés d'une détection incendie, mais ne disposaient d'aucun système d'extinction automatique**. Enfin, **la sécurisation électrique du site n'était pas facilitée et les moyens en eau étaient insuffisants** : **un seul poteau incendie à disposition avec un débit inférieur aux exigences réglementaires**, **aucune réserve d'eau**.*

L'enquête du BEA-RI montre que l'exploitant n'était pas en règle administrativement, n'ayant pas déclaré de nouveaux groupes électrogènes pour lesquels il est classé au regard de la législation des installations classées pour l'environnement.

Le BEA-RI a publié le 27 mai 2022 le rapport d'enquête sur ce dernier accident.

D'une manière générale, le retour d'expérience de cet incendie met en évidence la nécessité d'avoir **une approche cohérente en matière de risque incendie** sur les 4 thèmes que sont la **détection**, la **protection incendie**, les **dispositions constructives** et la **stratégie d'intervention des secours** publics ou privés.

Il ressort notamment, dans ces conditions :

- qu'une **détection incendie efficace** constitue un préalable incontournable pour garantir la mise à l'abri des personnels présents sur site ;
- que les installations les plus sûres et résilientes seront celles qui allient à la fois des **dispositions constructives qui offrent une bonne tenue au feu et qui retardent sa propagation, un système de protection incendie automatique et, enfin, celles pour lesquelles une stratégie de mise en sécurité et d'intervention en cas d'incendie a été élaborée.**

➢ *Dégagement de chaleur anormal d'un banc d'onduleur dans un datacenter (Code BARPI n°60288-12/02/2023 - Bussy-Saint-Georges)*

*Vers 11h40, un **dégagement de chaleur anormal est constaté au niveau d'un banc d'onduleur** de 400 kVA sur un ensemble de 2 000 kVA dans un datacenter. La température relevée est de maximum 90 °C. Les pompiers isolent électriquement le banc concerné constitué de 32 batteries de 42 kg. Le local est ventilé à l'aide d'un extracteur. Pour faire diminuer la température, un électricien de la société, sous ARI, retire les cosses des différentes batteries. La cellule chimique des pompiers extrait 33 batteries dont une qui fuit. Ces dernières sont stockées à l'air libre sur un bac de rétention en plastique à plus de 10 m du bâtiment.*

- *Incendie sur un bâtiment abritant notamment un centre d'hébergement de données informatiques (Code BARPI n°60457 - 28/03/2023 - Saint-Trivier-sur-Moignans)*

*Vers 9h50, un feu se déclare dans un **bâtiment de 800 m²** supportant des panneaux photovoltaïques dans une société spécialisée dans l'**hébergement de données informatiques**. Le bâtiment est divisé en **4 cellules**, dont **une à usage de data center** et **une autre comportant un stockage de 1 200 batteries au lithium**.*

***Le feu démarre au niveau du local des batteries** des panneaux photovoltaïques dans la partie Nord-Est du bâtiment. Ces batteries, prévues pour stockées l'énergie des panneaux photovoltaïques des parkings au Sud de 2 500 m², ne sont pas encore en service ni même branchées. Le local des batteries comprend 1 700 batteries carrées et 29 000 petites batteries. Un panache de fumée est visible sur plusieurs kilomètres. Le site est évacué. L'incendie se propage à l'ensemble du bâtiment. Un périmètre de sécurité de 500 m est mis en place induisant l'évacuation de 10 personnes de leur maison. Les pompiers établissent une lance et réalisent des analyses de l'air. La circulation routière est coupée. Un pompier est brûlé aux mains.*

***L'incendie est circonscrit vers midi** et maîtrisé à 13h25. Les habitants regagnent leur logement. Les secours pénètrent dans la salle totalement enfumée pour des reconnaissances avec caméra thermique et désenfumage à pression positive par ventilateurs. Vers 14h20, le feu est éteint. Une surveillance des éventuelles reprises de points chauds est mise en place. Vers 22h20, l'intervention est terminée.*

Des prélèvements sont effectués pour évaluer l'impact des fumées sur les terres agricoles et jardins avoisinants.

L'incendie a détruit uniquement l'installation électrique et une partie des câbles de fibre optique, mettant à l'arrêt le datacenter et privant les clients du site d'accès internet et à leurs données. La salle des serveurs n'a toutefois pas été touchée par les flammes. Les données n'ont pas été perdues, mais les fumées abondantes ont recouvert de suie une partie des baies et des serveurs ; 1 300 clients publics et entreprises, dont 40 serveurs publics, sont impactés.

***Un défaut matériel sur les batteries ou les régulateurs BMS** (système de gestion de batterie) **serait à l'origine du sinistre**.*

- *Incendie sur un datacenter Global Switch (Code BARPI n°60577 - 26/04/2023 - Clichy)*

*Un incident sur une pompe du système de refroidissement entraîne une accumulation puis une **fuite d'eau dans un local batteries**. À 5 h, **un feu électrique se déclare dans ce local batteries**. Les systèmes de détection, et d'extinction incendie ont parfaitement fonctionné. Cependant, les eaux d'extinction ont endommagé des équipements informatiques.*

Les secours maîtrisent l'incendie à 7 h puis l'électricité est coupée vers 9 h. L'extinction des batteries est réalisée durant 10 h. Les équipements se sont mis en sécurité à la suite d'une hausse de la température rendant les services hébergés par le datacenter indisponibles pour plusieurs entreprises. L'incendie impacte d'autres sites de l'hébergeur les rendant inaccessibles.

7.3 Retours d'expérience de l'exploitant

Aucun retour d'expérience particulier n'est à mettre en avant.

7.4 Conclusion

Le retour d'expérience sur des accidents survenus sur des installations similaires permet de constater que les accidents recensés sont principalement des **déversements**, ainsi que des **incendies**.

Les conséquences de la majorité des cas s'avèrent être des dommages matériels et l'atteinte environnementale (pollutions de l'air, des eaux et du sol).

L'étude d'accidentologie a également montré qu'une forte proportion de sinistres survient la nuit ou le week-end (importance des dispositifs de surveillance, de détection automatique et d'extinction).

8. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS DU SITE

Les potentiels de dangers liés aux activités et aux conditions de fonctionnement de l'installation projetée peuvent être classés en 3 catégories :

- potentiels de dangers liés aux produits présents dans l'installation ;
- potentiels de dangers liés aux équipements et matériels mis en œuvre dans l'installation ;
- potentiels de dangers liés aux utilités.

8.1 Potentiels de dangers liés aux produits

Ce chapitre synthétise les dangers liés aux produits présents dans l'installation. Ces dangers dépendent de 3 facteurs :

- la **nature du produit** lui-même et ses caractéristiques dangereuses d'un point de vue toxicité, inflammabilité, réactivité (incompatibilité) ;
- la **quantité de produit** mise en jeu ;
- les **conditions de stockage ou de mise en œuvre**.

Les dangers présentés par les produits peuvent être classés en dangers physiques (SGH01 à SGH05), dangers pour la santé (SGH06 à SGH08) et dangers pour l'environnement (SGH09), repris par la réglementation européenne CLP pour la sécurité :

- SGH01 : explosif ;
- SGH02 : inflammable ;
- SGH03 : comburant ;
- SGH04 : gaz sous pression ;
- SGH05 : corrosif ;
- SGH06 : toxique ;
- SGH07 : toxique, irritant, sensibilisant, narcotique ;
- SGH08 : sensibilisant, mutagène, cancérogène, reprotoxique ;
- SGH09 : dangereux pour l'environnement.

Chaque classe de danger peut être décomposée en catégories de dangers permettant une gradation du degré de danger de cette classe. À chaque catégorie de danger est associée une mention de danger (Hxxx) et éventuellement un pictogramme de danger.

À partir de l'étude des FDS des produits qui seront présents sur le site, il est possible de déterminer les dangers leur étant associés.

Les produits stockés et utilisés sur le site seront principalement ceux associés aux installations techniques de refroidissement, aux groupes électrogènes et aux transformateurs électriques.

Les FDS sont présentées en Annexe 2.

8.1.1 Huile végétale hydrotraitée (HVO)

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques, pollution du sous-sol

➢ *Stockage sur site*

Les installations de stockage d'huile végétale hydrotraitée (HVO) destinées à l'alimentation des 114 groupes électrogènes et les équipements de distribution associés seront les suivants :

- **45 cuves enterrées** de 100 m^3 de carburant. Ces cuves seront construites en acier, composées d'une double-enveloppe couplée à un détecteur de fuite avec report d'alarme, équipées chacune d'une jauge de niveau pour donner en temps réel le niveau de remplissage en carburant dans la cuve, et d'une alarme visuelle et sonore pour avertir sur le niveau de remplissage (trop-plein, trop-bas). Les cuves seront implantées dans un sarcophage en béton puis recouvertes de sable. La capacité totale de stockage des cuves sera de 3 600 t (densité de 0,80) ;
- **114 cuves aériennes** d'alimentation journalière des groupes électrogènes en carburant (1 cuve pour chaque groupe électrogène). Ces cuves, de 2,5 m^3 chacune, seront reliées aux groupes électrogènes par des pompes et dispositifs de distribution, et seront implantées dans des salles dédiées, qui feront eux-mêmes office de rétention. Les cuves seront composées d'une double-enveloppe permettant de retenir une éventuelle fuite, et un système de détection de fuite sera présent sur chaque cuve. La capacité totale de stockage des cuves sera de 228 t (densité de 0,80).

Pour les besoins du bâtiment 1, les cuves enterrées dédiées se trouveront à l'Ouest du bâtiment et au Sud des transformateurs électriques.
Pour les besoins des bâtiments 2 et 3, les cuves enterrées dédiées se trouveront au Nord des bâtiments.

Les 114 cuves aériennes de carburant seront implantées à l'intérieur sur les côtés Est et Ouest de chaque bâtiment principal, et réparties en 3 étages (RDC : 9 cuves, R+1 : 11 cuves, R+2 : 18 cuves).

Les cuves sont dimensionnées pour permettre une autonomie de fonctionnement des groupes électrogènes pendant 48 heures à pleine charge.

➢ *Utilisation et phénomènes redoutés*

L'HVO sera utilisée comme carburant pour les groupes électrogènes. Elle sera livrée par camion-citerne au niveau des aires de dépotage dédiées, et puis dépotée dans les cuves enterrées. La distribution vers les cuves aériennes et les groupes électrogènes sera ensuite réalisée par l'intermédiaire de pompes et de tuyauteries fixes.

Le risque de pollution lié à un déversement accidentel sera pris en compte par la mise en place de mesures constructives, de dispositifs de surveillance et de confinement des fuites sur les aires de manipulation de l'HVO (stockage, transfert).

En cas de présence d'une source de chaleur, il existe également un risque d'incendie. Ce risque sera pris en compte par les procédures opératoires et les mesures constructives.

Il convient de noter que le risque incendie est bien moins important pour l'HVO que pour les carburants de type essence par exemple (car moins volatile et moins inflammable). La FDS du produit ne fait d'ailleurs pas référence aux mentions de danger de produits inflammables (notamment H224 à H226).

Tableau 22 : Propriétés de l'huile végétale hydrotraitée (HVO)

Données physiques	
Composition	Mélange de matières premières renouvelables, de carburant et d'additifs. Contient des hydrocarbures iso- et n-paraffiniques de distillation moyenne et n-paraffiniques de la gamme moyenne des distillats.
Aspect / État physique	Liquide à température ambiante, de coloration claire
Densité par rapport à l'eau	0,770 à 0,795
Intervalle d'ébullition	160 – 320 °C
Température d'auto-inflammation	> 204 °C
Point éclair	> 60 °C
Plage d'explosivité	Pas considéré comme explosif
Volatilité	Faible
Solubilité dans l'eau	Insoluble
Incompatibilités	Agents oxydants, bases fortes et acides forts
Numéro CAS	928771-01-1 / 90622-53-0
Risques	
	H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
Source	
Source des données	FDS TOTAL ENERGIES (cf. Annexe 2)

8.1.2 Fioul domestique (FOD)

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques, pollution du sous-sol

- *Stockage sur site*

Le fioul domestique (FOD) pourra être utilisé en remplacement de l'HVO pour l'alimentation en carburant des groupes électrogènes, en cas de défaut d'approvisionnement de la filière HVO. Il sera stocké dans les mêmes cuves que celles décrites ci-avant. La quantité totale stockée sur site sera systématiquement inférieure à 2 500 t (cuves enterrées + cuves aériennes).

Les carburants présents dans les cuves enterrées seront de l'HVO, du FOD ou un mélange des 2. Le mélange aura au pire la même dangerosité que le FOD, qui présente plus de mentions de dangers que l'HVO.

- *Utilisation et phénomènes redoutés*

Le FOD sera utilisé comme carburant pour les groupes électrogènes en cas de défaut d'approvisionnement en HVO. Le mode de livraison et de dépotage du FOD seront strictement identiques à celui de l'HVO.

Le risque de pollution lié à un déversement accidentel sera pris en compte par la mise en place de mesures constructives, de dispositifs de surveillance et de confinement des fuites sur les aires de manipulation de du FOD (stockage, transfert).

En cas de présence d'une source de chaleur, il existe également un risque d'incendie. Ce risque sera pris en compte par les procédures opératoires et les mesures constructives.

Il convient de noter que le risque incendie est important pour les carburants de type essences, mais bien plus limité pour le fioul domestique, moins volatil et moins inflammable.

Tableau 23 : Propriétés du FOD

Données physiques	
Composition	Combustibles diesel. Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue par distillation du pétrole brut. Se compose d'hydrocarbures dont le nombre de carbones se situe principalement dans la gamme C9-C20 et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 163°C et 357°C.
Aspect / État physique	Liquide à température ambiante, de coloration variée selon le type de produit (marquage).
Densité par rapport à l'eau	0,82 à 0,845
Intervalle d'ébullition	150 – 380 °C
Température auto-inflammation	> 250 °C
Point éclair	> 55 °C
Plage d'explosivité	0,5 % – 5 %
Volatilité	Faible
Solubilité dans l'eau	Insoluble
Incompatibilités	Agents oxydants
Numéro CAS	68334-30-5
Risques	
	H226 : Liquide et vapeurs inflammables (liquides inflammables de catégorie 3)
	H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H351 : Susceptible de provoquer le cancer H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
	H315 : Provoque une irritation cutanée H332 : Nocif par inhalation
	H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Source	
Source des données	FDS AVIA (cf. Annexe 2)

8.1.3 Fluide frigorigène R1234ze

→ Risque retenu : pollution de l'air

➢ *Stockage sur site*

Le site emploiera le fluide frigorigène R1234ze au sein de ses installations de refroidissement (groupes froids). Il sera contenu dans les installations pour la production frigorifique. Il est attendu une quantité d'environ 818 kg de R1234ze par groupe froid, soit avec 46 groupes froids par bâtiment, un total de 112,9 t.

➢ *Utilisation et phénomènes redoutés*

Le fluide frigorigène R1234ze sera employé en circuit fermé et ne présentera pas de risques dans ces conditions. En cas de **fuite accidentelle**, l'évaporation et la dilution dans l'atmosphère ne constitueront pas de danger physique, mais plutôt une **source de pollution de l'atmosphère**.

À noter que les installations de refroidissement, et donc les circuits de fluide frigorigène, seront vérifiées régulièrement pour la maintenance par une entreprise spécialisée.

Tableau 24 : Propriétés du fluide frigorigène R1234ze

Données physiques	
Composition	trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene
Aspect / État physique	Gaz liquéfié
Densité par rapport à l'air (tension de vapeur)	4
Point d'ébullition	- 19°C
Température d'auto-inflammabilité	368 °C
Point éclair	Non applicable.
Domaine d'inflammabilité	Difficilement inflammable.
Numéro CAS	29118-24-9
Risques	
	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
Source	
Source des données	FDS HONEYWELL (cf. Annexe 2)

8.1.4 Fluide frigorigène R410a

→ Risque retenu : pollution de l'air, incendie

➢ *Stockage sur site*

D'autres installations de refroidissement, plus petites, seront localisées à l'intérieur des bâtiments. Il s'agira de climatisations (split), qui fonctionneront au R410a.

À ce stade, il est attendu une quantité totale d'environ 1 090 kg de R410A (dans les équipements de capacité unitaire supérieure à 2 kg) est prévue par bâtiment, soit environ 3 270 kg au total.

➢ *Utilisation et phénomènes redoutés*

Le fluide frigorigène R410a sera employé en circuit fermé et ne présentera pas de risques dans ces conditions. En cas de **fuite accidentelle**, l'évaporation et la dilution dans l'atmosphère ne constitueront pas de danger physique, mais plutôt une **source de pollution de l'atmosphère**.

À noter que les installations de réfrigération, et donc les circuits de fluide frigorigène, seront vérifiées régulièrement pour la maintenance par une entreprise spécialisée.

Tableau 25 : Propriétés du fluide frigorigène R410a

Données physiques	
Composition	1,1-Difluorométhane (R32) et de pentafluoroéthane (R125) à 50/50
Aspect / État physique	Gaz liquéfié
Densité par rapport à l'air (tension de vapeur)	3
Point d'ébullition	- 48,5 °C
Température d'auto-inflammabilité	Néant
Point éclair	Néant
Domaine d'inflammabilité	Néant
Numéro CAS	75-10-5 (R32) 354-33-6 (R125)
Risques	
	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
Source	
Source des données	FDS NATIONAL REFRIGERANTS, INC (cf. Annexe 2)

8.1.5 Hexafluorure de soufre (SF_6)

→ Risque retenu : pollution de l'air

L'hexafluorure de soufre (SF_6) est un gaz isolant. Il sera majoritairement utilisé au Nord du site, dans les cellules hautes tensions et dans les locaux moyenne tension de la sous-station électrique. La quantité présente sera d'environ 800 kg au total.

Il est stable chimiquement : inerte, non inflammable et non toxique. Le SF_6 n'est pas un matériel consommable, il reste à l'intérieur des équipements électriques pendant leur durée de vie. Le personnel en charge de la maintenance des équipements mettant en jeu du SF_6 sera habilité HTB.

Le risque lié à l'utilisation du SF_6 est celui d'une **fuite à l'atmosphère**. Toutefois, le rejet sera limité en raison de l'étanchéité des cellules, des dispositifs de détection dans les cellules qui en contiendront et des maintenances régulières.

Tableau 26: Propriétés du SF_6

Données physiques	
Composition	Hexafluorure de soufre (SF_6)
Aspect / État physique	Gaz liquéfié
Densité par rapport à l'air (tension de vapeur)	5
Point d'ébullition	-63,8 °C
Température d'auto-inflammation	Non applicable
Point éclair	Non applicable
Domaine d'inflammabilité	Non applicable
Numéro CAS	2551-62-4
Risques	
	H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
Source	
Source des données	FDS PANGAS (cf. Annexe 2)

8.1.6 Eau glycolée

→ Risque retenu : aucun

L'eau glycolée sera utilisée en circuit fermé dans les groupes froids (antigel, anticorrosion). À noter que le circuit principal de refroidissement de l'installation ne contiendra pas d'eau glycolée

Le glycol présente deux mentions de dangers H302 (nocif en cas d'ingestion) et H373 (risque présumé d'effets graves pour les organes), **elle n'est donc ni toxique, ni inflammable, ni dangereuse pour l'environnement.**

La FDS est présentée en Annexe 2.

8.1.7 Urée

→ Risque retenu : aucun

Une solution d'urée sera utilisée au niveau du système de traitement des gaz d'échappement de chaque groupe électrogène.

Le système de traitement des NOx prévu est un système SCR (réduction catalytique sélective) par injection d'AdBlue. L'AdBlue réagit avec les NOx dans le système d'échappement avec pour résultat de la vapeur d'eau, de l'azote gazeux et des niveaux réduits de NOx.

L'urée alimentant les systèmes de NOx des groupes électrogènes sera stocké dans 6 cuves enterrées situées au Nord des bâtiments 2 et 3 (à proximité des cuves de carburant) et à l'Ouest du bâtiment 1 (à proximité des cuves de carburant). Le projet prévoit 6 cuves d'urée de 100 m^3, soit une quantité totale stockée de 600 m^3. Ces cuves sont dimensionnées pour permettre une autonomie de fonctionnement des groupes électrogènes pendant 48 heures à pleine charge.

L'urée n'est pas un produit dangereux et ne présente pas de mentions de dangers (non toxique, non inflammable, non dangereux pour l'environnement aquatique, …).

La FDS est présentée en Annexe 2.

8.1.8 Hydrogène

→ Risque retenu : aucun

Les batteries lithium-ion, principales batteries localisées sur le site, ne dégageront pas d'hydrogène.

Les quelques batteries plomb réparties sur le site et utilisées pour des usages spécifiques pourront dégager de l'hydrogène en début et fin de charge. Elles ne seront présentes qu'en petites quantités.

Le risque lié à la formation d'hydrogène est **l'explosion**. **Ce risque sera toutefois écarté** avec notamment la mise en place de détecteurs d'hydrogène, qui seront asservis à l'opération de charge des batteries (en cas de détection : arrêt de la charge, déclenchement d'une alarme et augmentation du débit de ventilation).

Tableau 27 : Propriétés de l'hydrogène

Limite Inférieure d'Explosivité (LIE)	4,1 %
Limite Supérieure d'Explosivité (LSE)	74,8 %
Température d'auto-inflammation	500 à 571 °C
Point éclair	Gaz inflammable

8.1.9 Huile des transformateurs électriques

→ Risque retenu : pollution du sous-sol

Le bâtiment transformateurs abritera 6 transformateurs qui contiendront chacun environ 32 tonnes d'huile.

La quantité d'huile au niveau des transformateurs électriques est donc estimée à environ 192 tonnes.

À ce stade l'huile minérale est privilégiée compte-tenu de sa prévalence sur le marché. À noter toutefois que les huiles non minérales présentent des avantages par rapport aux huiles minérales, avec notamment un point éclair plus élevé (et donc une utilisation plus sûre). Ces huiles seraient de plus renouvelables, formulées à partir d'esters naturels, et ne contenant pas de pétrole, d'halogène, de silicone et de soufre corrosif.

Le risque principal est le déversement accidentel. Conformément à la réglementation, les transformateurs seront associés à une cuve de rétention, dimensionnée pour pouvoir récupérer le volume total d'huile d'un transformateur.

Deux FDS de type d'huile pouvant être utilisée sont présentées en Annexe 2h et 2i. L'huile minérale n'a pas de mention de danger. La seule mention de danger de l'huile non minérale est H304 (peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires).

8.1.10 Huiles machines

→ Risque retenu : aucun

Des huiles de machines seront utilisées pour le bon fonctionnement des équipements. Employées à la lubrification des éléments tournants des groupes froids, groupes électrogènes et autres machines, ces huiles seront des hydrocarbures visqueux difficilement combustibles (de point éclair supérieur à 100 °C). Ces huiles ne seront pas volatiles, ni toxiques.

Toutes les **fuites** (quelques litres) pourront être stoppées et collectées sans difficulté, grâce à l'utilisation d'absorbants et de dispositifs de rétention adéquats. Les quantités présentes seront faibles et le risque négligeable.

Les installations seront vérifiées régulièrement pendant les maintenances des entreprises spécialisées.

8.1.11 Autres matières solides combustibles

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques

Les autres familles de produits potentiellement dangereux recensées sont principalement les batteries, les matériels informatiques et les matériaux de conditionnement (plastique, carton, bois). Ces **matières combustibles** peuvent avoir un pouvoir calorifique compris globalement entre :

- 15 à 46 MJ/kg pour les plastiques ;
- 13,4 et 18 MJ/kg pour le carton ;
- 16,7 à18 MJ/kg pour le bois.

Ces matériaux ont une combustibilité qui se caractérise essentiellement par le rapport entre leur masse et leur surface d'échange avec l'air. Ce qui revient à dire que plus un matériau est compact, plus il est difficile de l'enflammer.

8.1.12 Interactions chimiques dangereuses possibles (incompatibilités)

→ Risque retenu : aucun

Certains mélanges de produits, dits incompatibles, s'accompagnent à température ambiante, de la formation de substances toxiques volatils et/ou d'un dégagement de chaleur (réaction exothermique). La réaction chimique peut être plus ou moins rapide, dépendant de la réactivité des produits et des conditions dans lesquelles ils se trouvent (température, pression).

Compte tenu des produits manipulés sur le site, de leurs caractéristiques physico chimiques présentées aux chapitres précédents et de leurs lieux de stockage, **le risque de réaction d'incompatibilité entre produits sera exclu sur le site.**

8.2 Potentiels de dangers liés aux activités

8.2.1 Risques liés aux groupes électrogènes

→ Risque retenu : pollution du sous-sol (HVO/FOD), incendie (nappe d'HVO/FOD), fumées toxiques

Le site sera équipé de 114 groupes électrogènes de secours fonctionnant à l'HVO ou au FOD. Le risque principal lié aux groupes électrogènes est celui de l'incendie dû à une combustion non maîtrisée.

Il existe également un risque de fuite accidentelle d'HVO ou de FOD pouvant entraîner une pollution et/ou un incendie (inflammation d'une nappe de carburant à la suite d'une fuite accidentelle de HVO/FOD dans un local GE).

8.2.2 Risques liés aux aires de dépotage

→ Risque retenu : pollution du sous-sol (HVO/FOD)

Les aires de dépotage seront utilisées pour ravitailler les cuves enterrées de carburant (HVO et FOD) et d'urée présentes à l'Ouest du bâtiment 1 et au Nord des bâtiments 2 et 3.

Les risques inhérents à cette activité seront principalement :

- un risque de déversement accidentel de carburant sur les aires de dépotage (l'urée étant classée non dangereux) ;
- un risque d'incendie en cas de déversement accidentel de carburant et de présence d'un point chaud ;
- un risque de pressurisation lente de la citerne du camion de livraison de carburant pris dans un feu de nappe de carburant sur les aires de dépotage.

NB1 : En cas de déversement accidentel de carburant ou d'urée sur les aires de dépotage, le carburant ou l'urée pourra être confiné dans une rétention enterrée et déportée de 12 m^3 localisée sous chaque aire de dépotage (fermeture d'une vanne manuelle avant toute opération de dépotage permettant d'isoler l'aire de dépotage du reste du site). Pour le cas de la livraison de carburant uniquement, Il n'y aura donc pas de possibilité d'incendie sur les aires de dépotage, ni de pressurisation lente de la citerne.

NB2 : Les ravitaillements par camions seront très occasionnels, compte-tenu de la fréquence des tests de maintenance des groupes électrogènes (passage d'environ 2 à 3 camions-citernes de 12 m^3 par mois, en considérant un remplissage à 100 % des salles informatiques et un fonctionnement de 30 h/an par groupe électrogène – hypothèse majorante, en réalité, les passages seront bien moindres). La probabilité d'apparition d'un phénomène dangereux lié à l'opération de dépotage sera donc extrêmement faible.

8.2.3 Risques liés au local de polissage de carburant

→ Risque retenu : incendie (nappe d'HVO/FOD), pollution du sous-sol (HVO/FOD), fumées toxiques

Le site sera équipé d'un local de polissage de carburant par bâtiment.

Il y existe un risque de fuite accidentelle de carburant (HVO/FOD) pouvant entraîner une pollution et/ou un incendie (inflammation d'une nappe de carburant à la suite d'une fuite accidentelle de HVO/FOD dans le local de polissage).

8.2.4 Risques liés aux installations de refroidissement

→ Risque retenu : pollution de l'air (R1234ze et R410a)

Les gaz frigorigènes R1234ze et R410a ne sont ni inflammables, ni toxiques, et ne présentent pas de risques particuliers pour l'environnement aquatique. Les risques liés aux installations de refroidissement sont des risques de pollution atmosphérique en cas de fuite d'un circuit en cas de mauvais fonctionnement.

8.2.5 Risques liés aux locaux batteries

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques, explosion

Dans le cadre du projet, les batteries utilisées seront majoritairement de type lithium-ion et seront localisées dans des locaux dédiés (« locaux batteries »). À noter que des batteries plomb seront également réparties sur le site en petites quantités (dans les locaux batteries et dans les salles informatiques), pour des usages spécifiques.

Comme explicité au chapitre 8.1.8, le risque d'explosion dû au dégagement d'hydrogène des batteries plomb est écarté.

Les batteries lithium-ion et plomb peuvent toutefois être le siège d'un incendie, dû notamment à un court-circuit ou à une surcharge/décharge accidentelle au sein des modules, qui peuvent entraîner la déstabilisation des matériaux constituants la batterie et ainsi conduire à un emballement thermique.

Un risque d'explosion d'hydrogène au niveau des batteries est également possible lors de leur charge ou en raison d'un défaut de conception.

8.2.6 Risques liés aux salles informatiques

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques

Les salles informatiques contiendront différents équipements informatiques constitués en grande partie d'acier (environ 90 %). Les 10 % restants sont constitués par des matières qui peuvent être combustibles (plastique, caoutchouc). Le risque incendie sera donc retenu.

8.2.7 Risques liés aux onduleurs et aux transformateurs

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques

Ce chapitre ne concerne par les transformateurs à huile localisés dans les bâtiments transformateurs (cf chapitre suivant).

Les principaux risques inhérents aux onduleurs et aux transformateurs sont :

- un risque d'incendie lié à un court-circuit ou un dysfonctionnement électrique ;
- un risque de pollution du sous-sol dû au déversement accidentelle des huiles contenues dans les transformateurs ;
- un risque d'explosion lié à une surchauffe ou d'une défaillance électrique.

Toutefois, les transformateurs installés dans le bâtiment principal d'exploitation et le bâtiment générateurs seront de type sec, le risque d'incendie d'huile ou de pollution des sols est donc écarté.

Le seul risque identifié sur ce type d'équipement électrique est un incendie des matières combustibles (plastiques et caoutchouc notamment) présents en faible quantité. Du fait de la présence de plastique et de matières incombustibles, l'incendie peut entraîner des fumées toxiques.

8.2.8 Risques liés à la sous-station électrique

→ Risque retenu : pollution du sous-sol, incendie, fumées toxiques, explosion

En plus des risques liés au SF_6 décrits au chapitre 8.1.5, les principaux risques inhérents aux transformateurs de la sous-station électrique sont :

- un risque d'incendie lié à un court-circuit ou un dysfonctionnement électrique ;
- un risque de pollution du sous-sol dû au déversement accidentel d'huile contenue dans les transformateurs de la sous-station électrique ;
- un risque d'explosion lié à une surchauffe ou d'une défaillance électrique.

Les bâtiments transformateurs électriques seront dotés de pentes et d'une cuve de rétention enterrée et déportée permettant de collecter, acheminer et confiner les huiles en cas de fuite (2 cuves de rétention de 50 m^3, équivalent au contenu d'1 des transformateurs). Le risque de pollution du sous-sol dû au déversement accidentel d'huile dans une salle transformateur devient donc beaucoup plus faible.

Le principe de récupération sera conforme au §D.3 de l'annexe D de la NF C 13-200 « Fosse avec réservoir de récupération séparé ». La fosse de chaque transformateur pourra contenir au minimum 20 % de la quantité du liquide du transformateur et ne sera pas mutualisée avec d'autres transformateurs. Cette fosse sera recouverte d'un dispositif d'extinction naturelle rapide. Le réservoir de récupération sera quant à lui commun à trois transformateurs et aura une capacité au moins égale à celle du transformateur de la capacité la plus élevée (50 m^3). Son niveau sera contrôlé.

Le mélange eau – huile contenu dans les fosses des transformateurs est ensuite acheminé vers un réservoir déporté étanche via un ensemble de canalisation en acier béton (canalisations isolées). Le réservoir déporté est un ouvrage en béton étanche et permet d'assurer la décantation et le stockage des huiles des transformateurs. Ce processus de décantation et de stockage ou confinement des huiles des transformateurs dans une fosse étanche permet d'éviter la pollution du milieu naturel.

Au regard de la norme NF C13-200 applicable sur la sous-station électrique 225 kV, aucune mesure particulière en complément du traitement du risque incendie n'est à prendre en compte. Notamment La mise en œuvre des transformateurs HTB/HTA est conforme au § 422 de la norme NF C 13-200 « Règles de protection contre l'incendie pour les transformateurs », et ces annexes C et D.

Celle-ci précise que la protection contre l'incendie des transformateurs à diélectriques liquides inflammables doit être réalisée par la mise en place des dispositions suivantes :

- Protection contre les défauts internes commandant la mise hors tension du transformateur en cas de :
  - baisse du niveau du diélectrique ;
  - détection de gaz ou surpression ;
  - température haute.
- Mise en place d'un bac ou autre dispositif pour récupérer la totalité du diélectrique (voir ci-avant).
- Distance de sécurité et compartimentage.

8.2.9 Risques liés aux panneaux photovoltaïques

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques

D'après l'accidentologie, les départs de feu sont dans la majorité des cas externes à l'installation photovoltaïque (feux à l'intérieur de stockage, travaux par point chaud, feu de cheminée, …) et se propagent ensuite à des toitures couvertes de panneaux.

En cas d'incendie, les panneaux photovoltaïques compliquent l'intervention des secours et peuvent constituer un risque d'électrisation.

8.2.10 Risques liés aux quais de livraison

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques

Les quais de livraison pourront contenir, de façon temporaire, des matériels informatiques dans des emballages cartons et/ou plastiques. Le risque principal sera l'incendie. Il sera cependant limité, compte-tenu du faible volume stocké et du caractère temporaire du stockage.

8.2.11 Risques liés aux déchets

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques

Les déchets seront collectés et stockés dans des bennes au niveau du quai de livraison. Ils seront séparés en fonction du type de déchet stocké (papiers / cartons, plastiques, …) et seront régulièrement évacués.

8.2.12 Risques liés à la circulation interne

→ Risque retenu : pollution du sous-sol (carburant), incendie (nappe de carburant), fumées toxiques

En général, la gravité d'un accident de la circulation varie avec l'intensité de l'impact qui est lui-même fonction de la vitesse du mobile et de sa masse. Dans le cas des activités en projet, les accidents provenant de la circulation d'engins à moteur peuvent être la cause :

- d'une pollution par déversement accidentel d'un produit dangereux pour l'environnement ;
- d'un incendie par inflammation d'un matériau ou produit combustible.

8.2.13 Local de stockage de matériel

→ Risque retenu : incendie, fumées toxiques

Les locaux de stockage de matériel contiendront différents équipements informatiques constitués en grande partie d'acier (environ 90 %) permettant l'entretien ou le remplacement de pièce sur le site d'exploitation. Les 10 % restants sont constitués par des matières qui peuvent être combustibles (plastique, caoutchouc). Le risque incendie sera donc retenu.

8.3 Utilités

→ Risque retenu : aucun

Les utilités du site pourront, en cas de dysfonctionnement, avoir des effets notables sur le fonctionnement des outils de production et donc être à l'origine de risques spécifiques.

En cas de défection des 2 liaisons RTE : aucun risque n'est à signaler. L'alimentation électrique du site sera secourue dans un premier temps par des batteries permettant de pallier les microcoupures d'alimentation du réseau électrique, et dans un second temps, par des groupes électrogènes qui prendront le relais de façon à garantir une autonomie électrique de 48 heures dans des conditions de fonctionnement à plein régime des salles informatiques. Les installations de refroidissements en toiture permettront également de maintenir en fonctionnement les circuits de fluides frigorigènes.

En cas de coupure d'alimentation en eau : aucun risque n'est à signaler. Les installations de refroidissement (groupes froids) fonctionneront en circuit fermé (pas de fonctionnement adiabatique, pas de consommation d'eau).

Ainsi, la perte des utilités ne sera pas susceptible de générer un risque de phénomène dangereux sur le site.

8.4 Synthèse des potentiels de dangers internes au site

La synthèse des potentiels de dangers internes au site est présentée dans le Tableau 28 en page suivante.

Tableau 28 : Synthèse des potentiels de dangers internes au site

Installations	Caractéristiques	Nature des dangers				Principales sources de dangers
		Incendie	Pollution	Toxique	Explosion	
Groupes électrogènes	114 groupes électrogènes 114 réservoirs tampons aériens de carburant (HVO/FOD) de 2,5 m³ chacun	X	X	X		• Incendie en cas d'inflammation de carburant avec émission de fumées toxiques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas d'écoulement de carburant
Stockages de carburant enterrés	45 cuves de carburant (HVO/FOD) de 100 m³		X			• Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas de fuite de carburant
Locaux polissage carburant	Local dédié	X	X	X		• Incendie en cas d'inflammation de carburant avec émission de fumées toxiques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas d'écoulement de carburant
Aire de dépotage	2 à 3 dépotages par mois (majorant) de carburant		X			• Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas de fuite de carburant
Dispositifs de refroidissement et circuit du fluide frigorigène	Groupes froids et climatiseurs localisés en toiture et dans les locaux techniques Fluides frigorigènes (R1234ze et R410a)		X			• Pollution atmosphérique en cas de fuite de fluide frigorigène
Locaux batteries	Batteries lithium-ion	X		X	X	• Incendie en cas d'inflammation des batteries avec émission de fumées toxiques • Explosion d'hydrogène lors de la charge ou d'un défaut d'une batterie
Locaux batteries et autres locaux techniques	Batteries au plomb	X		X	X	• Incendie en cas d'inflammation des batteries avec émission de fumées toxiques • Explosion d'hydrogène lors de la charge ou d'un défaut d'une batterie

Installations	Caractéristiques	Nature des dangers				Principales sources de dangers
		Incendie	Pollution	Toxique	Explosion	
Salles informatiques	Matériel informatique	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles (plastique) avec émission de fumées toxiques
Locaux électriques (hors bâtiments transformateurs)	Onduleurs / transformateurs secs	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des onduleurs et/ou transformateurs secs avec émission de fumées toxiques
Locaux transformateurs (bâtiments transformateurs)	Transformateurs à huile	X	X	X	X	• Incendie sur des équipements électriques avec émission de fumées toxiques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas de fuite d'huile • Explosion liée à une surchauffe ou d'une défaillance électrique
Panneaux photovoltaïques	En toiture du bâtiment	X		X		• Incendie sur les panneaux ou le matériel associé avec émission de fumées toxiques
Quais de livraison	Stockage temporaire d'emballages de matériel informatique	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles (plastique, carton) avec émission de fumées toxiques
Local déchets	Stockage temporaire de déchets combustibles (papier/carton et plastique)	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des déchets combustibles (plastique, carton) avec émission de fumées toxiques
Circulation interne	Circulation de camions de livraison et véhicules légers (personnel et visiteurs)	X	X	X		• Incendie d'un véhicule avec émission de fumées toxiques • Pollution du milieu (sol, sous-sol, eaux, …) en cas d'écoulement ou de fuite de carburant ou d'huile
Local stockage de matériel	Stockage de matériel informatique et divers	X		X		• Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles (plastique) avec émission de fumées toxiques

8.5 Localisation des potentiels de dangers

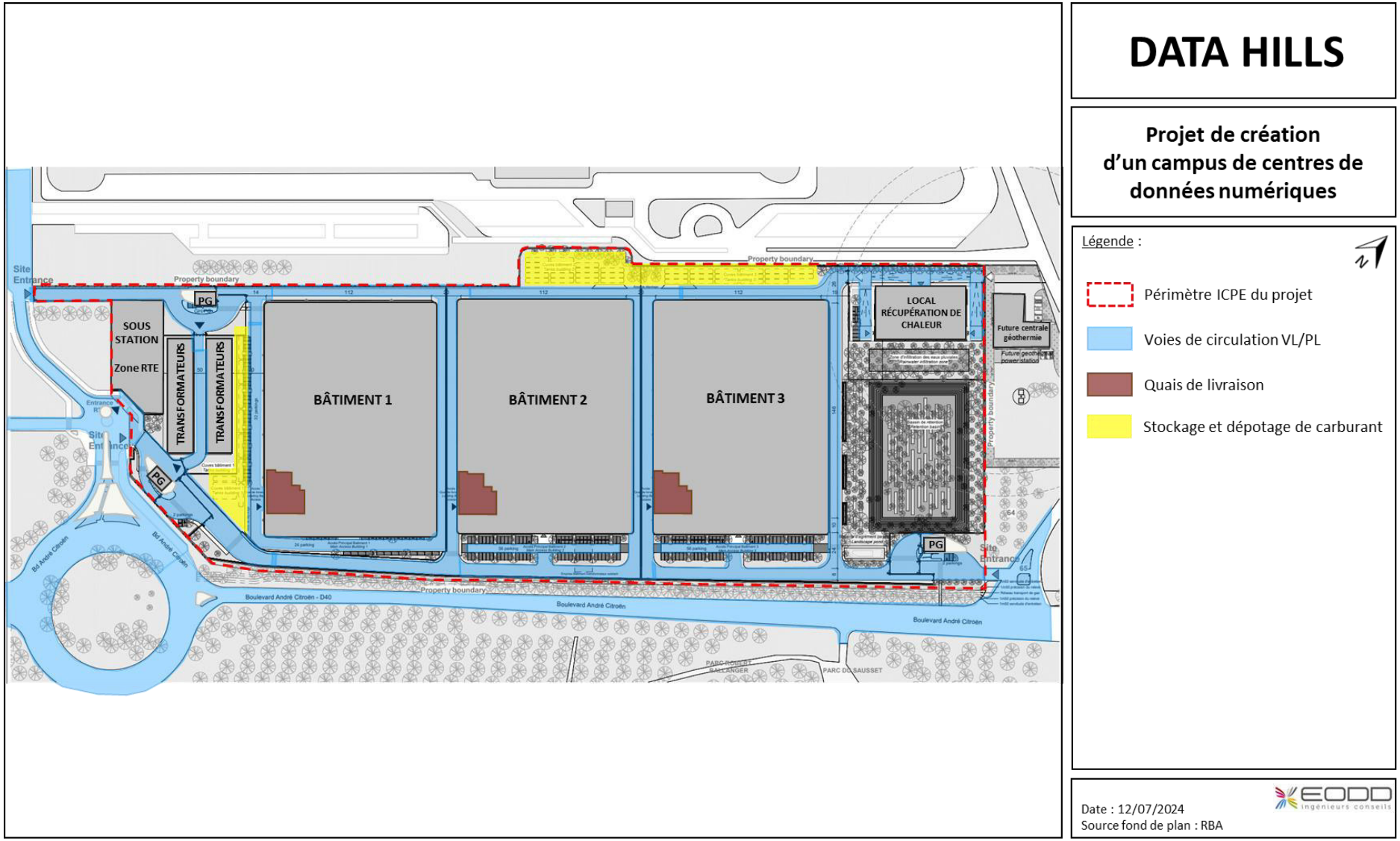


Figure 14 : Localisation des potentiels de dangers – Vue extérieure

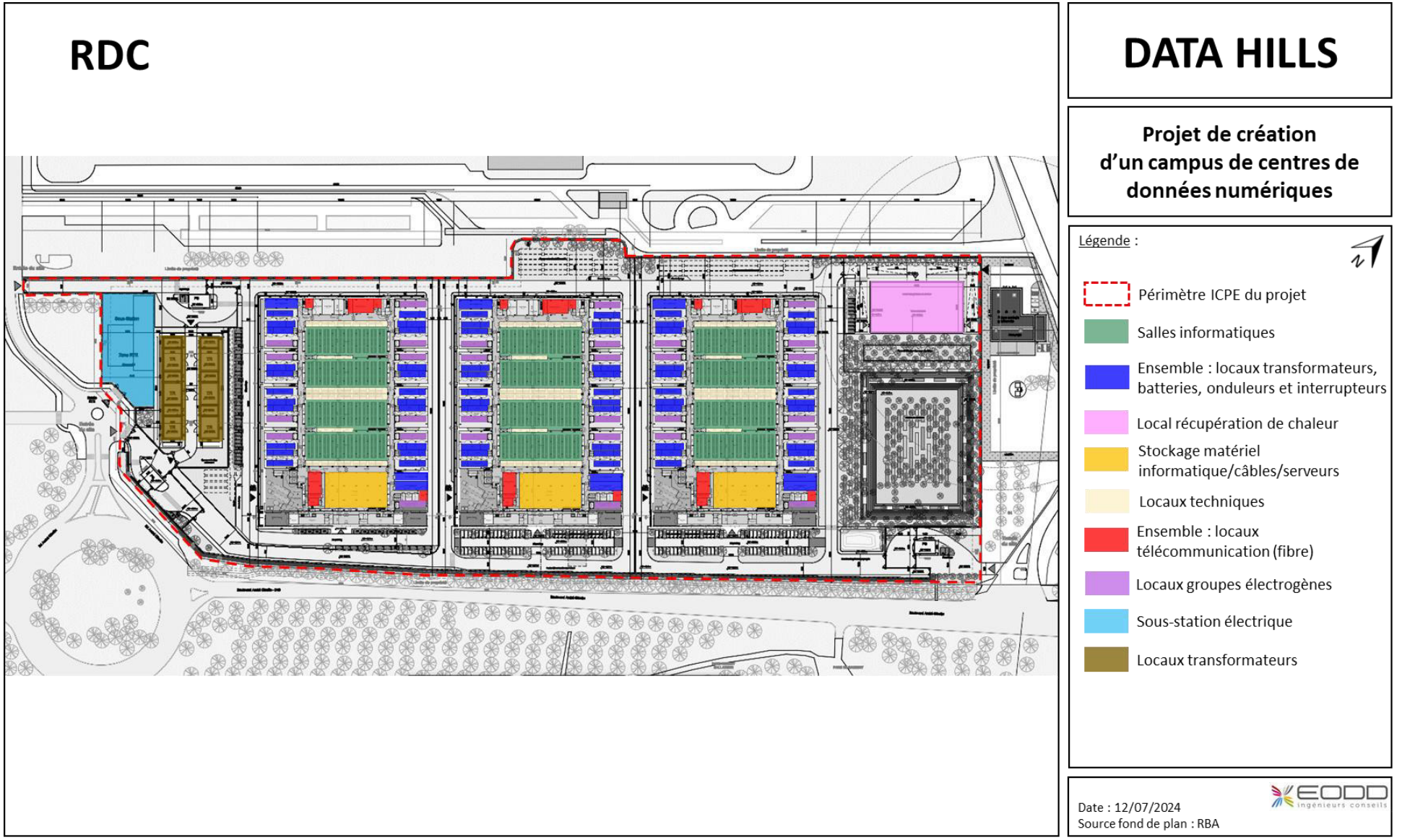


Figure 15 : Localisation des potentiels de dangers – Rez-de-chaussée (RDC) des bâtiments 1, 2 et 3

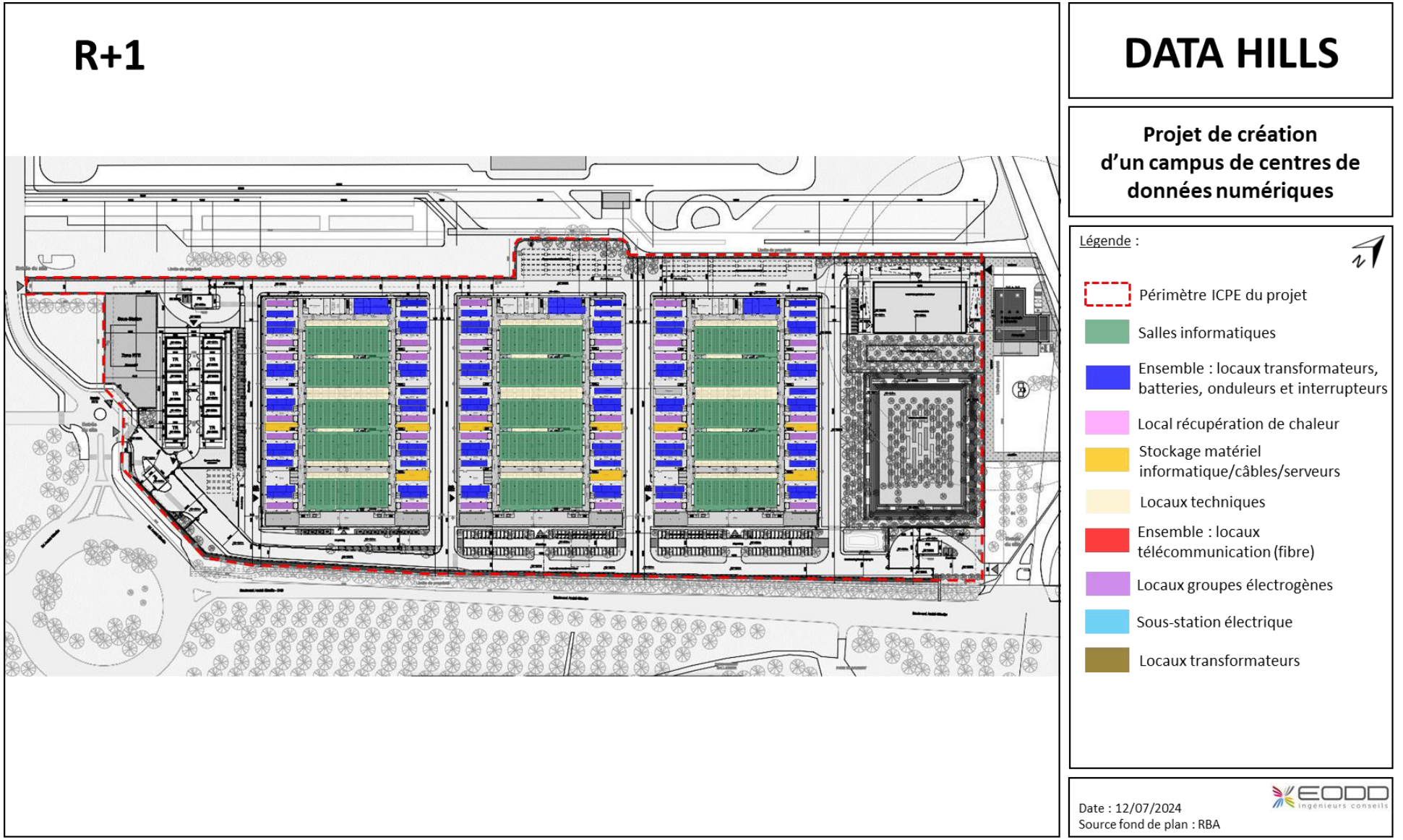


Figure 16 : Localisation des potentiels de dangers – R+1 des bâtiments 1, 2 et 3

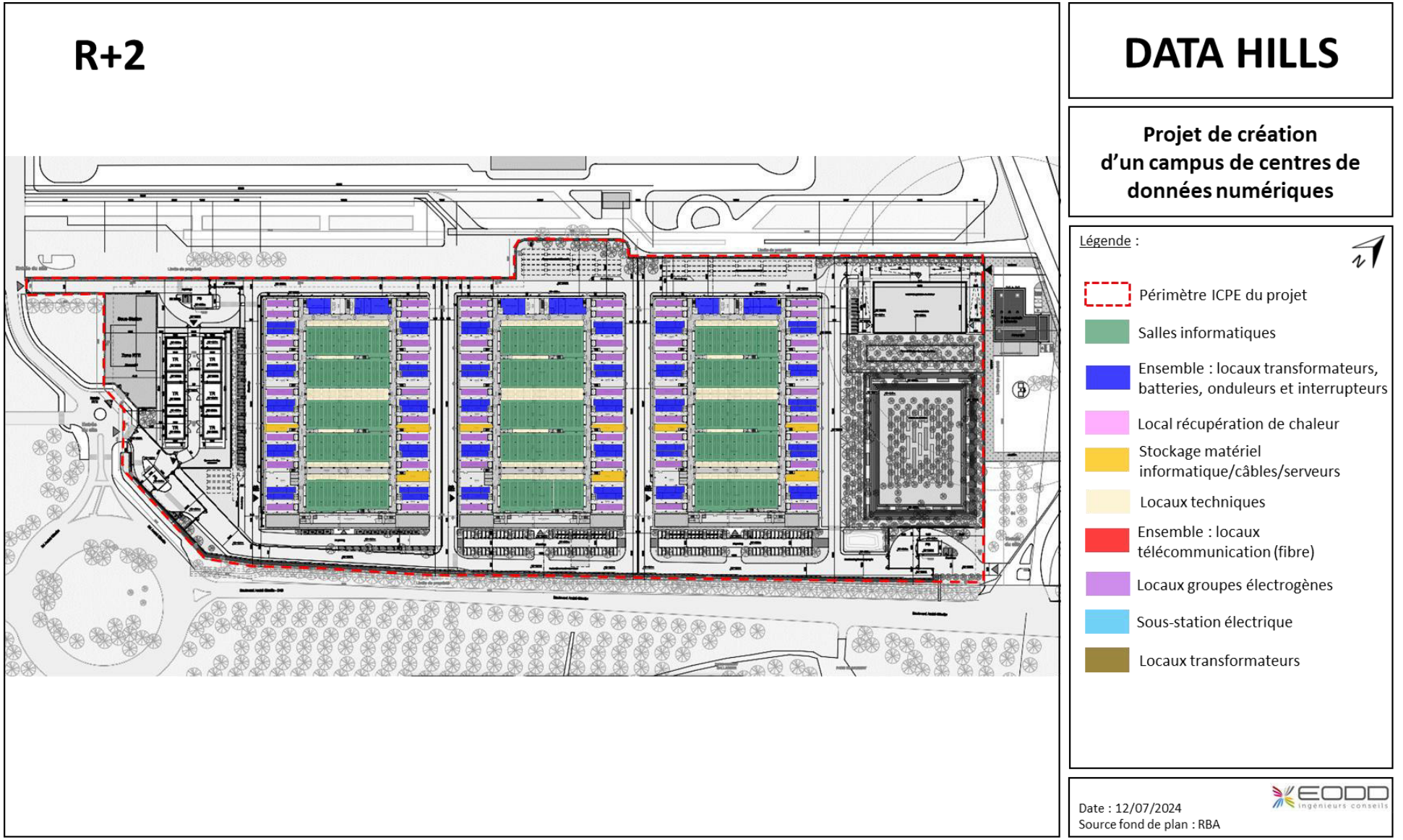


Figure 17 : Localisation des potentiels de dangers – R+2 des bâtiments 1, 2 et 3

Toiture

DATA HILLS

Projet de création d'un campus de centres de données numériques

Légende :

Périmètre ICPE du projet

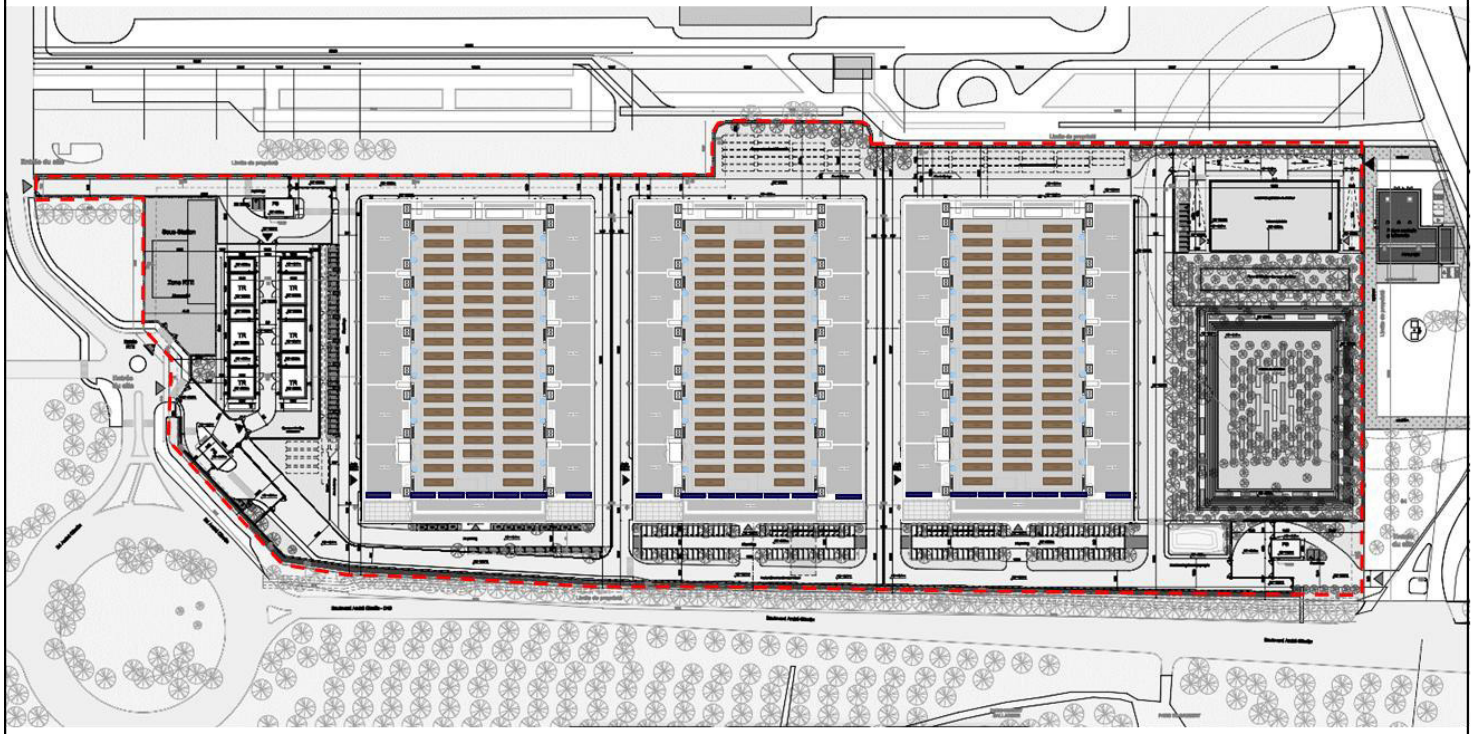
Panneaux photovoltaïques

Date : 12/07/2024
Source fond de plan : RBA

EODD ingénieurs conseils

Figure 18 : Localisation des potentiels de dangers – Toiture

Terrasse technique



DATA HILLS

Projet de création d'un campus de centres de données numériques

Légende :

- Périmètre ICPE du projet
- Groupes froids
- Ballons d'eau
- Panneaux photovoltaïques

Date : 12/07/2024
Source fond de plan : RBA

EODD ingénieurs conseils

Figure 19 : Localisation des potentiels de dangers – Terrasse technique

9. DESCRIPTION DES MOYENS DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

L'étude de dangers a notamment pour objectif de démontrer que **la société disposera de la maîtrise de ses dangers**, afin que ces derniers n'affectent pas l'environnement extérieur de l'installation. L'étude de réduction des risques à la source dans une étude de dangers passe par les étapes successives suivantes :

- **la réduction des potentiels de dangers** lorsqu'elle est possible (utilisation de procédés intrinsèquement plus sûrs, de technologies adaptées, …) ;
- **l'éloignement des installations dangereuses** vis-à-vis d'éléments vulnérables voisins ;
- **la mise en place de barrières de sécurité** visant à limiter la fréquence d'apparition et l'intensité de dommages significatifs au niveau de zones vulnérables (cibles).

9.1 Réduction des potentiels de dangers

La réduction des potentiels de dangers peut s'appuyer sur 4 principes :

- le premier principe est le **principe de substitution** qui s'appuie sur le remplacement d'un produit présentant des risques par un autre produit pouvant présenter des risques moindres.
- le deuxième principe est le **principe d'intensification** qui consiste à intensifier l'exploitation afin de réduire les stockages de produits dangereux.
- le troisième principe est le **principe d'atténuation** qui consiste à définir des conditions opératoires ou de stockage moins dangereuses.
- le quatrième principe porte sur la **limitation des effets** à partir de la conception des équipements.

Tableau 29 : Étude de réduction des potentiels de dangers

Principes	Mesures mises en place
Principe de substitution	Les transformateurs seront de type sec dans les bâtiments hébergeant les salles informatiques, et à l'huile dans les bâtiments transformateurs (pas de disponibilité de type sec à ce niveau de tension). Les huiles non minérales (KNAN) présentent des avantages par rapport aux huiles minérales (ONAN), avec notamment un point éclair plus élevé. A ce stade toutefois l'huile minérale est privilégiée compte-tenu de sa prévalence sur le marché. Les batteries seront localisées dans des locaux dédiés, nécessaires au fonctionnement du site. L'HVO, qui alimentera les groupes électrogènes, est un carburant moins dangereux que le fioul domestique, classiquement utilisé sur ce type d'installation. Les fluides frigorigènes sont utilisés pour le refroidissement des locaux (groupes froids et climatiseurs), et sont non (ou très difficilement) inflammables et non toxiques ; il n'y aura pas de stock, seulement du fluide circulant en circuit fermé et restant au niveau des groupes froids. Les salles informatiques ne présentent pas un potentiel de risque élevé.
Principe d'intensification	Les quantités de matières liquides (HVO, huile, fluide frigorigène, glycol, urée) et solides (matériel informatique principalement) resteront limitées au strict besoin de l'activité.
Principe d'atténuation	Stockages réalisés en intérieur. Choix de fluides frigorigènes non (ou très difficilement) inflammables. Surveillance régulière des locaux (rondes) et vidéosurveillance. Respect des incompatibilités entre les produits. Cuves de carburant enterrées et ensablées et capacité limitée des cuves tampons aériennes. Limitation des quantités de matériels informatiques et produits sur site. Prise en compte des effets dominos entre stockages.

Principes	Mesures mises en place
	Système de détection incendie dans tous les locaux à risque. Système de sécurité incendie de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1.
Limitation des effets	Confinement sur site des eaux d'extinction d'incendie. Confinement sur site d'un déversement accidentel. Murs coupe-feu (2 heures dans le cas des locaux à risques, notamment les salles informatiques, les locaux électriques (dont batteries), les groupes électrogènes, …). Bâtiments 1, 2 et 3, et bâtiments transformateurs présentant une structure stable au feu 2 heures et planchers coupe-feu 2 heures (et au moins 1 heure pour la sous-station). Système de détection et d'extinction automatique d'incendie par sprinklage dans tous les locaux à risque. Extincteurs portatifs adaptés aux risques, judicieusement répartis. 17 poteaux incendie sur le site, délivrant simultanément un débit de 180 m^3/h pendant 2 heures. Cuves de carburant aériennes de 2,5 m^3 double-enveloppe avec détecteur de fuite, capteur de niveau, alarme, report d'alarme, localisées dans un local dans chacune des salles groupes électrogènes (parois coupe-feu 2 heures) faisant office de rétention. Cuves de carburant enterrées de 100 m^3, double-enveloppe avec détecteur de fuite, alarme, report d'alarme et sonde de niveau (trop-plein, trop-bas). Produits liquides stockés sur rétention avec mise à disposition d'absorbants (kits antipollution). Aire de dépotage du carburant sur rétention enterrée. Fosse de rétention enterrée déportée pour les huiles de la sous-station. Bac de sable de 100 L minimum à proximité de l'aire de dépotage et des groupes électrogènes. Dispositifs adéquats de désenfumage des locaux. Poste central de sécurité 24h/24 et 7j/7.

9.2 Conditions d'exploitation de l'installation

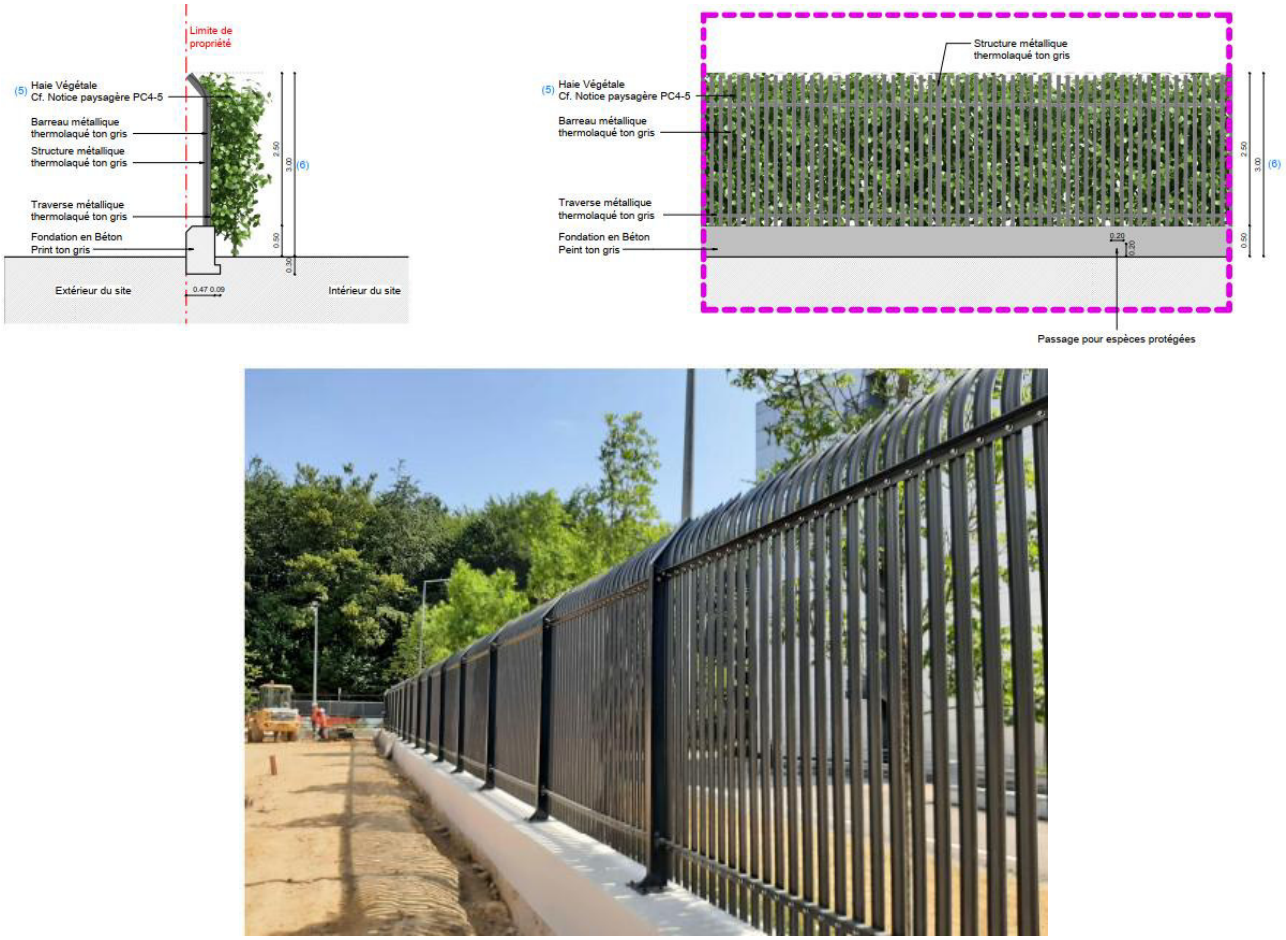
9.2.1 Organisation de la sécurité

La sécurité est au cœur de l'activité d'un centre de données et un enjeu primordial. Elle sera assurée par :

- **des dispositifs de sûreté physique :** clôture périmétrique, fermeture du bâti avec sécurisation des accès (lecteur de badges, lecteurs biométriques et/ou lecteurs de codes), contrôle d'identité, détection intrusion, portes avec résistance anti-effraction, absence de fenêtres dans les salles informatiques et locaux techniques, … ;
- **des dispositifs de surveillance :** service de sécurité 24h/24, vidéosurveillance quadrillant l'ensemble du périmètre.

Le site sera entouré par une clôture de type barreaudage vertical métallique plus précisément de type barreaux thermolaqués de 3 m de hauteur. Des portails en serrurerie seront installés au droit des accès.

Le niveau de sécurité incendie sera très élevé dans la mesure où les bâtiments seront équipés d'un **système de sécurité incendie de catégorie A avec un service de sécurité 24h/24**.



Source : RBA

Figure 20 : Coupes et illustration du type de clôture mis en place

9.2.2 Vérifications périodiques

Un logiciel de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO) permettra de programmer, suivre, et tracer la réalisation des opérations de maintenance des installations visées par la réglementation ICPE et des équipements soumis au Code du Travail.

La gestion technique des installations sera assurée par l'exploitant. La maintenance préventive et corrective, les interventions techniques sur les dispositifs de refroidissement, les groupes électrogènes et sur les matériels de sécurité seront effectués par des sociétés spécialisées. Des contrats seront mis en œuvre avec ces prestataires spécialisés selon un cahier des charges strict et dont le respect sera contrôlé.

Les rapports de vérification des opérations de maintenance seront archivés.

9.2.3 Intervention des entreprises extérieures

Lorsque des travaux seront réalisés sur le site par une entreprise extérieure, **une analyse des risques et un plan de prévention seront mis en place si nécessaire**. Ce dernier comportera notamment les mesures qui devront être prises par le responsable des travaux de l'entreprise extérieure et l'exploitant du site en vue de prévenir les risques pouvant résulter de la nature même des travaux et de l'interférence entre les activités, les installations ou les matériels.

En fonction de la nature des travaux, sera délivré si nécessaire : permis de feu, permis de travail en hauteur, attestation de consignation incluant des mesures de préventions spécifiques.

9.2.4 Formation et information du personnel

Le personnel du site sera sensibilisé aux risques et recevra une **formation adaptée**. Il sera par ailleurs informé des **mesures de sécurité générales** liées au fonctionnement du site concernant :

- la connaissance du règlement appliqué sur le site (incendies, sécurité routière) ;
- les dangers encourus sur le lieu de travail ;
- le comportement à avoir en cas d'incident.

9.2.5 Plan d'intervention

Un **plan d'intervention** sera mis en place sur le site.

Celui-ci recensera l'ensemble des moyens de protection internes et externes pouvant être mis en œuvre, afin d'assurer une intervention optimale des secours internes et externes, en cas d'accidents.

Le plan d'urgence et d'évacuation en cas d'accident ou incident sera affiché dans les bureaux et sera présenté au personnel. Tous ces points seront rappelés régulièrement au personnel du site.

En cas de nécessité d'évacuation générale, **un point de rassemblement sera défini sur le site**. Il sera systématiquement communiqué aux nouveaux arrivants (personnels embauchés et intérimaires).

9.2.6 Document unique

Conformément au Décret du 5 novembre 2011, un **document unique** sera réalisé. Il transcrira l'évaluation des risques pour la sécurité et la santé des travailleurs. Ce document comprendra entre autres un inventaire des risques identifiés pour l'ensemble de l'établissement. Ce document sera tenu à la disposition de l'inspection du travail sur le site.

La mise à jour du document sera effectuée *a minima* une fois par an ainsi que lors de toute décision d'aménagement important modifiant les conditions d'hygiène et de sécurité ou les conditions de travail ou lorsqu'une information supplémentaire concernant l'évaluation d'un risque dans une unité de travail sera recueillie.

9.2.7 Panneaux photovoltaïques

Il est prévu l'installation de **panneaux photovoltaïques en toiture** des bâtiments 1, 2 et 3 (sur environ 140 m² par bâtiment, soit environ 420 m² au total).

La puissance totale de l'installation est estimée à environ 84 kW.

Toutes les dispositions seront prises pour garantir la sécurité des différents intervenants, notamment en évitant tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif de courant continu (DC) sous tension.

L'installation des panneaux photovoltaïques respectera les prescriptions techniques détaillées dans l'arrêté du 25 mai 2016 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (cf. pièce n°11 du dossier). Conformément à l'article 30 de l'arrêté ministériel, **une étude approfondie sera réalisée avant le début de l'exploitation**. Elle justifiera notamment :

- le comportement mécanique de la toiture ;
- la bonne fixation des panneaux et leur résistance à l'arrachement ;
- l'impact des panneaux photovoltaïques sur l'encombrement des zones pouvant être atteintes par un nuage inflammable et sur le risque de projection d'éléments ;

- la maîtrise du risque de propagation de feu sur les installations voisines.

Aussi, **l'installation respectera les recommandations définies par l'INERIS** dans son étude sur l'implantation de panneaux photovoltaïques sur des industries, parmi lesquelles :

- cadres métalliques ou en matériaux difficilement inflammables et non déformables ;
- joints d'étanchéité de classement de réaction au feu M0 ou M1, A2-s1,d0 ou au plus B-s3,d0 ;
- respect des normes NFC 15100 et UTE C15-71261 pour la mise en œuvre des installations ;
- protection contre l'incendie des câbles entre les panneaux photovoltaïques et l'onduleur ;
- signalisation des emplacements des onduleurs ;
- accès à la toiture pour les services de secours et les services de maintenance.

Il est indiqué, pour les installations en toiture d'Installations Classées, que « *la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques sur les couvertures des installations classées* ***ne présente pas de risque supplémentaire en situation d'incendie si l'ensemble de la toiture*** *(éléments de support, isolant et étanchéité et système photovoltaïque)* ***satisfait la classe et l'indice Broof (t3)*** ». L'exploitant veillera tout particulièrement à respecter cette recommandation.

Les dispositions suivantes seront prises :

- un système de coupure d'urgence de la liaison DC sera mis en place, positionné au plus près de la chaîne photovoltaïque, piloté à distance depuis le bâtiment principale d'exploitation ;
- les câbles DC chemineront en extérieur (avec protection mécanique si accessible) et pénètreront directement dans le local technique onduleur ;
- il sera mis en place une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs, visible, positionnée à proximité du dispositif de mise hors tension du bâtiment ;
- les locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque seront identifiés ;
- les emplacements du ou des locaux techniques onduleurs seront indiqués sur les plans du bâtiment principale d'exploitation destinés à faciliter l'intervention des secours ;
- le pictogramme dédié aux risques photovoltaïques sera apposé :
    - à l'extérieur du bâtiment à l'accès des secours ;
    - aux accès aux locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque et sur les câbles DC tous les 5 m ;
- la nature et les emplacements des installations photovoltaïques seront indiqués sur les consignes de protection contre l'incendie.

9.3 Maîtrise du risque « Incendie »

9.3.1 Dimensionnement des besoins en eaux d'extinction d'incendie (D9)

Un calcul des besoins en eau d'extinction d'incendie nécessaire à chaque installation à risque du site a été mené. Il permet de s'assurer que les moyens de lutte envisagés sont suffisamment dimensionnés pour permettre la défense de ces installations.

La méthodologie adoptée pour ce calcul est celle proposée par le **« Guide technique D9 »** édition juin 2020 élaborée à l'initiative du ministère de l'Intérieur, du ministère de la Transition écologique, de la Fédération française de l'assurance (FFA) et du Centre National de Prévention et de Protection (CNPP). Ce document, au travers des méthodes qu'il propose, permet d'évaluer, en fonction du risque, les **besoins en eau minimum nécessaires pour une intervention efficace des services de secours extérieurs**. Il ne se substitue pas à la réglementation et prend en compte les moyens de prévention et de protection existants, prévus ou à mettre en place.

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.

La surface de référence du risque est la surface qui sert de base à la détermination du débit requis. Cette surface est au minimum délimitée, soit par des murs coupe-feu 2 heures, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 mètres minimum. Il peut éventuellement être tenu compte des flux thermiques, de la hauteur relative des bâtiments voisins et du type de construction.

Les coefficients de risque sont définis selon les fascicules donnés dans l'annexe 1 du guide D9.

Il est ainsi identifié les besoins de débit en eau d'extinction d'incendie pour chaque système le nécessitant :

- bureaux ;
- salles informatiques ;
- locaux électriques ;
- groupes électrogènes ;
- sous-station électrique ;
- locaux de stockage de matériel.

Il apparaît que la demande en eau la plus importante calculée par la D9 est requise pour les bureaux, avec un débit requis minimal de **120 m³/h** (le détail est présenté ci-après, pour chacun des systèmes).

Toutefois, certaines doctrines des SDIS (notamment celle de l'Essonne) imposent à tous les nouveaux datacenters de fournir un débit minimal de 180 m³/h. Par conséquent, le débit minimal retenu ici sera de 180 m³/h, afin de se placer dans une démarche conservatrice.

➢ *Bureaux*

La surface développée non recoupée de la partie « bureaux » étant inférieure à 2 000 m² et la hauteur inférieure à 28 m, un débit de 120 m³/h au total sera nécessaire (classiquement fourni par 2 hydrants).

Tableau 30 : Besoins en eau – Habitations et bureaux

Type de bâtiment							
	Habitations	1re famille : Habitations individuelles R+1 maximum 2e famille : Habitations individuelles Habitations collectives R+3 maximum	3e famille A : H ≤ 28 m et R + 7 maximum et distance escalier-logement ≤ 10 m et accès escalier par voie échelle	3e famille B : H ≤ 28 m et l'une des trois conditions de la 3e famille A non respectée IMH : 28 < H ≤ 50 m IGH à usage d'habitation : H > 50 m			
	Bureaux	H ≤ 8 m et S ≤ 500 m²	H ≤ 28 m et S ≤ 2000 m²		H ≤ 28 m et S ≤ 5000 m² ou IGH > 28 m quelle que soit la surface	S > 5000 m²	
Débit minimal		Voir les règles fixées dans les règlements départementaux de défense extérieure contre l'incendie	120 m³/h	120 m³/h	180 m³/h	240 m³/h	Débit minimal simultané disponible sur zone
Nombre points d'eau incendie			2 de 100 mm	2 de 100 mm	3 de 100 mm	2 de 100 mm et 1 de 2 fois 100 mm (dit de 150 mm)	Nombre de points d'eau incendie à titre indicatif, sous réserve du respect du débit minimal requis
Distance maximale entre points d'eau incendie			200 m	200 m	200 m	200 m	Par les voies de circulation (voies engins), au sens de l'arrêté du 25 juin 1980
Distance maximale entre le 1er hydrant et l'entrée principale du bâtiment			150 m	100 m (CS = 60 m)	100 m (CS = 60 m)	100 m (CS = 60 m)	Par des chemins stabilisés (largeur minimale 1,8 m) CS = colonne sèche (lorsque requise)
Durée minimum			Sauf disposition particulière, la durée minimum d'application des besoins en eau doit être de 2h.				

S : Surface développée non recoupée (la notion de surface est définie par la zone délimitée par des parois et/ou planchers REI 60 minimum, sauf pour les IGH où la résistance au feu doit être de REI 120).

H : Hauteur du plancher bas du niveau le plus haut par rapport au seuil de référence.

IMH : Immeuble de moyenne hauteur.

➢ *Salles informatiques*

Selon l'annexe 1 de la règle de dimensionnement D9, l'activité de salles informatiques est classée dans le fascicule G-10 « Centres informatiques – Datacenters ». Le niveau de risque retenu est stockage – 2.

La surface de référence considérée est la superficie d'une salle informatique, ainsi que la superficie du local climatisation la bordant. En effet, cet ensemble est individuellement séparé des autres installations du site par des murs et planchers coupe-feu 2 heures. Cette superficie est d'environ 1 170 m² maximum.

La hauteur d'une salle informatique est de 7 m. La hauteur du stockage est considérée entre 3 et 8 m.

Aucun matériau aggravant n'est considéré.

Les salles informatiques seront surveillées 24h/24, disposeront d'un système de type sprinklage et l'ossature sera stable au feu > 1 heure.

Pour ce système, un débit minimal de 47,4 m^3/h est requis, arrondi à 60 m^3/h (selon le guide D9, aucun débit ne peut être inférieur à 60 m^3/h).

Source : RBA, EODD

Figure 21 : Surface de référence des salles informatiques

➢ *Locaux électriques (y compris locaux batteries)*

Selon l'annexe 1 de la règle de dimensionnement D9, l'activité de stockage de matériel informatique est classée dans le fascicule G-10 « Centres informatiques – Datacenters ». Le niveau de risque retenu est stockage – 2.

Tous les locaux électriques (batteries, onduleurs, transformateurs, …) seront coupe-feu 2 heures.

La surface de référence considérée est donc la superficie du plus grand local électrique, soit 225 m².

La hauteur d'un local électrique est de 3,5 m. La hauteur du stockage est donc considérée entre 3 et 8 m.

Aucun matériau aggravant n'est considéré.

Les locaux électriques seront surveillés 24h/24, disposeront d'un système de type sprinklage et l'ossature sera stable au feu > 1 heure.

Pour ce système, un débit minimal de 9,1 m^3/h est requis, arrondi à 60 m^3/h (selon le guide D9, aucun débit ne peut être inférieur à 60 m^3/h).

Source : RBA, EODD

Figure 22 : Surface de référence des locaux électriques

➢ *Groupes électrogènes*

Selon l'annexe 1 de la règle de dimensionnement D9, l'activité de combustion liée aux groupes électrogènes est classée dans le fascicule A-09 « Groupe électrogène (hors stockage extérieur de carburant) ». Le niveau de risque retenu est stockage – 3.

Les groupes électrogènes seront individuellement stockés au sein de salles coupe-feu 2 heures. La surface de référence considérée est donc la superficie d'un local abritant un groupe électrogène, soit 68 m².

La hauteur d'une salle groupe électrogène est de 7 m. La hauteur du stockage est considérée entre 3 et 8 m.

Aucun matériau aggravant n'est considéré.

Les bâtiments 1, 2 et 3 seront surveillés 24h/24, un système d'extinction automatique de type sprinklage sera présent et l'ossature sera stable au feu > 1 heure.

Pour ce système, un débit minimal de 3,7 m^3/h est requis, arrondi à 60 m^3/h (selon le guide D9, aucun débit ne peut être inférieur à 60 m^3/h).

Source : RBA, EODD

Figure 23 : Surface de référence des groupes électrogènes

➢ *Sous-station électrique*

Selon l'annexe 1 de la règle de dimensionnement D9, la sous-station électrique est classée dans le fascicule T-02 « Production et distribution d'électricité (hors stockage fioul) – Transformation et réception d'électricité ». Le niveau de risque retenu est stockage – 2.

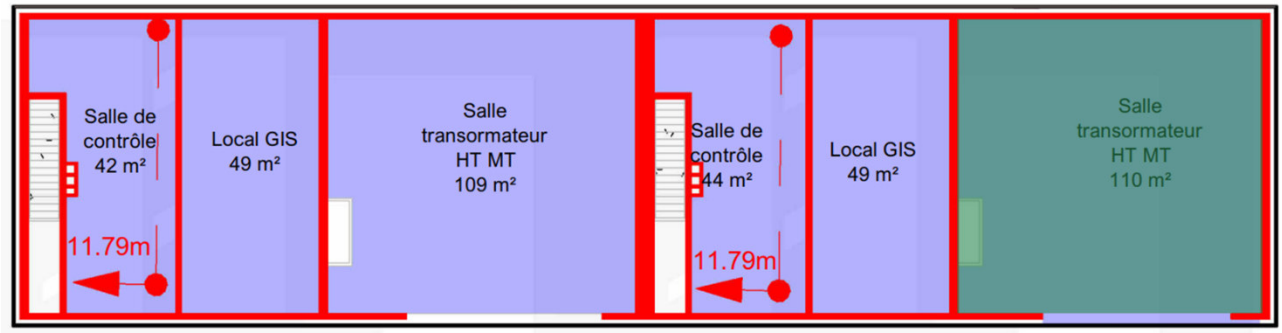
Les locaux de la sous-station électrique étant tous séparés par des murs et planchers coupe-feu 2 heures, la surface de référence considérée est le plus grand local de la sous-station, soit une zone abritant un transformateur, présentant une surface de 110 m².

La hauteur du stockage est considérée comprise entre 7 et 12 m.

Aucun matériau aggravant n'est considéré.

Le bâtiment sera surveillé 24h/24 et l'ossature sera stable au feu > 1 heure.

Pour ce système, un débit minimal de 5 m^3/h est requis, arrondi à 60 m^3/h (selon le guide D9, aucun débit ne peut être inférieur à 60 m^3/h).



Source : RBA, EODD

Figure 24 : Surface de référence de la sous-station électrique (en vert) et murs coupe-feu 2 heures (en rouge)

➢ *Locaux de stockage de matériel*

Selon l'annexe 1 de la règle de dimensionnement D9, l'activité de stockage de matériel informatique est classée dans le fascicule G-10 « Centres informatiques – Datacenters ». Le niveau de risque retenu est stockage – 2.

La surface de référence considérée est la superficie d'une salle de stockage de matériel. En effet, ces locaux sont séparés des autres installations du site par des murs et planchers coupe-feu 2 heures. Cette superficie est d'environ 1 054 m² maximum.

La hauteur d'une salle de stockage est de 7 m. La hauteur du stockage est considérée entre 3 et 8 m.

Aucun matériau aggravant n'est considéré.

Les salles de stockage seront surveillées 24h/24, disposeront d'un système de type sprinklage et l'ossature sera stable au feu > 1 heure.

Pour ce système, un débit minimal de 47,4 m^3/h est requis, arrondi à 60 m^3/h (selon le guide D9, aucun débit ne peut être inférieur à 60 m^3/h).

Source : RBA, EODD

Figure 25 : Surface de référence des salles informatiques

➢ *Synthèse – Besoins en eau pour la défense incendie du site*

Le calcul de la D9 est présenté dans le Tableau 31 ci-après.

Le système « bureaux » conduit à la demande en eau la plus importante (120 m^3/h pendant 2 heures). Toutefois, pour rappel et en cohérence avec les recommandations du SDIS, un débit de 180 m^3/h sera retenu.

Tableau 31 : Calcul de la D9 – Besoins en eau d'extinction d'incendie

CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL					
		Bureaux	Salles informatiques	Locaux électriques	Groupes électrogènes	Sous-station	Locaux stockage
HAUTEUR DE STOCKAGE							
jusqu'à 3 m	0						
jusqu'à 8 m	0,1		0,1	0,1	0,1		
jusqu'à 12 m	0,2					0,2	0,2
jusqu'à 30 m	0,5						
jusqu'à 40 m	0,7						
au-delà de 40 m	0,8						
TYPE DE CONSTRUCTION							
Ossature stable au feu > 1 h	-0,1		-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Ossature stable au feu > 30 min	0						
Ossature stable au feu < 30 min	0,1						
Matériaux aggravants							
Présence d'au moins un matériau aggravant *	0,1		0	0	0	0	0
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES		**Evaluation menée selon tableau 1, p9, du guide méthodologique D9**					
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1						
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1		-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3	**H ≤ 28 m**					
∑ coefficients		**S ≤ 2000 m²**	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0
1 + ∑ coefficients			0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
Surface de référence (S en m²)			1 170	225	68	110	1 054
$Qi = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \sum coef)$			63,2	12,2	3,7	6,6	63,2
CATEGORIE DE RISQUE							
Risque faible : Q_{RF} = Qi x 0,5							
Risque 1 : Q1 = Qi x 1							
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5			94,8	18,2		9,9	94,9
Risque 3 : Q3 = Qi x 2					7,3		
RISQUE SPRINKLE : Q1, Q2 ou Q3/2**			47,4	9,1	3,7	5,0	47,4
DEBIT INTERMEDIAIRE		**120**	**47,4**	**9,1**	**3,7**	**5,0**	**47,4**
DEBIT REQUIS (Q en m^3/h)				**120,0**			
Soit arrondi à (Q en m3/h)				**120,0**			

9.3.2 Moyens de lutte contre l'incendie disponibles

➢ *Poteaux incendie*

17 poteaux incendies seront répartis sur l'ensemble du périmètre ICPE du site, comme présenté sur la figure en page suivante. **Un 18ème poteau incendie est également localisé sur la voie publique** (BI n°920480166 situé 14 avenue du Maréchal juin). Les poteaux incendie seront d'une **capacité unitaire de 60 m³/h** branchés sur le réseau d'eau sous pression, assurant un débit simultané de 180 m³/h pendant 2 heures.

Ces appareils seront facilement utilisables et implantés à une distance de 60 m au plus des raccords des colonnes sèches en suivant les cheminements praticables aux dévidoirs à roues normalisés des engins d'incendie. Ils seront en outre situés en bordure d'une voie échelle ou tout au plus à 5 m de celle-ci.

Les emplacements dédiés aux poteaux incendie sous pression seront matérialisés afin que les engins puissent stationner et s'alimenter en toute sécurité sans empiéter sur la voie échelle.

Les poteaux incendie implantés seront conformes aux normes NF EN 14 384, NF S 62 200, NF S 61 240, NF S 62 240 et NF S 62 250. Un numéro pour chacun des poteaux créés sera demandé à la BSPP - groupe DECI.

Les poteaux incendie ont été positionnés de telle sorte que l'exposition au flux thermiques du personnel amené à intervenir n'excédera pas 5 kW/m².

➢ *Extinction automatique*

Une **extinction automatique par sprinklage** sera présente dans les locaux à risque des bâtiments 1, 2 et 3 (salles informatiques, salle de stockage, locaux électriques et containers des groupes électrogènes).

1 réserve d'eau de 330 m³ pour le sprinklage.

➢ *Extincteurs portatifs*

Des extincteurs portatifs seront répartis à l'intérieur des locaux. Les agents d'extinction seront appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les produits manipulés ou stockés.

Des extincteurs à eau pulvérisée de 6 litres seront disposés dans le bâtiment principal et à tous les niveaux, à raison d'un appareil pour 200 m² ou fraction de 200 m² de surface. Des extincteurs de type CO_2 seront disposés à proximité des installations ou appareils présentant des dangers électriques. 2 extincteurs de classe 55B seront présents pour chaque groupe électrogène.

➢ *Colonnes sèches*

Le plancher bas du dernier niveau des bâtiments 1, 2 et 3 étant supérieur à 18 m, une colonne sèche de 65 mm munie à chaque niveau de 2 demi-raccords de 40 mm conforme aux normes NF S 61.750, sera installée dans chaque escalier protégé. Les demi-raccords d'alimentation seront situés à moins de 60 m d'un PEI.

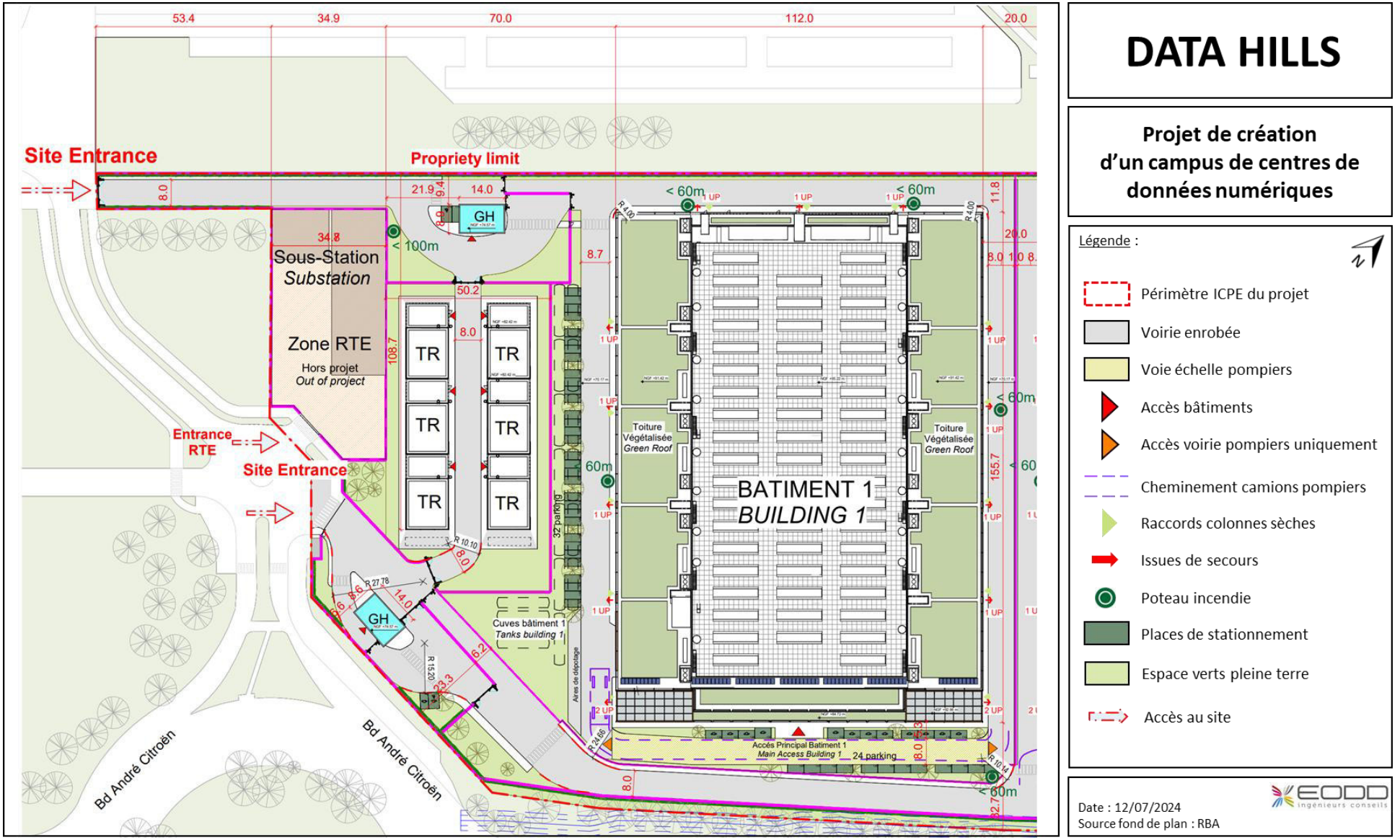


Figure 26 : Plan masse sécurité du site et localisation des poteaux incendie – partie Ouest

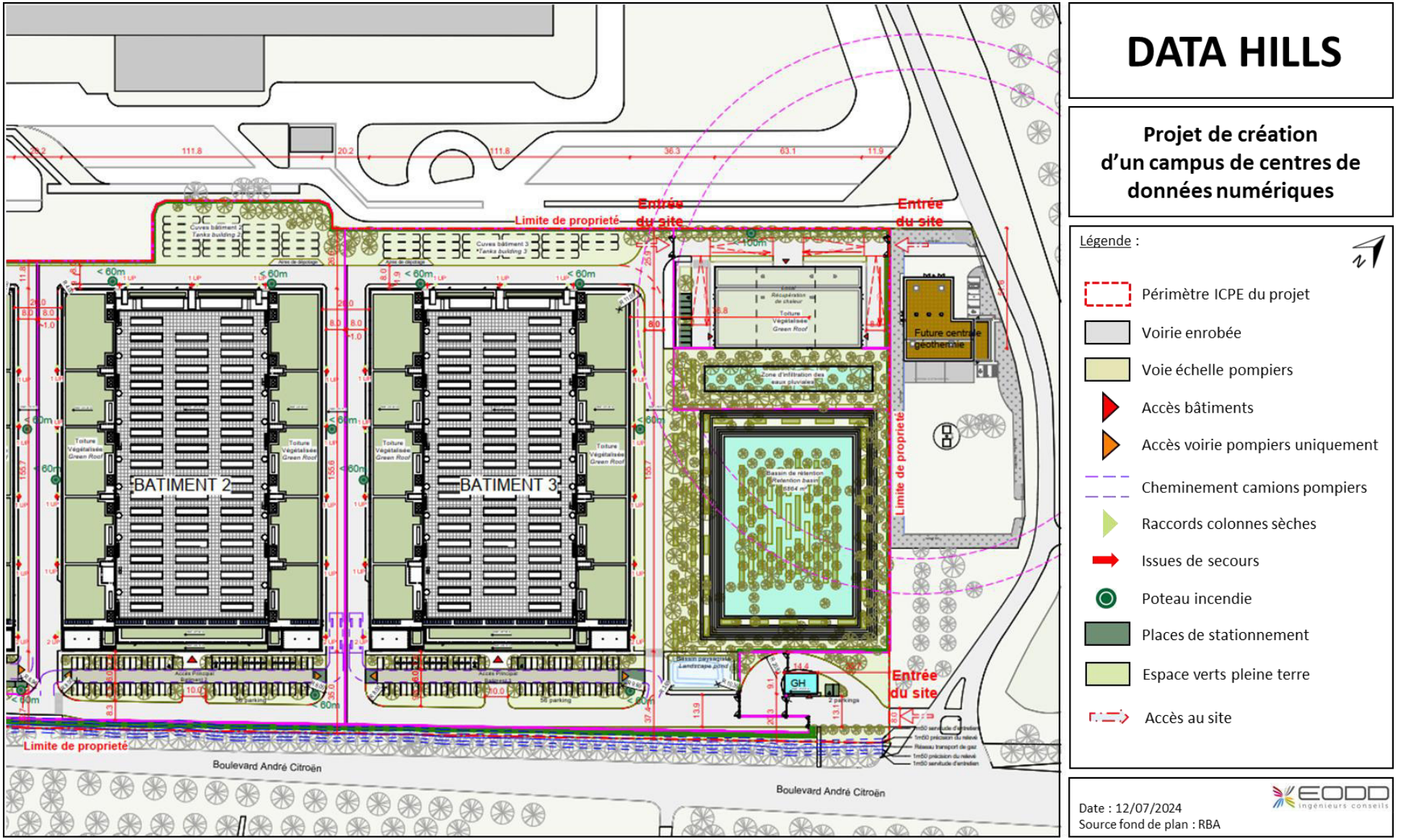


Figure 27 : Plan masse sécurité du site et localisation des poteaux incendie – partie Est

9.3.3 Gestion des eaux d'extinction d'incendie (D9A)

Un calcul du volume des eaux d'extinction d'incendie qui doivent être confinées sur le site a été mené. Il permet de s'assurer que le volume de rétention disponible sur le site est suffisamment dimensionné pour pouvoir stocker l'ensemble des eaux d'extinction d'incendie.

La méthodologie adoptée pour le calcul est celle proposée par le **« Guide technique D9A »** édition juin 2020 élaboré à l'initiative du ministère de l'Intérieur, du ministère de la Transition écologique, de la Fédération française de l'assurance (FFA) et du Centre National de Prévention et de Protection (CNPP). Ce guide technique s'inscrit dans la continuité du document D9 (défense extérieure contre l'incendie). L'objet de ce guide est de fournir une méthode permettant de **dimensionner les volumes de rétention minimum des effluents liquides pollués afin de limiter les risques de pollution pouvant survenir après un incendie**.

Les éléments suivants sont à prendre en compte dans le calcul des volumes de rétention :

- **volume d'eau nécessaire pour les services extérieurs de lutte contre l'incendie**
  Le volume calculé au chapitre 9.3.1 indique que le débit requis est de 120 m^3/h. Or, comme expliqué dans ce même chapitre, un débit minimal de 180 m^3/h sera retenu (soit dans notre cas, une sécurité de 60 m^3/h). Les besoins en eau pour la lutte extérieure contre l'incendie étant à prendre en compte sur une durée de 2 heures, le volume total nécessaire pour la lutte extérieure contre l'incendie est de 360 m^3.

- **volume d'eau nécessaire aux moyens de lutte intérieure contre l'incendie**
  Les moyens de lutte contre l'incendie propres au site sont les dispositifs d'extinction de type sprinkler d'un volume total de 330 m^3 (cf. chapitre 9.3.2).

- **volume d'eau lié aux intempéries**
  Ce volume est défini de la façon suivante : 10 mm (10 L/m^2) d'eau multiplié par les surfaces étanchées (bâtiment, voirie, parking, ...) susceptibles de drainer les eaux de pluie vers la rétention. La surface active retenue est dans la notice de gestion des eaux pluviales de 8,3 ha, soit un volume à prendre en compte de 835 m^3 (cf. note de gestion des eaux pluviales en pièce n°7).

- **volume des liquides présents dans la cellule la plus défavorable**
  20 % du volume des liquides stockés dans le local contenant le plus grand volume doit être intégré au calcul du volume de la rétention. Ce volume est négligeable.

Au total, d'après la méthodologie du guide D9A (cf. Tableau 32 ci-après), le volume d'eau à retenir sur site en cas d'incendie est estimé à 1 525 m^3.

Lors d'un incendie, une vanne guillotine implantée dans le bassin de rétention avant rejet sera actionnée automatiquement ou pas afin de condamner le rejet sur domaine public.

Le stockage des eaux incendie se fait dans le bassin **de rétention enterré de 1 655 m^3**. Les eaux d'incendie confinées seront soit pompées et évacuées vers une filière agréée par une société spécialisée, soit rejetées vers le réseau d'eaux pluviales du domaine public en relevant la vanne guillotine après analyses, si elles ne présentent pas de risques pour l'environnement.

Il n'est pas attendu que les eaux d'extinction d'incendie rentrent en contact avec des produits toxiques (carburant stocké en cuve enterrée, produits d'entretien stockés dans des locaux spécifiques, à l'écart des salles informatiques et des salles groupes électrogènes, pas de stockage de produits toxiques en extérieur).

Tableau 32 : Calcul de la D9A – Volume de rétention des eaux d'extinction d'incendie

TABLEAU DE CALCUL DU VOLUME À METTRE EN RETENTION				COMMENTAIRES
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	360 m³	180 m³/h pendant 2h
		+	+	
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	330 m³	Sprinklers connectés à une réserve d'eau de 330 m3
		+	+	
	Rideau d'eau	besoins x 90 min	0 m³	Non applicable
		+	+	
	RIA	à négliger	0 m³	Non applicable
		+	+	
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 min)	0 m³	Non applicable
		+	+	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0 m³	Non applicable
		+	+	
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0 m³	Non applicable
		+	+	
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m² de surface de drainage	835 m³	Surface active = 8,3453 ha
		+	+	
Présence de stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0 m³	Volume négligeable
		=	=	
Volume total de liquide à mettre en rétention			1525 m³	
Volume disponible dans le bassin de rétention			**1655 m³**	

9.3.4 Mesures générales

La **notice de sécurité incendie du projet**, réalisée dans le cadre du permis de construire par un spécialiste de la prévention incendie, est présentée en Annexe 3.

➢ *Accessibilité*

Le site sera desservi par le Boulevard André Citroën, voie répondant aux caractéristiques de la voie engins. À l'intérieur du site, une voie de desserte intérieure ceinturera et desservira les différents bâtiments du site. L'ensemble des portions de cette voirie répondra aux caractéristiques de la voie engins :

- largeur libre minimale de la chaussée de 3 mètres, bandes réservées au stationnement exclues ;
- force portante de 160 kN dont 40 kN sur l'essieu avant et 90 kN sur l'essieu arrière, ceux-ci étant distants de 4,5 m ;
- rayon intérieur minimum de 11 m avec une surlargeur S = 15/R dans les virages ;
- hauteur libre autorisant le passage d'un véhicule de 3,3 m de hauteur majoré d'une marge de sécurité de 0,20 m ;
- Pente inférieur à 15 %.

Seule la façade abritant les bureaux aux R+1 et R+2, dont le plancher bar du dernier niveau est à plus de 8 m, sera desservie par une voie échelle parallèle à la façade.

- largeur libre minimale de la chaussée de 4 m ;
- pente maximale de 10 % ;
- Force portante de 160 kN ;
- résistance au poinçonnement de 80 N/cm² sur une surface de 0,20 m².

Toutes les dispositions seront prises pour assurer à toute heure l'accès du site aux véhicules de Service d'Incendie et de Secours. Les accès seront constamment dégagés pour les secours et les travaux dangereux seront réalisés sous surveillance particulière, l'objectif étant de permettre aux sapeurs-pompiers de pouvoir intervenir avec diligence en cas d'incendie ou d'incident.

➢ *Isolement par rapport aux tiers*

Les bâtiment 1, 2 et 3 seront isolés des tiers en vis-à-vis, par des espaces libres de plus de 10 m en façade.

La sous-station électrique sera isolée des tiers en vis-à-vis par des espaces libres de plus de 5 m en façade (article 4 de l'arrêté du 5 août 1992).

➢ *Résistance au feu*

Les éléments porteurs verticaux de la partie Data des bâtiments 1, 2 et 3 réalisés en béton armé auront une stabilité au feu de degré 2 heures. Les planchers seront également coupe-feu de degré 2 heures. La partie bureaux des bâtiments 1, 2 et 3 disposera d'une structure béton stable au feu de degré 1 heure. Elle sera dissociée de la structure béton de la partie Data par un joint de dilatation et un voile béton coupe-feu de degré 2 heures.

Les containers des générateurs auront une structure stable au feu de 2 heures et des planchers coupe-feu 2 heures.

La sous-station électrique aura une structure stable au feu d'au moins 1 heure et des planchers coupe-feu d'au moins 1 heure.

Tous les locaux à risque (salles informatiques, locaux batteries, locaux électriques, locaux de stockage) seront isolés par des parois coupe-feu 2 heures.

➢ *Désenfumage*

Les escaliers encloisonnés seront désenfumés, en partie haute, par un exutoire d'une surface géométrique ≥ à 1 m². La commande manuelle d'ouverture (type D.C.M) sera disposée en pied d'escalier. Le dispositif de fermeture (type D.A.C) sera prévu au dernier palier. Il ne sera pas prévu d'amenée d'air spécifique.

Les locaux serveurs, le local de stockage et tous les locaux techniques, aveugles et d'une surface de plus de 100 m^2 seront désenfumés par extraction mécanique sur la base d'un débit de 1 m^3/s pour 100 m^2. Les salles informatiques constitueront chacune un canton. Ces installations de désenfumage seront commandées manuellement depuis le centre de contrôle situé dans le poste de sécurité. En effet le déclenchement automatique sur détection incendie sera évité afin de ne pas perturber les effets de système d'extinction automatique. Les locaux techniques abritant les centrales de traitement d'air seront ventilés en permanence par des ventelles en façade et ne seront pas désenfumés. Les locaux abritant les batteries seront désenfumés conformément à la rubrique 2925.

Les containers dédiés aux groupes électrogènes seront ventilés conformément à la rubrique 3110. Ils seront dotés d'un système de désenfumage naturel via les ouvrants en façade du bâtiment, en partie haute du local.

➢ *Système de sécurité incendie*

Le niveau de sécurité incendie des bâtiments peut être considéré comme très élevé dans la mesure où celui-ci sera équipé d'un **système de sécurité incendie de catégorie A avec un service de sécurité 24h/24** (détection dans tous les locaux) et que les salles informatiques seront toutes équipés d'une installation fixe d'extinction automatique.

Les matériels centraux SDI-CMSI seront situés au poste de sécurité du site situé au rez-de-chaussée de chacun des bâtiments. Il sera constitué de l'ensemble des équipements permettant de collecter et traiter les informations et les ordres relatifs à la sécurité incendie et d'assurer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité de l'installation. Le système comprendra 2 sous-ensembles :

- un S.D.I. (Système de Détection Incendie) avec :
    - des détecteurs automatiques ;
    - des déclencheurs manuels ;

- un S.M.S.I. (Système de Mise en Sécurité Incendie) avec :
    - un C.M.S.I. (Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie) constitué :
        - d'une unité de signalisation (US) assurant la signalisation de l'état des organes commandés et de surveillance ;
        - d'une unité de commande manuelle centralisée (UCMC).

La détection sera implantée dans tous les locaux et les circulations hors sanitaires. Les déclencheurs manuels seront placés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate des escaliers, et au rez-de-chaussée, à proximité des sorties. L'équipement d'alarme sera du type 1 avec une temporisation de 5 minutes.

➢ *Exercices d'évacuation*

Des exercices d'évacuation incendie seront réalisés *a minima* 2 fois par an (article R. 4227-39 du Code du Travail).

➢ *Plans et consignes de sécurité*

Des plans de l'ensemble des niveaux et consignes de sécurité contre l'incendie seront établis selon les normes NF S 60 302 et NF 60 303 et affichés au rez-de-chaussée. Les numéros d'urgence seront mis en évidence près des téléphones de l'établissement. Des consignes précises sur la conduite à tenir en cas d'incendie seront affichées (alarme, appel des sapeurs-pompiers, attaque du feu, évacuation, ...).

➢ *État des stocks*

L'exploitant tiendra à jour un état indiquant la nature et la quantité des combustibles et produits stockés auquel sera annexé un plan général de stockage. Ces informations seront tenues à la disposition des services d'incendie et de secours ainsi que de l'inspection des installations classées et seront accessibles en toute circonstance.

9.4 Maîtrise du risque « Explosion »

Le risque explosion provient essentiellement des locaux batteries qui pourront contenir des batteries de type Plomb (VRLA) ou lithium-ion. La nature des batteries n'est pas encore connue.

La cause du risque d'explosion diffère suivant la technologie de la batterie :

- batteries plomb : susceptibles de dégager de l'hydrogène en faible quantité (présence d'une vanne soupape qui permet de relâcher le gaz) lors des phases de charge ;
- batterie lithium-ion : dégagement important d'hydrogène lors d'un défaut ou d'un incendie sur la batterie.

Les principales mesures préventives seront les suivantes :

- ventilation suffisante et mise en redondance afin de d'éviter toute accumulation d'hydrogène, même en cas de défaut d'un équipement ;
- présence de détecteurs d'hydrogène avec report d'alarme en cas de détection (la limite de détection est inférieure à la LIE afin de prévenir sa présence avant que n'apparaisse le risque d'explosion) ;
- la détection hydrogène asservit l'opération de charge des batteries ainsi que le débit de la ventilation ;
- stockage des batteries réparti dans plusieurs locaux coupe-feu 2 h ;
- batteries disposant de vanne soupape qui permet de relâcher le gaz lorsque la pression à l'intérieur est trop importante.

Pour les transformateurs à huile, la gestion des risques est réalisée par les trois barrières principales identifiées ci-après :

- BARRIERE N°1 : protections électriques
  - 2 chaines de protection distinctes et redondantes assurent une mise hors tension rapide du TR HTB (< à 1 s) ;
  - dispositifs de déclenchement, interne au TR HTB (sur T°C et sur pression).

- BARRIERE N°2 (si la barrière n°1 ne fonctionne pas) : protection passive
  - soupape de surpression (point faible mécanique, qui se déchire avec l'augmentation de pression) ;
  - l'explosion / projection est contrôlée. Le rôle de ce point faible est de protéger la « cuve » sur l'apparition d'une pression trop importante.

- BARRIERE N°3 (si les barrières n°1 et n°2 ne fonctionnent pas) : le génie civil (≥ REI 120)
  - barrière mécanique réalisé par la structure ;
  - distance d'éloignement des limites de propriété, de la route, des autres zones à risque.

Une étude ATEX sera menée afin d'affiner les mesures mises en place pour chaque risque et pour s'assurer du bon dimensionnement de ces mesures. Cette étude sera réalisée une fois le projet plus détaillé.

9.5 Maîtrise du risque « Pollution des sols »

9.5.1 Stockage de carburant

Les cuves enterrées seront caractérisées par une paroi double-enveloppe et disposeront d'une détection de fuite avec report d'alarme, et d'une sonde de niveau. Les niveaux de carburant dans la cuve seront contrôlés et des alarmes de niveau haut et de niveau bas seront générées le cas échéant.

Les cuves aériennes journalières seront stockées dans un sous-local dédié situé à l'intérieur des containers accueillant les groupes électrogènes. Elles seront dotées d'une double-enveloppe permettant de retenir une éventuelle fuite. Un capteur de niveau, un report d'alarme et un système de détection de fuite seront présents sur chacune de ces cuves aériennes. Le sous-local les accueillant fera également office de rétention (seuils surélevés au niveau des portes). Une réserve de sable (100 L minimum) sera également présente à proximité des lieux.

L'alimentation des groupes électrogènes pourra être coupée par 2 vannes :

- entre le réservoir journalier et le réservoir principal, le circuit est équipé d'une vanne « pompier » de coupure d'alimentation ;
- entre le réservoir journalier et le moteur, le circuit est équipé d'une vanne « police » interrompant l'alimentation (et le retour) du groupe électrogène.

Les vannes « pompiers » et « police » seront actionnées par un jeu de câbles et de poignées de manœuvre sous boîtier bris de glace.

En cas de fuite sur un groupe électrogène, la rétention sera assurée dans la salle l'abritant (seuils surélevés au niveau des portes).

9.5.2 Dépotage du carburant

L'aire de dépotage sera pourvue d'un revêtement incombustible et mise sur rétention.

Les eaux pluviales ruisselant sur l'aire de dépotage seront dirigées vers un avaloir, puis vers une cuve enterrée de 12 m^3. Elles passeront ensuite par un séparateur à hydrocarbures (dédié à cette aire de dépotage) avant de rejoindre le réseau de gestion des eaux pluviales du site et notamment le bassin de rétention enterré.

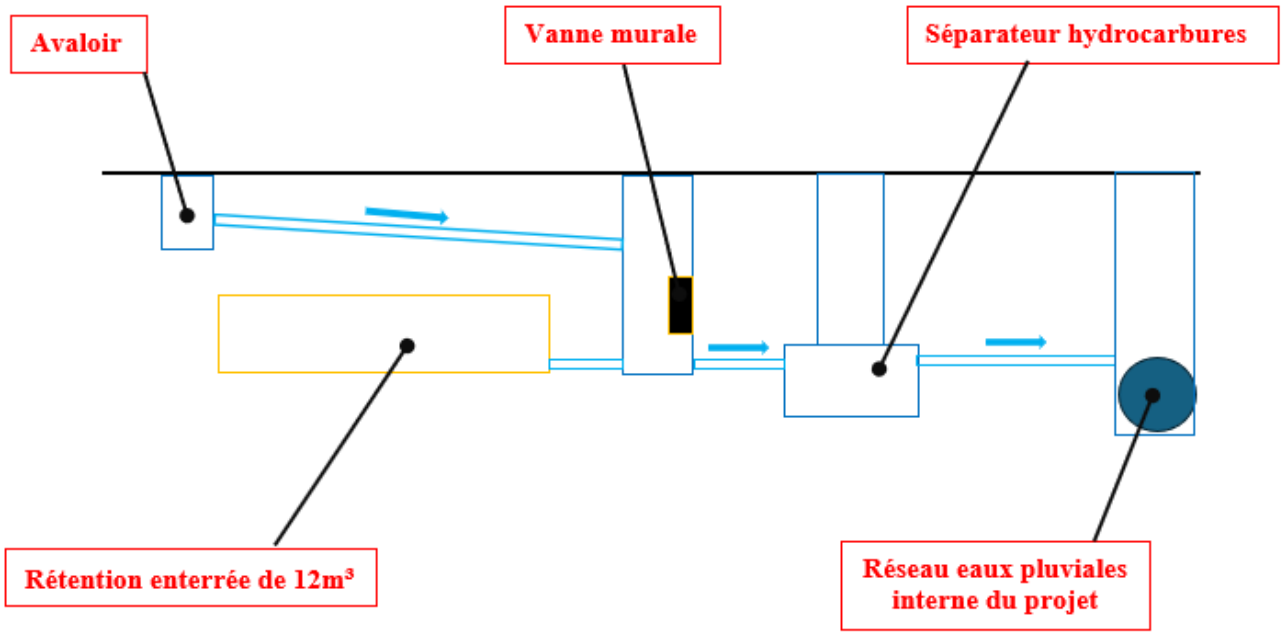
En cas de déversement lors d'une opération de dépotage, une vanne manuelle permettra d'isoler l'aire de dépotage du reste du réseau, et d'empêcher les écoulements vers le réseau de gestion des eaux pluviales du site. Par précaution, il est prévu que cette vanne soit fermée avant toute opération de dépotage. Les déversements accidentels pourront ainsi être gérés de manière adéquate (présence de kits absorbants, intervention d'une entreprise extérieure, …).

Une réserve de sable (100 L minimum) sera également présente à proximité de l'aire de dépotage.

Les opérations de dépotage seront très intermittentes. La fréquence de dépotage est également une mesure de maîtrise des risques, puisque cela influe sur la probabilité d'apparition d'un phénomène dangereux. Il est estimé le passage d'environ 2 à 3 camions-citernes par mois, en considérant un remplissage à 100 % des salles informatiques et un fonctionnement de 30 h/an par groupe électrogène.

Les deux visuels ci-dessous présentent la schématisation du fonctionnement des rétentions des aires de dépotage qui seront mises en œuvre sur site.

***Cas 1** : fonctionnement courant avec vanne ouverte*



***Cas 2** : fonctionnement lors du dépotage avec vanne fermée*

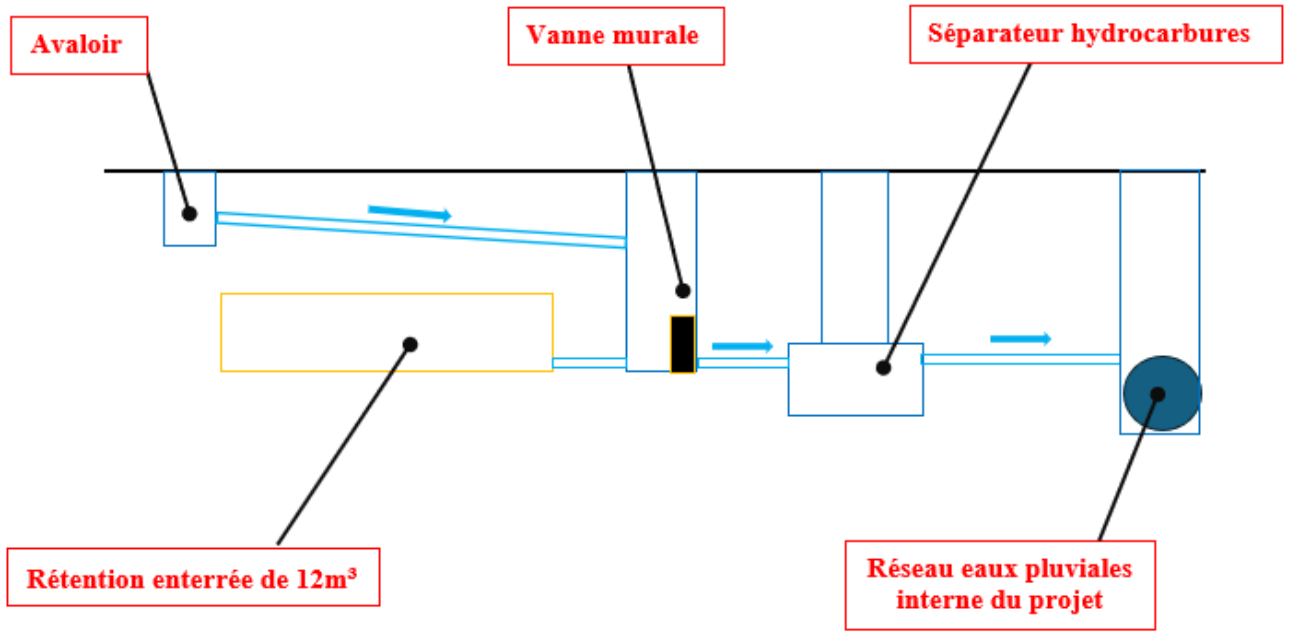


Figure 28 : Schématisation du fonctionnement des rétentions des aires de dépotage

9.5.3 Dispositions générales

Les principales mesures préventives qui seront mises en place sur site sont les suivantes :

- imperméabilisation des zones à risque, principalement via un revêtement étanche des voies de circulation et des zones d'activités ;
- glycol : présence uniquement au sein d'un circuit spécifique embarqué au sein des groupes froids (le circuit principal de refroidissement de l'installation ne contiendra pas de glycol) ;
- huile des transformateurs de la sous-station électrique : présence d'une fosse enterrée déportée de 50 m^3 permettant de récupérer les éventuels déversements et le contenu d'un transformateur ;
- eaux d'extinction incendie : confinement sur site, au niveau du bassin de rétention enterré de 1 655 m^3, dimensionné pour répondre au calcul du volume d'eau à confiner (D9a), arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et le bassin d'infiltration permettant d'éviter que ces eaux ne rejoignent le milieu naturel ;
- produits liquides divers : rétention adéquate (volume et matériau), mise à disposition d'absorbants (kits antipollution) ;
- affichage de consignes de manipulation et de sécurité.

Les deux visuels ci-après présentent la schématisation du système de gestion des eaux pluviales qui sera mis en œuvre sur site.

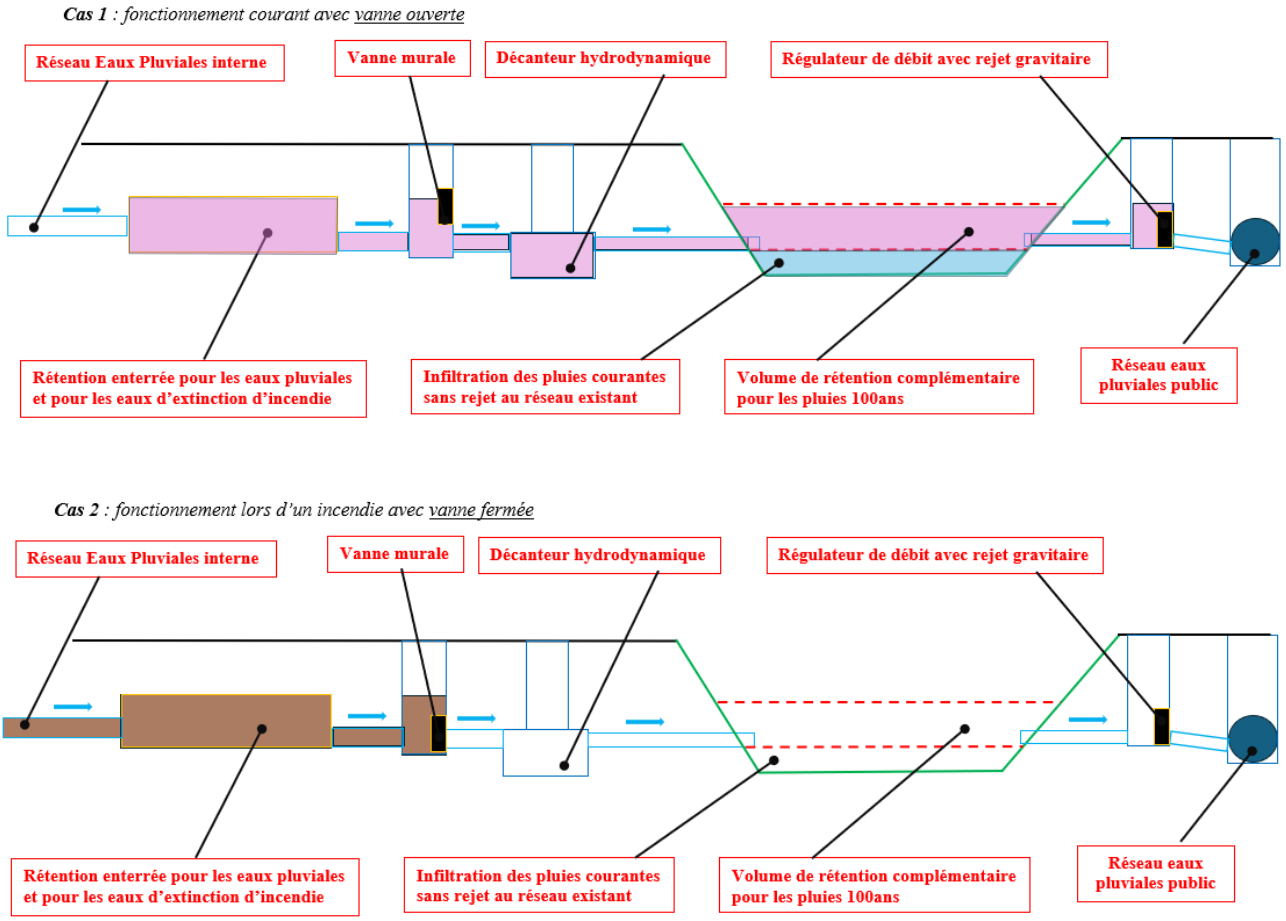


Figure 29 : Schématisation du système de gestion des eaux pluviales

9.6 Maîtrise du risque « Retrait-gonflement des argiles »

Étant donné l'aléa moyen vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles et de la sensibilité de l'ouvrage, des précautions particulières devront être prises afin d'assurer la bonne réalisation des fondations des différents ouvrages de génie civil (bâtiment datas, bâtiment générateurs, sarcophage cuves enterrées, …).

Ces mesures seront à définir lors des missions géotechniques menées lors des phases ultérieures de conception.

9.7 Maîtrise du risque « Canalisation de gaz naturel »

Comme indiqué au chapitre 6.4.5, la canalisation enterrée de transport de gaz naturel sous pression cheminant le long de la clôture Sud du Site a été retenue comme cause d'accident potentiel.

En effet, une fuite de gaz pourrait, dans certaines conditions, conduire à une explosion ou à un départ de feu susceptible de porter atteinte à une partie du site DATA HILLS.

Toutefois, ces canalisations sont enterrées et en dehors des limites de propriété du projet. Les effets en cas d'accident sur les installations projetées seront donc limités.

Par ailleurs, les canalisations seront régulièrement inspectées, notamment à travers un Plan de Surveillance et d'Intervention (PSI) départemental.

De plus, les travaux autour des zones canalisées ne pourront être réalisés qu'après déclaration formelle adressée à la mairie (DICT).

DATA HILLS aura tout de même pour obligation de de réserver le libre passage et l'accès aux agents de l'entreprise exploitante pour la pose, l'entretien et la surveillance des installations dans une bande dite « large » autour de la canalisation.

Par conséquent, les risques liés à la canalisation de gaz naturel et à la zone de dégagement de l'aéroport du Bourget seront maitrisés.

9.8 Maîtrise du risque « Aéroportuaire »

Selon le PLU d'Aulnay-Sous-Bois, le site étant soumis aux servitudes aéronautiques de dégagement de l'aéroport de Paris-Le Bourget et de l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle, la hauteur des constructions est réglementée.

Les constructions sont règlementées à une altitude NGF minimum de 112 m sur le site du projet.

Les installations auront pour hauteur maximale 103,63 m NGF m et seront donc compatibles avec la servitude d'utilité publique SUP T5, puisqu'elles ne dépasseront pas la hauteur réglementée.

Par conséquent, les risques liés à la zone de dégagement des aéroports du Bourget et de Paris-Charles de Gaulle seront maitrisés.

En ce qui concerne les risques de chute d'aéronefs, d'après l'annexe 4 de l'arrêté du 10 mai 2000 modifié, les zones situées à moins de 2 km d'un aéroport ou d'un aérodrome doivent être pris en compte dans l'étude de dangers.

Les distances entre les pistes de décollages/atterrissage de l'aéroport du Bourget et les limites de site sont les suivantes :

Le Bourget	**Paris-Charles de Gaulle**
Piste 07/25 : 2,6 km	Piste 2 : 4,8 km
Piste 09/27 : 3,2 km	Piste 4 : 5,3 km

Aucune piste des aéroports de Paris-Le-Bourget ou Paris-Charles de Gaulle ne se trouve à moins de 2 km du site du projet. Aucun calcul de risques n'est donc nécessaire. **Le risque est jugé négligeable pour la chute d'aéronef.**

Figure 30 : Distances des premières pistes des aéroports de Le Bourget et Paris-Charles de Gaulle par rapport au projet

9.9 Maîtrise du risque « Feu de forêt »

Le risque incendie d'origine externe a été retenu du fait de la présence du parc départemental du Sausset et du parc Robert Ballanger à proximité immédiate du site du projet (cf. chapitre 6.2.8).

Bien qu'aucun feu de forêt n'ait été recensé dans le département de Seine-Saint-Denis au cours des 50 dernières années (période de référence de la base de données BDIFF), les effets relatifs au changement climatique constatés au cours de ces dernières années militent pour une prise en compte de ce risque à moyen-long terme.

Cependant, historiquement, aucun feu de forêt n'a été recensé dans le département de Seine-Saint-Denis. Les feux de forêt recensés dans les départements limitrophes de Seine-Saint-Denis sont les suivants :

Tableau 33 : Incendies de forêt dans les communes limitrophe de Seine-Saint-Denis

Année	Département	Commune	Distance par rapport au site
2009	95 – Val d'Oise	Marines	42 km au Nord-Ouest
2010	95 – Val d'Oise	Écouen	10 km au Nord-Ouest
2010	95 – Val d'Oise	Mériel	24 km au Nord-Ouest
2010	95 – Val d'Oise	Groslay	10 km au Nord-Ouest
2010	95 – Val d'Oise	Sannois	17 km à l'Ouest
2010	95 – Val d'Oise	Montmagny	11 km à l'Ouest
2010	95 – Val d'Oise	Chaumontel	18 km au Nord
2011	95 – Val d'Oise	Cergy	32 km au Nord-Ouest
2012	94 – Val-de-Marne	Limeil-Brévannes	24 km au Sud
2022	95 – Val d'Oise	Herblay-sur-Seine	23 km au Nord-Ouest

Toutefois, on peut anticiper le fait que les effets relatifs au changement climatique induiront une importante diminution de l'humidité des forêts en période estivale, notamment en Ile-de-France, augmentant ainsi les risques liés à l'aléa feu de forêt. Il conviendra alors, le cas échéant et en accord avec les services de l'État compétents, de définir la mesure la plus efficiente pour prévenir le risque de propagation d'un éventuel feu de forêt au périmètre du projet.

À noter que les bâtiments sont localisés à plus de 150 m (pour la sous-station électrique) et à plus de 20 m (pour les bâtiments 1, 2 et 3) du parc de Sausset.

9.10 Maîtrise du risque « Établissements industriels voisins »

Le principal risque d'effet domino depuis l'extérieur du site sur un équipement sensible du projet provient de l'entreprise Carrefour Supply Chain (société de transport international) dont l'entrepôt se trouve à environ 75 m des futurs limites de propriété, à l'Ouest du site.

La commune de Aulnay-sous-Bois ne dispose ni d'un Plan de Protection des Risques Industriels (PPRT), ni de Servitude d'Utilité Publique (SUP) lié aux installations industrielles. En l'état, rien ne semble indiquer que des effets dangereux, particulièrement des effets domino, ne touchent le site du projet.

Les installations sensibles du projet identifiées sont les bâtiments principaux et les aires de dépotage du carburant.

Tous les locaux à risque du projet disposent de murs coupe-feu 2h les protégeant d'une agression extérieure. De plus, les cuves de stockage principales de carburant sont enterrées, permettant d'écarter tout effet domino dessus.

Concernant les opérations de dépotage, en prenant en compte la fréquence prévue de 2 à 3 camions citernes par mois, soit 36 opérations par an, la probabilité de survenue d'un accident sur le site de Carrefour Supply Chain concomitant au dépotage d'un camion sur le site de DATA HILLS semble peu probable.

Si le cas se présentait néanmoins, l'opération serait interrompue et le camion-citerne mis à l'abris sur le site ou évacué.

10. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES (APR)

10.1 Présentation de la demande

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est la partie centrale de l'étude de dangers. Elle permet de montrer que les situations dangereuses, les risques, leurs sources et leurs conséquences ont été étudiés.

La réglementation précise que l'étude de dangers doit être adaptée au contexte local, à la nature et à la taille de l'installation.

Les objectifs de l'évaluation préliminaire des risques sont :

- d'identifier avec précision les évènements redoutés associés aux dangers préalablement identifiés, et les causes pouvant y conduire ;
- d'identifier les conséquences potentielles liées aux effets générées par ces évènements redoutés - appelés phénomènes dangereux - vis-à-vis des enjeux internes et externes ;
- d'identifier les phénomènes dangereux susceptibles de constituer un accident majeur (intensité sortant des limites du site), et qui, de ce fait, nécessitent une étude détaillée ;
- d'identifier les éléments de maîtrise des risques (mesures de prévention et de protection), existantes ou à mettre en œuvre, relatifs à chaque évènement redouté et phénomène dangereux identifié.

L'APR se présente sous la forme d'un tableau. Elle identifie, pour chaque situation étudiée :

- les causes accidentelles ;
- les phénomènes dangereux attendus et leurs effets ;
- la fréquence d'apparition de la cause ;
- l'intensité « estimée » du phénomène dangereux ;
- les barrières de sécurité (prévention et protection) ;
- la cinétique du phénomène dangereux.

Tableau 34 : Rappel - Cotation de la fréquence

A	B	C	D	E
Évènement courant	**Évènement probable**	**Évènement improbable**	**Évènement très improbable**	**Évènement possible mais extrêmement peu probable**

Tableau 35 : Rappel - Cotation de l'intensité

Sur site	**1**	Pas d'atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site
	2	Effets dominos possibles, ou atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site
Hors site	**3**	Phénomène dont les distances d'effet sortent des limites de propriété
	4	Forte intensité (ex : seuil d'effet létal) du phénomène à l'extérieur du site - Pollution lourde

Pour la cinétique, la définition est donnée dans l'arrêté du 29/09/2005 :

- **lente**, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux ;
- **rapide**, dans son contexte, si elle ne permet pas la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

À noter que dans notre analyse, volontairement, l'intensité des scénarios de type « incendie » dont les conséquences sont susceptibles de sortir des limites du site (c'est-à-dire hors petits stockages dont les effets thermiques restent très limités - par exemple : bennes de déchets, …), a été considérée égale à 3 ou 4 et avec une cinétique rapide. En effet, à ce stade de l'étude, ces effets sont considérés comme pouvant sortir des limites du site. Ces scénarios seront considérés comme des accidents majeurs potentiels.

Ces accidents majeurs potentiels feront ensuite l'objet d'une analyse plus précise par modélisations (cf. chapitre 11). Si des phénomènes dangereux venaient effectivement à sortir des limites de propriété du site, ils seraient alors considérés comme des accidents majeurs.

Lorsqu'une barrière intervient en mode de **Prévention**, elle intervient en réduction du **niveau de fréquence**.

Lorsqu'une barrière intervient en mode de **Protection**, elle intervient en réduction du **niveau d'intensité**.

10.2 Résultats de l'APR

Les résultats de l'APR se présentent sous forme d'un tableau APR, repris dans les pages suivantes.

L'APR a été réalisée selon les sous-ensembles suivants :

- A : Locaux groupes électrogènes (cuves de carburant journalières incluses)
- B : Cuves enterrées de stockage de carburant
- C : Locaux polissage carburant
- D : Aire de dépotage
- E : Salles informatiques
- F : Locaux batteries
- G : Locaux transformateurs électriques à huile
- H : Sous-station électrique
- I : Locaux électriques autres (que locaux batteries ou la sous-station électrique)
- J : Dispositifs de refroidissement
- K : Quais de livraison
- L : Circulation interne
- M : Panneaux photovoltaïques
- N : Local de stockage de matériel

NB : dans les tableaux : I = intensité, F = fréquence, C = cinétique.

A – Locaux groupes électrogènes

Tableau 36 : APR – Locaux groupes électrogènes (GE)

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
1	**Écoulement de carburant (HVO ou FOD) dans un local cuve journalière**	Défaillances mécaniques ou procédé (rupture sur canalisation carburant, fuite sur raccord ou soudure, corrosion sur cuve ou canalisation, …) Défaillances humaines ou de procédure (ouverture de vanne, débordement de cuve à l'issue de son remplissage, …) Agression mécanique (séisme, choc, …)	Pollution des sols et/ou des eaux Risque inflammation	- Cuves journalières double-enveloppe avec détection de fuite et report d'alarme au PCS - Cuves journalières munies de détecteurs de niveau avec alarme reportée au poste de sécurité (déclenchement sur niveaux haut et bas) - Cuves journalières protégées contre les chocs (implantation de chaque cuve dans un local spécifiquement dédié) - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Maintenance préventive et contrôles périodiques sur les cuves journalières	- Quantité limitée de carburant dans les cuves journalières (2 500 L max) - Cuves journalières implantées dans des locaux spécifiquement dédiés faisant également office de rétention - Rétentions équipées de détecteurs de présence liquide en point bas ou en puisard - Arrêt automatique du remplissage de la cuve journalière sur détection de fuite ou de présence liquide - Arrêt manuel des transferts de carburant (fermeture vanne manuelle) en cas de dysfonctionnement du système d'arrêt automatique - Procédures existantes en cas de fuite, personnel formé au risque - Stock de sable à proximité	1	C	Lente
2	**Feu de nappe de carburant (HVO ou FOD) dans un local cuve journalière**	Écoulement de carburant (évènement n°1) ET Présence d'un point chaud (erreur humaine, malveillance, foudre, …)	Effets thermiques	- Barrières de prévention de l'évènement n° 1 - Respect consignes de sécurité (interdiction de fumer, de travaux avec points chauds, …) - Système de détection automatique d'incendie dans le local GE avec déclenchement d'une alarme sonore et visuelle en local + reportée au poste sécurité - Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche	- Barrières de protection de l'évènement n° 1 - Système de lutte contre l'incendie à proximité, adapté au type de feu (feux d'hydrocarbures) - Parois du local CF 2h, porte CF 2h - Système de désenfumage dans le local GE - Présence de personnel formé au risque - Accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique)	3	D	Rapide

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
3	**Écoulement de carburant (HVO ou FOD) dans un local groupe électrogène (GE)**	Agression mécanique (séisme, choc, …) Défaillances mécaniques ou procédé (rupture sur canalisation carburant, fuite sur raccord ou soudure, corrosion sur canalisation, …) Défaillances humaines ou de procédure	Pollution des sols et/ou des eaux Risque inflammation	- Protection de la canalisation de carburant alimentant le GE (protection mécanique, conception de la ligne et cheminement) - Limitation du débit d'écoulement (canalisation de carburant en petit diamètre) - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Maintenance préventive et contrôles périodiques sur les lignes de carburant	- Sol du local GE formant une rétention équipée de détecteurs de présence liquide en point bas ou en puisard (surbots aux passages de porte, pentes au sol, …) - Isolement (vanne auto et manuelle au départ de la cuve journalière) de la ligne de carburant alimentant le GE sur détection de présence liquide dans le local GE - Procédures existantes en cas de fuite, personnel formé au risque - Stock de sable à proximité	1	C	Lente
4	**Feu de nappe de carburant (HVO ou FOD) dans un local groupe électrogène (GE)**	Formation d'une nappe de carburant à la suite d'un écoulement de carburant (évènement n° 3) ET Présence d'un point chaud (court-circuit électrique, surchauffe, erreur humaine, malveillance, foudre, …)	Effets thermiques	- Barrières de prévention de l'évènement n° 3 - Respect des consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction travaux générateurs de points chauds, …) - Système de détection automatique d'incendie dans le local GE, avec déclenchement d'une alarme sonore et visuelle en local et reportée au poste de sécurité - Procédure de permis de feu si présence d'une source d'ignition proche	- Barrières de protection de l'évènement n° 3 - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité, adapté au type de feu (feux d'hydrocarbures) - Parois du local GE CF 2h, porte CF 2h - Système de désenfumage du local GE (grilles avec volets CF 2H sur la façade extérieure) - Présence de personnel formé au risque - Accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique)	3	D	Rapide
5	**Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans un local groupe électrogène ou un local cuve journalière**	Feu de nappe de carburant - évènement n°2 et/ou n°4	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de prévention des évènements n°2 et/ou n°4	- Barrières de protection des évènements n° 4	3	D	Rapide

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
6	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Feu de nappe de carburant - évènement n°2 et/ou n°4	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de prévention des évènements n°2 et/ou n°4	- Barrières de protection des évènements n° 4 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	1	D	Lente
7	**Éclatement de la cuve tampon journalière dans un local cuve journalière / groupe électrogène**	Incendie dans un local groupe électrogène (évènement n°2 et/ou n°4)	Montée en pression de la cuve tampon journalière	- Barrières de prévention de l'évènement n°2 et/ou n°4	- Barrières de protection de l'évènement n°2 et/ou n°4 - Évents de surpression empêchant le phénomène dangereux	**2**	**D**	Rapide

B – Cuves enterrées de stockage de carburant

Tableau 37 : APR – Cuves enterrées de stockage de carburant

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
8	**Fuite accidentelle de carburant (HVO ou FOD) au niveau d'une cuve enterrée de 100 m³**	Agression mécanique (séisme, choc, …) Défaillances mécaniques ou procédé (rupture sur canalisation carburant, fuite sur raccord ou soudure, corrosion sur cuve ou canalisation, …) Défaillances humaines ou de procédure (ouverture de vanne, débordement de cuve en cours de dépotage, …)	Pollution des sols et/ou des eaux	- Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Maintenance préventive et contrôles périodiques des cuves et équipements associés	- Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque - Cuves implantées dans un sarcophage béton et recouvertes de sable, le tout sous le niveau du sol (enterré) - Cuves double-enveloppe avec détection de fuite dans la double-enveloppe et report d'alarme au poste de sécurité - Cuves munies de sonde de niveau (déclenchement d'une alarme reportée en cas de trop-plein ou trop-bas)	**1**	**D**	Lente
9	**Feu de nappe de carburant (HVO ou FOD) dans un compartiment du sarcophage béton**	Fuite accidentelle de carburant (évènement n° 8) ET Présence d'un point chaud (défaillance humaine, accident d'un TMD, chute aéronef, foudre, …)	Effets thermiques	Par conception du système de stockage de carburant (HVO ou FOD) – cuves implantées dans un sarcophage béton et recouvertes de sable, le tout sous le niveau du sol (enterré) – une nappe de carburant ne peut pas se former dans le sarcophage béton ou dans le compartiment associé à la cuve fuyarde. Par conséquent, le scenario de feu de nappe est inenvisageable.				
			Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol Pollution des sols et/ou des eaux	Le scenario de feu de nappe étant inenvisageable, absence de rejet de polluants (fumées toxiques d'incendie) dans l'atmosphère et de transfert dans les sols et dans les eaux				

C – Locaux polissage carburant

Tableau 38 : APR – Locaux polissage carburant

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
10	**Fuite accidentelle de carburant (HVO ou FOD) au niveau d'un local de polissage du carburant (Fuel polishing room)**	Agression mécanique (séisme, choc, …) Défaillances mécaniques ou procédé (rupture sur canalisation carburant, fuite sur raccord ou soudure, corrosion sur cuve ou canalisation, …) Défaillances humaines ou de procédure (ouverture de vanne, …)	Pollution des sols et/ou des eaux Risque inflammation	- Limitation du nombre de raccords sur les lignes carburant (brides, …), privilégier les raccordements par soudure - Dimensionnement à la pression des tuyauteries et équipements (pompes, …) - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Maintenance périodique	- Local pompes carburant formant rétention sur toute sa surface, dotée d'un puisard et d'un système de détection de présence liquide en fond de puisard déclenchant une alarme sonore et visuelle au poste de sécurité - Dispositif d'arrêt d'urgence des pompes (boutons poussoirs) - Existence de vannes d'isolement sur les lignes de carburant permettant l'arrêt immédiat de la fuite - Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque	**1**	**C**	Lente
11	**Feu de nappe de carburant (HVO ou FOD) dans un local de polissage du carburant (Fuel polishing room)**	Formation d'une nappe de carburant à la suite d'un écoulement de carburant (évènement n° 10) ET Présence d'un point chaud (court-circuit électrique, surchauffe, erreur humaine, malveillance, foudre, …)	Effets thermiques	- Barrières de prévention de l'évènement n° 10 - Respect des consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction travaux générateurs de points chauds, …) et des dispositions du plan de prévention (en cas de travaux, permis feu)	- Barrières de protection de l'évènement n° 10 - Parois du local pompe carburant CF 2h - Système de détection automatique d'incendie dans le local pompes carburant, déclenchant une alarme sonore et visuelle au poste de sécurité - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité, adapté au type de feu (feux d'hydrocarbures)	**3**	**D**	Rapide
12	**Rejet de polluants dans l'atmosphère suite un incendie dans un local pompe carburant**	Feu de nappe de carburant - évènement n° 11	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de prévention de l'évènement n° 11	- Barrières de protection de l'évènement n° 11	**3**	**D**	Rapide

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
13	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Feu de nappe de carburant **-** évènement n° 11	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de prévention de l'évènement n° 11	- Barrières de protection de l'évènement n° 11 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie, acheminement jusqu'au bassin de rétention - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et le bassin d'infiltration permettant de confiner les eaux	**1**	**D**	Lente

D – Aire de dépotage

Tableau 39 : APR – Aire de dépotage

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
14	**Écoulement de carburant (HVO ou FOD) sur l'aire de dépotage au cours d'une opération de dépotage**	Au niveau du poste de dépotage ou du camion-citerne de livraison : Défaillance mécanique (rupture d'un flexible, désaccouplement de flexible, fuite au niveau d'un raccord, …) Erreur humaine (ouverture d'une vanne, raccordement non effectif, …) Agression mécanique (choc, séisme, …)	Pollution des sols et/ou des eaux Risque inflammation	- Maintenance préventive et contrôles périodiques sur les équipements du poste de dépotage (vannes, lignes, …) et des camions citernes de livraison du carburant (vannes, flexibles, …) - Opérations de dépotage réalisées par le chauffeur du camion en présence d'un agent du site dûment formé, qualifié et habilité - Respect des procédures de dépotage	- Aire de dépotage pourvue de pentes et raccordée à une rétention enterrée de 12 m³ destinées à recueillir tous les écoulements (carburant dans le cas présent) - Fermeture de la vanne manuelle permettant d'isoler l'aire de dépotage du reste du réseau avant chaque opération de dépotage, les écoulements seront alors confinés dans la rétention enterrée de l'aire de dépotage - Séparateur d'hydrocarbures dédié à l'aire de dépotage - Stock de sable à proximité de l'aire de dépotage avec pelle - Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque - Canalisations double-enveloppe avec détection de fuite dans la double-enveloppe (vide dans la double-enveloppe avec contrôles de la pression)	**1**	**C**	Lente
15	**BLEVE de la citerne du camion (carburant)**	Incendie du moteur du camion	Effets thermiques et surpression	Présence permanente d'opérateurs lors du dépotage	- Extincteurs et RIA à proximité des aires de dépotage - Stock de sable à proximité de l'aire de dépotage avec pelle - Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque	**3**	**E**	Lente

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
16	**Éclatement de la citerne du camion (AdBlue)**	Incendie du moteur du camion	Effets de surpression	Présence permanente d'opérateurs lors du dépotage	- Extincteurs et RIA à proximité des aires de dépotage - Stock de sable à proximité de l'aire de dépotage avec pelle - Procédures en place en cas de fuite, personnel formé au risque	**3**	**E**	Lente

E – Salles informatiques

Tableau 40 : APR – Salles informatiques

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
17	**Incendie dans une salle informatique**	Présence d'un point chaud (défaillance humaine, malveillance, élévation de température, court-circuit ou surcharge/décharge accidentelle au sein des modules, foudre, …)	Effets thermiques	- Efficacité et disponibilité permanente du système de refroidissement des salles informatiques et de la ventilation - Absence de poste de travail permanent dans les salles informatiques - Respect des consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds, …) - Maintenance préventive et contrôles périodiques des équipements de détection, d'alarme et de coupures automatiques - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7	- Détection Automatique Incendie (DAI) dans toutes les salles informatiques, déclenchant une alarme sonore et visuelle en local et au poste de sécurité - Limitation de la charge calorifique dans les salles informatiques (évacuation des matériaux combustibles tels que bois, carton, papier, …) - Structure, murs et plafonds coupe-feu 2h - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque (sprinklage, poteaux incendie, extincteurs, colonnes sèches) - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique) - Personnel formé au risque incendie	**3**	**D**	Rapide
18	**Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à l'incendie d'une salle informatique**	Incendie dans une salle informatique - évènement n° 17	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de prévention de l'évènement n° 17	- Barrières de protection de l'évènement n° 17	**3**	**D**	Rapide

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
19	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Incendie dans une salle informatique - évènement n° 17	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de prévention de l'évènement n° 17	- Barrières de protection de l'évènement n° 17 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	**1**	**D**	Lente

F – Locaux batteries

Tableau 41 : APR – Locaux batteries

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
20	**Incendie dans un local batteries**	Défaillance humaine, court-circuit, arc électrique, usure dysfonctionnement, foudre	Effets thermiques	- Batteries implantées dans des locaux spécifiquement dédiés, qui sont climatisés, ventilés (ventilation forcée), surveillés (DAI), sprinklés et désenfumés - Respect des consignes de sécurité (interdiction de fumer, de points chauds, …) - Maintenance préventive et contrôles périodiques des équipements de détection, d'alarme et de coupures automatiques - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Absence de poste permanent dans ces locaux (uniquement ponctuellement pour assurer la maintenance) - Absence de liquides inflammables dans ces locaux	- Détection Automatique Incendie (DAI) dans tous les locaux batteries, déclenchant une alarme sonore et visuelle en local et au poste sécurité - Locaux exclusivement réservés aux batteries (absence de matériaux/matériels autres) - Structure, murs et plafonds coupe-feu 2h - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque (sprinklage, poteaux incendie, extincteurs, colonnes sèches) - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique) - Personnel formé au risque incendie	**3**	**C**	Rapide
21	**Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à l'incendie d'un local batteries**	Incendie dans un local batteries - évènement n°20	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de prévention de l'évènement n°20	- Barrières de protection de l'évènement n°20	**3**	**C**	Rapide
22	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Incendie dans un local batteries - évènement n°20	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de prévention de l'évènement n°20	- Barrières de protection de l'évènement n°20 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	**1**	**C**	Lente

G – Locaux transformateurs électriques à huile

Tableau 42 : APR – Locaux transformateurs électriques à huile

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
23	**Déversement accidentel d'huile, présente dans les transformateurs**	Défaillances mécaniques (rupture, fissure, …) Agression mécanique (choc, séisme) Défaillances humaines ou de procédure	Pollution des sols et/ou des eaux	- Transformateurs hermétiques - Maintenance préventive et contrôles périodiques sur les transformateurs - Cuve de stockage d'huile protégée contre les chocs - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Personnel formé	- Sous station dotée d'une cuve de rétention enterrée et déportée permettant de collecter et confiner les huiles en cas de fuite (2 cuves de rétention de 50 m³) - Récupération des huiles par une société agréée - Procédures en place en cas de fuite (utilisation d'absorbants, …) - Personnel formé au risque	**1**	**C**	Lente
24	**Incendie d'un transformateur électrique**	Défaillance humaine, court-circuit, arc électrique, foudre	Effets thermiques	- Respect des consignes d'utilisation de ces équipements - Maintenance préventive et contrôles périodiques des appareillages électriques - Maintenance préventive et contrôles périodiques des équipements de détection, d'alarme et de coupures automatiques	- Détection Automatique Incendie (DAI) dans les locaux transformateurs, déclenchant une alarme sonore et visuelle en local et au poste de sécurité - Parois CF 2h des loges et des modules - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique)	**3**	**D**	Rapide
25	**Éclatement d'un transformateur électrique**	Défaillance conduisant à un départ de feu (évènement n°24)	Montée en pression du transformateur, effet de surpression	- Barrières de prévention de l'évènement n°24	- Barrières de protection de l'évènement n°24 - Soupape de surpression empêchant le phénomène dangereux	**3**	**D**	Rapide

H – Sous-station électrique

Tableau 43 : APR – Sous station électrique

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
26	**Rejet dans l'atmosphère de SF_6, gaz présent dans les appareillages électriques (disjoncteurs, …)**	Défaut de fabrication, éclatement de joint Montage/entretien défectueux Ouverture des soupapes de sûreté	Risque d'effet nocif ou d'asphyxie sur les personnes par émission à l'atmosphère de SF_6	- Fonctionnement des cellules haute tension en circuit fermé - Maintenance préventive et contrôles périodiques des appareillages électriques - Consignes d'exploitation des cellules haute tension	- Étanchéité des GIS avec dispositif de détection de fuite (asservi à la pression et alarme) - Distance des équipements vis-à-vis des tiers	**1**	**C**	Lente
27	**Déversement accidentel d'huile, présente dans les transformateurs**	Défaillances mécaniques (rupture, fissure, …) Agression mécanique (choc, séisme) Défaillances humaines ou de procédure	Pollution des sols et/ou des eaux	- Transformateurs hermétiques - Maintenance préventive et contrôles périodiques sur les transformateurs - Cuve de stockage d'huile protégée contre les chocs - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Personnel formé	- Sous station dotée d'une cuve de rétention enterrée et déportée permettant de collecter et confiner les huiles en cas de fuite (cuve de rétention de 50 m^3) - Récupération des huiles par une société agréée - Procédures en place en cas de fuite (utilisation d'absorbants, …) - Personnel formé au risque	**1**	**C**	Lente
28	**Feu d'équipements électriques**	Défaillance humaine, court-circuit, arc électrique, foudre Transport de Matières Dangereuses (externes au site)	Effets thermiques	- Respect des consignes d'utilisation de ces équipements - Maintenance préventive et contrôles périodiques des appareillages électriques - Maintenance préventive et contrôles périodiques des équipements de détection, d'alarme et de coupures automatiques	- Détection Automatique Incendie (DAI) dans la sous station, déclenchant une alarme sonore et visuelle en local et au poste de sécurité - Parois CF 2h des salles - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique)	**2**	**D**	Rapide

I – Locaux électriques autres (que les locaux batteries et la sous-station électrique)

Tableau 44 : APR – Locaux électriques autres (que les locaux batteries et la sous-station électrique)

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
29	**Incendie d'un transformateur ou d'un onduleur**	Défaut de fabrication Montage ou entretien défectueux de l'installation Court-circuit, foudre Défaillances humaines ou de procédure	Effets thermiques	- Transformateurs hermétiques - Maintenance préventive et contrôles périodiques - Transformateurs secs - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7	- Détection Automatique Incendie (DAI) dans les locaux techniques du bâtiment principal d'exploitation et du bâtiment générateurs, déclenchant une alarme sonore et visuelle en local et au poste de sécurité - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque (poteaux incendie, extincteurs) - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique) - Présence de personnel formé aux risques - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	**2**	**C**	Rapide
30	**Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à l'incendie d'un transformateur ou d'un onduleur**	Incendie d'un transformateur ou d'un onduleur - évènement n° 29	Pollution de l'air - Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de prévention de l'évènement n° 29	- Barrières de protection de l'évènement n° 29	**1**	**C**	Rapide
31	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Incendie d'un transformateur ou d'un onduleur - évènement n° 29	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de prévention de l'évènement n° 29	- Barrières de protection de l'évènement n° 29 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	**1**	**C**	Rapide

J – Dispositifs de refroidissement

Tableau 45 : APR – Dispositifs de refroidissement

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
32	**Émission à l'atmosphère de fluide frigorigène**	Défaut de fabrication Montage ou entretien défectueux de l'installation Éclatement joint au niveau d'un groupe froid Erreur manipulation des vannes Ouverture des soupapes de sûreté Agression mécanique (choc, séisme)	Pollution de l'atmosphère (gaz à effet de serre)	- Fonctionnement des dispositifs de refroidissement en circuit fermé - Maintenance préventive et curative des groupes frigorifiques assurée par une société spécialisée - Contrôles périodiques d'étanchéité, par une société spécialisée, réalisés conformément à la réglementation - Consignes d'exploitation des refroidisseurs et groupes froids - Pressostats haute et basse pression sur les compresseurs - Tarage des soupapes à la pression maximale de service - Détecteur de niveau de fluide frigorigène - Système de détection de fuite avec report d'alarme	- Distance des équipements vis-à-vis des tiers - Équipements en toiture	**1**	**D**	Lente

K – Quais de livraison

Tableau 46 : APR – Quais de livraison

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
33	**Incendie d'emballages au niveau des quais de livraison de matériel**	Point chaud, erreur humaine, foudre	Effets thermiques	- Présence ponctuelle et temporaire de matériel - Consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds) - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Absence de liquides inflammables ou de stockage combustible permanent à proximité	- Limitation des quantités de matériel présent sur les quais de livraison - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque (poteaux incendie, extincteurs) - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique) - Présence de personnel formé au risque	**2**	**C**	Rapide
34	**Rejets de polluants dans l'atmosphère suite à l'incendie d'emballages au niveau des quais de livraison de matériel**	Incendie d'emballages au niveau des quais de livraison de matériel - évènement n°33	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de prévention de l'évènement n°33 - Faibles quantités de matières susceptibles de générer des fumées toxiques	- Barrières de protection de l'évènement n°33 - Intervention rapide en cas de départ de feu	**2**	**C**	Rapide
35	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Incendie d'emballages au niveau des quais de livraison du matériel - évènement n°33	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de prévention de l'évènement n°33	- Barrières de protection de l'évènement n°33 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	**2**	**C**	Lente

L – Circulation interne

Tableau 47 : APR – Circulation interne

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
36	**Incendie de véhicule**	Défaut/anomalie sur le véhicule Erreur humaine Autre agression mécanique (choc)	Effets thermiques	- Respect des principes du code de la route et des consignes internes de circulation sur le site (signalisation, vitesse, …) - Temps de repos des chauffeurs obligatoires - Entretien régulier des véhicules et des voies de circulation (site maintenu dans un bon état de propreté) - Limitation du nombre de véhicules sur le site - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds)	- Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque (poteaux incendie, extincteurs) - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique) - Présence de personnel formé aux risques	**1**	**D**	Rapide
37	**Rejets de polluants atmosphériques suite à l'incendie d'un véhicule**	Incendie de véhicule - évènement n°36	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de protection de l'évènement n°36 - Intervention rapide en cas de départ de feu sur un véhicule	- Barrières de protection de l'évènement n°36	**2**	**D**	Rapide
38	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Incendie de véhicule - évènement n°36	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de protection de l'évènement n°36 - Intervention rapide en cas de départ de feu sur un véhicule	- Barrières de protection de l'évènement n°36 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	**1**	**D**	Lente

M - Panneaux photovoltaïques

Tableau 48 : APR – Panneaux photovoltaïques

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
39	**Incendie de panneaux photovoltaïques**	Défaut matériel, court-circuit, foudre Erreur humaine Autre agression mécanique (choc, séisme)	Effets thermiques	- Maintenance préventive et contrôles périodiques des panneaux photovoltaïques et équipements associés - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Respect des consignes de sécurité (interdiction de fumer interdiction de points chauds) - Mise à la terre - Personnel formé - Panneaux respectant la réglementation et les normes - Pas de matériels combustibles à proximité	- Dispositif de coupure électrique - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque (poteaux incendie, extincteurs) - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique)	**1**	**D**	Rapide
40	**Rejets de polluants atmosphériques suite à l'incendie de panneaux photovoltaïques**	Incendie de panneaux photovoltaïques - évènement n°39	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de protection de l'évènement n°39 - Intervention rapide en cas de départ de feu sur un panneau	- Barrières de protection de l'évènement n°39	**1**	**D**	Rapide
41	**Rejet de polluants dans le milieu naturel (sol, nappe, …) transportés par les eaux d'extinction incendie**	Incendie de panneaux photovoltaïques - évènement n°39	Infiltration de polluants dans les sols Contamination des eaux	- Barrières de protection de l'évènement n°39 - Intervention rapide en cas de départ de feu sur un panneau	- Barrières de protection de l'évènement n°39 - Réseau de collecte des eaux d'extinction incendie - Bassin enterré de confinement des eaux d'extinction incendie avec arrêt de la pompe de relevage entre le bassin de rétention et d'infiltration permettant de confiner les eaux	**1**	**D**	Lente

N – Zone de stockage

Tableau 49 : APR – Zone de stockage

N°	Évènement redouté	Causes	Conséquences	Barrières de prévention	Barrières de protection	I	F	C
42	**Incendie dans le local de stockage de matériel (consommables, pièces de rechange, serveurs…)**	Point chaud, erreur humaine	Effets thermiques	- Présence ponctuelle et temporaire de matières (consommables, pièces de rechange, serveurs…), évacuation régulière - Consignes de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de points chauds) - Surveillance du site 24h/24 et 7j/7 - Absence de liquides inflammables	- Limitation des quantités de stockage présents dans le local - Détection Automatique Incendie (DAI) dans les locaux techniques, déclenchant une alarme sonore et visuelle en local et au poste de sécurité - Système de lutte contre l'incendie implanté à proximité et adapté au risque (poteaux incendie, extincteurs) - Moyens extérieurs d'intervention et de lutte contre l'incendie ; accessibilité aux installations facilitée (voie-échelle périphérique) - Présence de personnel formé aux risques	**3**	**C**	Rapide
43	**Rejets de polluants dans l'atmosphère suite à l'incendie d'emballages au niveau du local de stockage de matériel**	Incendie d'emballages au niveau des quais de la zone de stockage - évènement n°42	Pollution de l'air – Intoxication Retombées de polluants au sol	- Barrières de prévention de l'évènement n°42 - Faibles quantités de matières susceptibles de générer des fumées toxiques	- Barrières de protection de l'évènement n°42 - Intervention rapide en cas de départ de feu	**3**	**C**	Rapide

10.3 Accidents majeurs potentiels retenus

Les phénomènes dangereux (PhD) identifiés dans l'APR et retenus dans la suite de cette étude sont les accidents majeurs potentiels (c'est-à-dire ceux dont les effets sont susceptibles de sortir des limites du site, à ce stade de l'étude) :

- scénarios n°2 et n°4 : Feu de nappe de carburant (HVO ou FOD) dans un local cuve journalière et un local groupe électrogène ;
- scénario n°5 : Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans un local cuve journalière et un local groupe électrogène ;
- scénario n°11 : Feu de nappe de carburant (HVO ou FOD) dans un local de polissage du carburant ;
- scénario n°12 : Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans un local de polissage du carburant ;
- scénario n°15 : BLEVE de la citerne du camion de carburant ;
- scénario n°16 : Éclatement de la citerne du camion d'AdBLue ;
- scénario n°17 : Incendie dans une salle informatique ;
- scénario n°18 : Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans une salle informatique ;
- scénario n°20 : Incendie dans un local batteries ;
- scénario n°21 : Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie d'un local batteries ;
- scénario n°24 : Incendie d'un transformateur électrique ;
- scénario n°25 : Éclatement d'un transformateur électrique ;
- scénario n°42 : Incendie dans le local de stockage de matériel ;
- scénario n°43 : Rejet de polluants dans l'atmosphère suite à un incendie dans le local de stockage de matériel.

11. INTENSITÉ DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX – MODÉLISATIONS

Pour chacun des phénomènes dangereux retenus, sont précisés :

- le logiciel ou modèle de calcul ;
- les paramètres et résultats des modélisations :
    - effets sur les biens et les personnes ;
    - effets dominos internes sur les potentiels de dangers éventuellement touchés et les structures importantes pour la sécurité sur le site ;
    - effets dominos externes.

11.1 Méthodologie retenue pour les modélisations

11.1.1 Modélisation des effets thermiques d'un incendie

Le logiciel utilisé pour simuler les effets thermiques est FLUMILOG. Ce logiciel a été développé par 5 centres techniques (INERIS, CTICM, CNPP, IRSN et Efectis France). La version de l'outil de calcul est la **version 5.6 avec une interface graphique en version 5.6.1.0**.

Le CNPP a été mandaté pour réaliser les modélisations de l'incendie des locaux batteries. En effet, la FAQ FLUMILOG précise que l'outil n'a pas été développé pour prendre en compte les spécificités de combustion d'un stockage de batteries Lithium-ion. Toutefois il est ajouté qu'il est possible de réaliser la modélisation de cet incendie en se rapprochant de l'un des membres du COTECH. Les modélisations des batteries reprennent ainsi les hypothèses que considère le CNPP (membre du COTECH) lors de la modélisation de batteries.

FLUMILOG permet de quantifier les conséquences d'un incendie d'entrepôt mais est également adapté à des stockages en extérieur. Il s'appuie sur les méthodes des différents centres techniques et tient compte, le cas échéant, des paramètres de construction des entrepôts. L'utilisation de cet outil est clairement mentionnée dans la réglementation liée à plusieurs rubriques ICPE.

Les effets d'un feu de nappe de liquides inflammables, pour toutes les installations susceptibles de stocker ou manipuler des liquides inflammables sont déterminés selon la méthodologie basée sur les travaux effectués par le Groupe de Travail Dépôts de liquides Inflammables introduit par la circulaire du 31 janvier 2007 relative aux études de dangers de dépôts de liquides inflammables (abrogée par la circulaire du 10 mai 2010). Sur cette thématique, les résultats sont obtenus à l'aide du logiciel FLUMILOG, intégrant depuis sa version 4 la méthodologie de calcul du GTDLI pour le cas d'incendie de liquide inflammable.

Les moyens d'extinction ne seront pas pris en compte dans les hypothèses de calculs.

De même, le logiciel FLUMILOG ne permet pas de gérer la ventilation. Il est simplement possible de jouer sur le pourcentage de désenfumage des locaux. Toutefois, la tenue au feu des parois indiquée participe également à la ventilation des locaux. En effet, une fois la tenue au feu de la paroi dépassée, le logiciel considère qu'elle s'effondre et donc que le local est entièrement ventilé.

Aussi il a été considéré des exutoires lorsque ceux-ci étaient présents. Lorsqu'aucun exutoire n'était présent, le pourcentage de ces derniers a été considéré comme égal à 0.

FLUMILOG indique que 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. **En adéquation avec ces préconisations et dans un souci de conservation, il est représenté les distances d'effets à 5 m lorsqu'elles sont inférieures à 5 m et à 10 m lorsqu'elles sont comprises entre 5 et 10 m.** De même, ces distances majorées serviront de référence dans les chapitres d'interprétation (notamment pour l'analyse des effets dominos de 8 kW/m²).

La hauteur de cible est prise à 1,80 m, considérée comme la hauteur moyenne d'un Homme.

Aussi, FLUMILOG est l'outil qui est apparu comme le plus pertinent dans le contexte du projet.

À noter que les représentations visuelles sont des illustrations données à titre informatif. Les distances d'effets qui devront être considérées sont celles données dans les tableaux de résultats.

Les rapports de modélisation des effets thermiques sont présentés en Annexe 4 (rapports FLUMILOG).

11.1.2 Modélisations des effets toxiques des fumées d'incendie

La modélisation des fumées toxiques provenant d'un incendie se déroule en 2 phases :

- caractériser le terme source ;
- disperser les produits dans l'atmosphère selon chaque condition météorologique retenue.

➢ *Étape 1 : Définition du terme source et des seuils toxiques associés*

La méthodologie de caractérisation du terme source des fumées d'incendie est basée sur le rapport **INERIS – OMEGA 16** n°203887- 2079442 V3 : « Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie » en date du 11 juillet 2022.

La nature des substances émises par combustion ou décomposition thermique est fonction de la composition chimique des produits impliqués. Pour définir la nature des gaz ou vapeurs nocifs ou toxiques émis, les produits impliqués dans l'incendie sont décomposés en éléments simples (C, H, O, N, Cl, S, P, …). En effet, sous l'effet d'une augmentation de température, les produits se décomposent et émettent des éléments gazeux (fumées).

La composition des fumées dépend des substances présentes et des atomes les constituants. Notamment, les produits contenant du carbone, du soufre, de l'azote et de l'oxygène sont susceptibles de conduire à la formation de substances toxiques telles que CO, CO_2, HCN, NO_2, SO_2.

L'INERIS a mis en place une base de données, dans son rapport OMEGA 16, synthétisant les **ordres de grandeurs des facteurs d'émissions mesurés lors de campagnes expérimentales de certains produits**. Les substances émises sont également hiérarchisées par classe, la classe A correspondant à un combustible émettant proportionnellement une quantité importante de la substance et E, une quantité très faible, voire nulle.

Une fois la liste des substances émises définie, il convient de calculer les **paramètres thermocinétiques du feu** (débit, hauteur, température des fumées, …).

Il existe différentes méthodes qui permettent de calculer des valeurs acceptables de chaleur de combustion (PCI) à partir de la composition élémentaire ou de la formule chimique du produit. Parmi les premières corrélations développées, la formule de Boie, validée sur un nombre important de composés de type C, H, O, N, S, est probablement la plus appropriée pour un calcul raisonnable dans le domaine de l'incendie.

Pouvoir calorifique supérieur

$$PCS = 35{,}160 * C + 116{,}225 * H - 11{,}090 * O + 6{,}280 * N + 10{,}485 * S$$

Pouvoir calorifique inférieur

$$PCI = PCS - 21{,}9 * H$$

où C, H, O, N, S sont les fractions massiques des éléments respectifs dans le produit.

Puissance thermique

La quantité de chaleur dégagée lors d'une combustion est fonction du PCI et de la vitesse de combustion. Ces deux paramètres conditionnent la puissance de l'incendie, lequel est modulé par le rendement (généralement du processus de combustion).

$$Q = m" * S * PCI$$

où :

- Q : puissance thermique [W]
- m'' : vitesse spécifique de combustion [g/m²/s]
- S : surface du combustible en feu [m²]
- PCI : chaleur de combustion du combustible [J/g]

Débit total de fumées

D'après Heskestad (1984), le débit total D de fumées traversant la section à la hauteur d'émission z-z_0 peut être relié à la puissance thermique totale dégagée par l'incendie au moyen de la relation suivante :

$$D = 0{,}071 * Q_c^{\frac{1}{3}} (z - z_0)^{\frac{5}{3}} (1 + 0{,}026\, Q_c^{\frac{2}{3}} (z - z_0)^{\frac{-5}{3}})$$

où :

- D : débit total des fumées [kg/s]
- Qc : puissance thermique [kW]
- Z-Z0 : hauteur d'émission des fumées [m]

Taux de combustion

Le taux de combustion moyen des produits est une valeur fixe fonction de la substance considérée et exprimé en kg/(m².s). Les valeurs utilisées dans le présent document proviennent de la bibliographie.

Hauteur des fumées

La hauteur d'émission des fumées peut être considérée égale à la hauteur de flamme ou à la hauteur des exutoires d'un bâtiment si celui-ci résiste suffisamment à l'incendie.

La hauteur moyenne des flammes h est considérée égale à celle calculée par le logiciel FLUMILOG lors de la modélisation des scénarios d'incendie. À noter que la hauteur des flammes prise en compte est une hauteur moyenne car en réalité ces dernières sont animées d'un mouvement intermittent.

La hauteur des exutoires est celle définie dans la description technique du projet.

Température des fumées

La température moyenne des fumées peut être évaluée en fonction du débit total de fumées et de la quantité d'énergie dégagée, d'après la relation suivante :

$$T_{moy} = T_{amb} + \frac{Q_c}{D\, C_p}$$

où :

- Tmoy : température moyenne des fumées [K]
- Tamb : température ambiante = 293,15 °K ;
- Qc : puissance thermique [kW]

- D : débit total des fumées [kg/s]
- Cp : chaleur spécifique de l'air à température ambiante = 1,005 kJ/kg

Vitesse d'émission des fumées

La vitesse d'émission des fumées est établie à partir de l'équation suivante :

$$V = \frac{\ddot{m}}{2\,\rho_{Tmoy}.\pi\,.{r_{smoke}}^2}$$

où :

- V : vitesse d'émission des fumées [m/s]
- ¨m : débit des fumées [kg/s]
- ρ_{Tmoy} : masse volumique à la température moyenne des fumées [kg/m³]
- r_{smoke} : rayon de passage de la fumée

➢ *Étape 2 : Dispersion des fumées*

Le calcul de la dispersion dans l'atmosphère est réalisé avec le logiciel PHAST sous la **version 8.9**. Ce logiciel, commercialisé par DNV Software, est largement utilisé dans l'industrie pour l'estimation des conséquences d'accidents. Il a été rigoureusement validé et vérifié en continu par des experts depuis plus de 30 ans. Le logiciel comporte un module de dispersion atmosphérique appelé « UDM » pour Unified Dispersion Model. Cet outil est un modèle intégral qui permet de prendre en compte les mécanismes physiques des fluides tels que :

- la turbulence dynamique lors de rejet sous forme de jet ;
- les effets de gravité pour les gaz lourds ;
- les effets de flottabilité pour les gaz légers ;
- …

Le modèle intégral utilise un modèle gaussien pour calculer la trajectoire et la dilution du panache dans sa phase passive.

Le terrain est supposé plat et homogène. Le seul paramètre pouvant être renseigné pour caractériser les effets du terrain sur le champ de vent est la rugosité, qui traduit la présence d' « obstacles » susceptibles de perturber l'écoulement du fluide. Les simulations reposent donc en grande partie sur les conditions météorologiques. Les principaux paramètres météorologiques intéressant la dispersion sont le vent (vitesse et direction) ainsi que la structure verticale de l'atmosphère (stabilité, vent ascendant, turbulence, inversion de température, …). Dans le cadre d'une étude de dangers, l'utilisation des classes de Pasquill est préconisée, notamment dans la circulaire du 10 mai 2010. Les fumées se retrouvant en altitude, les conditions météorologiques à prendre en compte sont les **9 conditions définies dans la circulaire du 10 mai 2010 pour les rejets verticaux**, données dans le Tableau 50 ci-après.

Il est recherché les effets à hauteur d'Homme, considéré par convention à 1,8 m. Les résultats (tracé du panache) sont donnés sous la forme d'une représentation (x, z) des panaches en distance et en hauteur.

Les rapports de modélisation des effets toxiques sont présentés en Annexe 5 (rapports PHAST).

Tableau 50 : Conditions météorologiques étudiées

Classes de Pasquill		Vitesse du vent	Température atmosphère
A	Très instable	3 m/s	20 °C
B	Instable	3 m/s	20 °C
B	Instable	5 m/s	20 °C
C	Moyennement instable	5 m/s	20 °C
C	Moyennement instable	10 m/s	20 °C
D	Neutre	5 m/s	20 °C
D	Neutre	10 m/s	20 °C
E	Moyennement stable	3 m/s	20 °C
F	Stable	3 m/s	15 °C

11.2 Seuils des effets de références

L'intensité des scénarios d'accident correspond aux distances d'effets dangereux (toxiques, thermiques ou surpression) définies pour des seuils d'effets de référence.

Les seuils de références sont fixés dans l'annexe de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

11.2.1 Seuils des effets thermiques

Dans le cas de phénomènes dangereux de type incendie, les effets étudiés sont les effets thermiques.

Selon la durée d'exposition au phénomène dangereux, les flux thermiques sont estimés en termes de :

- seuil en kW/m², si la durée d'exposition est supérieure à 2 minutes (incendie) ;
- dose en $[(kW/m^2)^{4/3}].s$, si la durée d'exposition est inférieure à 2 minutes (UVCE, BLEVE).

Tableau 51 : Seuils réglementaires pour les effets thermiques sur les personnes

Effets du flux thermique reçu sur les personnes	Seuils de flux thermique	
Seuil des effets irréversibles (zone des dangers significatifs pour la vie humaine) = **SEI**	**3 kW/m²**	**600 $(kW/m^2)^{4/3}.s$**
Seuil des effets létaux (zone des dangers graves pour la vie humaine) = **SEL**	**5 kW/m²**	**1 000 $(kW/m^2)^{4/3}.s$**
Seuil des effets létaux significatifs (zone des dangers très graves pour la vie humaine) = **SELS**	**8 kW/m²**	**1 800 $(kW/m^2)^{4/3}.s$**

Tableau 52 : Seuils réglementaires pour les effets thermiques sur les structures

Effets du flux thermique reçu sur les structures	Seuils de flux thermique
Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m²
Seuil des effets domino, et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	**8 kW/m²**
Seuil d'exposition prolongée des structures, et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m²
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures, et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton	20 kW/m²
Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes	200 kW/m²

11.2.2 Seuils des effets toxiques par les fumées

La méthodologie de caractérisation des seuils toxiques des fumées d'incendie est également basée sur le rapport INERIS– OMEGA 16 n°203887- 2079442 V3 : « Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie » en date du 11 juillet 2022.

Chaque composé type possède ses propres seuils de toxicité, dont les valeurs sont répertoriées par l'INERIS dans son portail des substances toxiques et tenues à jour. Ainsi, le tableau ci-après présente les seuils de toxicité pour les principaux composés pouvant être émis dans les fumées.

Tableau 53 : Seuils réglementaires pour les effets toxiques des fumées

Temps d'exposition de 60 min	SEI [ppm]	SEL [ppm]	SELS [ppm]
CO	800	3 200	3 200 (1)
CO_2	40 000	40 000 (2)	40 000 (2)
NO	100	750	750 (1)
HCN	10 (3)	41	63
HCl	40	240	379
HF	100	189	283
HBr	149	1 343	1 677
SO_2	81	725	858
PCDD/DF(4)	0,00011	0,00066	0,00066
Benzène(5)	800	4 000	4 000(1)
Naphtalène(6)	83	500	500
Formaldéhyde	10	25	25(1)

(1) : sans valeur, il a été considéré par défaut la valeur du SEL
(2) : sans valeur, il a été considéré par défaut la valeur du SEI
(3) : sans valeur, il a été considéré la valeur du ERPG2 (doc. INERIS)
(4) : seuils maximum de la famille des PCDD/DF
(5) : composé traceur des COV
(6) : composé traceur des HAP

Le temps d'exposition considéré est celui classiquement retenu pour une dispersion toxique, à savoir 60 min. Au-delà, il est considéré que la population a pu être évacuée.

Étant donné que plusieurs gaz toxiques sont susceptibles d'être émis simultanément à l'atmosphère, le seuil à retenir pour caractériser la toxicité des fumées n'est pas propre à un gaz mais à un mélange de gaz. On détermine donc un seuil équivalent au moyen de la relation suivante :

$$SELS_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SELS_i}} \qquad SEL_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SEL_i}} \qquad SEI_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SEI_i}}$$

Avec :

- Pi : proportion d'une substance dans les fumées ;
- SEi : seuil d'effets de la substance (mg/m3 ou ppm).

Le calcul du seuil équivalent dépend donc de la composition des fumées.

11.2.3 Seuils des effets de surpression

Les seuils des effets de surpression sont présentés dans le Tableau 54 ci-dessous.

Tableau 54 : Seuils des effets de surpression

Seuil	Définition
20 mbar SEI indirects	**Effets sur les structures :** Seuil des destructions significatives de vitres **Effets sur l'homme :** Seuil des effets indirects par bris de vitre sur l'homme
50 mbar SEI	**Effets sur les structures :** Seuil des dégâts légers sur les structures **Effets sur l'homme :** Seuil des Effets Irréversibles : dangers significatifs pour la vie humaine
140 mbar SEL	**Effets sur les structures :** Seuil des dégâts graves sur les structures **Effets sur l'homme :** Seuil des Effets Létaux à 1% : dangers graves pour la vie humaine (1% de mortalité)
200 mbar Domino SELS	**Effets sur les structures :** Seuil des effets domino **Effets sur l'homme :** Seuil des Effets Létaux à 5% : dangers très graves pour la vie humaine (5% de mortalité)

11.3 Feu de nappe de carburant dans un local groupe électrogène et un local cuve journalière, et rejet de polluants dans l'atmosphère (PhD n°2, 4 et 5)

Pour ces scénarios, il est considéré une fuite de carburant sur la ligne d'alimentation du groupe électrogène, à l'intérieur du local accueillant le groupe électrogène et la cuve journalière. **Le carburant est considéré être du fioul domestique (majorant).** Le local faisant office de rétention, il est considéré que le carburant s'écoule et s'étale sur l'ensemble de la superficie du sol de ces 2 locaux (groupe électrogène + cuve journalière), formant ainsi une nappe. Ces locaux sont situés à tous les étages de bâtiment, sauf en toiture.

Il est pris pour hypothèses dans ce scenario que l'intégralité du contenu de la cuve journalière va ainsi s'écouler (volume maximal : 2 500 L) et que l'atteinte du niveau très bas de carburant dans la cuve va déclencher le réapprovisionnement de la cuve en carburant, ce qui va conduire à une poursuite de l'écoulement de carburant dans le local groupe électrogène, que l'on considérera à un débit de 2 100 L/h pendant 1 heure environ.

Le volume total de la nappe de carburant présente dans ce local atteint ainsi 4 600 L. Cette configuration est volontairement majorante : aucun système de sécurité ne détecte la fuite de carburant et la nappe s'enflamme au contact d'une source d'ignition.

La toxicité des fumées de l'incendie de la nappe de carburant est également étudiée.

11.3.1 Feu de nappe de carburant dans le local groupe électrogène et cuve journalière (PhD n°2 et 4)

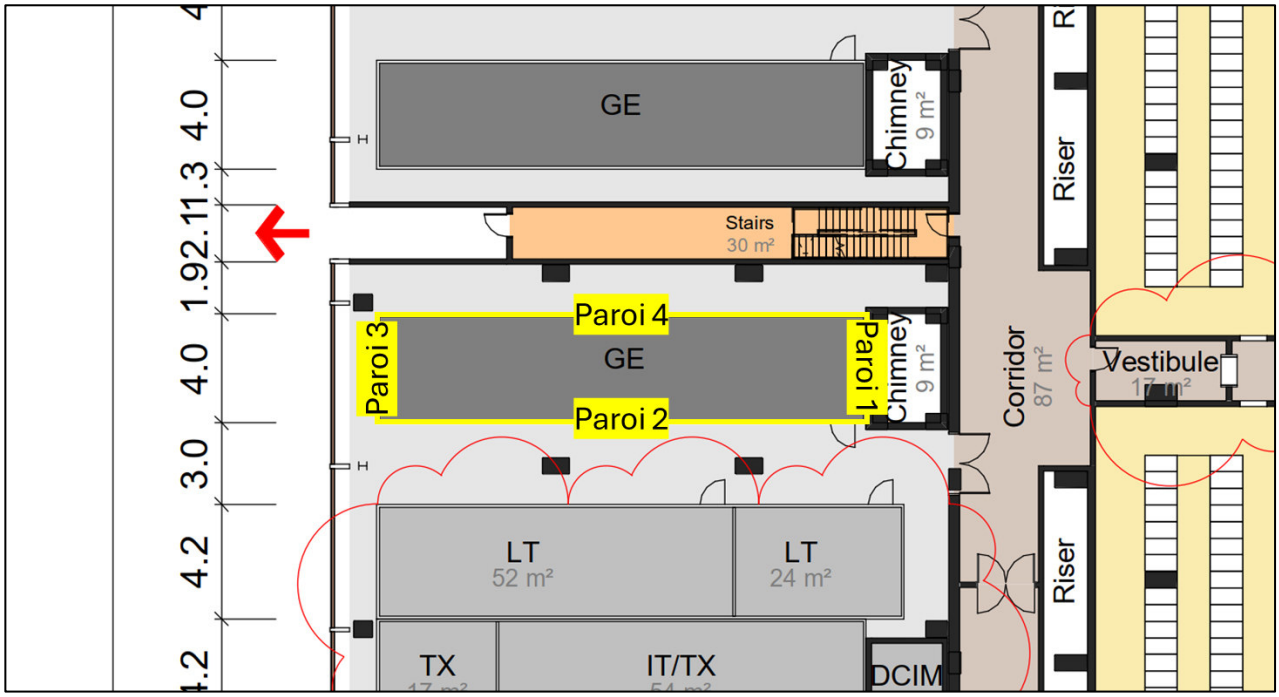
En considérant une masse volumique du carburant de 0,83 et un volume libéré de 4,6 m^3, cela correspond à une nappe d'une masse d'environ 4 t de carburant.

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Tableau 55 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°2 et 4

Dimension du local de la cellule	
Longueur	4,00 m
Largeur	18,00 m
Hauteur	4,50 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI120 sur l'ensemble des 4 côtés Désenfumage sur le 1/3 supérieur des parois
Dimension du stockage	
Surface	Nappe se déversant dans tout le local
Volume modélisé	4,6 m^3 (4 t)
Composition	Liquide inflammable : hydrocarbures

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.



Source : RBA, EODD

Figure 31 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie du local groupe électrogène

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 56 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°2 et 4

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 2 (Est)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 3 (Sud)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 4 (Ouest)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint lors de l'incendie d'une nappe de 4,6 m^3 de carburant à une hauteur d'homme (cf. figure ci-après).

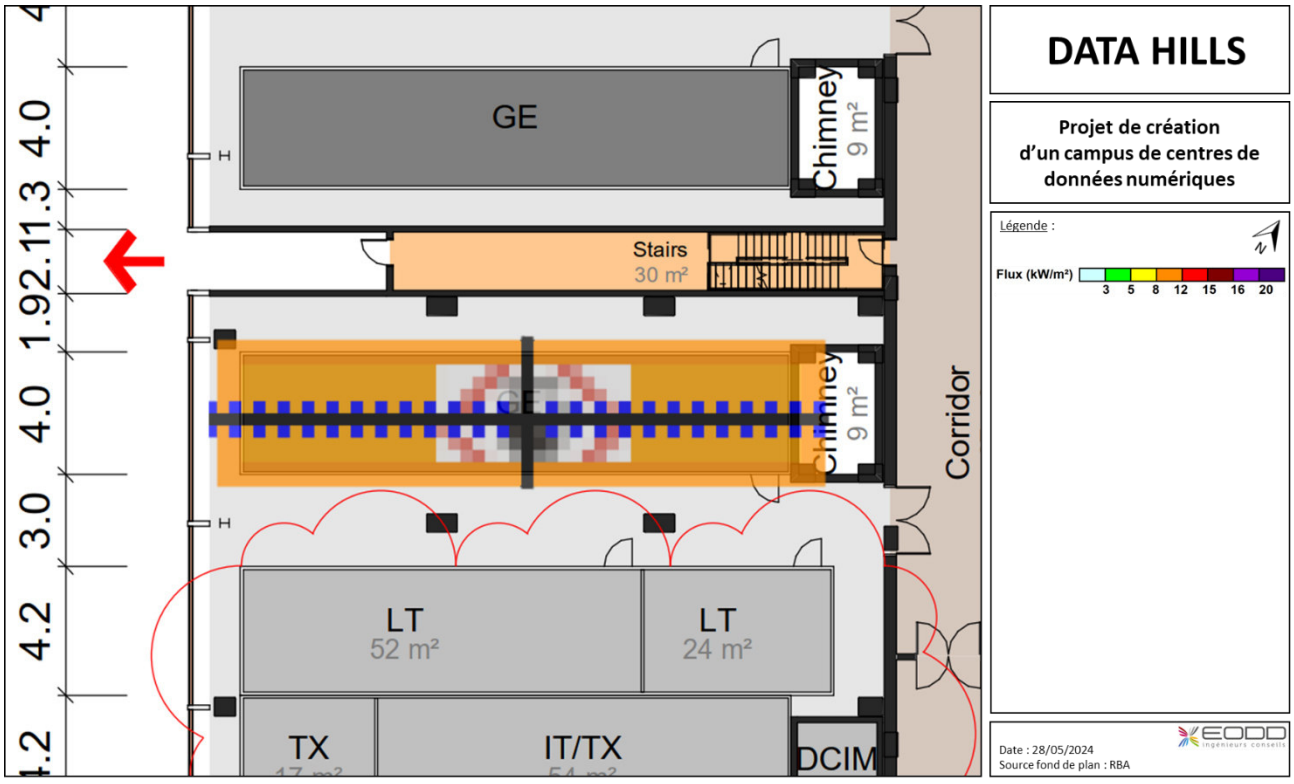


Figure 32 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°2 et 4

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 57 : Conclusions de la modélisation du PhD n°2 et 4

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 17 min.** La durée est donc inférieure au degré coupe-feu des parois qui est de 120 min. Aucun effet thermique ne sort du local groupe électrogène.
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² n'est pas atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une extinction automatique par sprinklage.	

En conclusion, le PhD n°2 et 4 n'est pas un accident majeur.

11.3.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées du feu de nappe de carburant dans le local groupe électrogène et cuve journalière (PhD n°5)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 58 : Paramètres du feu de nappe de carburant – PhD n°5

Feu de nappe de carburant dans un local groupe électrogène	
Surface en feu	72 m² (totalité du container)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance de l'incendie	158 MW (calcul OMEGA 16)
Composition	Carburant type gasoil (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 59 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°5

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,03 %
Dioxyde de carbone CO_2		2,37 %
COV (1)		0,01 %
Formaldéhyde		0,005 %
HAP (2)		0,00014 %
Dioxyde d'azote NO_2		0,001 %
Dioxyde d'azote SO_2		0,0001 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant).

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau ci-après.

À noter cependant que les seuils considérés sont ceux pour un temps d'exposition de 30 min, la durée de l'incendie étant de 17 min.

Tableau 60 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°5

Temps d'exposition de 30 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie de nappe de carburant	315 853	584 010	586 521

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant.

Dans le cas de l'incendie d'une nappe de carburant dans un containeur groupe électrogène, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimale de 20 m) et les distances d'effet restent dans un rayon de 19 m maximum autour du point de rejet, même en hauteur.

Aucun effet toxique ne sort des limites de propriété du site, quelle que soit la hauteur considérée.

Tableau 61 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°5

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°5 n'est pas un accident majeur.

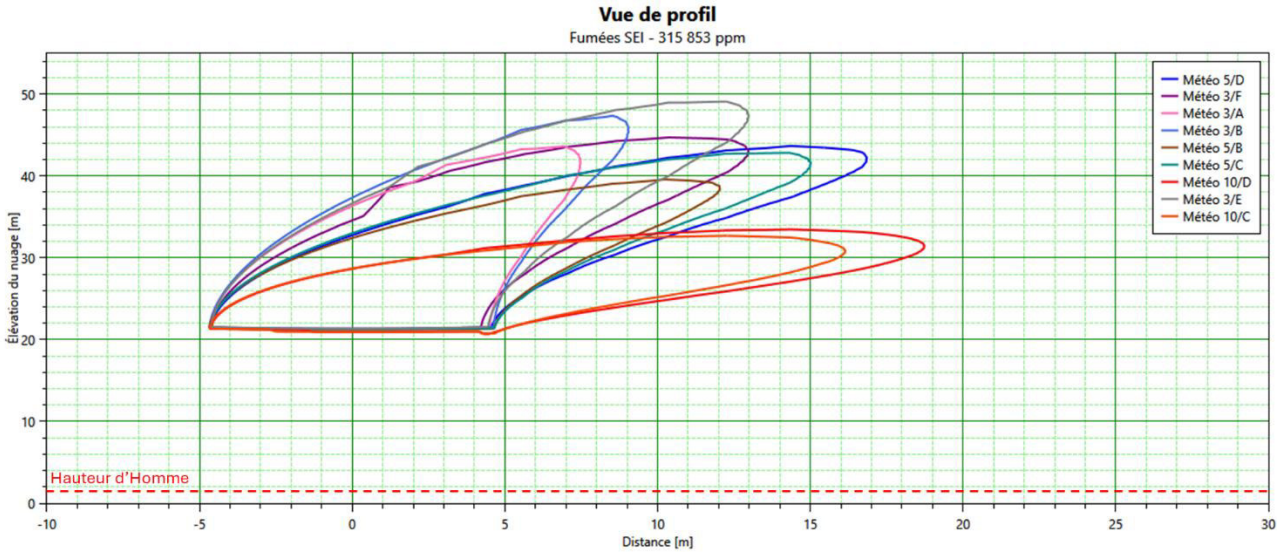


Figure 33 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local groupe électrogène – SEI – PhD n°5

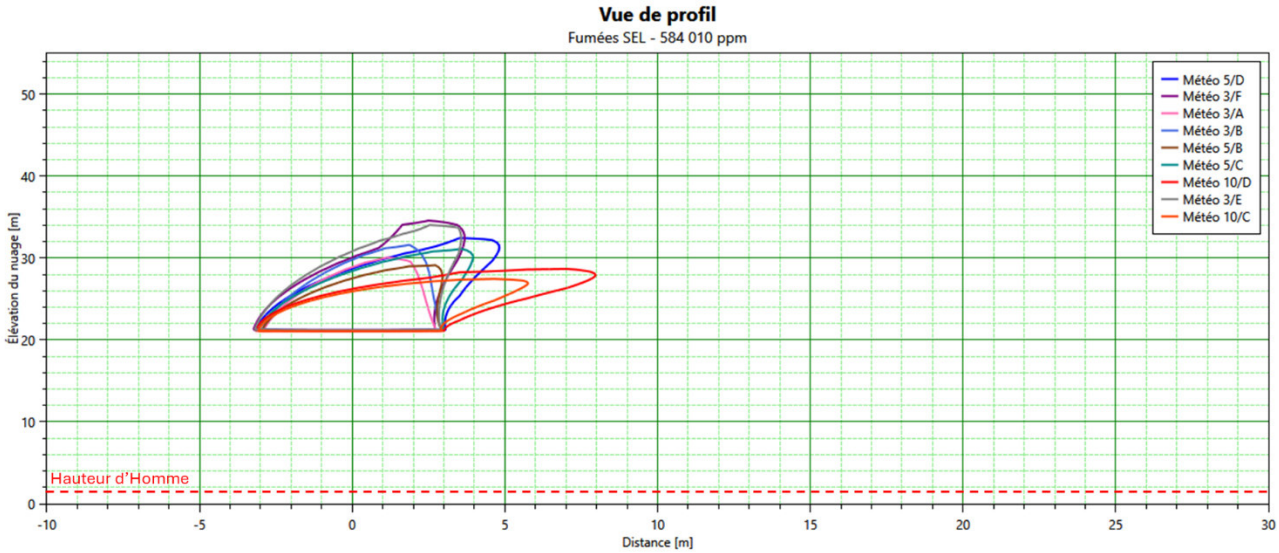


Figure 34 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local groupe électrogène – SEL – PhD n°5

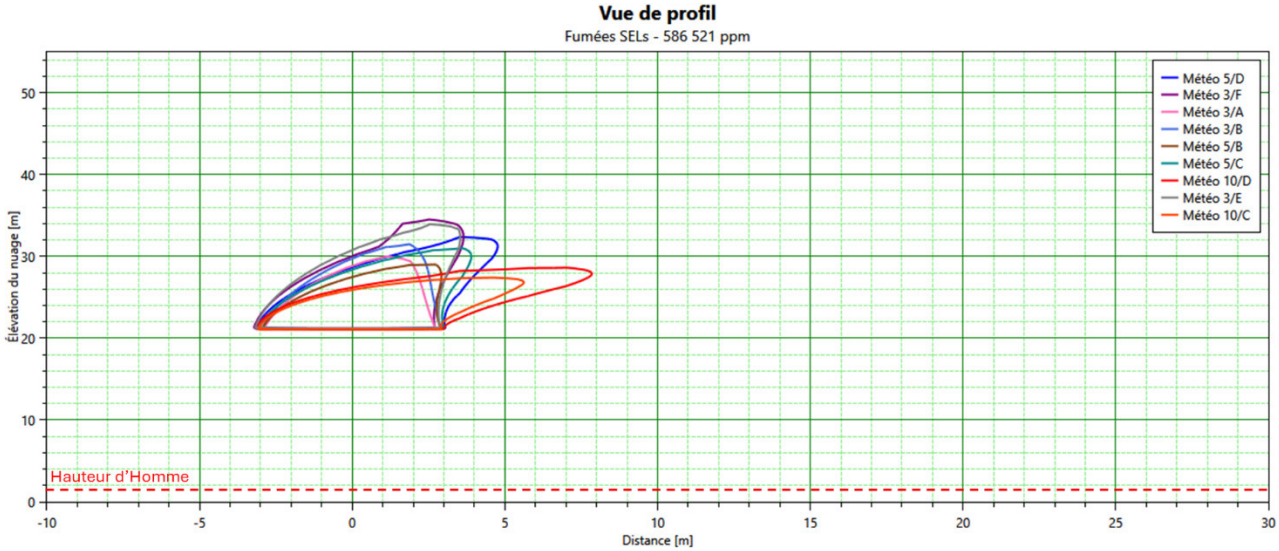


Figure 35 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local groupe électrogène – SELS – PhD n°5

11.4 Feu de nappe de carburant dans un local de polissage de carburant et rejet de polluants dans l'atmosphère (PhD n°11 et 12)

Pour ces scénarios, il est considéré une fuite de carburant sur un local de polissage du carburant ou fuel polishing room, comportant une pompe. **Le carburant est considéré être du fioul domestique (majorant par rapport à l'HVO).** Le local faisant office de rétention, le carburant s'écoule et s'étale sur l'ensemble de la superficie du local, formant ainsi une nappe. Le local de polissage du carburant est implanté dans le bâtiment principal d'exploitation, au niveau 0.

Il est pris pour hypothèses dans ce scenario que la fuite de carburant est maximum et remplisse complètement la rétention de 750 litres.

Le volume total de la nappe de carburant présente dans le local atteint ainsi 0,75 m^3, soit 0,66 t.

La toxicité des fumées de l'incendie de la nappe de carburant est également étudiée.

11.4.1 Feu de nappe de carburant dans le local de polissage de carburant (PhD n°11)

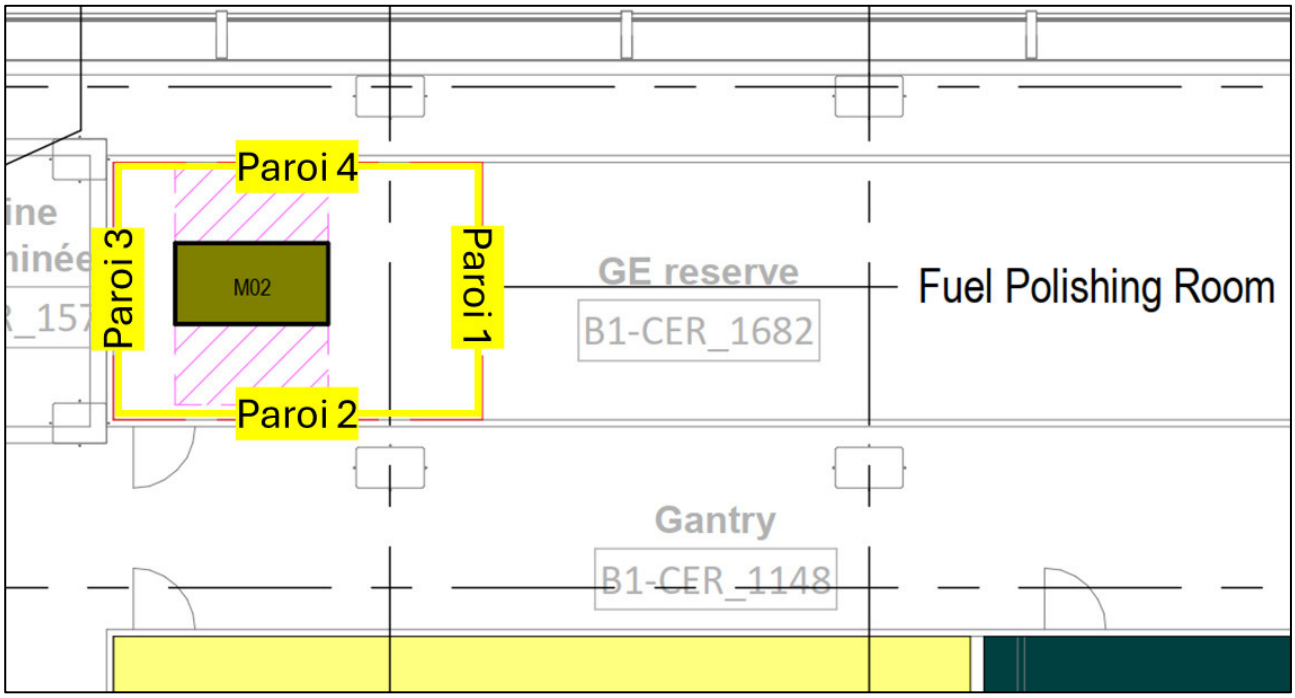
En considérant une masse volumique du carburant de 0,88 et un volume libéré de 0,75 m^3, cela correspond à une nappe d'une masse d'environ 0,66 t de carburant.

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Tableau 62 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°11 – Incendie du local de polissage du carburant

Dimension du local de la cellule	
Longueur	5,5 m
Largeur	4 m
Hauteur	4,5 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI120 sur l'ensemble des 4 côtés Porte EI 60 (ouverture dans la paroi 2 de 2,5 m^2)
Dimension du stockage	
Surface	Nappe se déversant dans tout le local
Volume modélisé	0,75 m^3 (0,66 t)
Composition	Liquide inflammable : hydrocarbures

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.



Source : RBA, EODD

Figure 36 : Local considéré dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie du local de polissage de carburant

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 63 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°11

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 2 (Est)	10 m (5 m)	5 m (4 m)	5 m (3 m)
Paroi 3 (Sud)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 4 (Ouest)	5 m (2 m)	*Non atteint*	*Non atteint*

Comme le montre la figure ci-dessous, les 3 seuils réglementaires (3, 5 et 8 kW/m²) atteignent des distances comprises entre 5 et 10 m sur une face du local depuis la porte (porte coupe-feu 1 h) et le seuil à 3 kW/m² à 5 m sur une autre. Les deux autres côtés du local ne génèrent pas de flux réglementaires.

Par conséquent, aucun effet thermique ne sort des limites de propriété du site.

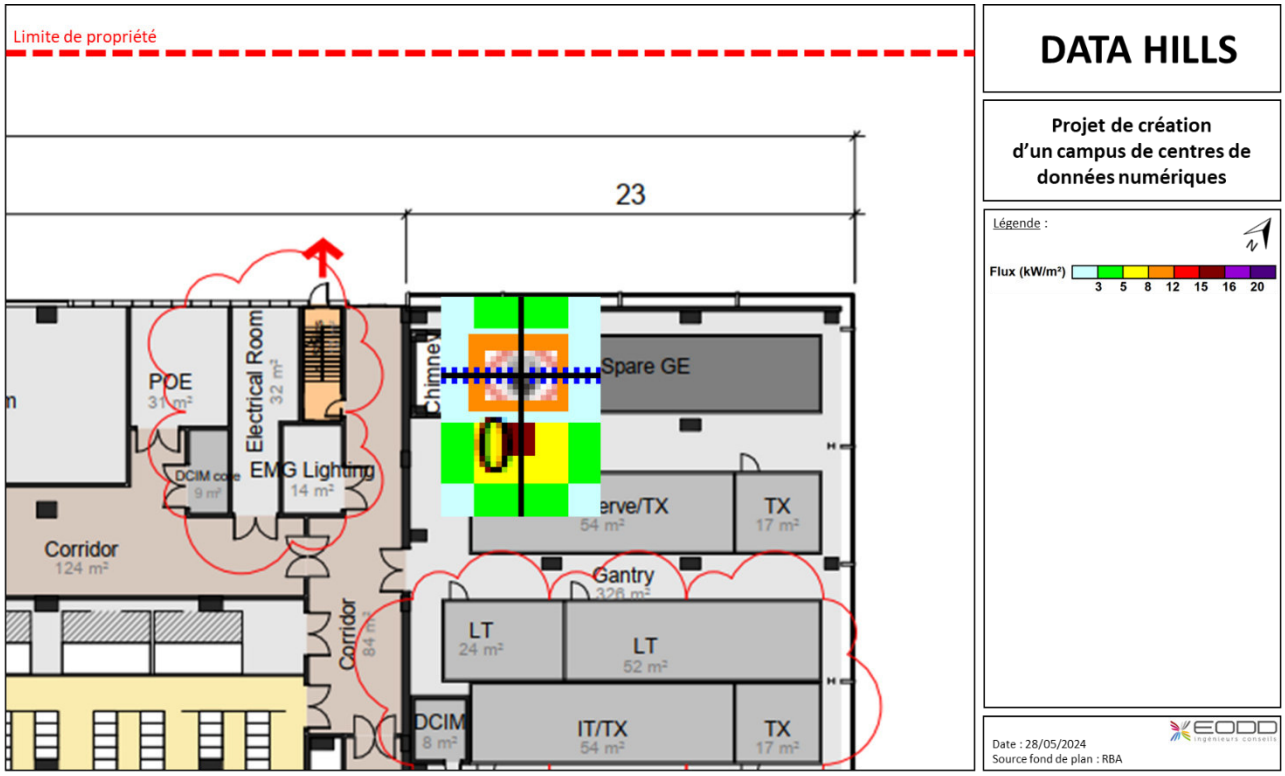


Figure 37 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°11

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 64 : Conclusions de la modélisation du PhD n°11

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 10 min.**
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² est atteint dans un rayon de 5 m autour de la porte du local. **Les équipements se trouvant dans cette zone sont également constitués de murs coupe-feu 2h.**
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non

Les locaux annexes concernés par les flux de 8 KW/m² sont tous constitués de murs coupe-feu 2 heures. Ils ne seront donc pas impactés par des effets dominos provenant du local de polissage de carburant.

En conclusion, le PhD n°11 n'est pas un accident majeur.

11.4.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées du feu de nappe de carburant dans le local de polissage de carburant (PhD n°12)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 65 : Paramètres du feu de nappe de carburant – PhD n°12

Feu de nappe de carburant dans un local de polissage carburant	
Surface en feu	22 m² (totalité du local)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance de l'incendie	48 MW (calcul OMEGA 16)
Composition	Carburant type gasoil (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 66 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°12

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,03 %
Dioxyde de carbone CO_2		2,37 %
COV (1)		0,01 %
Formaldéhyde		0,005 %
HAP (2)		0,00014 %
Dioxyde d'azote NO_2		0,001 %
Dioxyde d'azote SO_2		0,0001 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant).

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 67 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°12

Temps d'exposition de 60 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie de nappe de carburant	194 196	442 150	442 901

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant. Dans le cas de l'incendie d'une nappe de carburant dans le local de polissage du carburant, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimale de 20 m) et les distances d'effet restent dans un rayon de 20 m maximum autour du point de rejet, même en hauteur.

Aucun effet toxique ne sort des limites de propriété du site, quelle que soit la hauteur considérée.

Tableau 68 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°12

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°12 n'est pas un accident majeur.

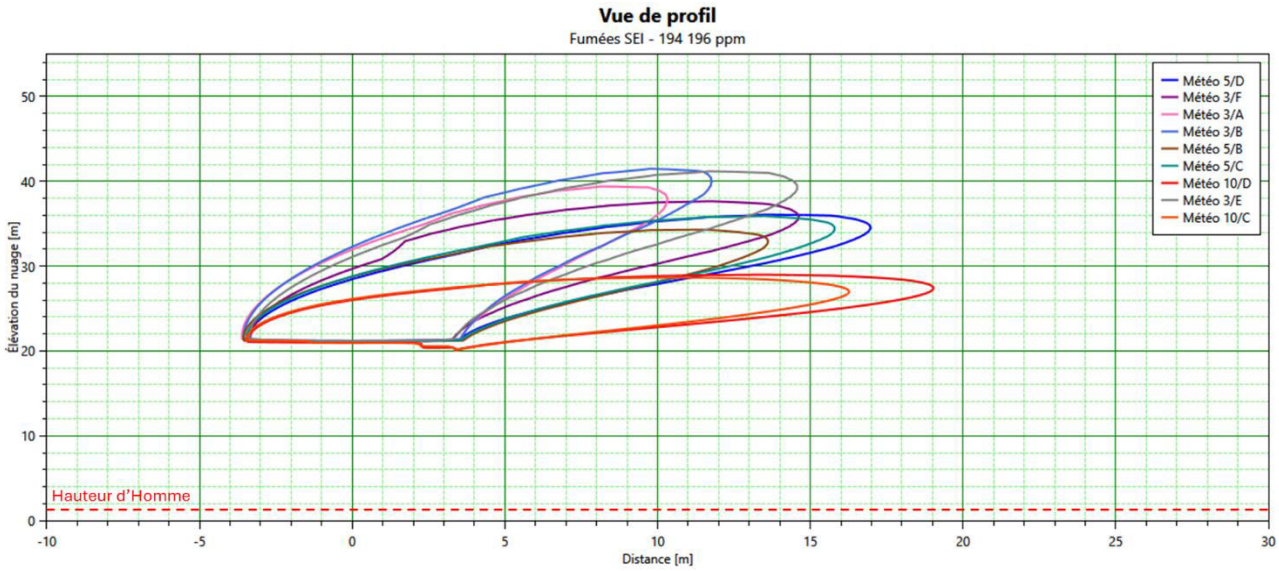


Figure 38 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local polissage carburant – SEI – PhD n°12

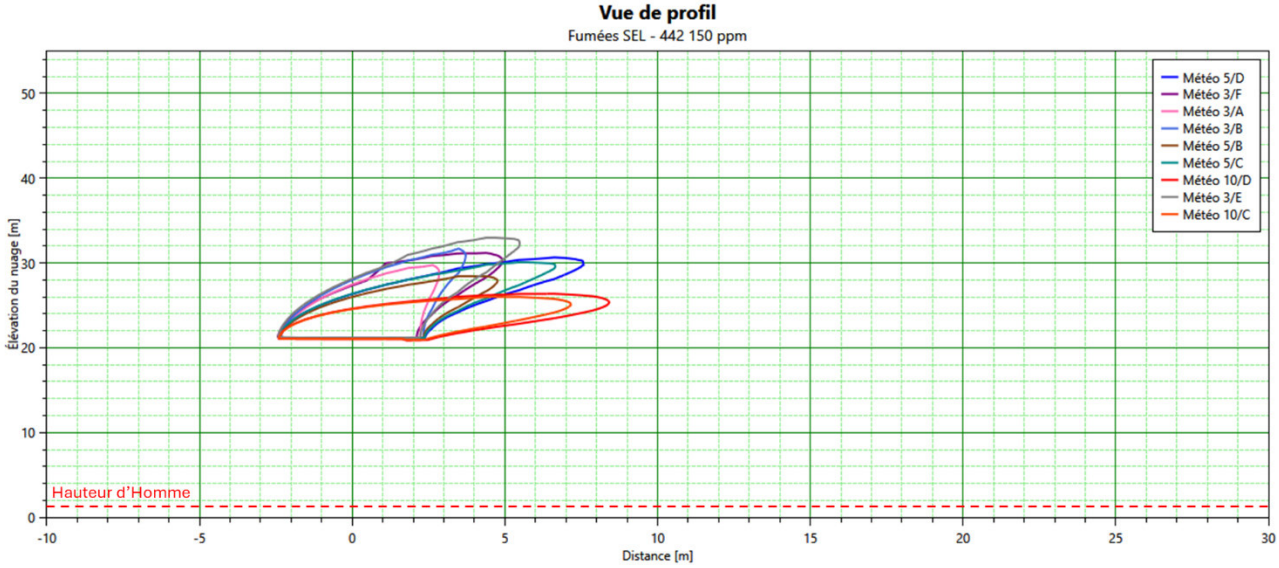


Figure 39 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local polissage carburant – SEL – PhD n°12

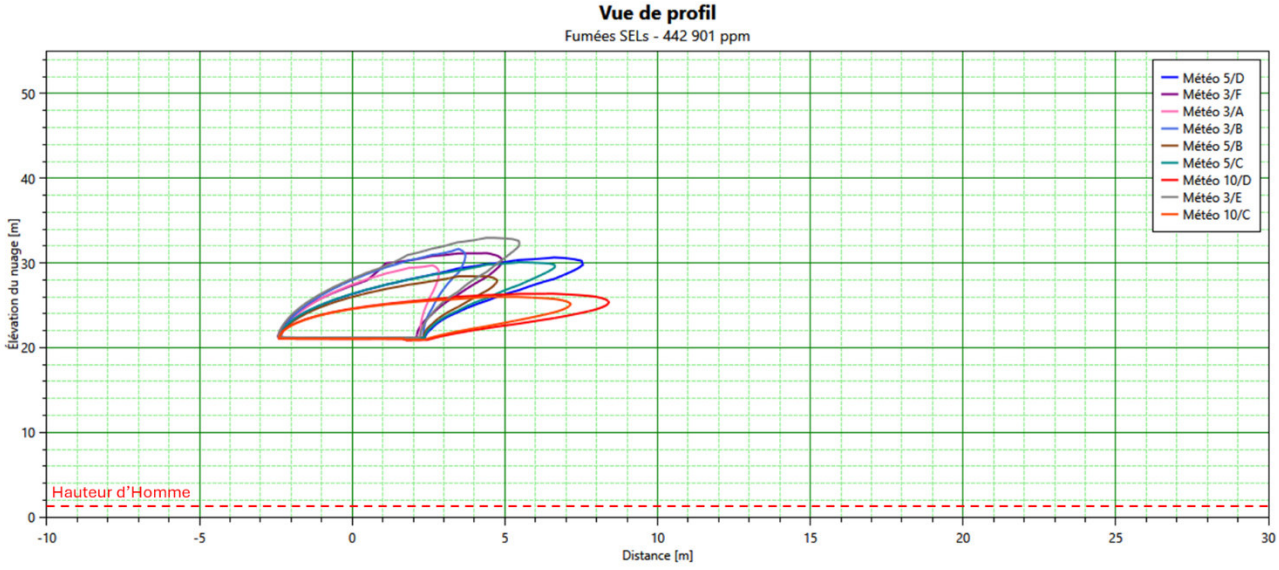


Figure 40 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie du local polissage carburant – SELS – PhD n°12

11.5 Incendie dans une salle informatique (PhD n°17 et 18)

Pour ce scénario, il est considéré un incendie qui se généralise à l'ensemble d'une salle informatique du bâtiment principal d'exploitation. Les salles informatiques sont localisées à tous les étages du bâtiment principal d'exploitation.

La toxicité des fumées d'un incendie d'une salle informatique est également étudiée (cf. chapitre 0).

De façon majorante, et bien que ce ne soit pas un scénario envisageable, la modélisation d'un incendie généralisé de plusieurs salles informatiques et la dispersion des fumées générées sont également présentées (cf. chapitres 11.5.2 et 0).

11.5.1 Incendie d'une unique salle informatique (PhD n°17)

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 69 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°17 – Incendie d'une salle informatique

Dimension du local de la cellule	
Longueur	60 m
Largeur	20 m
Hauteur	7 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI120 Portes : 2 double-portes de 2 m² sur la paroi 1 / 1 porte simple sur la paroi 2 / 1 double-porte de 2 m² sur la paroi 3 / Désenfumage : 2 % de la surface
Dimension du stockage	
Dimensions	Racks de dimension 16 m (longueur) x 1,2 m (largeur) x 2,5 m (hauteur)
Composition	Palette rubrique 2662

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.

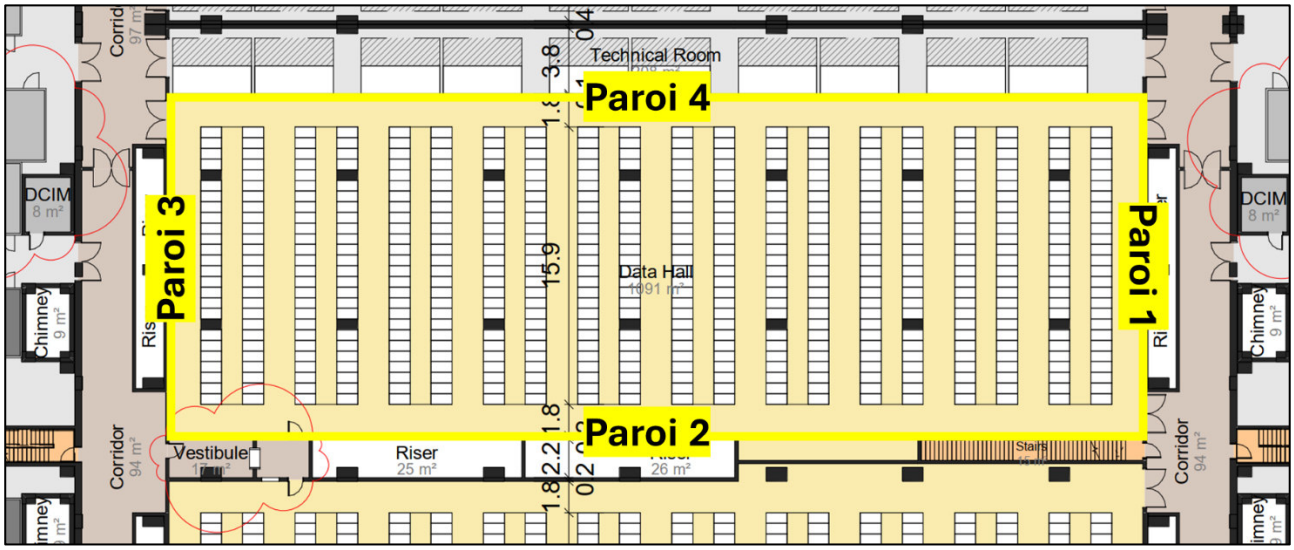


Figure 41 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'une salle informatique

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 70 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°17 (incendie d'une salle informatique)

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 2 (Est)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 3 (Sud)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 4 (Ouest)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Aucun rayon d'effet réglementaire n'est atteint lors de l'incendie de la salle informatique (cf. figure ci-après).

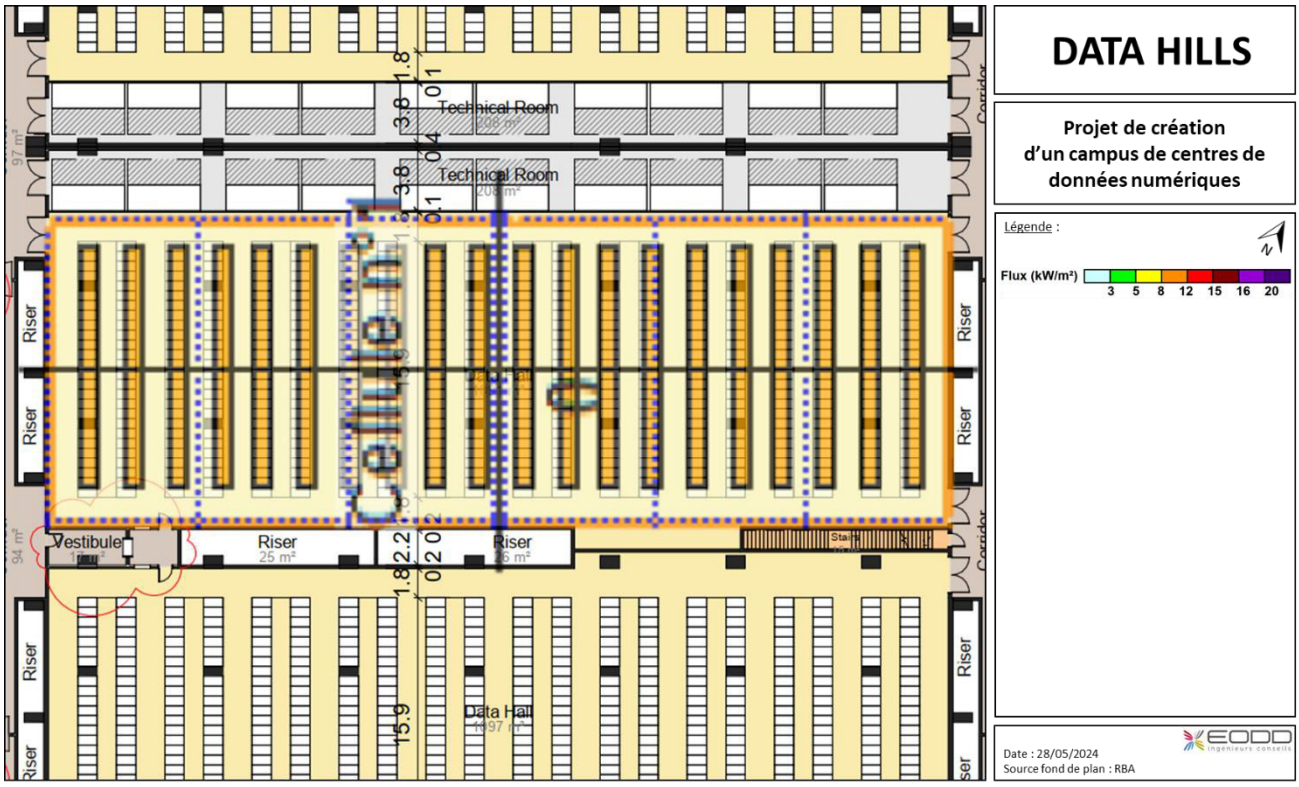


Figure 42 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°17 (incendie d'une salle informatique)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 71 : Conclusions de la modélisation du PhD n°17

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 93 min.** Cette durée est inférieure au degré coupe-feu des parois qui est de 120 min. À noter qu'au vu de la composition des palettes, l'émissivité est très faible ce qui explique l'absence de flux sortant des parois.
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² n'est pas atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une extinction automatique par sprinklage.	

11.5.2 Incendie généralisé de plusieurs salles informatiques (PhD n°17bis)

Malgré le fait que, comme vu au chapitre précédent, l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques ne soit pas un scénario réaliste, nous présentons dans ce chapitre les modélisations correspondants à l'incendie de 5 salles informatiques soit un étage complet.

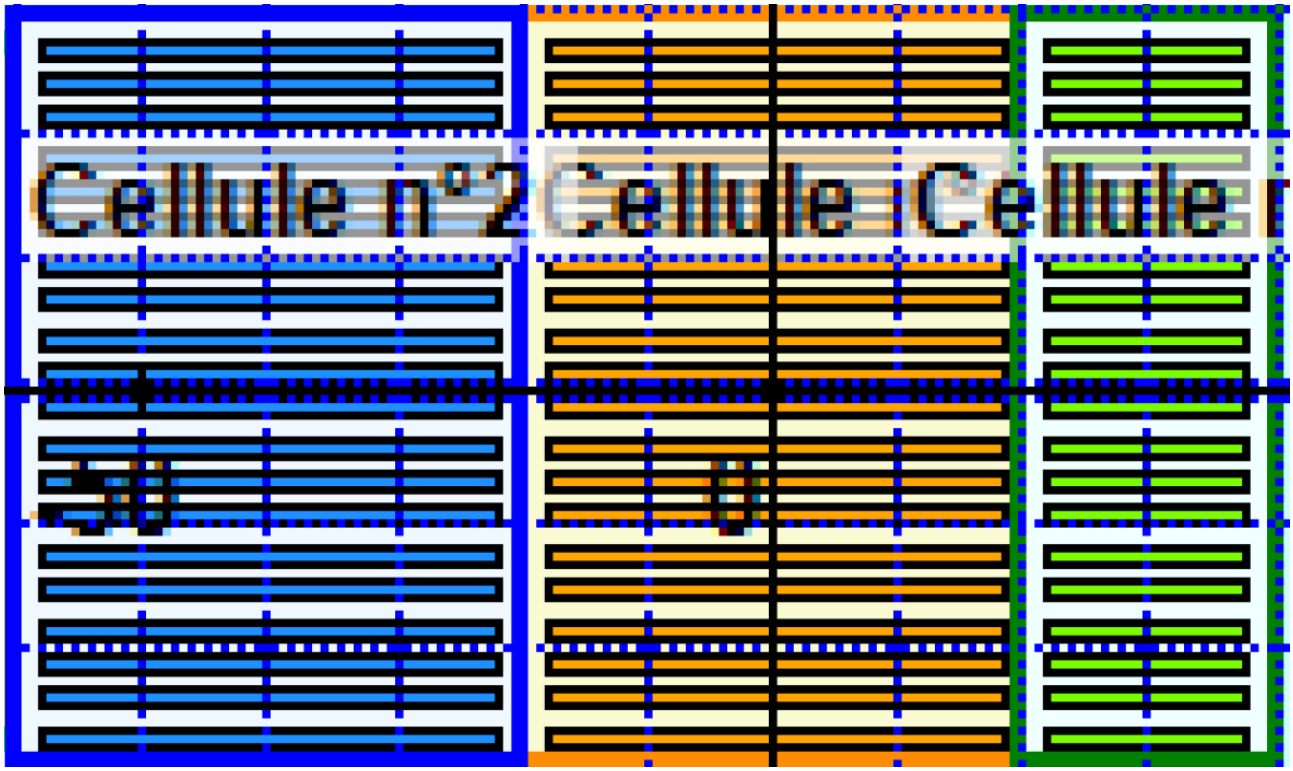
Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 72 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°17bis – Incendie généralisé de plusieurs salles informatiques

Dimension des cellules	
Longueur	60 m (cellules 1, 2 et 3)
Largeur	40 m (cellules 1 et 2) et 20 m (cellule 3)
Hauteur	7 m (cellules 1, 2 et 3)
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI 1 *
Dimension du stockage	
Dimensions	Racks de dimension 36 m (long.) x 1 m (larg.) x 2,5 m (hauteur) (cellules 1 et 2) Racks de dimension 16 m (long.) x 1 m (larg.) x 2,5 m (hauteur) (cellule 3)
Composition	Palette 50% acier / 50% polymère (caoutchouc)

** Comme présenté au chapitre précédent, les parois séparatives seront REI 120 empêchant la propagation d'un incendie. Aussi pour modéliser cet incendie généralisé, il a été considéré que les parois sont coupe-feu 1 minutes*

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.



Source : EODD

Figure 43 : Cellules considérées dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 73 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°17bis (incendie de plusieurs salles informatiques)

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi Nord	5 m	5 m (3 m)	*Non atteint*
Paroi Est	5 m	5 m (3 m)	*Non atteint*
Paroi Sud	5 m	5 m (3 m)	*Non atteint*
Paroi Ouest	5 m	5 m (3 m)	*Non atteint*

Comme le montre la figure ci-dessous, les seuils réglementaires 3 et 5 kW/m² atteignent des distances d'au maximum 5 m autour des cellules modélisées. Les flux à 8 kW/m² ne sont pas atteints.

Par conséquent, aucun effet thermique ne sort des limites de propriété du site.

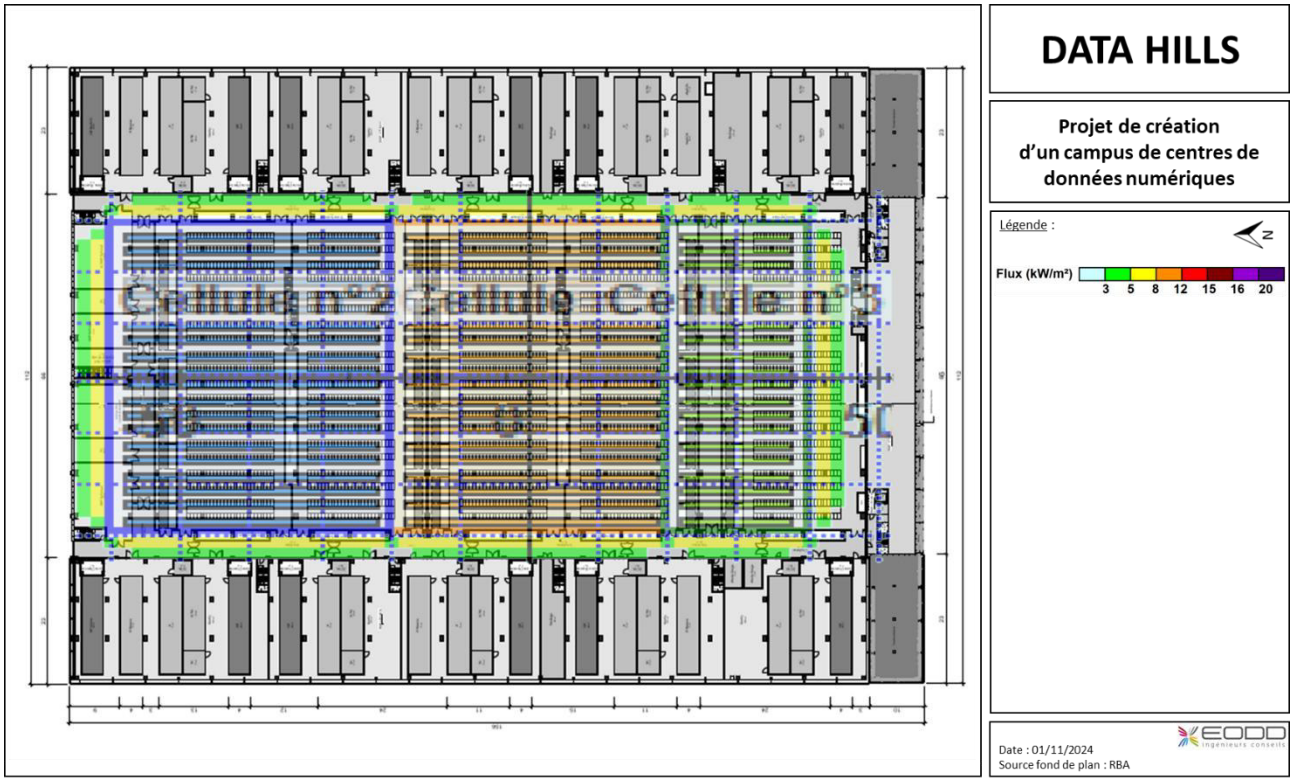


Figure 44 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°17bis (incendie généralisé de plusieurs salles informatiques)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 74 : Conclusions de la modélisation du PhD n°17bis

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 210 min.**
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² n'est pas atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, pour pouvoir réaliser ce scénario (considéré comme improbable du fait de l'ensemble des mesures qui seront déployées), nous avons dû considérer qu'il n'y avait pas de coupe-feu autour des salles les séparant les unes des autres. Dans le projet, des murs REI 120 seront mis en place.	

11.5.3 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie d'une salle informatique (PhD n°18)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 75 : Paramètres de l'incendie d'une salle informatique – PhD n°18

Incendie d'une salle informatique	
Surface en feu	1 200 m² (totalité d'une salle informatique)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance de l'incendie	169 MW (résultat FLUMILOG)
Composition	Matériel informatique (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 76 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°18

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,07 %
Dioxyde de carbone CO_2		5,30 %
COV (1)		0,05 %
HAP (1)		0,0001 %
HBr		0,02 %
HCl		0,009 %
HCN		0,003 %
Dioxyde d'azote NO_2		0,0,12 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant)

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 77 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°18

Temps d'exposition de 60 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie d'une salle informatique	19 815	22 981	23 198

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant. Dans le cas de l'incendie d'une salle informatique, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimale de 18 m) et les distances d'effet restent dans un rayon de 179 m maximum autour du point de rejet, même en hauteur.

Aucun effet toxique à hauteur d'Homme ne sort des limites de propriété du site.

Aucun effet toxique n'atteint de cible en dehors du site du fait de l'absence d'enjeux en hauteur (supérieure à 18 mètres).

Tableau 78 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°18

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°18 n'est pas un accident majeur.

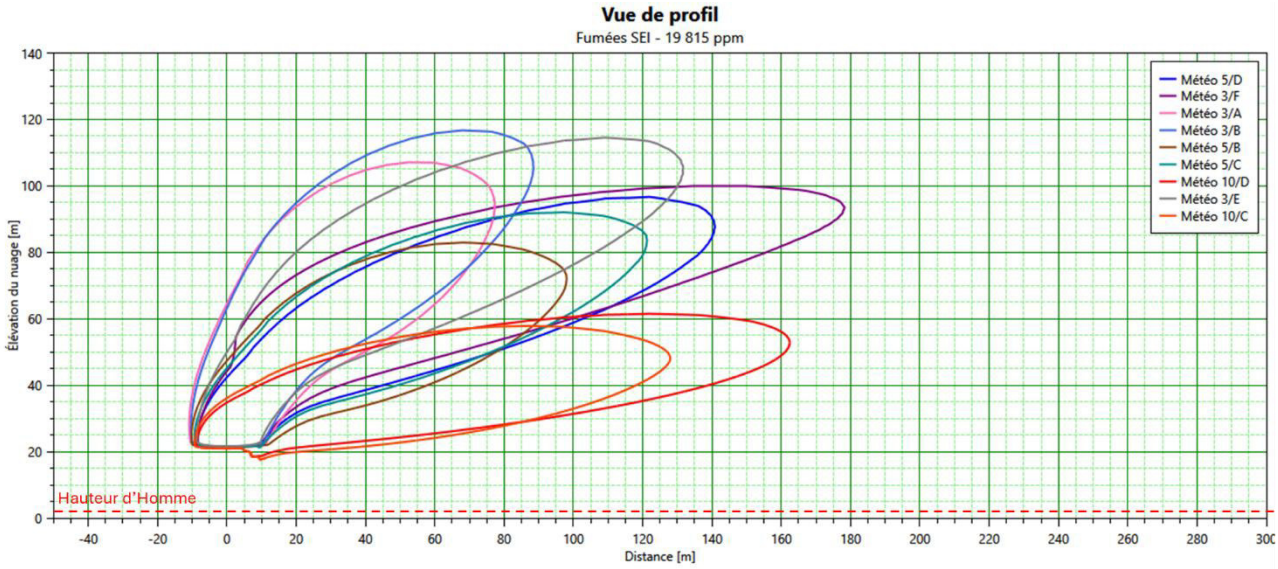


Figure 45 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'une salle informatique – SEI – PhD n°18

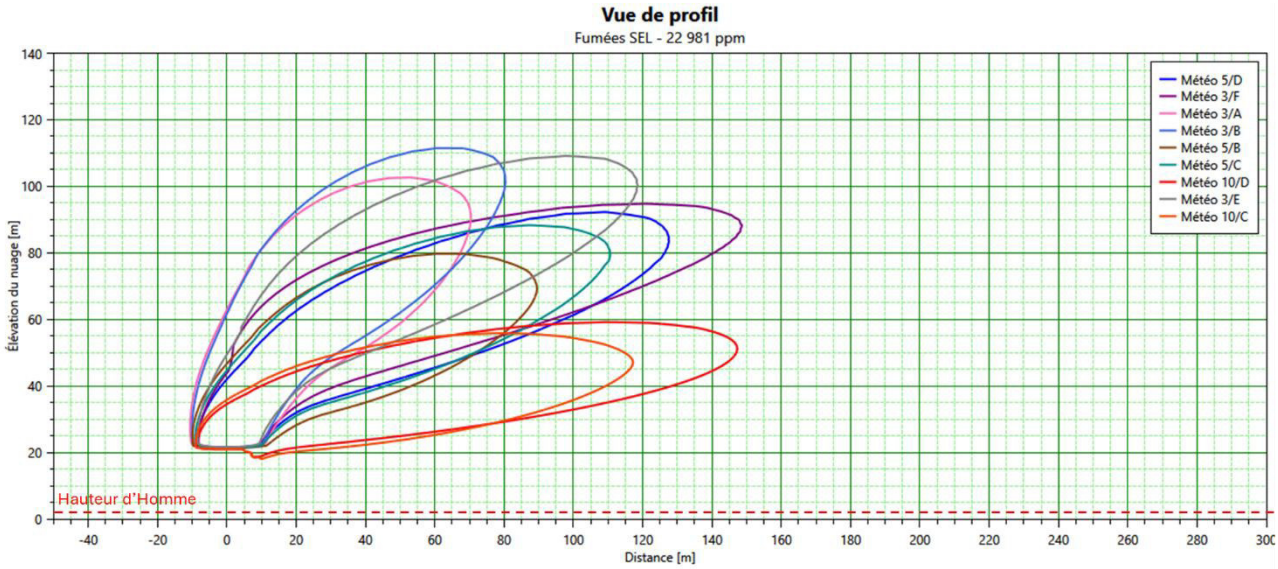


Figure 46 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'une salle informatique – SEL – PhD n°18

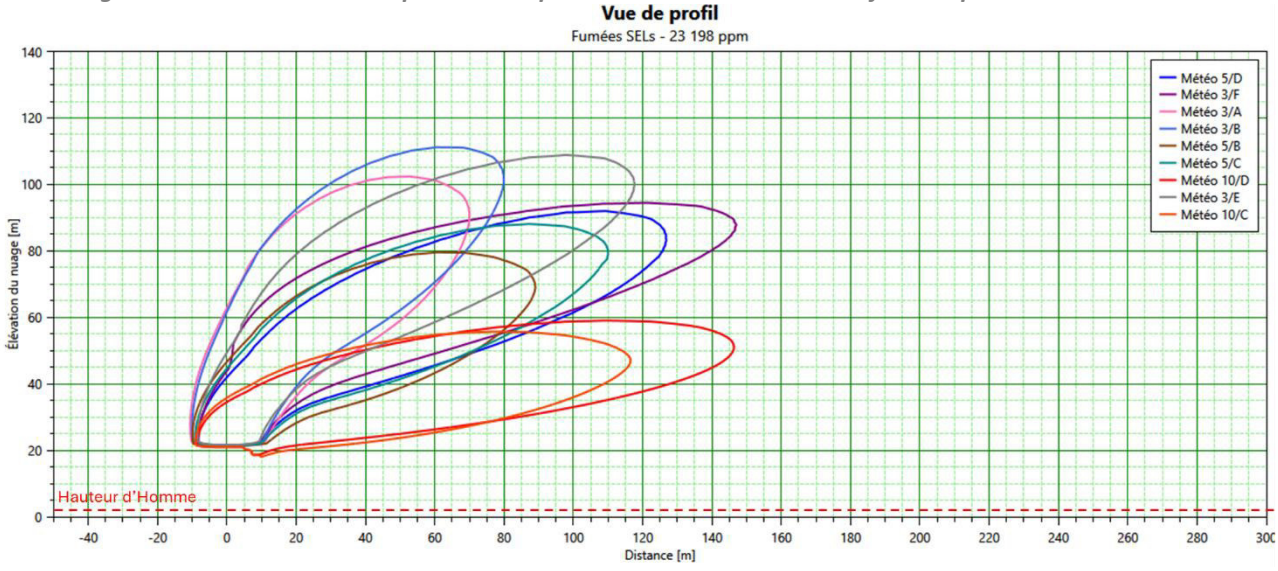


Figure 47 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'une salle informatique – SELS – PhD n°18

11.5.4 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques (PhD n°18bis)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 79 : Paramètres de l'incendie de plusieurs salles informatiques – PhD n°18bis

Incendie d'une salle informatique	
Surface en feu	6 000 m² (totalité des 5 salles informatiques d'un étage)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance de l'incendie	390 MW (résultat FLUMILOG)
Composition	Matériel informatique (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 80 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°18bis

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,07 %
Dioxyde de carbone CO_2		5,30 %
COV (1)		0,05 %
HAP (1)		0,0001 %
HBr		0,02 %
HCl		0,009 %
HCN		0,003 %
Dioxyde d'azote NO_2		0,0,12 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant)

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 81 : Seuils de toxicité pour les effets toxiques dans les fumées – PhD n°18bis

Temps d'exposition de 60 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie d'une salle informatique	19 815	22 981	23 198

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant. Dans le cas de l'incendie d'une salle informatique, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimale de 18 m). Les distances d'effet vont jusqu'à 550 m maximum autour du point de rejet, mais entre 70 et 100 m d'altitude par rapport au sol.

Aucun effet toxique à hauteur d'Homme ne sort des limites de propriété du site.

Aucun effet toxique n'atteint de cible en dehors du site du fait de l'absence d'enjeux en hauteur (supérieure à 18 mètres).

Tableau 82 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°18bis

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°18bis n'est pas un accident majeur.

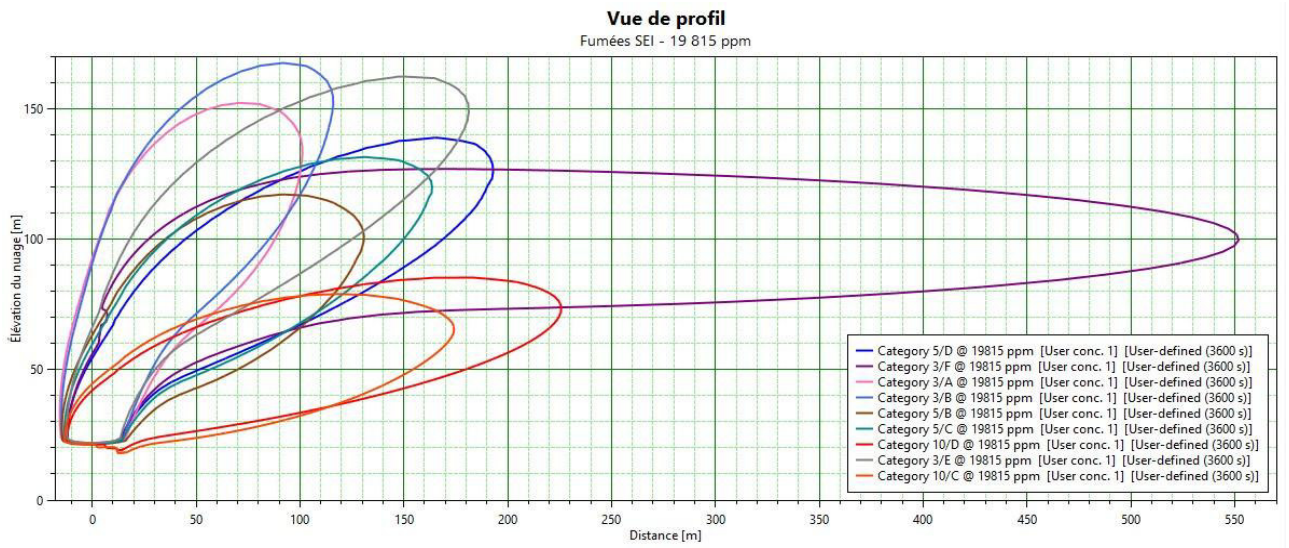


Figure 48 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques – SEI – PhD n°18bis

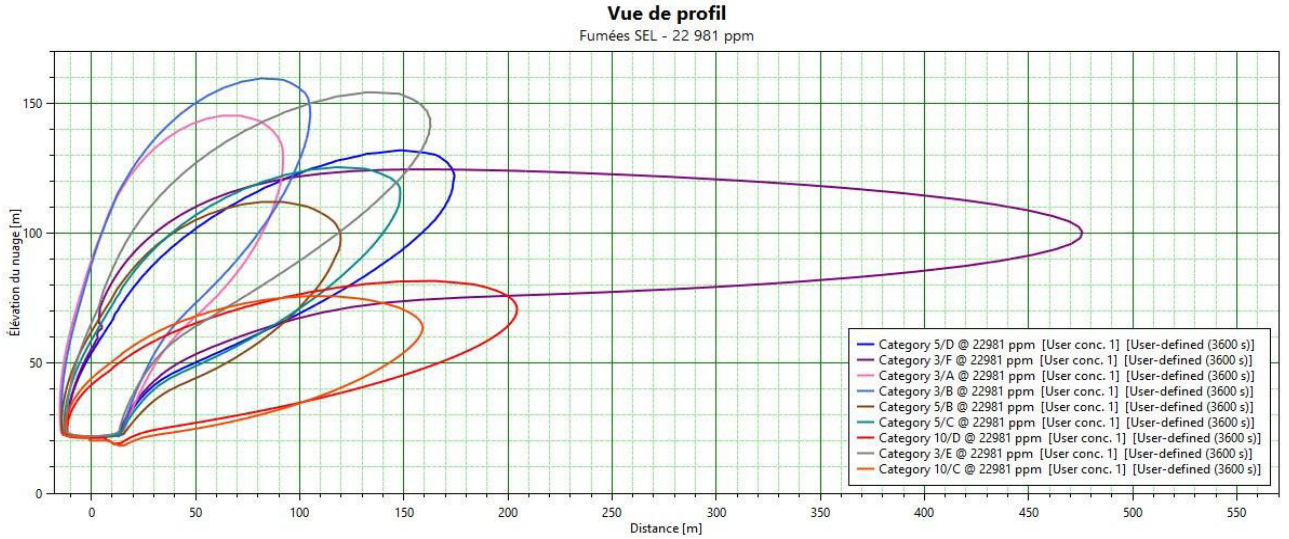


Figure 49 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques – SEL – PhD n°18bis

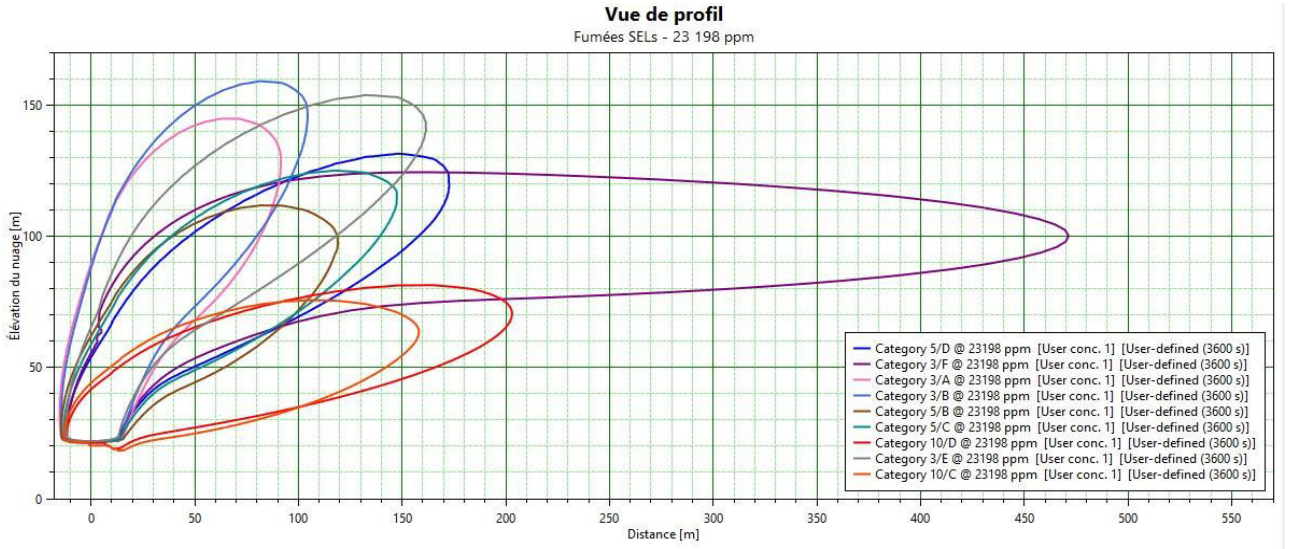


Figure 50 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de plusieurs salles informatiques – SELS – PhD n°18bis

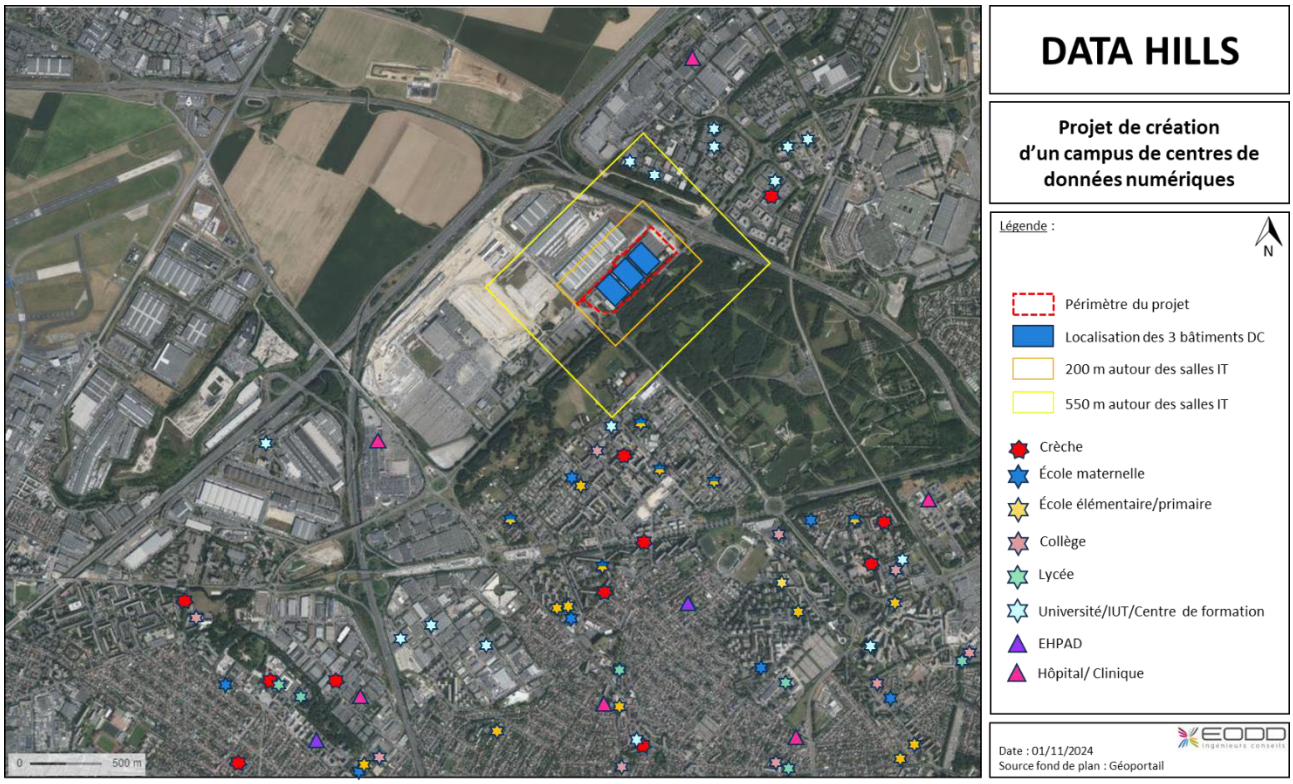


Figure 51 : Représentation des distances d'effets maximales (SEI) – PhD n°18bis

11.6 Incendie dans un local batteries et rejet de polluants dans l'atmosphère (PhD n°20 et 21)

Pour cette modélisation, il est étudié les effets thermiques de l'incendie d'un des locaux batteries du projet. Les batteries seront de type VRLA ou lithium-ion (lithium ion majorant). Il a été considéré un local de 18,8 m² comprenant 4 racks de batteries lithium-ion. Cette modélisation a été réalisée en s'appuyant sur des modélisations similaires produites par le CNPP et en reprenant leurs hypothèses.

La toxicité des fumées d'un incendie d'un local batteries est également étudiée (cf. chapitre 11.6.2).

11.6.1 Incendie dans un local batteries (PhD n°20)

La FAQ FLUMILOG précise que l'outil n'a pas été développé pour prendre en compte les spécificités de combustion d'un stockage de batteries Lithium-ion. Toutefois il est ajouté qu'il est possible de réaliser la modélisation de cet incendie en se rapprochant de l'un des membres du COTECH.

L'étude des effets thermiques générés en cas d'incendie d'un local de stockage de batteries lithium-ion a été réalisée sur la base de modélisations effectuées par un membre du COTECH (CNPP).

L'évaluation des effets thermiques en champ proche permet d'appréhender à la fois les effets en limites de propriété du site (et donc sur les tiers éventuels) ainsi que les risques de propagation du feu par rayonnement thermique (dit effet domino) sur les bâtiments/installations avoisinants.

Compte-tenu de la nature des produits stockés (batteries Li-Ion), des spécificités de combustion de ces produits (fortement dépendantes de leur chimie, de leur agencement, de leur état de charge, …), l'utilisation du logiciel FLUMILOG est possible à la condition de prêter une attention particulière à la mise en données.

De ce fait, dans le cadre de cette étude, 2 approches distinctes ont été étudiées pour un local spécifique. La première de ces approches consiste à assimiler le feu de local à un feu de nappe d'électrolyte inflammable. La seconde approche est basée sur la similarité de comportement avec un feu d'aérosols (torchères, projection de matières enflammées). Compte-tenu de la faible surface du local, une absence de cinétique est considérée dans ces approches.

Les phénomènes identifiés comme dangereux sont ainsi les suivants :

- Effets thermiques générés par l'incendie généralisé d'un local Li-ion – Feu de nappe d'électrolyte ;
- Effets thermiques générés par l'incendie généralisé d'un local Li-ion – Feu d'aérosol ;
- Effets thermiques générés par l'incendie généralisé d'un local batteries plomb VRLA.

L'approche la plus pénalisante est retenue pour dimensionner l'étendue maximale des flux thermiques.

À noter qu'en l'état des connaissances, le risque de propagation du feu ne peut être complètement écarté pour ce type de produit.

➢ *Feu de nappe d'électrolyte*

Le feu de nappe d'électrolyte est considéré comme une approche pénalisante. Ce scénario prend en compte la totalité de l'électrolyte contenue dans l'intégralité des modules déversée au sein du local.

La figure suivante présente les distances d'effets associés aux flux thermiques rayonnés autour d'un local batteries. Les effets thermiques sont présentés pour une cible humaine (hauteur 1,8 m) localisée au niveau du sol.

L'incendie du stockage de batteries est assimilé à un feu de nappe compte tenu de la présence d'électrolyte inflammable au sein des modules. Une palette de type LI utilisateur associée à une vitesse de combustion de 40 g/m²/s et à une chaleur de combustion de 25 MJ/kg. La vitesse de combustion est choisie sur la base de retours d'expériences du CNPP.

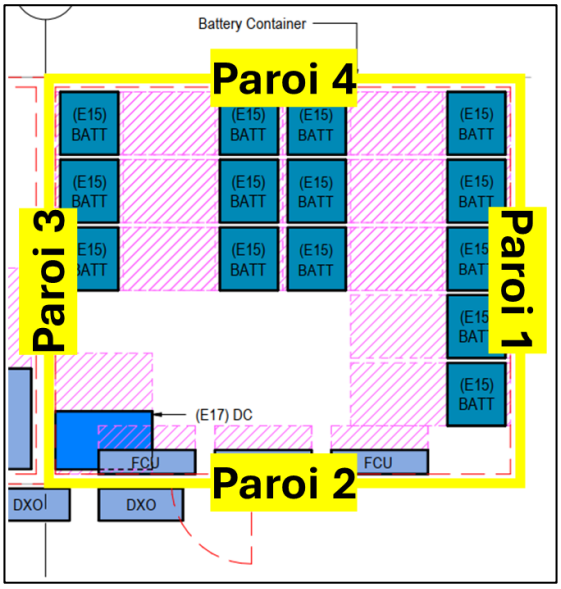
La quantité totale de liquide inflammable retenue est de 3 tonnes représentatives de 20% de la masse des batteries.

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau ci-après.

Tableau 83 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°20 – Incendie d'un local batteries (nappe d'électrolyte)

Dimension du local de la cellule	
Longueur	4 m
Largeur	4,7 m
Hauteur	4,5 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI120 Portes : 1 porte simple sur la paroi 2 Désenfumage : 2 % de la surface
Dimension du stockage	
Dimensions	Stockage de liquide inflammable LI de 3 t
Composition	Palette LI utilisateur Vitesse de combustion : 40 g/m²/s Chaleur de combustion : 25 MJ/kg

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.



Source : RBA, EODD

Figure 52 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local batteries

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 84 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°20 (nappe d'électrolyte)

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 2 (Est)	5 m	5 m	5 m
Paroi 3 (Sud)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 4 (Ouest)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Des rayons d'effet réglementaire sont atteints en paroi 2, notamment au niveau de la porte du local (cf. figure ci-après).

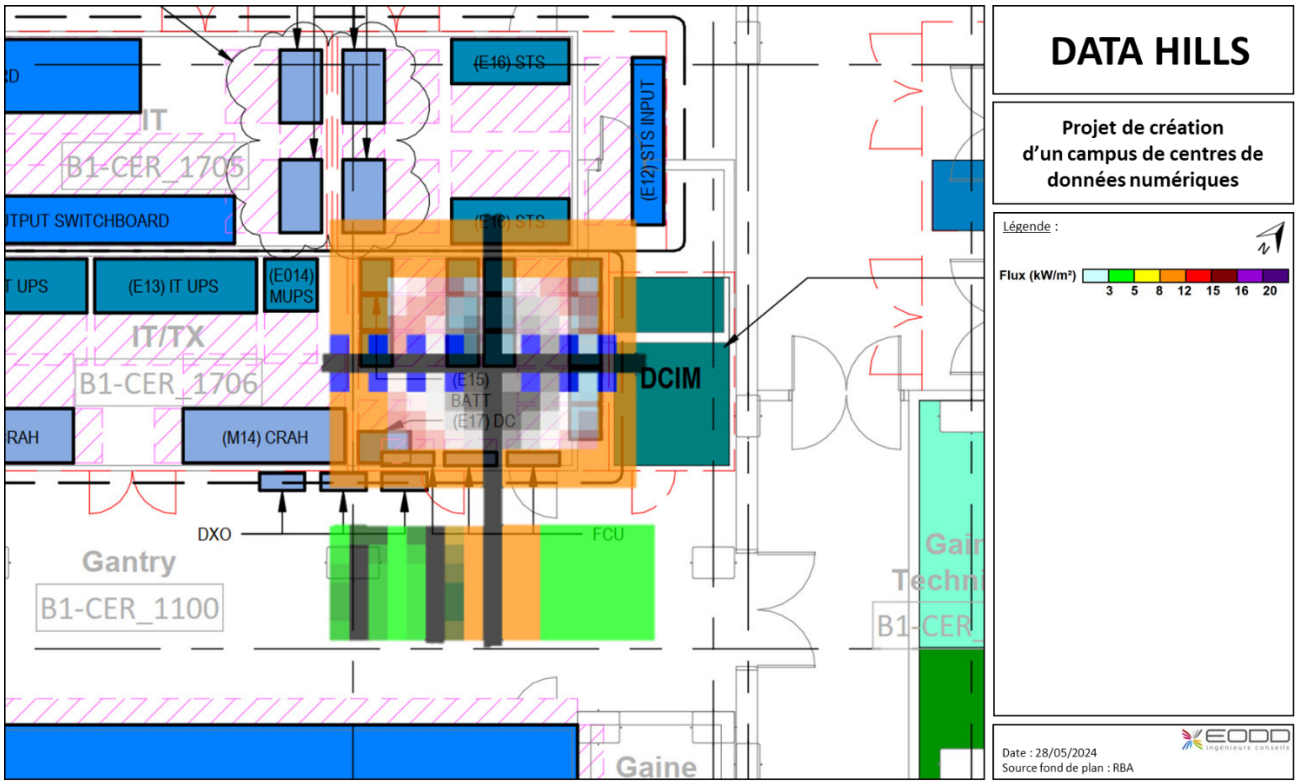


Figure 53 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°20 (nappe d'électrolyte)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 85 : Conclusions de la modélisation du PhD n°20 (nappe d'électrolyte)

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 66,5 min.** Cette durée est inférieure au degré coupe-feu des parois qui est de 120 min.
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² est atteint au niveau de la porte du local. Aucune installation n'est impactée par ce flux.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une extinction automatique par sprinklage.	

Compte-tenu de la durée d'incendie calculée par l'outil, largement inférieure à 2 heures, les murs périphériques sont ici considérés intègres sur l'ensemble de leur hauteur, pendant toute la durée d'incendie.

En conclusion, le PhD n°20 (nappe d'électrolyte) n'est pas un accident majeur.

- *Feu d'aérosol*

L'incendie du stockage de batteries est assimilé à un feu de palette de type aérosols compte tenu de la similarité de comportement des feux de batteries avec un feu d'aérosols.

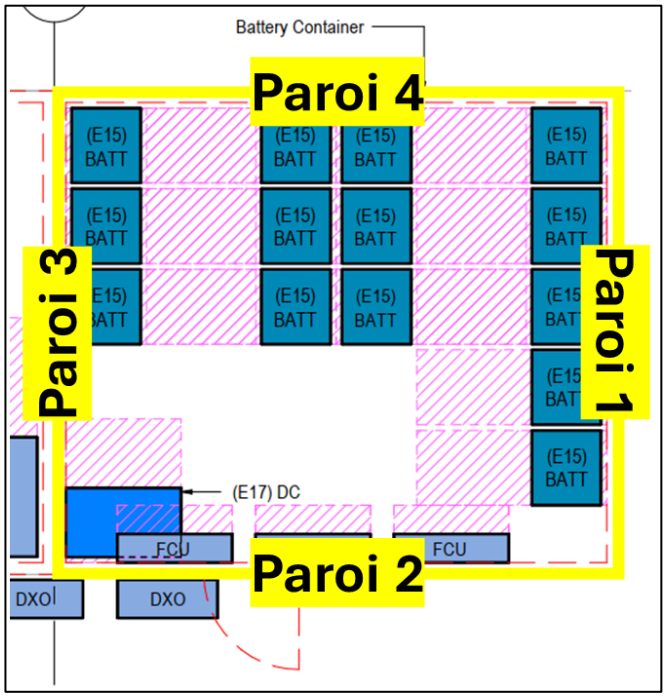
Compte tenu du comportement au feu des batteries et des phénomènes intrinsèques à l'emballement thermique de ces produits (émission de torchère de gaz notamment, projection de matière enflammée sur une distance plus ou moins importante), une palette type aérosol 4320 est retenue.

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau ci-après.

Tableau 86 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°20 – Incendie d'un local batteries (feu d'aérosol)

Dimension du local de la cellule	
Longueur	4 m
Largeur	4,7 m
Hauteur	4,5 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI120 Portes : 1 porte simple sur la paroi 2 Désenfumage : 2 % de la surface
Dimension du stockage	
Dimensions	Racks de dimension 3 m (longueur) x 1,2 m (largeur) x 2,3 m (hauteur)
Composition	Palette rubrique 4320

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.



Source : RBA, EODD

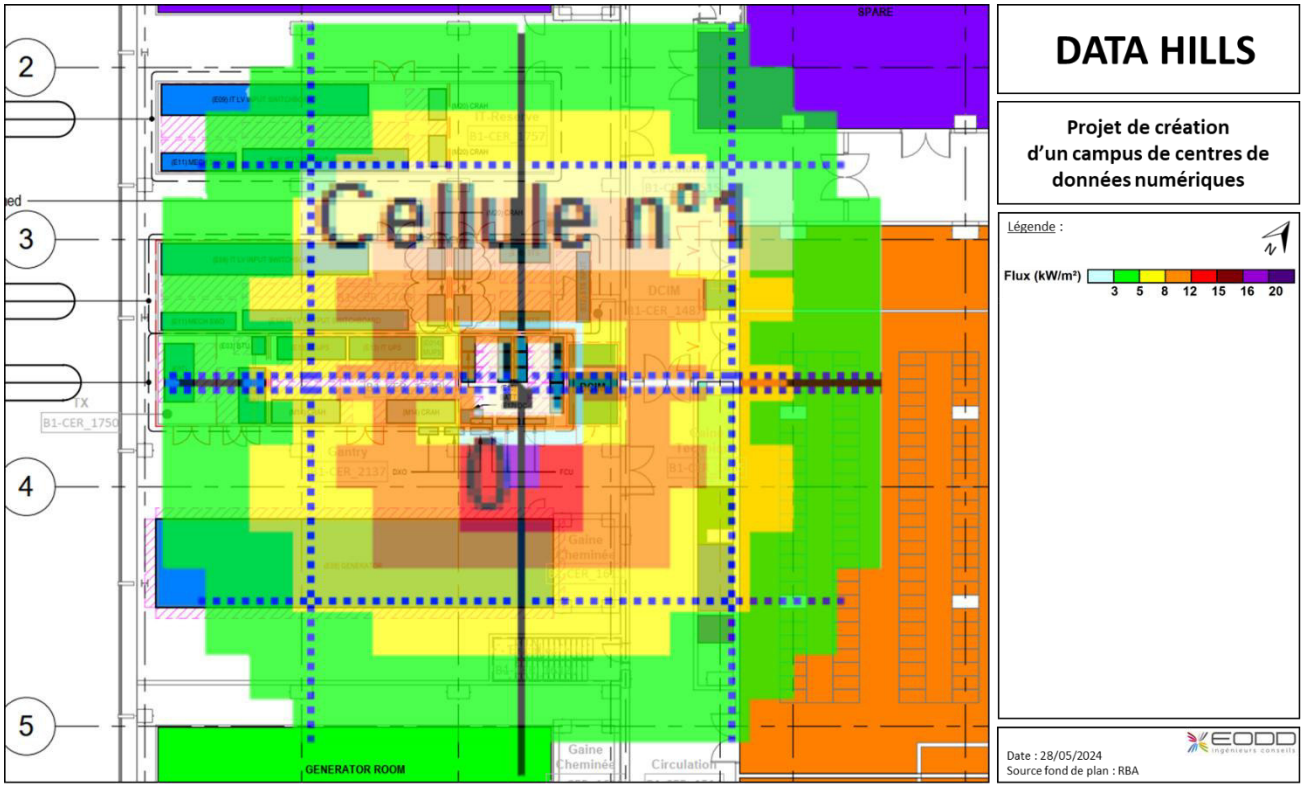
Figure 54 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local batteries

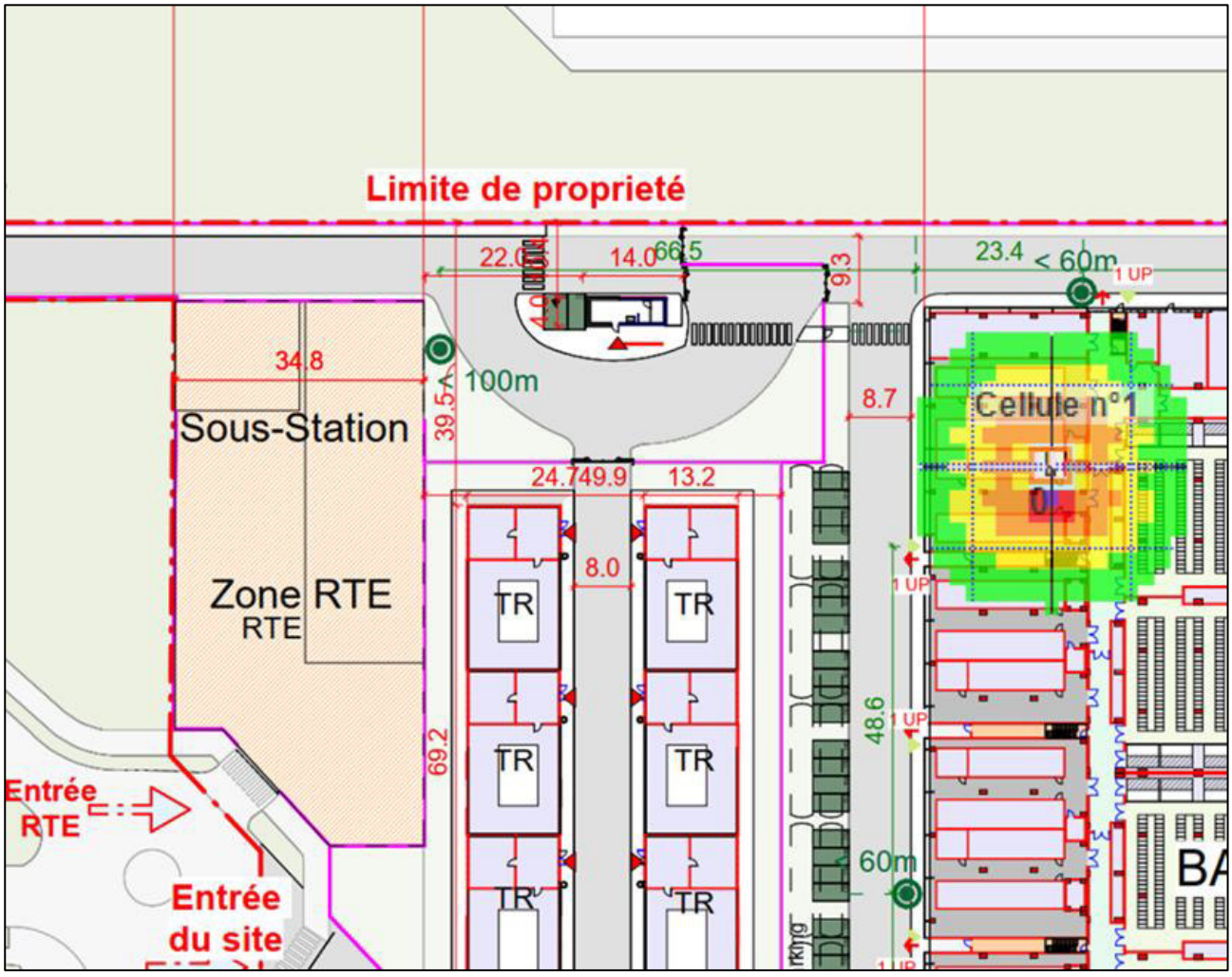
Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 87 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°20 (feu d'aérosol)

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	17 m	12 m	10 m
Paroi 2 (Est)	19 m	12 m	10 m
Paroi 3 (Sud)	17 m	12 m	10 m
Paroi 4 (Ouest)	17 m	12 m	10 m

Des rayons d'effet réglementaire sont atteint (cf. figures ci-après présentant les distances d'effets associés aux flux thermiques rayonnés autour d'un local batteries ; plusieurs niveaux de zoom sont proposés). Les effets thermiques sont présentés pour une cible humaine (hauteur 1,8 m) localisée au niveau du sol. Le tableau ci-après récapitule quant à lui les distances d'effets maximales calculées dans chaque direction.


DATA HILLS
Projet de création d'un campus de centres de données numériques
Légende :
Flux (kW/m²)
3 5 8 12 15 16 20
Date : 28/05/2024
Source fond de plan : RBA
Cellule n°1
GENERATOR ROOM
SPARE
2
3
4
5


Limite de proprieté
Sous-Station
Zone RTE
RTE
Entrée RTE
Entrée du site
Cellule n°1
TR
100m
< 60m
60m
1 UP
34.8
39.5
22.0
14.0
66.5
9.3
23.4
8.7
24.7
49.9
13.2
8.0
69.2
48.6

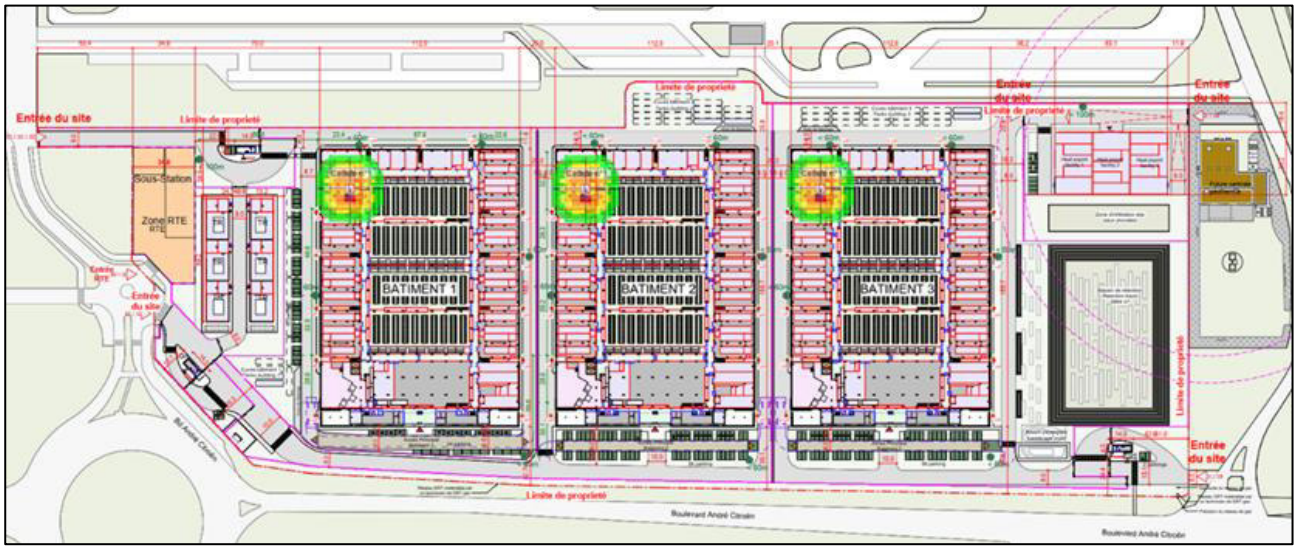


Figure 55 : Cartographies FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°20 (feu d'aérosol)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 88 : Conclusions de la modélisation du PhD n°20 (nappe d'électrolyte)

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 120 min.**
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² est atteint à 10 m tout autour du local. Toutefois, les murs CF en dehors du local batteries ne sont pas considérés dans le cadre de cette modélisation (cas de figure majorant, cf. paragraphe ci-dessous).
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une extinction automatique par sprinklage.	

Dans le cadre de la méthodologie FLUMILOG appliquée aux aérosols, l'effondrement de la toiture est considéré comme immédiat après le début d'incendie. Les effets thermiques calculés ici sont donc liés aux flammes qui dépassent des murs périphériques. Il s'agit d'une hypothèse pénalisante sachant que les locaux batteries sont surmontés d'étages.

De plus, les locaux annexes concernés par les flux de 8 KW/m² sont également tous constitués de murs coupe-feu 2 heures. Ils ne seront donc pas impactés par des effets dominos provenant du local batteries.

En conclusion, le PhD n°20 (feu d'aérosol) n'est pas un accident majeur.

➢ *Batteries au plomb VRLA*

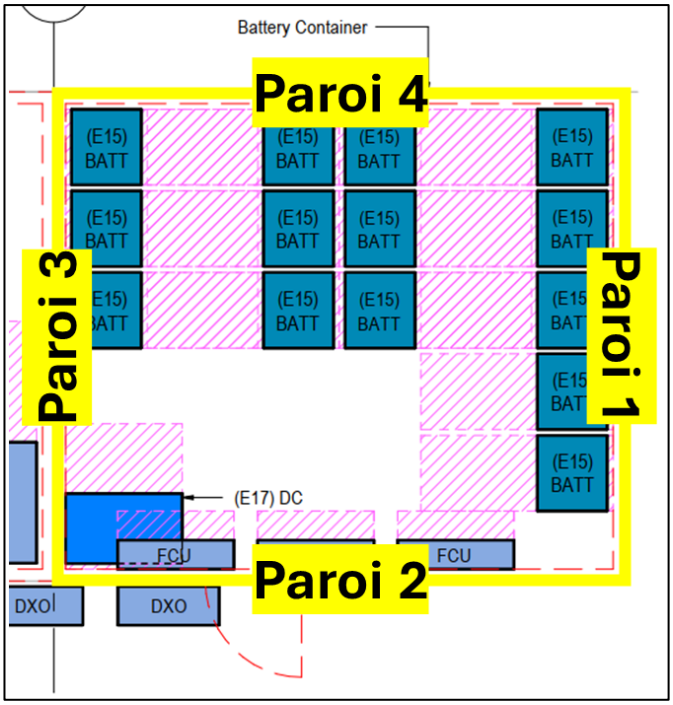
Dans le cadre du projet, des batteries au plomb VRLA sont également envisagées. Compte tenu de la nature des produits susceptibles d'être stockés au sein du local (batteries au plomb composées également de matières plastiques), une palette rubrique 2662 est retenue (hypothèse pénalisante).

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau ci-après.

Tableau 89 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°20 – Incendie d'un local batteries (Plomb VRLA)

Dimension du local de la cellule	
Longueur	4 m
Largeur	4,7 m
Hauteur	4,5 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI120 Portes : 1 porte simple sur la paroi 2 Désenfumage : 2 % de la surface
Dimension du stockage	
Dimensions	Racks de dimension 3 m (longueur) x 1,2 m (largeur) x 2,3 m (hauteur)
Composition	Palette rubrique 2662

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.



Source : RBA, EODD

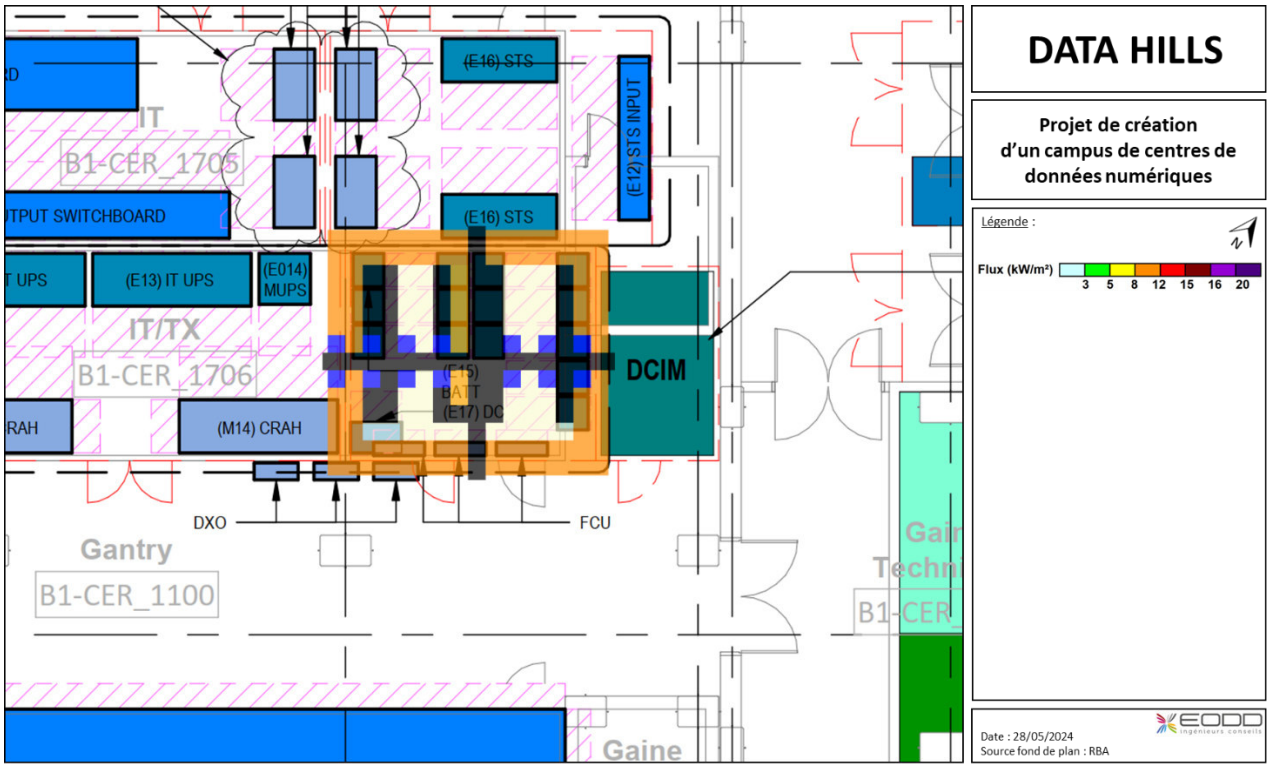
Figure 56 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local batteries

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 90 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°20 (Plomb VRLA)

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 2 (Est)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 3 (Sud)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 4 (Ouest)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Aucun rayon d'effet réglementaire n'est atteint lors de l'incendie de la salle informatique (cf. figure ci-après).



Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°20 (Plomb VRLA)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 91 : Conclusions de la modélisation du PhD n°20

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 52 min.** Cette durée est inférieure au degré coupe-feu des parois qui est de 120 min. À noter qu'au vu de la composition des palettes, l'émissivité est très faible ce qui explique l'absence de flux sortant des parois.
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² n'est pas atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une extinction automatique par sprinklage.	

En conclusion, le PhD n°20 (Plomb VRLA) n'est pas un accident majeur.

11.6.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie de batteries (PhD n°19)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 92 : Paramètres de l'incendie d'un local batteries – PhD n°19

Incendie d'un local batteries	
Surface en feu	19 m² (totalité d'un local batteries)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance thermique de l'incendie	16 MW (calcul OMEGA 16)
Composition	Batterie Li-ion (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 93 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°19

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,02 %
Dioxyde de carbone CO_2		1,33 %
COV (1)		0,01 %
HAP (1)		0,00006 %
Fluorure d'hydrogène HF		0,0095%
Dioxyde d'azote NO_2		0,0012 %
Métaux (2)		0,023 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant)

(2) Composition non connue : hypothèses de 20 % de cobalt, 20 % de manganèse, 20 % de nickel, 20 % de plomb et 20 % de lithium

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 94 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local batteries – PhD n°19

Temps d'exposition de 60 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie d'un local batteries	31 870	47 081	47 635

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant. Dans le cas de l'incendie d'un local batteries, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimale de 19 m) et les distances d'effet restent dans un rayon de 50 m maximum autour du point de rejet, même en hauteur.

Aucun effet toxique à hauteur d'Homme ne sort des limites de propriété du site.

Aucun effet toxique n'atteint de cible en dehors du site du fait de l'absence d'enjeux en hauteur (supérieure à 18 mètres).

Tableau 95 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°19

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°19 n'est pas un accident majeur.

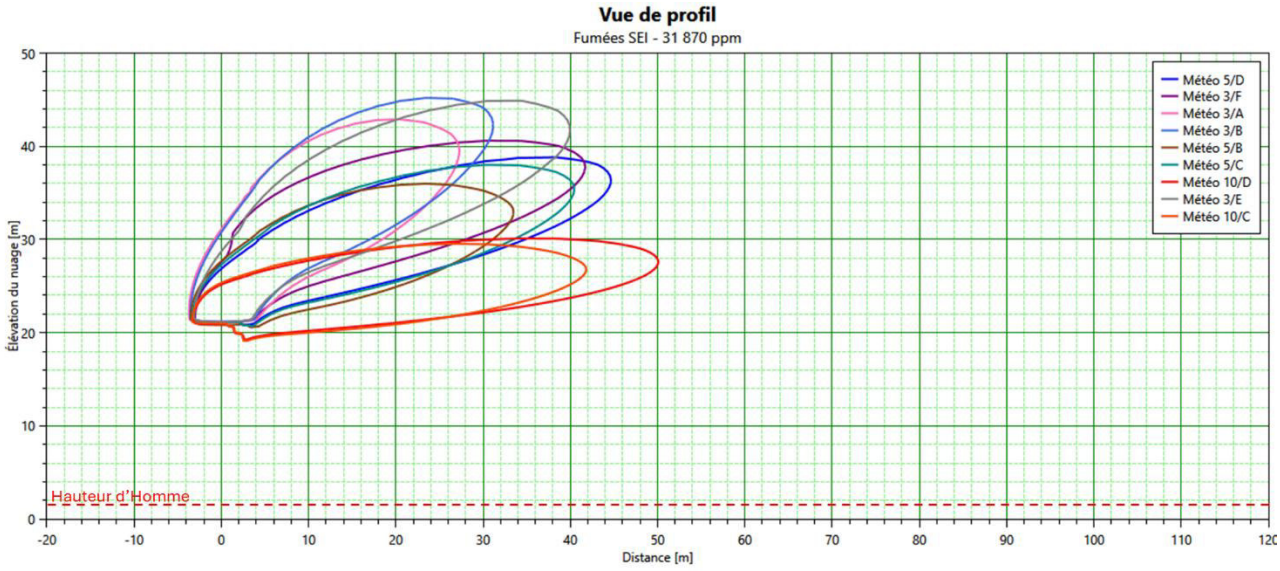


Figure 57 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local batteries – SEI – PhD n°19

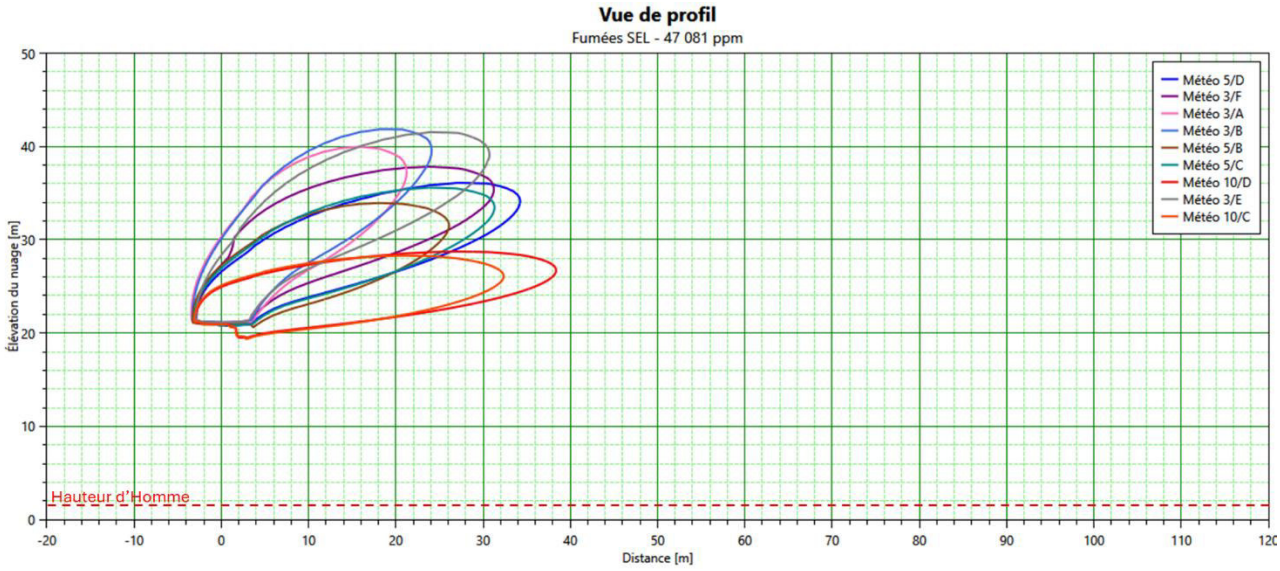


Figure 58 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local batteries – SEL – PhD n°19

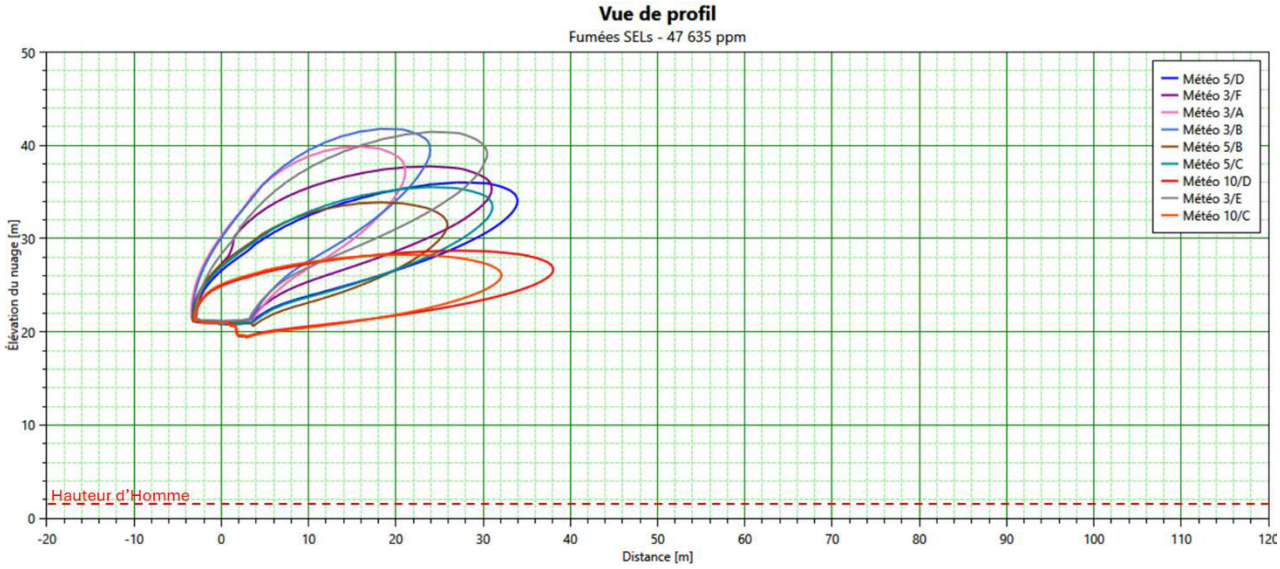


Figure 59 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local batteries – SELS – PhD n°19

11.6.3 Effets de surpression générés en cas d'explosion d'un local batteries

Le scénario retenu correspond à une explosion consécutive à l'accumulation :

- de gaz et de vapeurs inflammables lors de l'emballement thermique des batteries dans un espace confiné ;
- d'hydrogène provenant de la fuite des batteries dans un espace confiné, bien que très improbable car les batteries VRLA seront étanches.

Ces deux scénarios donnent les mêmes résultats sur la base des hypothèses majorantes présentées ci-après. Notamment, on considère que le gaz est dilué dans l'ensemble du volume libre du local (environ 70 m^3), ce qui constitue une hypothèse plutôt majorante.

11.6.3.1 Dimensionnement du terme source

La méthode de dimensionnement du terme source de l'explosion est la méthode multi-énergy. La détermination de l'énergie de l'explosion de gaz s'effectue à partir de l'équation de Brode :

$$E = \frac{(P_{ex} - P_a).V_g}{\gamma_g - 1}$$

Avec :

E	:	Energie d'explosion (*J*)
V_g	:	Volume de l'enceinte considérée (m^3)
$P_{ex} - P_a$	:	Pression relative de l'explosion ou surpression maximale dans le nuage (*Pa*)
P_{ex}	:	Pression absolue de l'explosion (*Pa*)
γ_g	:	Rapport des chaleurs spécifiques du gaz du nuage

On a généralement $E = 3.(P_{ex} - P_a).V_g$

Dans une approche dimensionnante, on retient comme pression relative de l'explosion, deux fois la pression correspondant à la résistance de l'enveloppe en statique ($P_{rupture}$) dans le cas d'une explosion primaire. Les parois du local sont constituées de tôle métallique et structure autoporteuse REI120. La surpression de ruine en statique des structures en acier varie de 250 à 1000 mbar (ordre de grandeurs de la résistance des matériaux issus de la compilation de différentes informations reportées dans plusieurs références (notamment Lannoy, 1984 ; Clancy, 1972 ; INRS, 1994 ; BIT, 1993).

Dans le cadre d'hypothèses réalistes, on retient ici une pression statique de rupture de l'enveloppe de 250 mbar, soit une pression dynamique de rupture de 500 mbar. Les effets de surpression dont dimensionnés ici en considérant que les parois du local restent intègres et que l'ensemble du volume est porté à 500 mbar, en prenant en compte la possibilité que la porte (élément le plus fragile avec la présence de joints) puisse céder en premier limitant ainsi la surpression maximale d'explosion au sein même de l'enceinte.

Sur la base d'une surpression maximale dans le nuage de 500 mbar, l'énergie d'explosion E calculée par la formule de Brode est de l'ordre de 11,5 MJ.

11.6.3.2 Effets de surpression d'explosion

Dans le cas présent, la détermination des distances d'effets de surpression en cas d'explosion d'un conteneur s'effectue en retenant un indice de 10 pour l'abaque multi-energy.

Tableau 96 : Résultats des effets de surpression d'explosion d'un local batteries

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression	Distances d'effet (m)	
	Suivant la méthode multi-energy indice 10	Surpression max de 500 mbar dans le nuage
300 mbar	0,028 E ^1/3	7 m
200 mbar	0,032 E ^1/3	8 m
140 mbar	0,05 E ^1/3	12 m
50 mbar	0,11 E ^1/3	25 m
20 mbar	(*)	50 m

** Forfaitairement, il est admis dans l'arrêté du 29 septembre 2005 que la distance des 20 mbar est le double de la distance des 50 mbar.*

11.6.3.3 Proposition de mesures compensatoire

En l'état, en cas d'explosion de gaz au sein d'un conteneur batteries :

- La zone d'effets à 140 mbar (correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures) impacte notamment les salles informatiques localisées à environ 10 m ;
- La zone d'effets à 20 mbar (seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme) sort du site notamment au Nord.

Afin de limiter l'étendue des zones d'effet, des évents de surpression seront mis en place. Ces évents feront l'objet d'un dimensionnement précis. Dans ce contexte, les locaux batteries seront correctement éventés, la pression atteint au maximum la valeur P_{red}, correspondant à la pression d'explosion réduite utilisée pour calculer la surface d'évents. Pour ce scénario, et dans le cadre d'hypothèses plutôt réalistes, il est considéré une valeur de pression d'explosion réduite ($P_{red,max}$) égale à deux fois la pression de rupture de l'évent. Deux valeurs de surpression minimum et maximum sont considérées : 20 et 50 mbar.

De ce fait, des surpressions de 40 et 100 mbar sont considérées (ce qui équivaut à une pression dynamique de rupture de l'évent).

Ces pressions restent largement inférieures au seuil de surpression relatif à la résistance des structures métalliques de type parois ou toit (pression statique de rupture au-delà de laquelle les structures métalliques sont considérées comme détruites) de manière à garantir l'intégrité du reste du local en cas d'explosion interne.

Sur la base d'une surpression maximale dans le nuage de 40 mbar (respectivement 100 mbar), l'énergie d'explosion E calculée par la formule de Brode est de l'ordre de 0,9 MJ (respectivement de 2,3 MJ).

Tableau 97 : Résultats des effets de surpression d'explosion d'un local batteries éventés

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression	Distances d'effet (m)		
	Suivant la méthode multi-energy indice 10	Surpression max de 40 mbar dans le nuage	Surpression max de 100 mbar dans le nuage
300 mbar	0,028 E ^1/3	3 m	4 m
200 mbar	0,032 E ^1/3	3 m	4 m
140 mbar	0,05 E ^1/3	5 m	7 m
50 mbar	0,11 E ^1/3	11 m	14 m
20 mbar	(*)	22 m	28 m

** Forfaitairement, il est admis dans l'arrêté du 29 septembre 2005 que la distance des 20 mbar est le double de la distance des 50 mbar.*

Les zones d'effets sont représentées sur les cartographies suivantes pour les locaux batteries localisés les plus proches des limites de site.

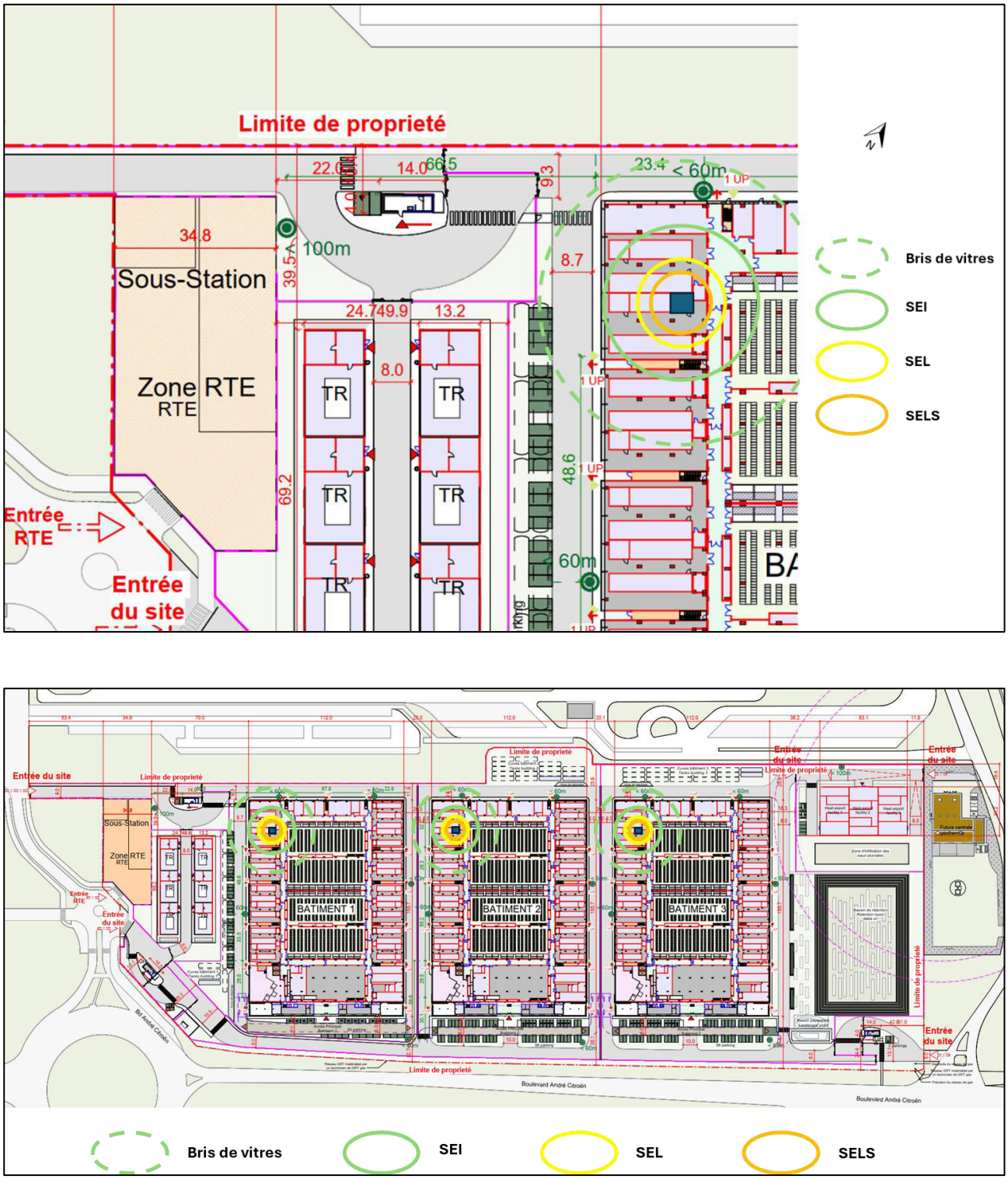


Figure 60 : Effets de surpression en cas d'explosion d'un local batteries

Le seuil des effets domino reste très proche du local (environ 4m).

Aucun effet ne sort des limites du site.

11.7 Incendies généralisés de locaux batteries, électriques et techniques (PhD n°20 bis1 et 2 et n°21 bis1 et 2)

Ces incendies sont une extension de ceux présentés au chapitre 0 (PhD 20 et 21). L'objectif était de parvenir à simuler des incendies généralisés pour pouvoir en identifier leurs effets. Pour cela, les dispositions constructives du projet ont été supprimées dans les modélisations (par exemple, pas de coupe-feu 120 min).

11.7.1 Incendie généralisé de locaux batteries et électriques (PhD 20 bis1)

Afin d'apprécier les effets de propagation d'un incendie d'un local batteries vers les locaux électriques adjacents ou inversement, une modélisation a été réalisée à l'aide de l'outil Flumilog et en se basant sur le schéma suivant.

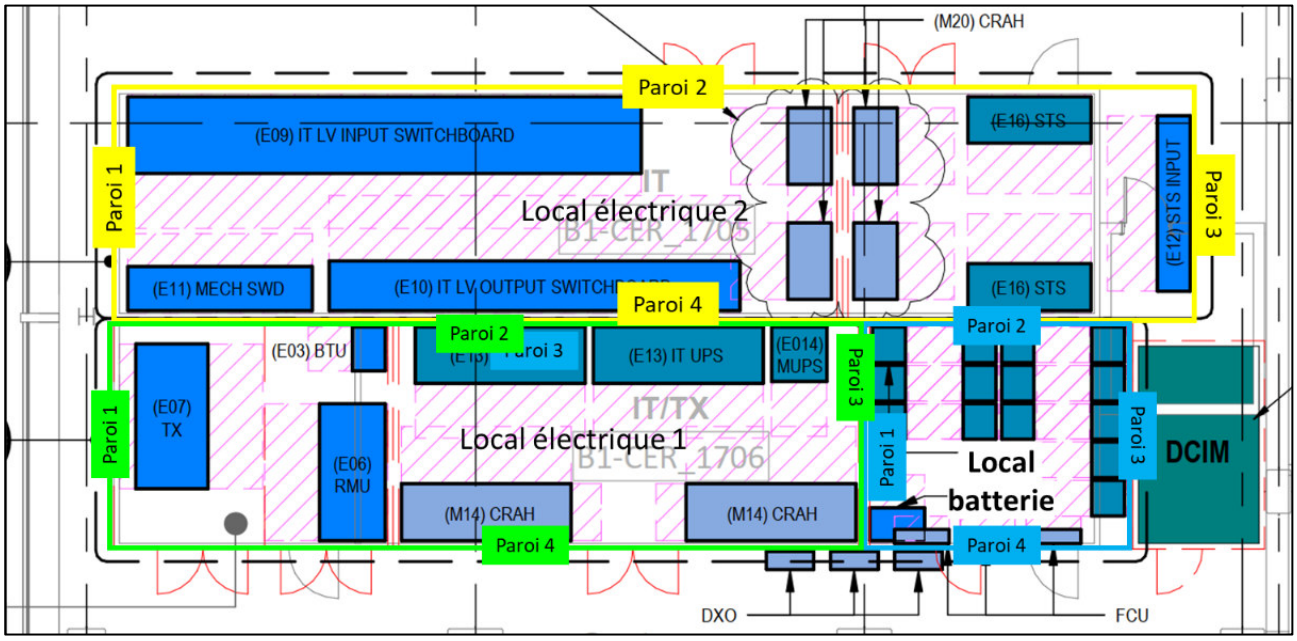


Figure 61 : Schématisation du scénario d'incendie généralisé locaux batteries / locaux électriques

Pour chaque local, il a été considéré les paramètres suivants :

- Local batteries (en bleu) :
  - des parois coupe-feu 1 min (en réalité 120 min) ;
  - un stockage en masse palette type 4320 (feu d'aérosol) répartis en 9 îlots ;
  - 1 porte sans résistance au feu sur la paroi 4 (en réalité 60 min).
- Local électrique 1 (en vert) :
  - les parois 1, 2 et 4 coupe-feu 120 min ;
  - la paroi 3 coupe-feu 1 min (120 min en réalité) ;
  - un stockage en rack de palettes composées de 50 % d'acier et 50 % de PE réparti en 2 îlots (très majorant car selon les REX, plutôt environ 10 % de matières combustibles) ;
  - 3 portes sans résistance au feu sur la paroi 4 (en réalité 60 min).
- Local électrique 2 (en jaune) :
  - les parois 1, 2 et 3 coupe-feu 120 min ;
  - la paroi 4 coupe-feu 1 min (en réalité 60 min) ;

- un stockage en rack de palettes composées de 50 % d'acier et 50 % de PE réparti en 2 îlots (très majorant car selon les REX, plutôt environ 10 % de matières combustibles) ;
- 2 portes sans résistance au feu sur la paroi 2 (en réalité 60 min).

Concernant le choix d'un feu de palette de type d'aérosols pour le local batteries, il s'agit d'une approche majorante basée sur le retour d'expérience du CNPP et sur la similarité du comportement des feux de batteries avec un feu d'aérosols (torchères, projection de matières enflammées). Les hypothèses suivantes sont considérées :

- Les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscrire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (hypothèse majorante) ;
- La puissance de l'incendie est conditionnée par la quantité de matière en feu ;
- Le pouvoir émissif moyen est considéré égal à 100 kW/m², cette valeur correspond à la valeur maximale mesurée lors des essais réalisés à l'INERIS (INERIS, 2002) ;
- La hauteur de flamme est égale à la hauteur maximale de stockage plus 10 mètres.

Les caractéristiques constructives prises en compte dans le cadre de cette modélisation représentent également une approche très majorante puisque l'ensemble des bâtiments techniques du projet seront en réalité coupe-feu 120 min, les portes coupe-feu 60 min et l'ensemble sera étanche au feu.

La durée de l'incendie serait de 136 min dans le local électrique 2, 135 min dans le local électrique 1 et supérieure à 240 min dans le local batteries.

La hauteur de flamme maximum enregistrée pour une modélisation réalisée à hauteur d'Homme est de 11,7 m pour le local batteries. Une modélisation à mi-hauteur de flamme (6 m) a également été effectuée afin de vérifier qu'il n'y a pas d'effets supplémentaires sur les structures. Les distances des effets thermiques à mi-hauteur étant similaires avec celles observées à hauteur d'Homme, ce sont ces dernières qui sont matérialisées dans les figures suivantes.

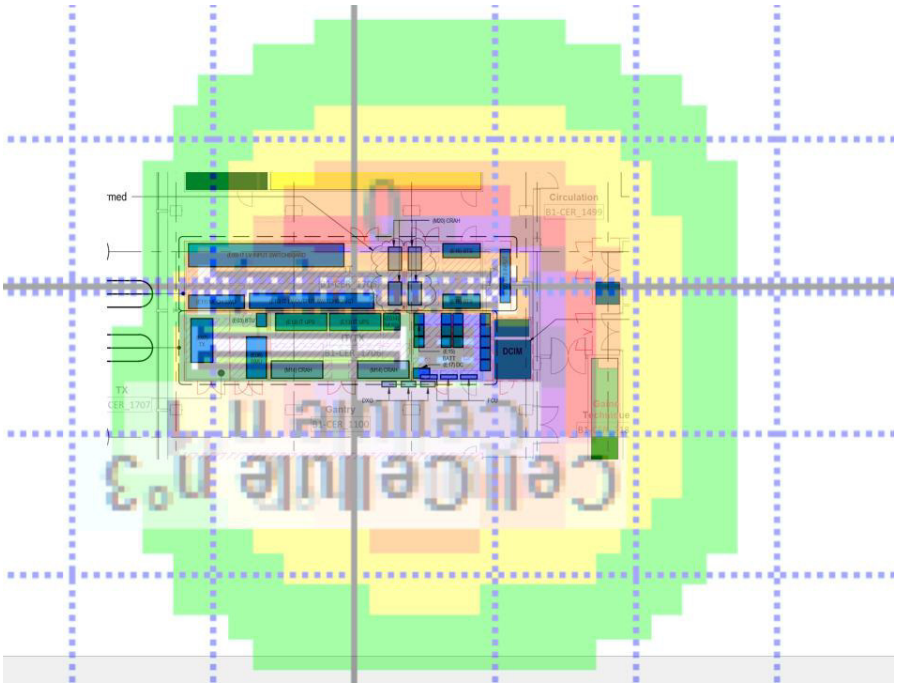


Figure 62 : Cartographies FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°20 bis1

Les seuils d'effets domino (8 kW/m²) atteignent une distance de 10 m par rapport à la source de l'incendie. Les effets ne sortent pas des limites du site.

Tableau 98 : Conclusion de la modélisation du PhD n°20 bis1

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	Incendie des locaux électriques : 135 et 136 minutes Incendie du local batteries : 240 minutes
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² est atteint à 10 mètres.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une détection incendie et extinction automatique par sprinklage.	

En conclusion, le PhD n°20 bis1 (scénario très majorant) n'est pas un accident majeur.

11.7.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie généralisé de locaux batteries et de locaux électriques (PhD 21 bis1)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 99 : Paramètres de l'incendie d'un local batteries – PhD n°21 bis1

Incendie d'un local batteries	
Surface en feu	1 local batteries et 2 locaux électriques (environ 180 m²)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance thermique de l'incendie	41 MW (calcul OMEGA 16)
Composition	Batterie Li-ion et matériel informatiques (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 100 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°21 bis1

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,06 %
Dioxyde de carbone CO_2		4,53 %
COV (1)		0,04 %
HAP (1)		0,00007 %
Chlorure d'hydrogène HCl		0,0071 %
Fluorure d'hydrogène HF		0,001835 %
Dioxyde d'azote NO_2		0,0102 %
Métaux (2)		0,0045 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant)

(2) Composition non connue : hypothèses de 20 % de cobalt, 20 % de manganèse, 20 % de nickel, 20 % de plomb et 20 % de lithium

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 101 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local batteries – PhD n°21 bis1

Temps d'exposition de 60 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie d'un local batteries	12 461	15 725	15 886

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant. Dans le cas de l'incendie d'un local batteries, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimale de 19 m) et les distances d'effet restent dans un rayon de 126 m maximum autour du point de rejet, même en hauteur.

Aucun effet toxique à hauteur d'Homme ne sort des limites de propriété du site.

Aucun effet toxique n'atteint de cible en dehors du site du fait de l'absence d'enjeux en hauteur (supérieure à 18 mètres) (cf. Figure 51).

Tableau 102 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°21 Bis1

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°21 bis1 n'est pas un accident majeur.

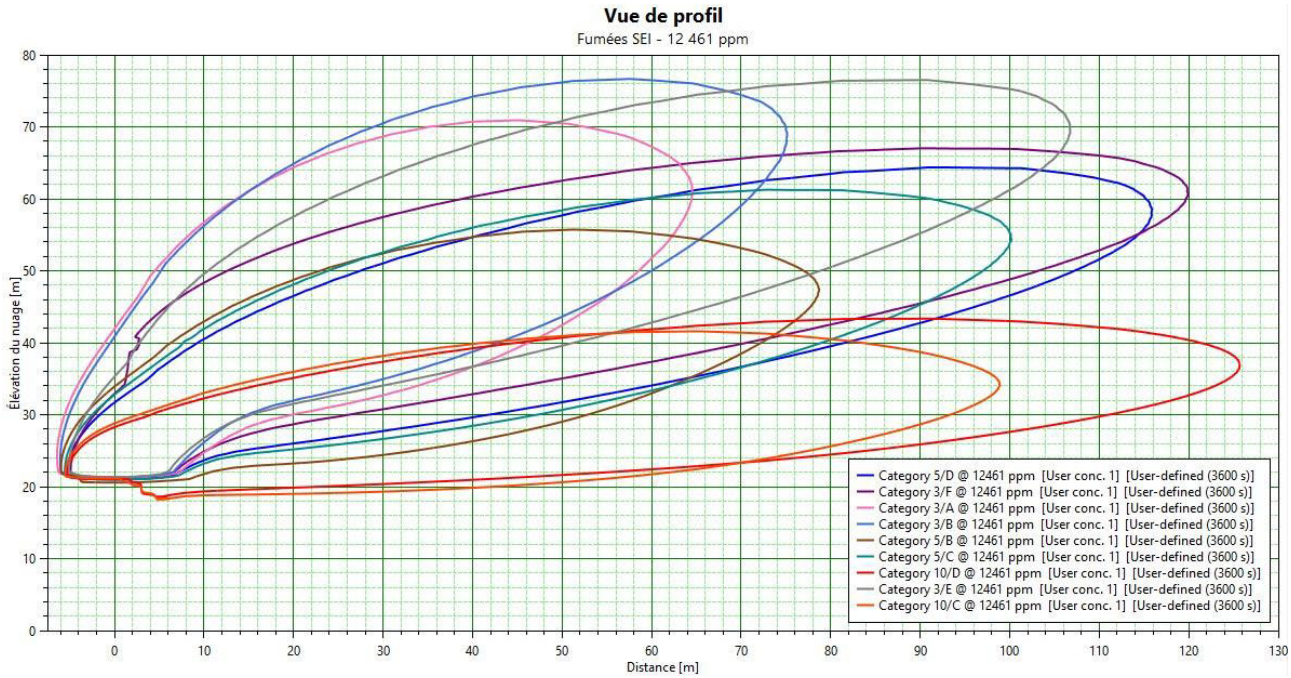


Figure 63 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEI – PhD n°21 bis1

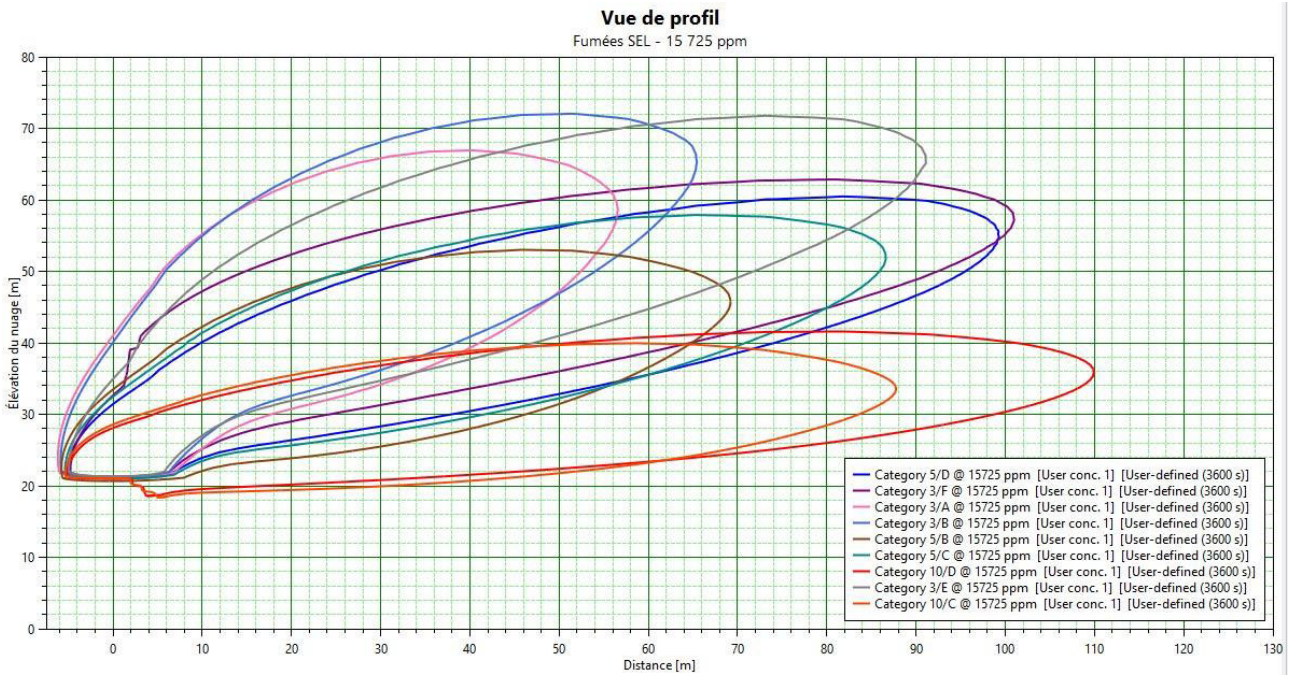


Figure 64 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEL – PhD n°21 bis1

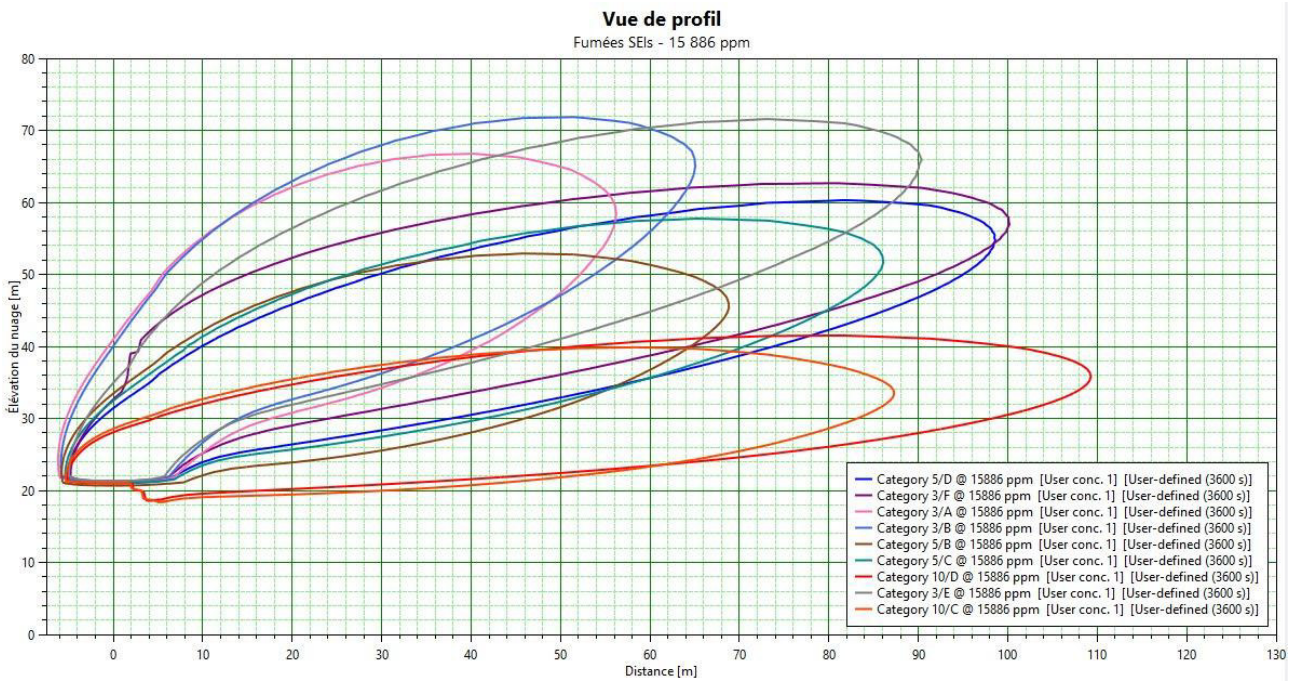


Figure 65 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SELS – PhD n°21 bis1

11.7.3 Incendie généralisé au sein de locaux techniques (hors batteries) (PhD 20 bis2)

Dans le but d'apprécier la propagation d'un incendie d'un local technique à un autre, un incendie généralisé des locaux techniques a été modélisé en prenant en se basant sur la disposition présentée sur la figure suivante.

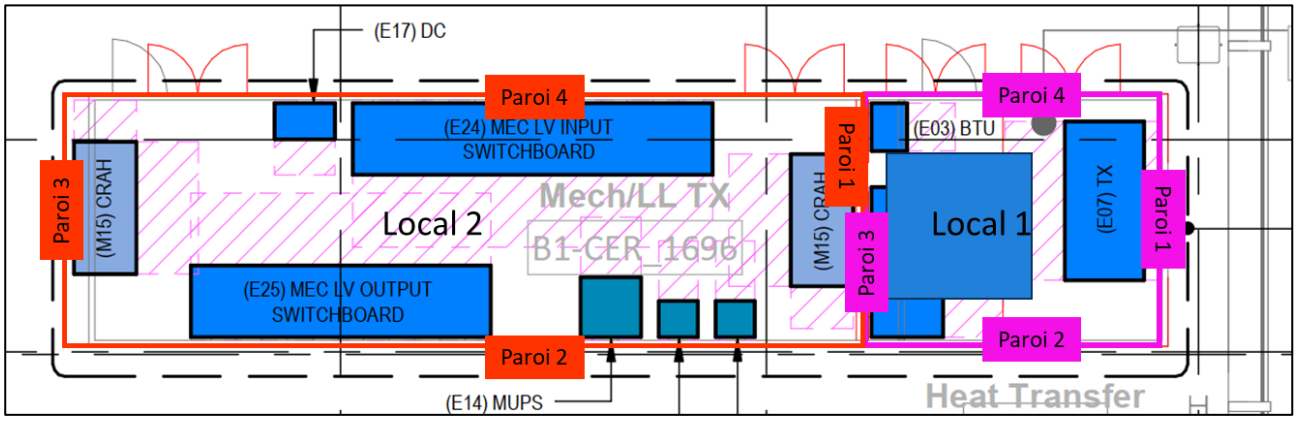


Figure 66 : Schématisation du scénario d'incendie généralisé de locaux techniques

Les caractéristiques suivantes ont été retenues pour les 2 locaux techniques :

- des murs coupe-feu 1 min pour l'ensemble des parois (en réalité 120 min) ;
- 2 portes sans résistance au feu sur la paroi 4 de chaque bâtiment (en réalité 60 min) ;
- un stockage en rack de palette type 2662. Un feu d'armoire électrique de dimensions équivalentes à celle d'une palette rubrique 2662 est légèrement moins puissant qu'un feu de palette rubrique 2662. Cette palette est définie dans l'outil Flumilog avec une puissance de 1875 kW et une Durée de feu de 45 minutes pour des dimensions standards de palette L 1,2 m × l 0,8 m × H 1,5 m. De ce fait, et dans le cadre d'hypothèses pénalisantes, une palette rubrique 2662 a été retenue ;
- une hauteur de stockage de 1,7 m.

À l'instar des modélisations d'incendie généralisé dans les locaux batteries / locaux électriques (cf. les deux chapitres précédents), les caractéristiques constructives prises en compte dans le cadre de cette modélisation représentent également une approche très majorante puisque l'ensemble des murs des bâtiments techniques du projet seront en réalité coupe-feu 120 min, les portes coupe-feu 60 min et l'ensemble sera étanche au feu. Les locaux techniques sont communicants avec des couloirs techniques n'accueillant pas stockage et n'encourageant donc pas l'alimentation ou la propagation d'un incendie.

La durée de l'incendie dans le local 1 est de 51 min et la durée de l'incendie dans le local 2 est de 52 min. Il n'y a pas d'effets thermiques réglementaires engendrés par l'incendie, aussi, aucune cartographie de représentation des effets ne peut être proposée.

Tableau 103 : Conclusion de la modélisation du PhD n°20 bis2

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	Incendie des locaux techniques : 51-52 minutes
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² est atteint à 10 mètres.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une détection incendie et extinction automatique par sprinklage.	

En conclusion, le PhD n°20 bis2 (scénario très majorant) n'est pas un accident majeur.

11.7.4 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie généralisé au sein de locaux techniques (hors batteries) (PhD 21 bis2)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 104 : Paramètres de l'incendie d'un local batteries – PhD n°21 bis2

Incendie d'un local batteries	
Surface en feu	2 locaux techniques (environ 67 m²)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance thermique de l'incendie	6 MW (calcul OMEGA 16)
Composition	Câbles électriques et matériel informatiques (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 105 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°21 bis2

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,21 %
Dioxyde de carbone CO_2		1,7 %
COV (1)		0,02 %
HAP (1)		0,00021 %
Chlorure d'hydrogène HCl		0,06 %
Fluorure d'hydrogène HF		0,008935 %
Dioxyde d'azote NO_2		0,012 %
Métaux (2)		0,0045 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant)

(2) Composition non connue : hypothèses de 20 % de cobalt, 20 % de manganèse, 20 % de nickel, 20 % de plomb et 20 % de lithium

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 106 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local batteries – PhD n°21 bis2

Temps d'exposition de 60 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie d'un local batteries	3 806	5 145	5 260

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant. Dans le cas de l'incendie d'un local batteries, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimale de 19 m) et les distances d'effet restent dans un rayon de 134 m maximum autour du point de rejet, même en hauteur.

Aucun effet toxique à hauteur d'Homme ne sort des limites de propriété du site.

Aucun effet toxique n'atteint de cible en dehors du site du fait de l'absence d'enjeux en hauteur (supérieure à 18 mètres) (cf. Figure 51).

Tableau 107 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°21 bis2

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°21 bis2 n'est pas un accident majeur.

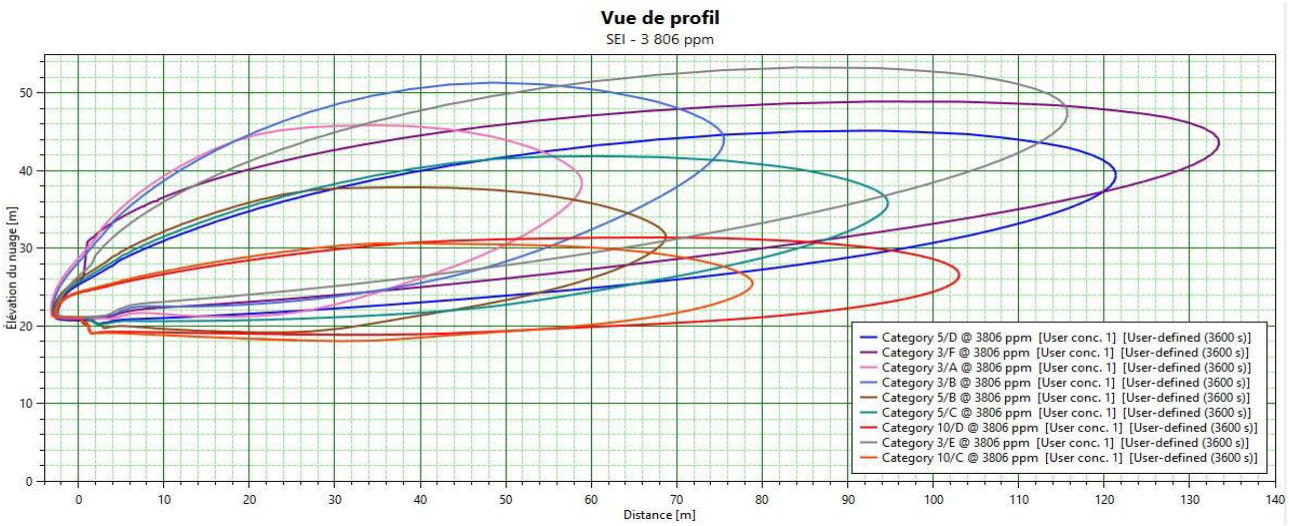


Figure 67 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEI – PhD n°21 bis2

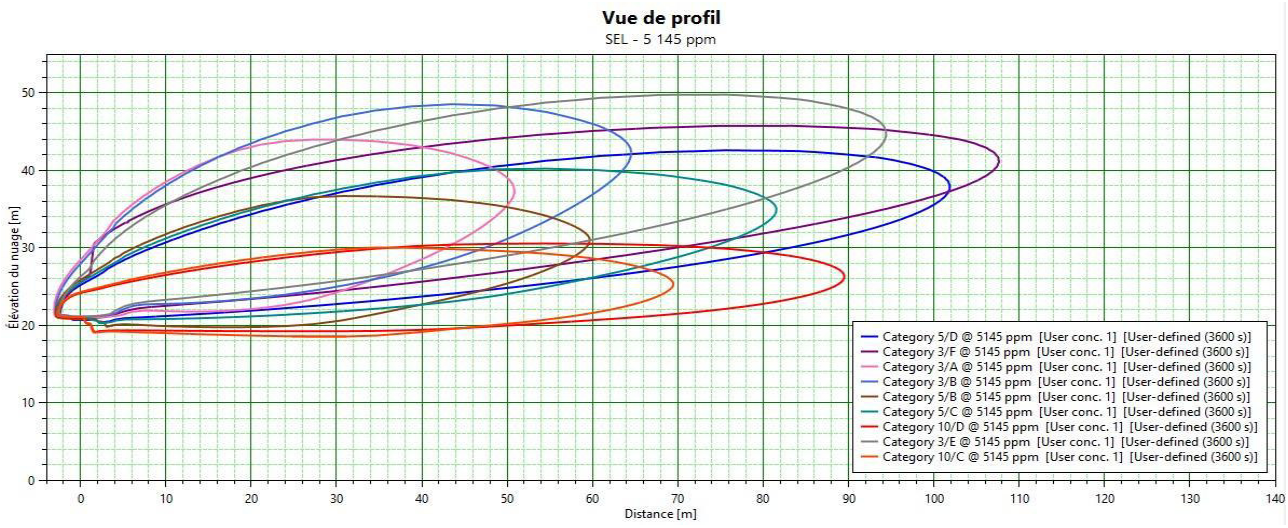


Figure 68 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SEL – PhD n°21 bis2

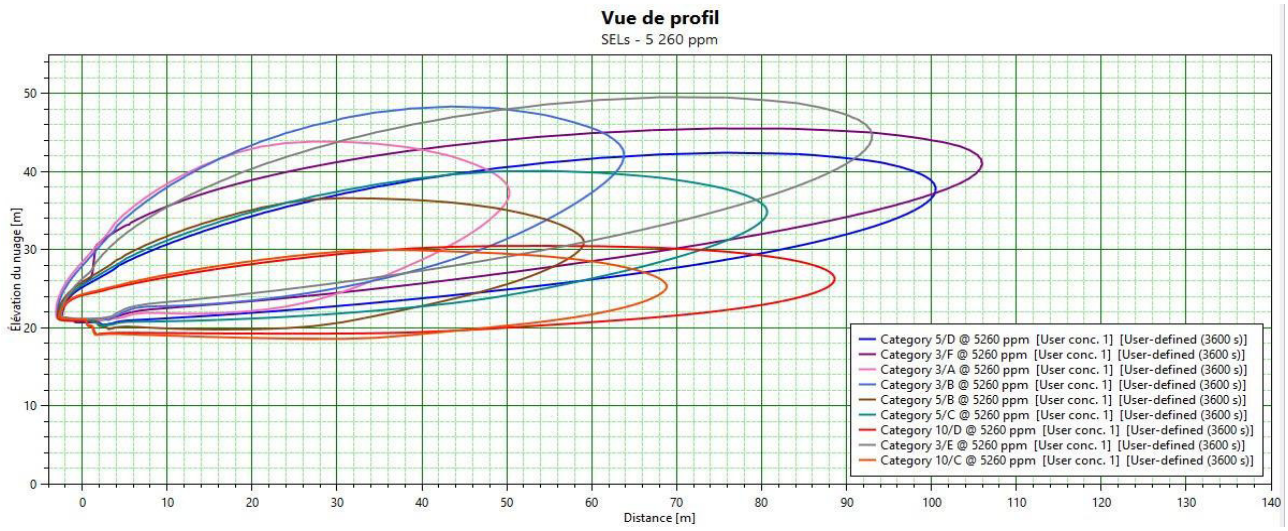


Figure 69 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie généralisé de locaux bateries et électriques – SELS – PhD n°21 bis2

11.8 Incendie et éclatement d'un transformateur électrique (PhD n°24 et n°25)

Le descriptif technique de la zone des transformateurs électriques est fourni dans la pièce n°2 (*Présentation administrative et technique du projet*) au chapitre 4.7.2.3, pages 52 et suivantes.

11.8.1 Incendie d'un transformateur électrique (PhD n°24)

11.8.1.1 Hypothèses

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Suite à une défaillance, un départ de feu est observé au niveau d'un des transformateurs 85 MVA ;
- Apparition d'une source d'ignition suffisante pour générer un départ de feu sur la nappe épandue ;
- En approche majorante, un scénario considère que le sinistre se généralise à l'ensemble de la loge transformateur et ses locaux adjacents ;
- Il est considéré qu'aucune des Mesures de Maîtrise du Risque en place ne fonctionne et que l'incendie est non maîtrisé ;
- Seules les mesures passives (murs REI 120) sont prises en compte.

11.8.1.2 Résultats

Afin d'apprécier les effets thermiques engendrés par un incendie au niveau des transformateurs électriques 85 MVA et leurs locaux adjacents, les 3 scénarios suivants ont été modélisés à l'aide du logiciel FLUMilog en prenant en compte les hypothèses mentionnées ci-dessus.

a) **Scénario 1 : Incendie du transformateur électrique 85 MVA**

Ce scénario correspond à l'incendie d'un transformateur électrique 85 MVA, sans tenir compte de la loge dans laquelle il se trouve et qui dispose en partie de murs REI 120 (scénario plutôt majorant donc).

Le départ de feu a été initié depuis le container du transformateur à huile 85 MVA dont les dimensions sont de 7,2m*2,7m*3,7m et dont les parois sont métalliques simple peau. Aucun exutoire n'a été considéré au niveau de la couverture du transformateur.

Il a été considéré un feu de nappe de 32 t de liquide inflammable avec une vitesse de combustion de 39 g/m²/s et une chaleur de combustion de 46,4 MJ/kg correspondant aux caractéristiques de combustion pré-définies par le logiciel FLUMilog pour une huile de transformateur.

Tableau 108 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°24-1 – Incendie d'un transformateur

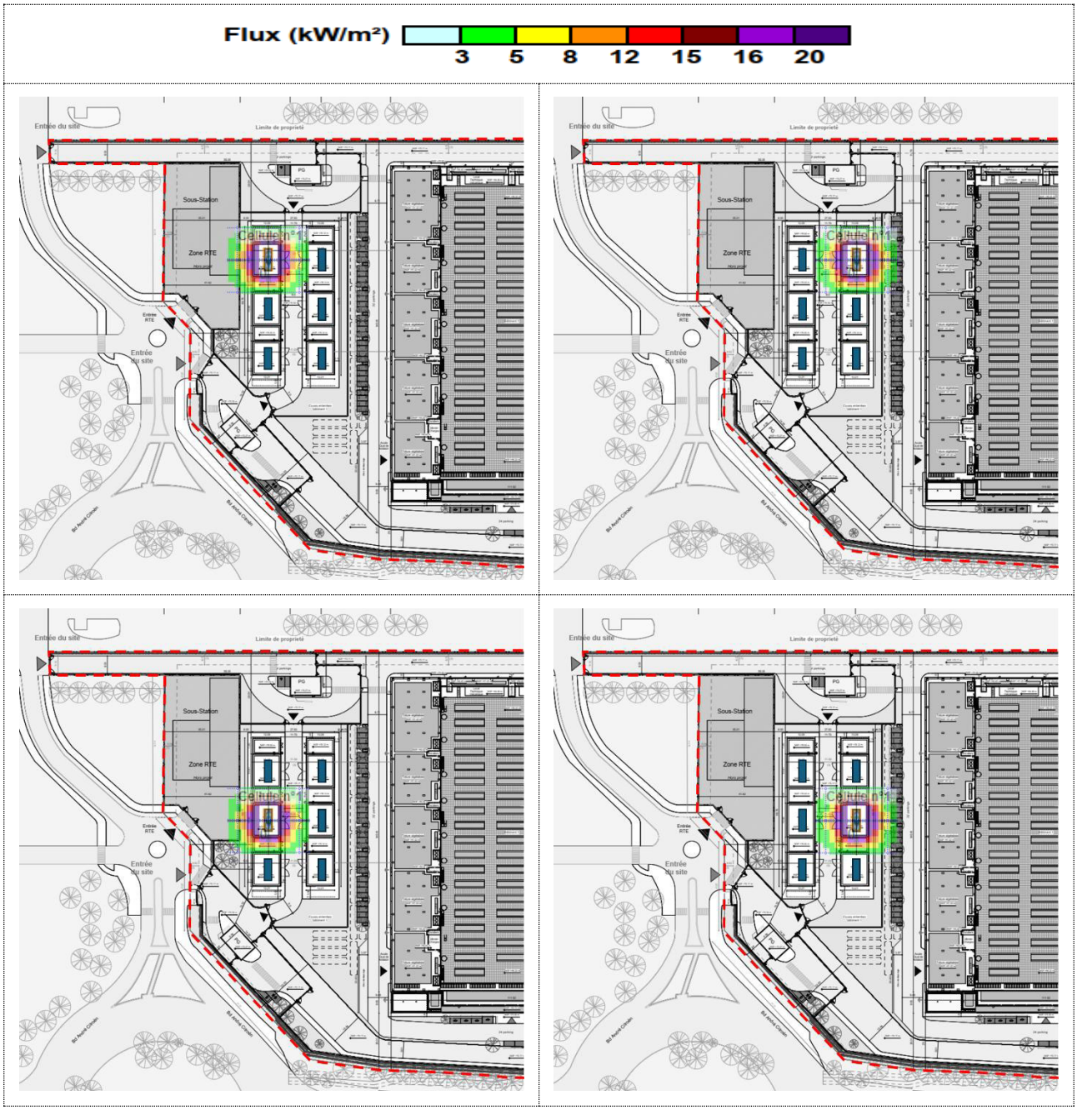
Dimension de la cellule	
Longueur	7,2 m
Largeur	2,7 m
Hauteur	3,7 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Aucune. Parois de la loge non prise en compte
Dimension du stockage	
Surface	Huile contenue dans l'ensemble du local
Volume modélisé	50 m³ (32 t)
Composition	Liquide inflammable : huile de transformateur

Les distances d'effets des flux thermiques générés sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 109 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°24-1 – Incendie d'un transformateur

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	8	6	6
Paroi 2 (Est)	12	10	8
Paroi 3 (Sud)	8	6	6
Paroi 4 (Ouest)	12	10	8

Les visuels suivants illustrent les distances d'effets reportés sur le plan masse.



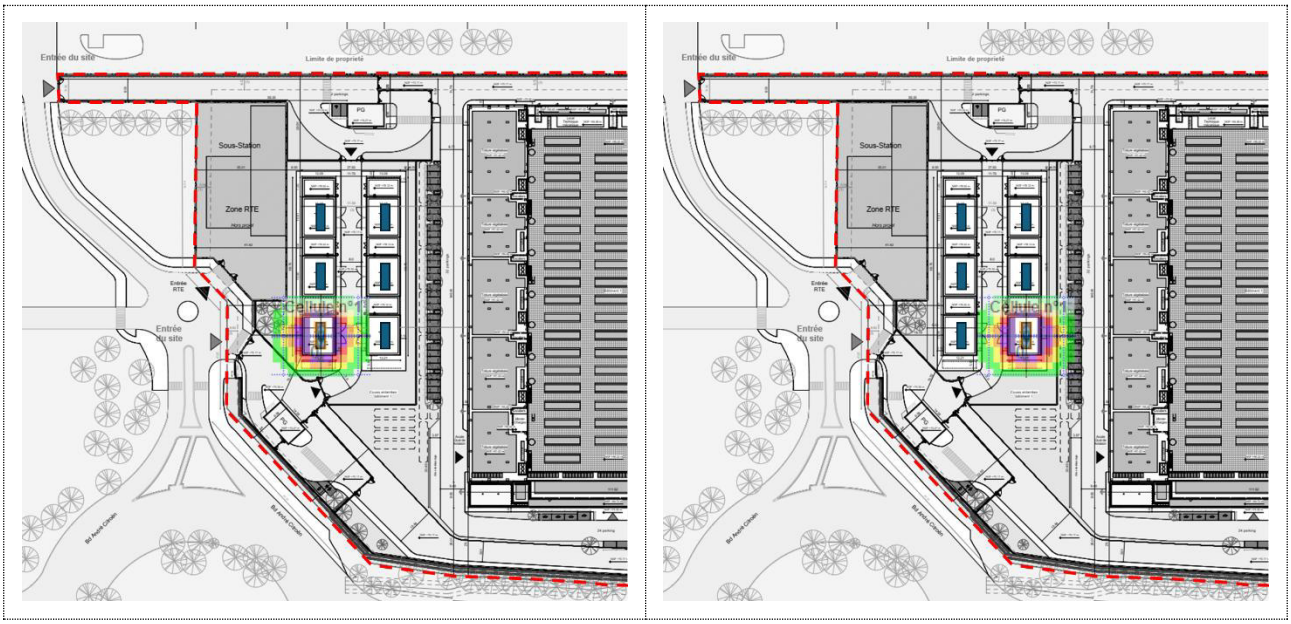


Figure 70 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie – PhD n°24-1 (Incendie d'un transformateur)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 110 : Conclusions de la modélisation du PhD n°24-1

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 480 min.**
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Les flux thermiques de 8 kW/m² n'atteignent pas la loge du transformateur situé de l'autre côté de l'allée à 11,85 m. En revanche, les flux thermiques de 16 kW/m² peuvent atteindre les locaux adjacents (batterie et HTA). L'incendie généralisé d'un module complet de transformateur a été modélisé dans le scénario 3 ci-après.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
De nombreuses mesures de prévention / protection seront mises en œuvre (cf. chapitre 9.4)	

b) Scénario 2 : incendie de la loge transformateur

Dans le cadre de ce scénario, il a été considéré un dysfonctionnement du système de rétention du container transformateur générant un déversement de l'huile dans l'ensemble de la loge.

Pour cela, il a été modélisé un feu de nappe de 32 t d'huile de transformateur dont la surface serait égale à celle de la loge accueillant le transformateur 85 MVA, à savoir : 15,5m*12,5m*13m.

La vitesse et la chaleur de combustion du liquide inflammable (huile de transformateur) sont similaires à celles utilisées dans le scénario précédent. La loge est ouverte sur une face et n'a pas de toiture. Pour représenter l'absence de toiture, il a été considéré une toiture REI1 avec 100 % d'exutoires en surface utile. La paroi ouverte a été représentée par une paroi béton avec une surface totale d'ouverture de 198 m² (98 %

de la surface de la paroi) et une hauteur de 13 m (égale à la hauteur de la loge). Les trois autres parois de la loge transformateur sont quant à elles en structure béton REI120.

Tableau 111 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°24-2 – Incendie d'une loge transformateur

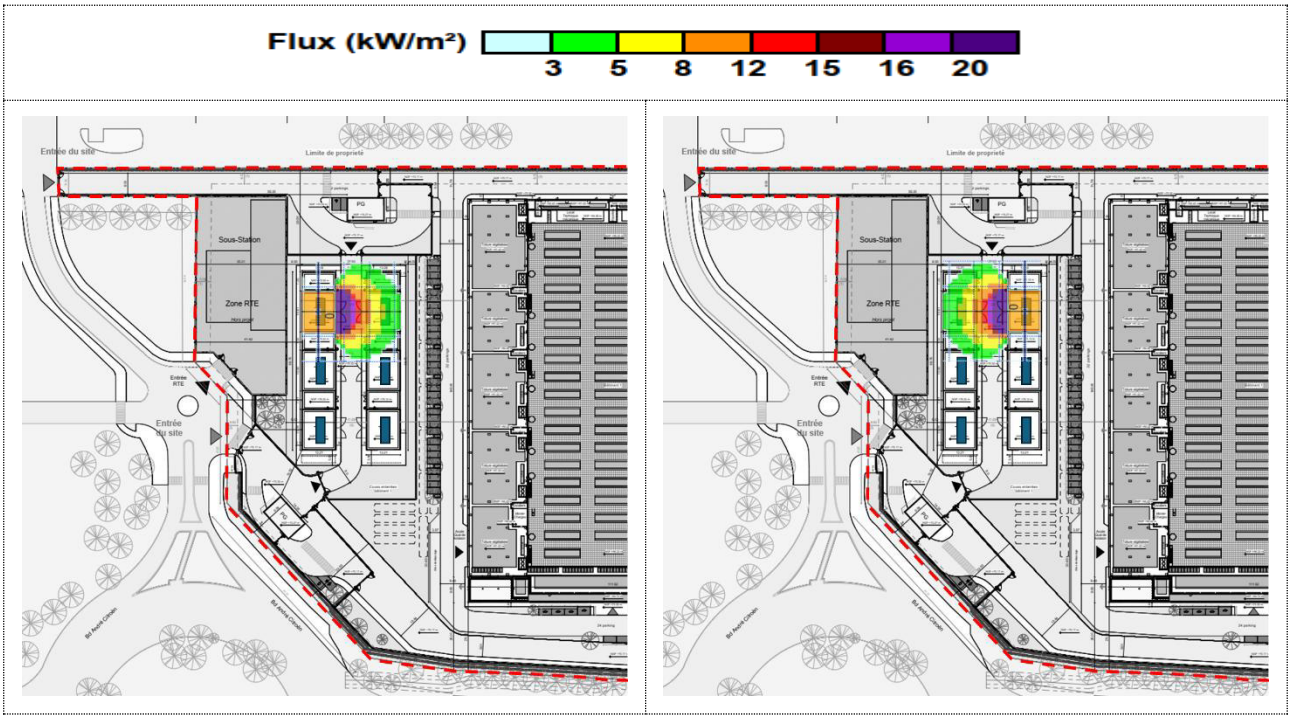
Dimension du local de la cellule	
Longueur	15,5 m
Largeur	12,5 m
Hauteur	13,0 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	3 parois de la loge REI120 1 paroi ouverte / pas de toiture (REI1)
Dimension du stockage	
Surface	Huile contenue dans l'ensemble de la loge
Volume modélisé	50 m³ (32 t)
Composition	Liquide inflammable : huile de transformateur

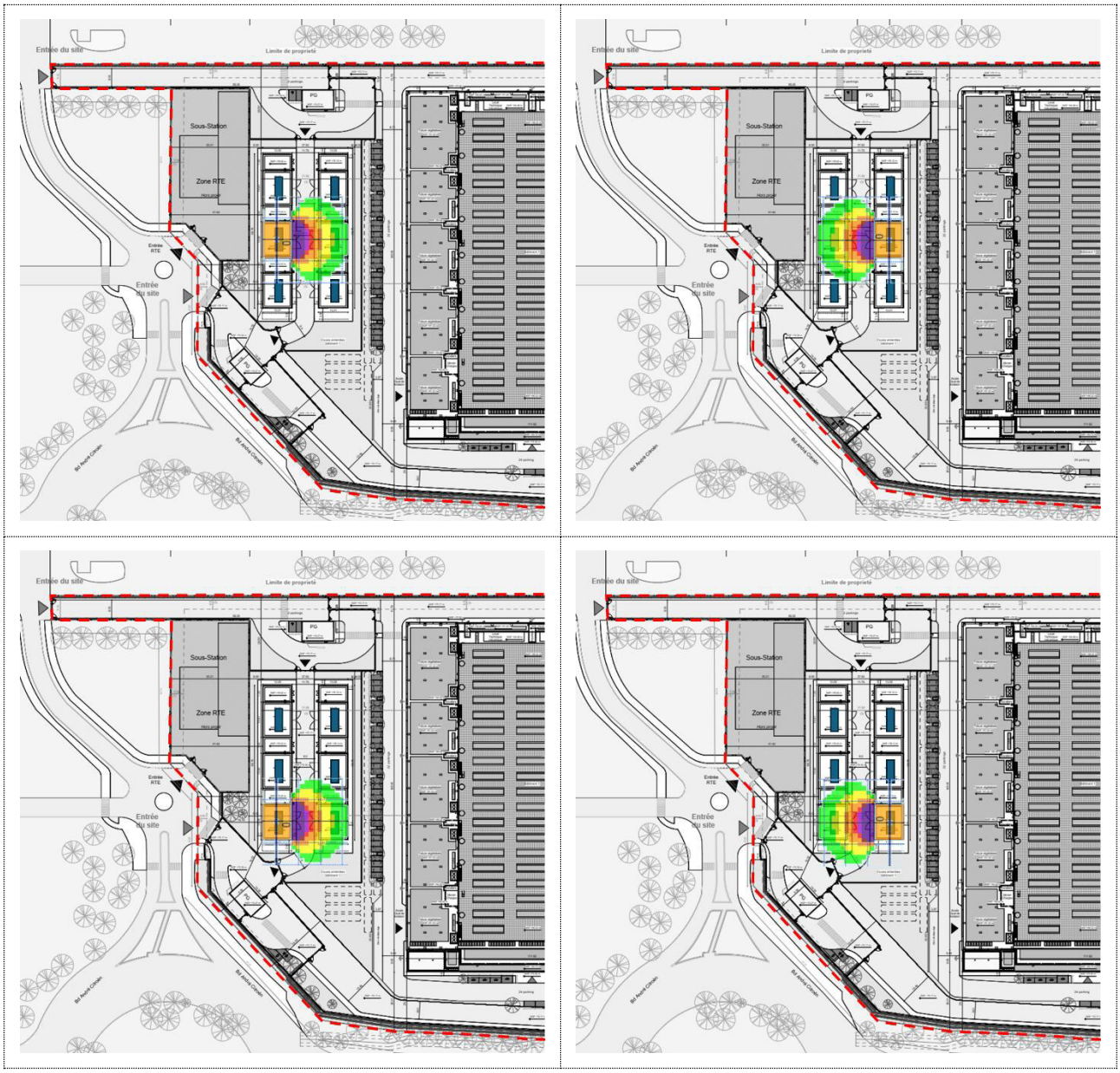
Les distances d'effets des flux thermiques générés sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 112 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°24-2 – Incendie d'une loge transformateur

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord ou Sud)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 2 (Est ou Ouest selon le cas)	27	21	15

Les visuels suivants illustrent les distances d'effets reportés sur le plan masse.





igure 71 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie – PhD n°24-2 (Incendie d'une loge transformateur)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 113 : Conclusions de la modélisation du PhD n°24-2

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 71 min.**
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Les flux thermiques de 8 kW/m² flirtent avec la loge d'en face, au niveau de la structure REI120 ouverte, sans toutefois atteindre le bloc transformateur électrique. Pas d'effet domino sur les structures des modules voisins / pas d'incendie généralisé dans la zone des transformateurs électriques.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non

Incidence de l'incendie
Mesures
De nombreuses mesures de prévention / protection seront mises en œuvre (cf. chapitre 9.4)

c) Scénario 3 : Incendie généralisé loge transformateur et locaux adjacents

Dans le cadre de ce scénario, il a été considéré un incendie généralisé dans un module de transformateur comprenant 3 cellules adjacentes définies comme suit :

- la loge ouverte accueillant le transformateur à huile : reprenant les mêmes caractéristiques que celle modélisée dans le scénario 2 ;
- le local BT et contrôle : stockage en masse de batteries correspondant à une palette type 4320 ;
- Le local HTA : stockage en rack de la palette type 2662.

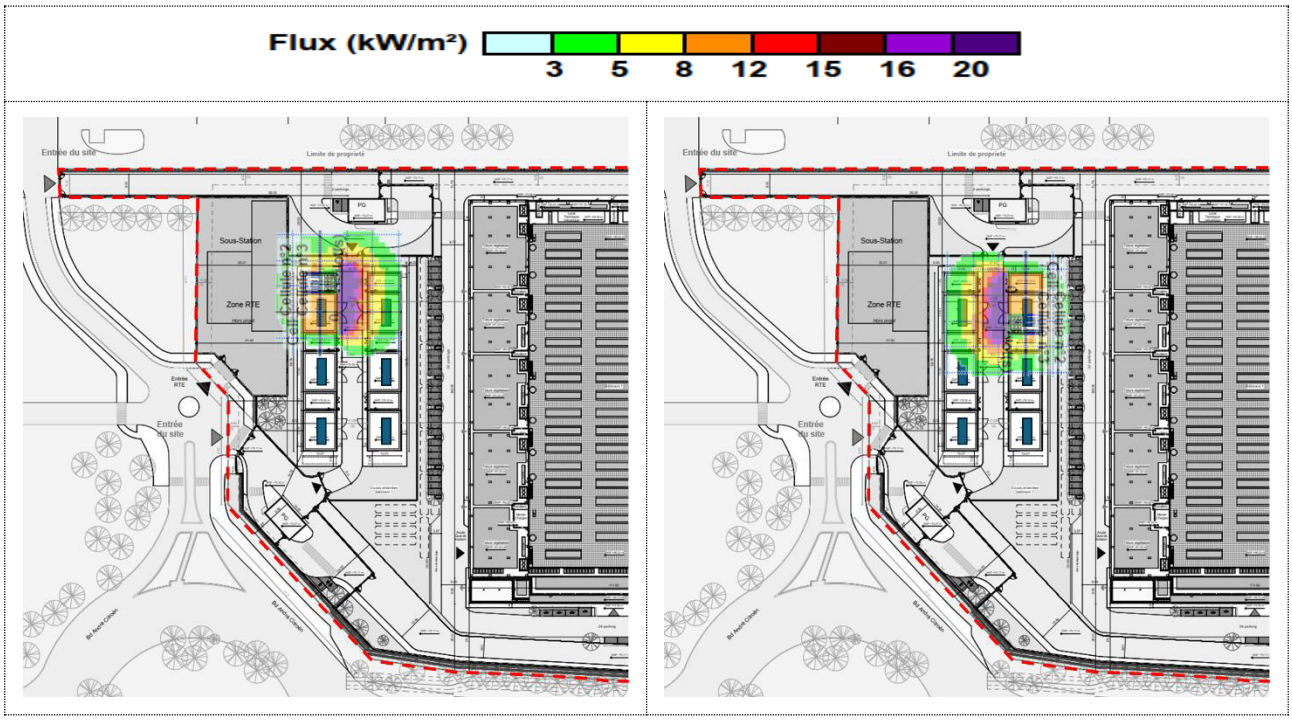
Les parois séparant les 3 cellules sont en béton et REI120 sauf pour la paroi ouverte de la loge contenant le transformateur (cf. scénario 2).

Les distances d'effets des flux thermiques générés sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 114 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°24-3 – Incendie généralisé transform.

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord ou Sud selon le cas)	14	8	4
Paroi 2 (Est ou Ouest selon le cas)	27	21	15
Paroi 3 (Nord ou Sud selon le cas)	5	1	*Non atteint*
Paroi 4 (Est ou Ouest selon le cas)	10	4	1

Les visuels suivants illustrent les distances d'effets reportés sur le plan masse.



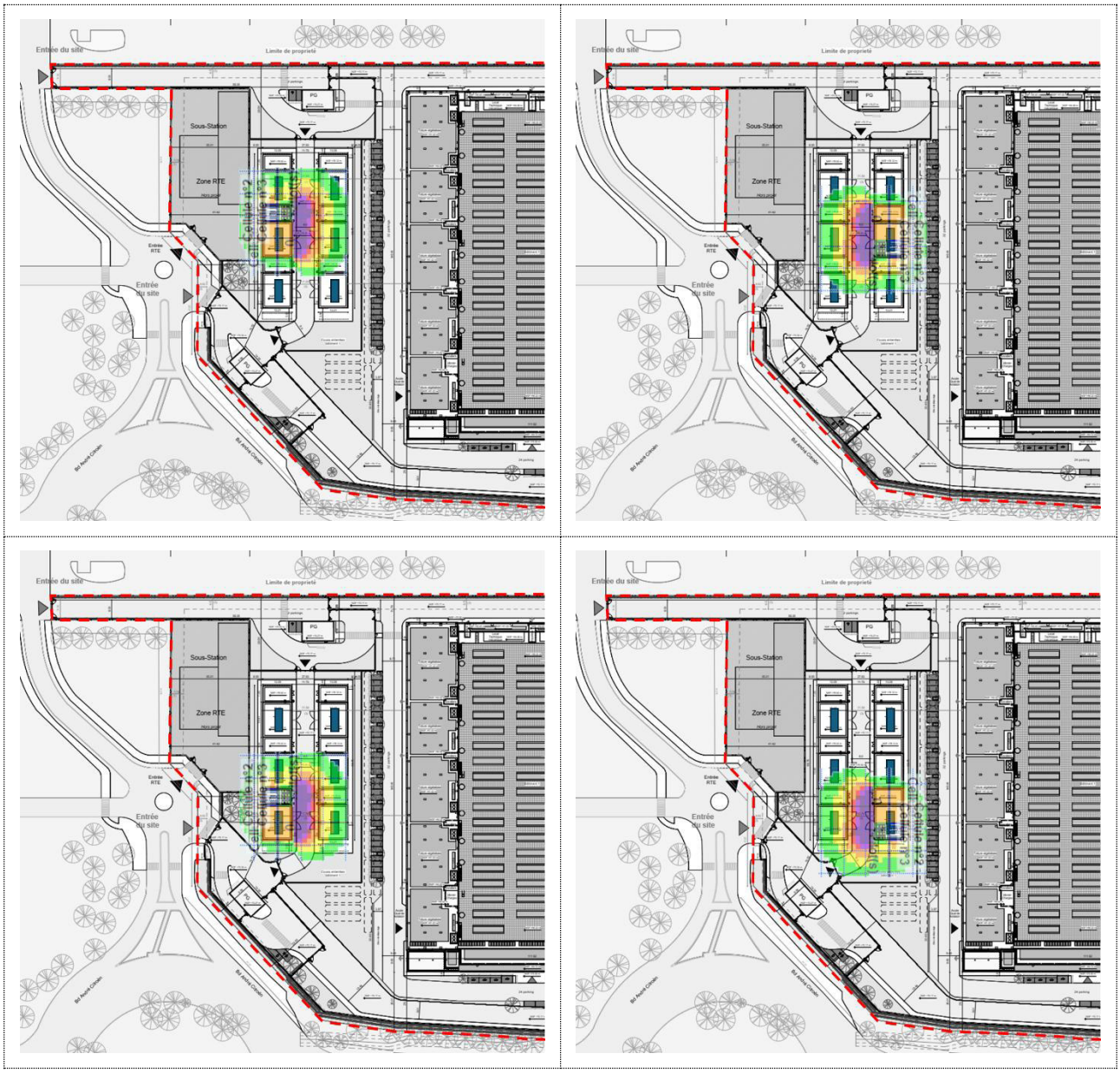


Figure 72 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie – PhD n°24-3 (Incendie généralisé transformateur)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 115 : Conclusions de la modélisation du PhD n°24-3

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de** • **71 min pour la cellule 1 ;** • **54 min pour la cellule 2 ;** • **supérieure à 240 min pour la cellule 3.**
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Les seuils d'effets domino (8 kW/m²) émis par l'incendie du local HTA effleurent légèrement les structures de la loge transformateur du module situé à côté. La durée totale de l'incendie dans cette cellule étant de 54 min, les effets n'auront toutefois pas d'impact majeur sur la structure béton REI120 de la loge voisine.

Incidence de l'incendie	
	Les effets thermiques n'auront également que très peu ou pas d'impact sur les structures du module transformateur se trouvant en face puisque les deux bâtiments sont largement espacés et que les murs des locaux transformateurs sont en béton REI120. Enfin en cas d'incendie généralisé dans la zone transformateur, les flux thermiques n'atteignent pas d'autres structures du site et resteront confinés dans cette zone.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
De nombreuses mesures de prévention / protection seront mises en œuvre (cf. chapitre 9.4)	

11.8.2 Éclatement d'un transformateur électrique (PhD n°25)

11.8.2.1 Hypothèses

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Défaillance conduisant à un départ de feu qui se généralise à l'installation ;
- Inflammation du ciel gazeux dans la cuve d'huile, conduisant à son éclatement.

La méthode de dimensionnement du terme source de l'explosion est la méthode multi-énergy. La détermination de l'énergie de l'explosion de gaz s'effectue à partir de l'équation de Brode :

$$E = \frac{(P_{ex} - P_a).V_g}{\gamma_g - 1}$$

Avec :

E	:	Energie d'explosion (*J*)
V_g	:	Volume de l'enceinte considérée (m^3)
P_{ex} - P_a	:	Pression relative de l'explosion ou surpression maximale dans le nuage (*Pa*)
P_{ex}	:	Pression absolue de l'explosion (*Pa*)
γ_g	:	Rapport des chaleurs spécifiques du gaz du nuage

On a généralement $E = 3.(P_{ex} - P_a).V_g$

Dans une approche dimensionnante, on retient comme pression relative de l'explosion, deux fois la pression correspondant à la résistance de l'enveloppe en statique ($P_{rupture}$) dans le cas d'une explosion primaire.

Les caractéristiques de la cuve d'un transformateur sont données ci-dessous.

Tableau 116 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°25 – Éclatement d'un transformateur

Volume de la cuve du transformateur	7,2m x 2,7m x 3,7m = 72 m^3
Taux de remplissage de la cuve du transformateur	90%
Volume libre	7,2 m^3
Pression de rupture de la cuve	4 bar (données fournisseur)
Loge contenant la cuve du transformateur	15,5 m x 12,5 m x 13 m Ouvert sur une face et sans toiture

On retient donc ici une pression statique de rupture de l'enveloppe de 4000 mbar, soit une pression dynamique de rupture de 8000 mbar. Les effets de surpression dont dimensionnés ici en considérant que les parois du local restent intègres et que l'ensemble du volume est porté à 8000 mbar, en ne prenant pas en compte la possibilité que des éléments les plus fragiles puissent céder en premier limitant ainsi la surpression maximale d'explosion au sein même de l'enceinte.

Sur la base d'une surpression maximale dans le nuage de 8000 mbar, l'énergie d'explosion E calculée par la formule de Brode est de l'ordre de 17,3 MJ.

11.8.2.2 Résultats

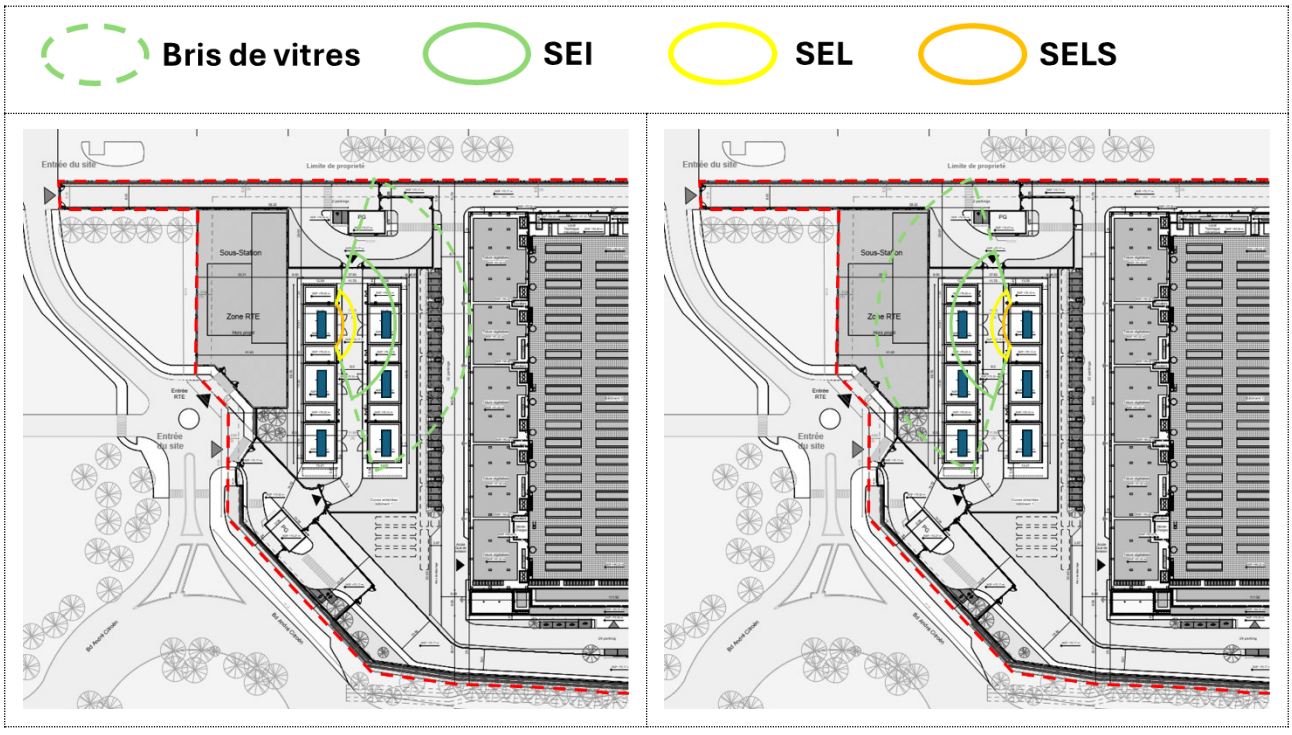
Dans le cas présent, la détermination des distances d'effets de surpression en cas d'explosion d'un transformateur s'effectue en retenant un indice de 10 pour l'abaque multi-energy.

Tableau 117 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°25 – Éclatement d'un transformateur

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression	Distances d'effet (m)	
	Suivant la méthode multi-energy indice 10	Surpression max de 8000 mbar dans le nuage
300 mbar	0,028 E ^1/3	7 m
200 mbar	0,032 E ^1/3	8 m
140 mbar	0,05 E ^1/3	13 m
50 mbar	0,11 E ^1/3	28 m
20 mbar	2 x 0,11 E ^1/3 (*)	57 m

** Forfaitairement, il est admis dans l'arrêté du 29 septembre 2005 que la distance des 20 mbar est le double de la distance des 50 mbar.*

Les distances obtenues dans le tableau ci-dessus sont reportées dans l'illustration suivante.



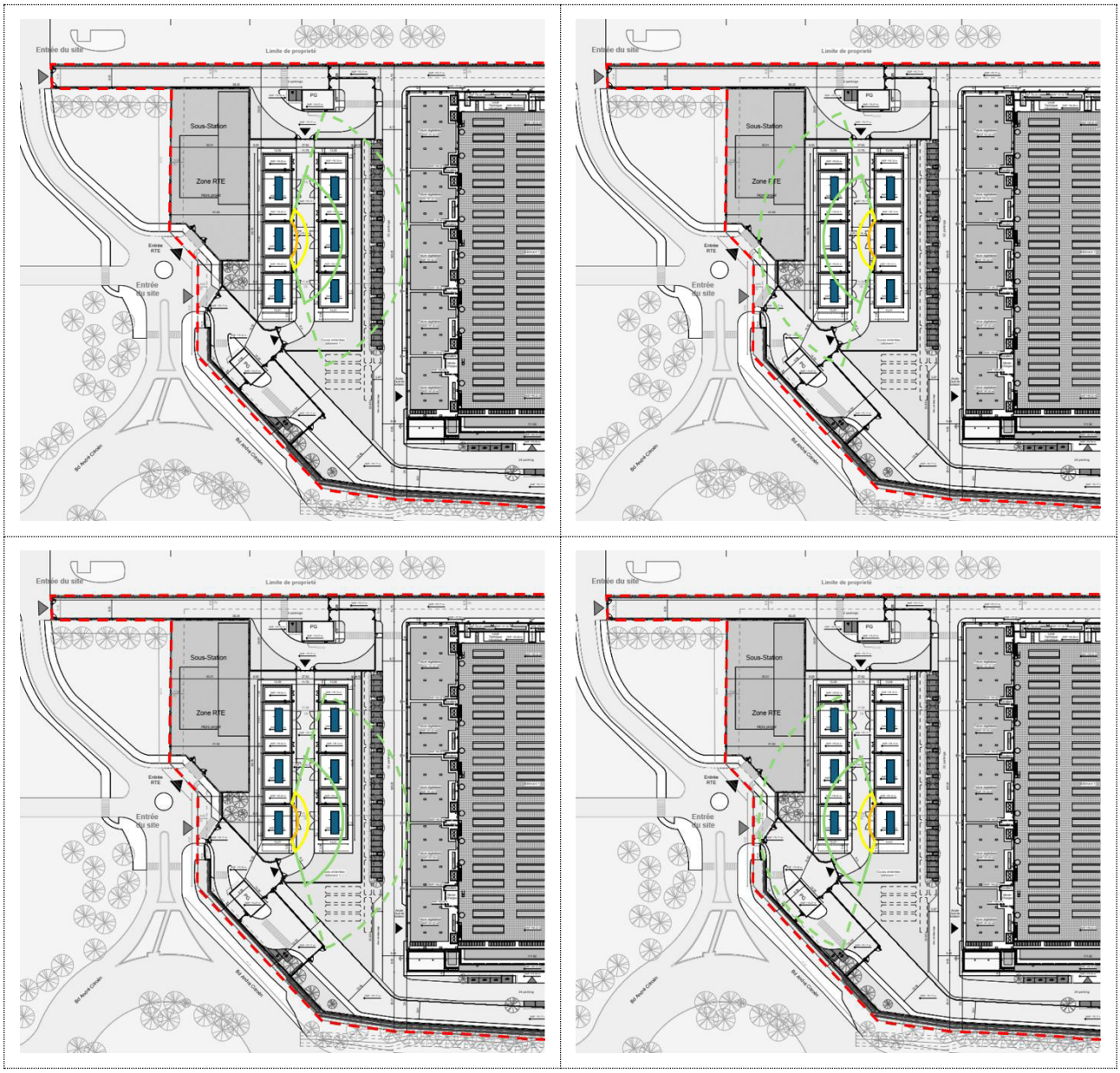


Figure 73 : Cartographie des effets de surpression – PhD n°25 (Éclatement d'un transformateur)

Aucun effet ne sort des limites du site.

Remarque :

À noter que les rayons d'effets sont représentés comme sortant par la face avant des loges. En effet, cette face est ouverte. Les 3 autres faces sont en mur REI120. La conception du projet a dimensionné la structure des loges pour que les murs puissent supporter une pression de 3 tonnes/m² (correspondant à la surpression de 300 mbar).

Les dispositions qui permettent à la loge cette résistance sont notamment

- Présence de voile de part et d'autre de l'ouverture ;
- Muret au-dessus de l'ouverture ;
- Butonnage en toiture.

À titre d'illustration, deux visuels sont fournis en page suivante. Le premier représente la structure de la loge et le second le résultat de la modélisation de l'application d'une surpression de 3 tonnes/m² sur les murs traduisant une déformation maximale de 3,1 cm.

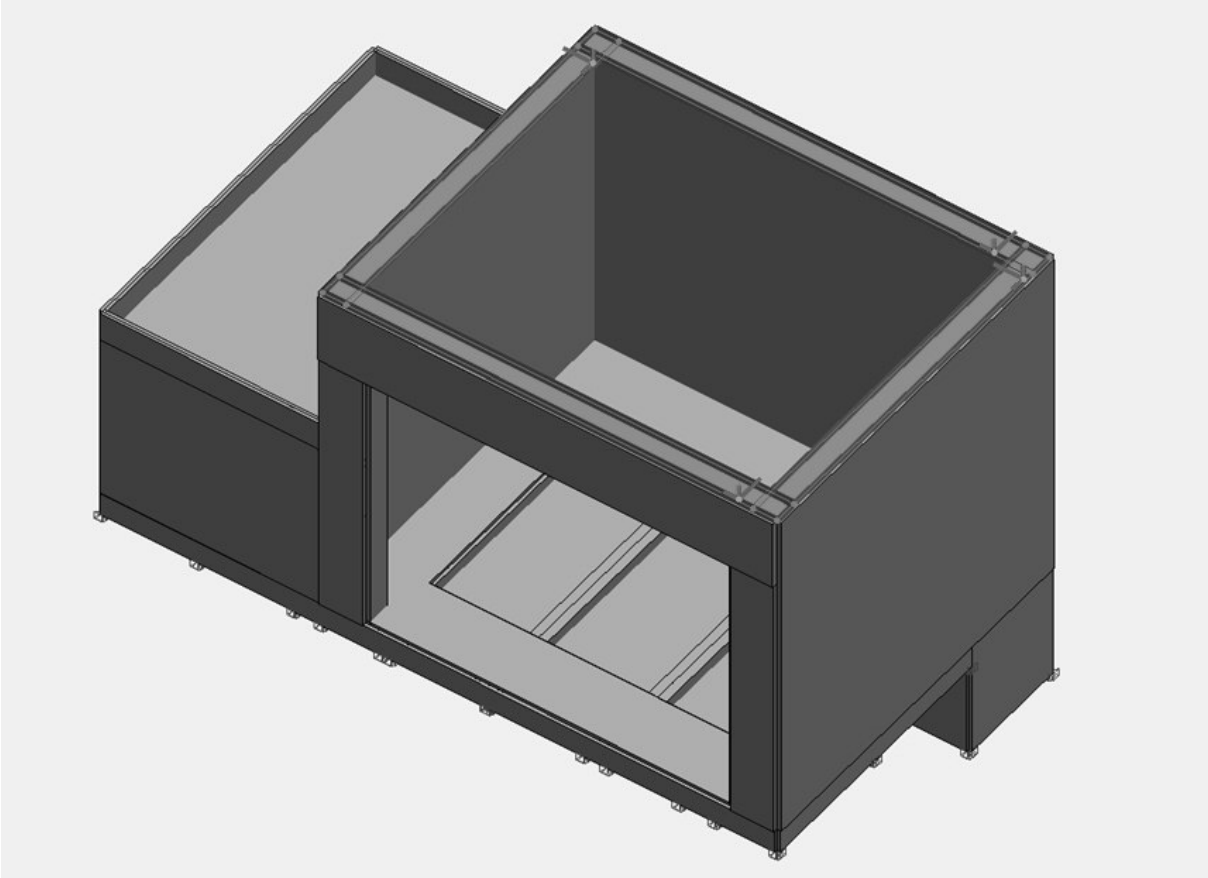


Figure 74 : Représentation en 3D de la structure de la loge d'un transformateur électrique

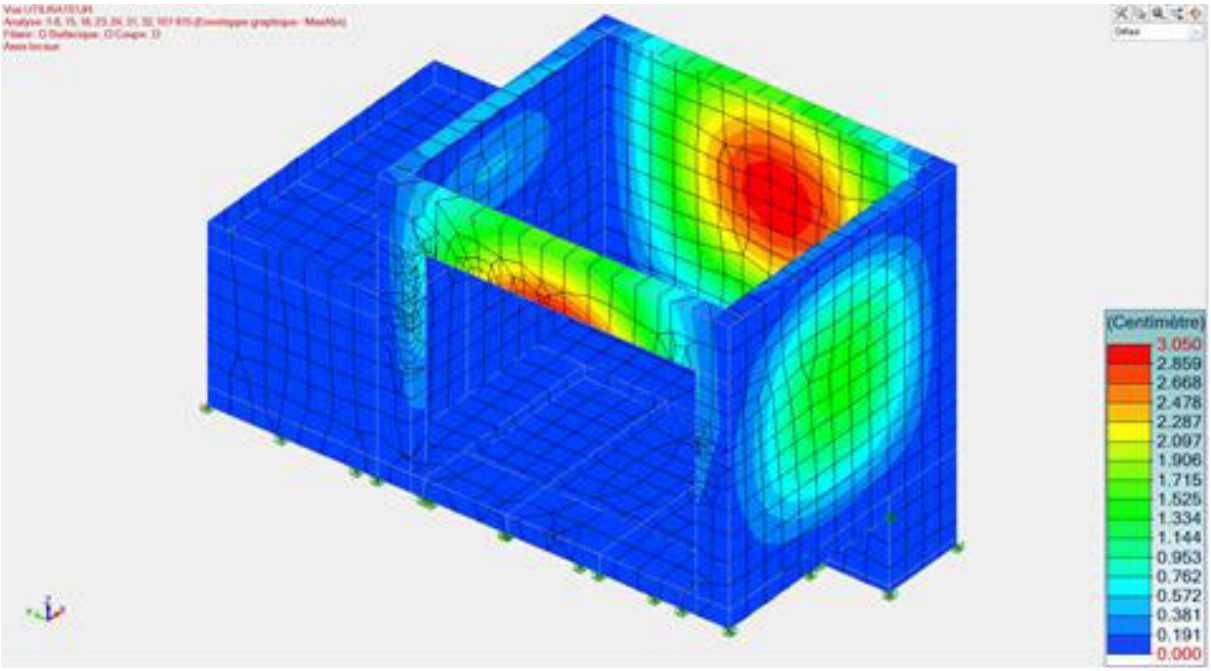


Figure 75 : Modélisation de l'application d'une surpression sur les murs au sein de la loge

11.9 Incendie dans le local de stockage de matériel et rejets de polluants dans l'atmosphère (PhD n°42 et n°43)

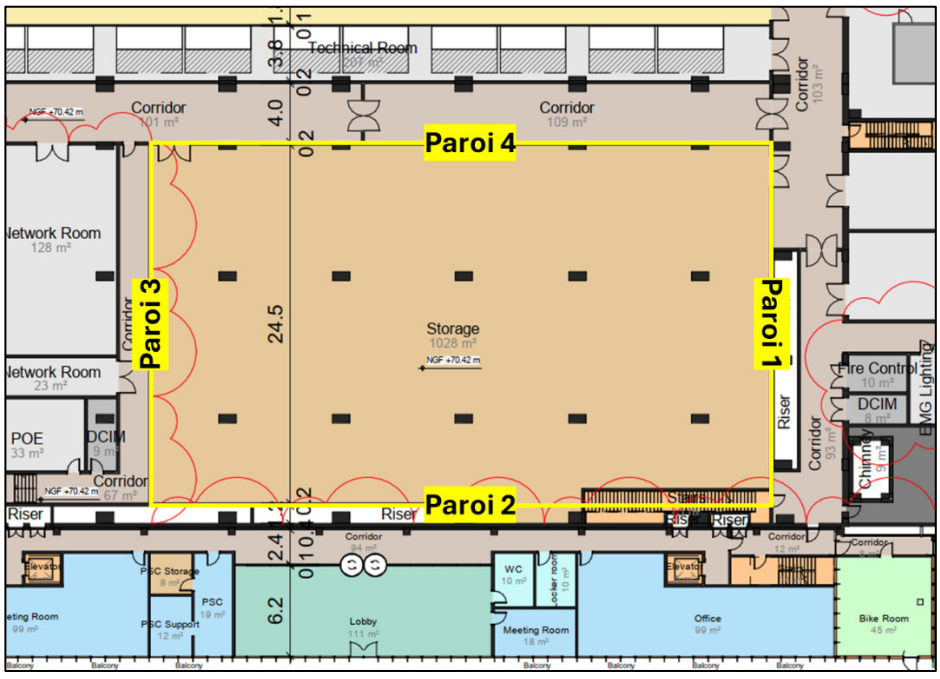
11.9.1 Incendie du local de stockage de matériel (PhD n°42)

Pour ce scénario, il est considéré un incendie qui se généralise à l'ensemble du local de stockage de matériel en rez-de-chaussée bâtiment. Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 118 : Caractéristiques d'entrée du modèle du PhD n°42 – Incendie du local de stockage de matériel

Dimension du local de la cellule	
Longueur	42 m
Largeur	24,5 m
Hauteur	6,6 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Parois REI120 Portes : 1 double-portes de 2 m² sur les parois 1 et 4 Désenfumage : 2 % de la surface
Dimension du stockage	
Dimensions	Racks de dimension 20 m (longueur) x 1,2 m (largeur) x 3 m (hauteur)
Composition	Matériel électrique, serveur, … De façon majorante, palette rubrique 2662 retenue dans Flumilog

Le local considéré pour la modélisation ainsi que la localisation des différentes parois selon le logiciel FLUMILOG sont présentés sur la figure ci-après.



Source : RBA, EODD

Figure 76 : Cellule considérée dans FLUMILOG pour la modélisation de l'incendie d'un local de stockage de matériel

Les résultats sont reportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Tableau 119 : Distances d'effets des flux thermiques réglementaires – PhD n°42 (incendie du local de stockage de matériel)

Effets thermiques	Irréversibles-SEI (3 kW/m²)	Létaux-SEL (5 kW/m²)	Létaux significatifs-SELS (8 kW/m²)
Paroi 1 (Nord)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 2 (Est)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 3 (Sud)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Paroi 4 (Ouest)	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Aucun rayon d'effet réglementaire n'est atteint lors de l'incendie du local de stockage de matériel (cf. figure ci-après).

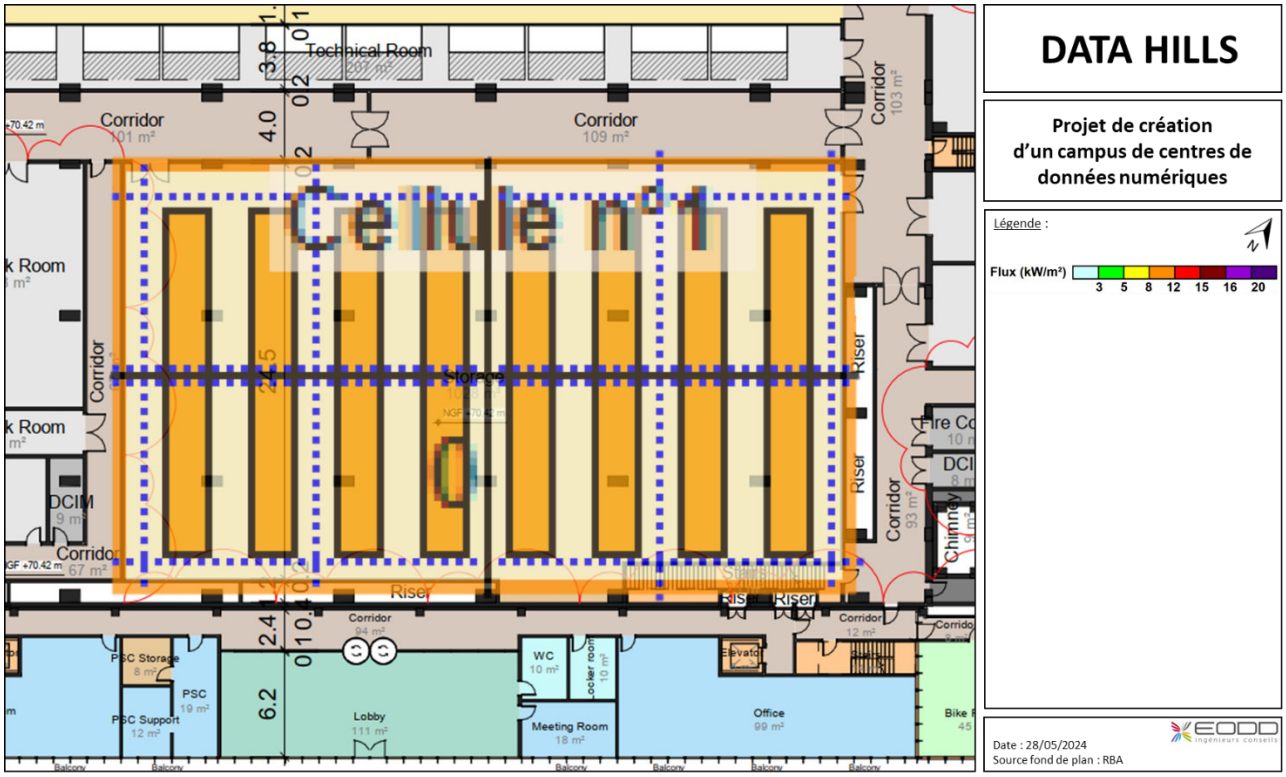


Figure 77 : Cartographie FLUMILOG des effets de l'incendie - PhD n°42 (incendie du local de stockage du matériel)

Après analyse des données fournies par FLUMILOG et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions présentées dans le tableau suivant.

Tableau 120 : Conclusions de la modélisation du PhD n°42

Incidence de l'incendie	
Durée de l'incendie	**L'incendie a une durée de 121 min.** À noter qu'au vu de la composition des palettes, l'émissivité est très faible ce qui explique l'absence de flux sortant des parois.
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux thermique de 8 kW/m² n'est pas atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures	
Pour rappel, ces locaux disposeront d'une extinction automatique par sprinklage.	

En conclusion, le PhD n°42 n'est pas un accident majeur.

11.9.2 Rejet de polluants dans l'atmosphère : toxicité des fumées de l'incendie du local de stockage de matériel (PhD n°43)

Les paramètres d'entrée du scénario sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 121 : Paramètres de l'incendie d'un local de stockage de matériel– PhD n°43

Incendie d'un local de stockage de matériel	
Surface en feu	1 029 m² (totalité d'un local de stockage de matériel)
Hauteur des fumées	21 m (hauteur du bâtiment principal, évacuation des fumées en toiture)
Température des fumées	204 °C
Puissance de l'incendie	194 MW (résultat FLUMILOG)
Composition	Matériel informatique (composition massique selon l'OMEGA 16 de l'INERIS)

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donnés dans le tableau suivant. À noter que la fraction massique restant pour atteindre 100 % est représentée par l'air.

Tableau 122 : Composition des fumées prise en compte – PhD n°43

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,07 %
Dioxyde de carbone CO_2		5,30 %
COV (1)		0,05 %
HAP (1)		0,0001 %
HBr		0,02 %
HCl		0,009 %
HCN		0,003 %
Dioxyde d'azote NO_2		0,0,12 %

(1) Les COV ont été assimilés au benzène et les HAP au naphtalène (majorant)

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au chapitre 11.2.2, sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 123 : Seuils des effets toxiques pour les fumées dans un local de stockage de matériel – PhD n°43

Temps d'exposition de 60 min	SEI	SEL	SELS
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Fumées d'incendie d'un local de stockage de matériel	19 815	22 981	23 198

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau suivant. Dans le cas de l'incendie d'un local de stockage de matériel, les fumées ne retombent pas au niveau du sol (hauteur minimum de 18 m) et les distances d'effet restent dans un rayon de 215 m maximum autour du point de rejet, même en hauteur.

Aucun effet toxique à hauteur d'Homme ne sort des limites de propriété du site.

Aucun effet toxique n'atteint de cible en dehors du site du fait de l'absence d'enjeux en hauteur (supérieure à 18 mètres).

Tableau 124 : Résultats de la dispersion atmosphérique à hauteur d'homme (1,8 m) – PhD n°43

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
A3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
B5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELS (m)
C5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
C10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D5	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
D10	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
E3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
F3	*Non atteint*	*Non atteint*	*Non atteint*
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de profil des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), les seuils létaux (SEL) et les seuils létaux significatifs (SELS). Ces représentations sont réalisées suivant les 9 conditions météorologiques considérées.

En conclusion, le PhD n°43 n'est pas un accident majeur.

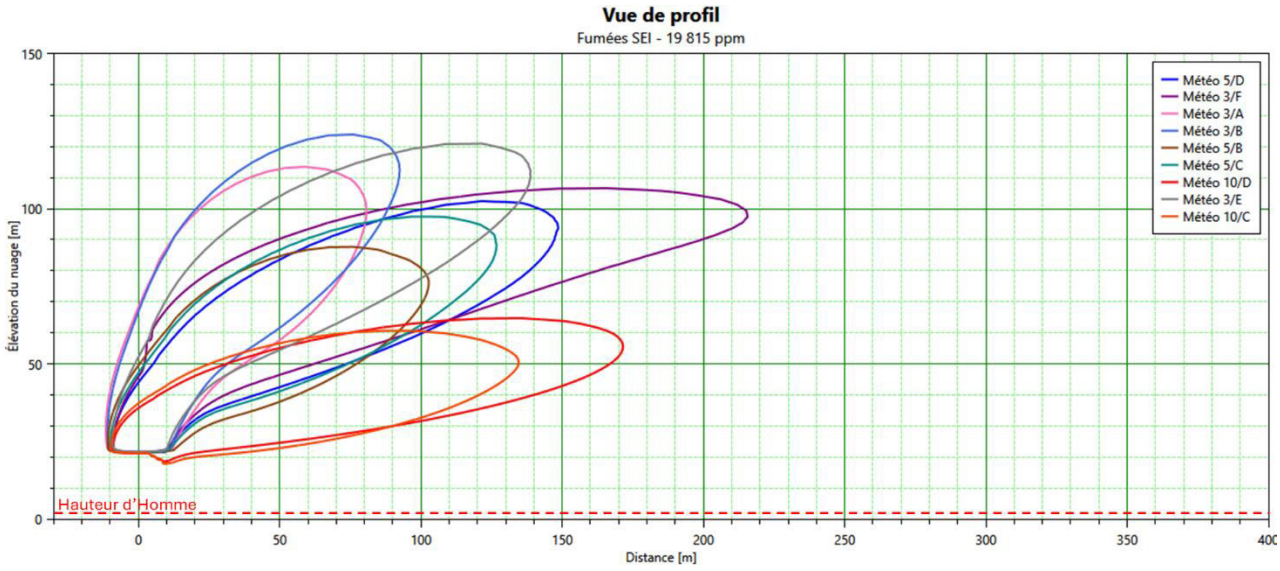


Figure 78 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local de stockage de matériel – SEI – PhD n°43

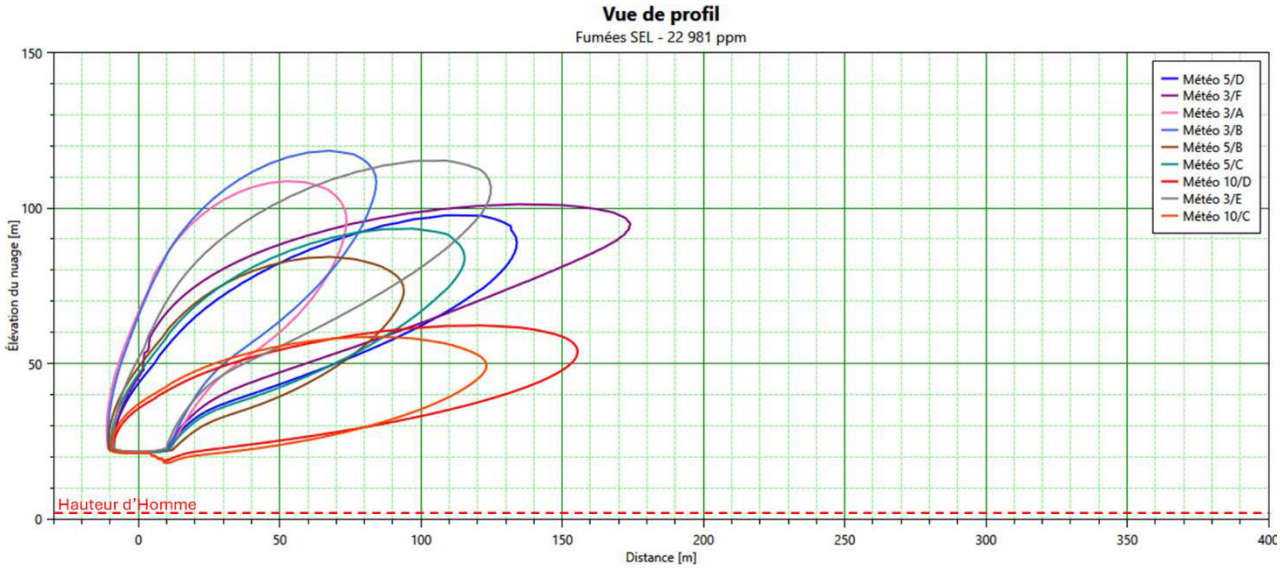


Figure 79 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local de stockage de matériel – SEL – PhD n°43

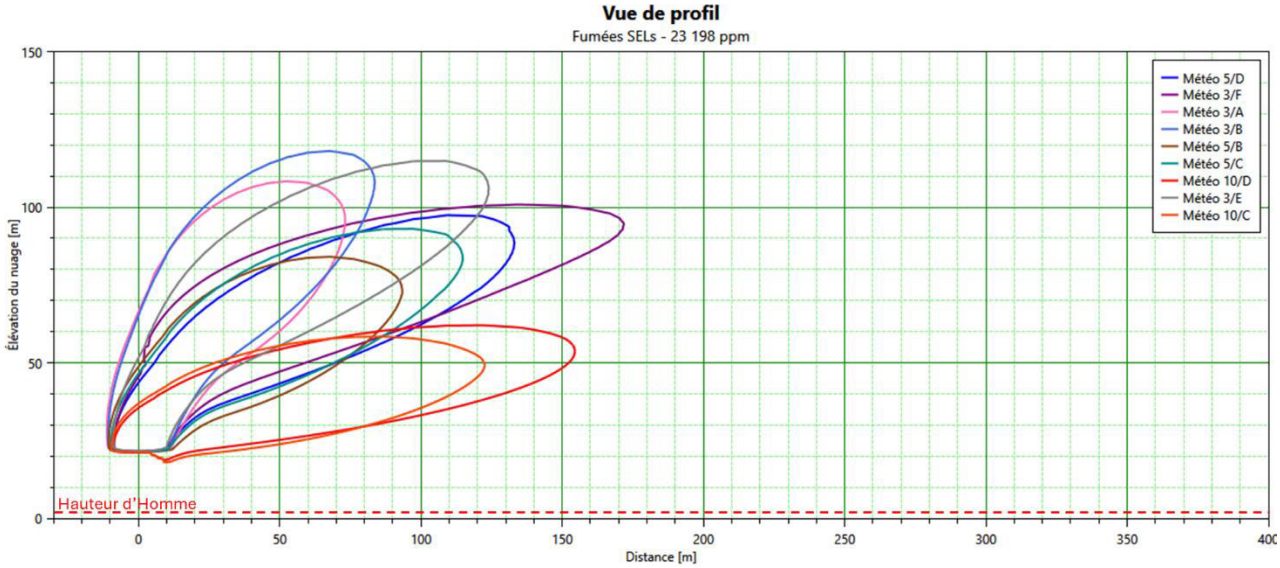


Figure 80 : Résultats de la dispersion toxique de l'incendie d'un local de stockage de matériel – SELS – PhD n°43

11.10 BLEVE de la citerne du camion de carburant (PhD n°15)

11.10.1 Description du scénario

Le phénomène dangereux considéré est le BLEVE (vaporisation violente à caractère explosif) de carburant suite à la rupture de la citerne du camion. Le BLEVE génère des effets thermiques et des effets de surpression.

11.10.2 Hypothèses de modélisation

Le modèle pressurisation lente de la plateforme PRIMARISK a été utilisé. Les caractéristiques prises en compte sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 125 : Hypothèses de calculs retenues pour la modélisation du BLEVE de la citerne de carburant

Hypothèses de calcul		Remarque
Masse maximale de carburant	30 m³ (env. 26 t)	-
Dimension de la cuve	Diamètre = 2,2 m Longueur = 9 m	Données fournisseurs
Température	20 °C	-
Pression d'éclatement	500 mbar	Hypothèse retenue par la circulaire du 10 mai 2010

11.10.3 Résultats des calculs et cartographies

- *Effets de surpression du BLEVE*

Les effets de surpression générés par l'explosion sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 126 : Résultats des calculs des effets de surpression générés par le BLEVE de la citerne de carburant

Seuil des effets de surpression	Distance d'effet	Seuil
Effets irréversibles (SEI)	21 m	44,3 kw/m²
Effets létaux (SEL)	17 m	64,9 kw/m²
Effets létaux significatifs (SELS)	17 m	100,9 kw/m²

- *Effets thermiques du BLEVE*

Les effets thermiques générés par le BLEVE (boule de feu) sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 127 : Résultats des calculs des effets thermiques générés par le BLEVE de la citerne de carburant

Données	Valeurs	Unités
Rayon de la boule de feu	17	m
Hauteur du centre de la boule de feu	17	m

Durée	3,8	s
Émittance de la boule de feu	150	Kw/m²

Les figures suivantes illustrent les zones des effets thermiques et de surpression indiquées ci-dessus, autour des aires de dépotage.

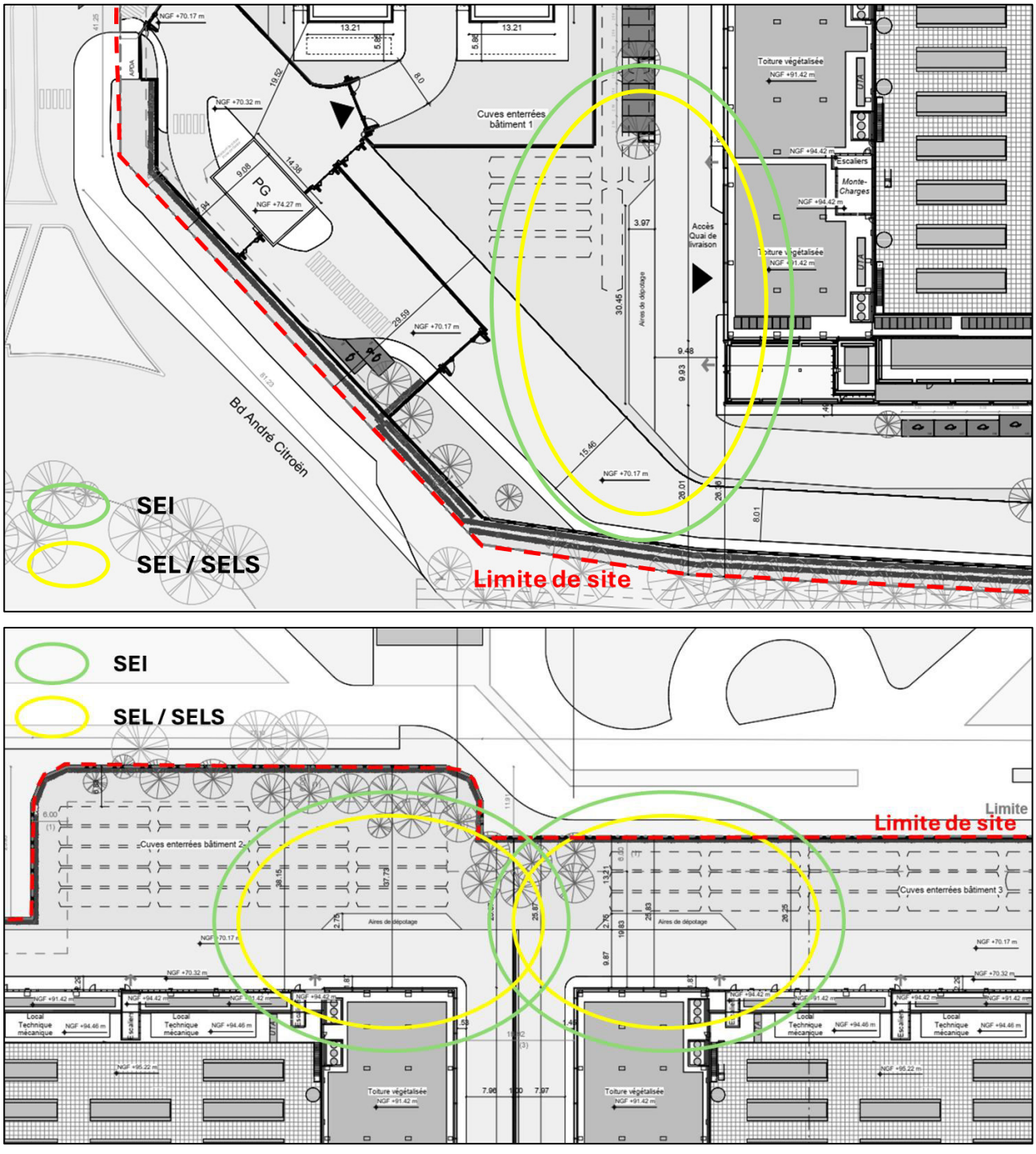


Figure 81 : Représentation des rayons des effets de surpression du BLEVE de la citerne de carburant

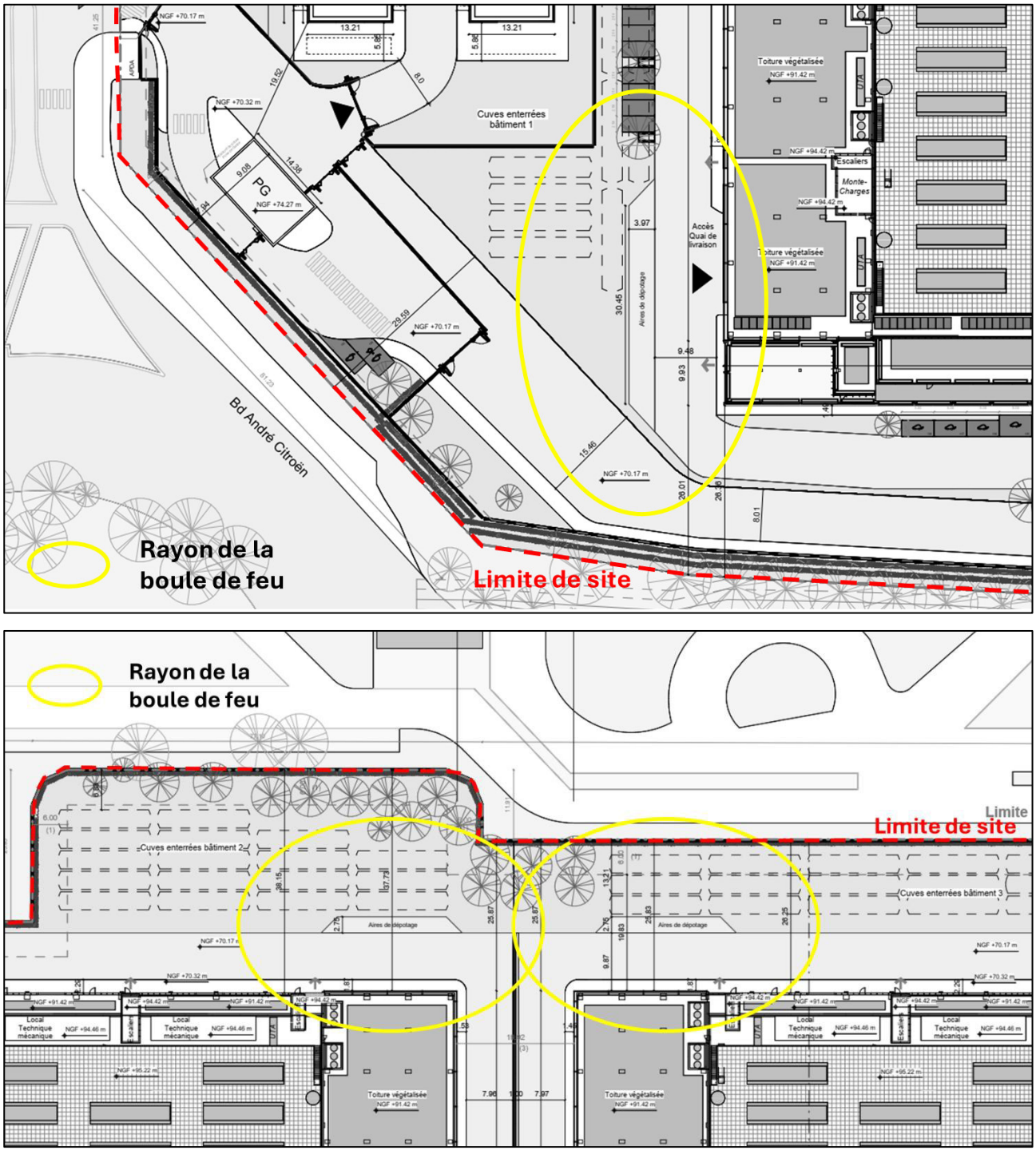


Figure 82 : Représentation du rayon d'effet thermique du BLEVE de la citerne de carburant

Les effets ne sortent pas sur l'espace publique. Au Nord du site, les effets de surpression sortent très légèrement du site mais n'affectent aucun bâtiment où équipement à enjeux :

- Environ 7,5 m pour les SEI. Il ne s'agit ici que d'espaces verts et d'une petite portion de voirie d'accès PL, sur moins d'une trentaine de mètres environ.
- Environ 3,5 m pour les SEL et SELS. Il ne s'agit ici que d'espaces verts le long de la clôture.

Un Plan d'Opération Interne (POI) pourra être mis en place et partagé avec Carrefour Supply Chain localisé au Nord. Le phénomène dangereux se produit de façon relativement lente permettant une gestion adaptée.

11.10.4 Positionnement dans la grille MMR

Probabilité

La probabilité de survenue du phénomène dangereux est évaluée entre E (*« évènement possible mais extrêmement peu probable »*) et D (*« évènement très improbable »*). **Par défaut, et de façon sécuritaire, il est retenu D**.

Gravité

Les zones d'effet recoupent :

- Des surfaces enherbées
    - pour les SEI de 95 m² (arrondi supérieur) ;
    - pour les SEL et SELS de 88 m² (arrondi supérieur) ;
- Une voirie d'accès poids lourds sur environ 35 mètres linéaires pour les SEI (pas de SEL ni SELS sur voie de circulation).

Selon les règles de comptage édictées par la circulaire du 10 mai 2010, les calculs de gravité sont fournis dans les tableaux ci-dessous.

- Pour les SEI :

Zone impactée	Règle de comptage (Circ. 10/05/2010)		Nb personne
Bande enherbée	Règle A.6 – 1 personne par tranche de 10 ha / Nb pers au moins =1		1
	Surface impactée (ha) :	0,0095	
Voirie PL site Carrefour supply chain	0,4 personne permanente par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour		0,042
	Distance impactée (km) :	0,035	
	Trafic journalier (PL/jour estimé) :	300	
		Nombre totale de personnes impactées	1,042
		Gravité associée	G2 - sérieux

- Pour les SEL :

Zone impactée	Règle de comptage (Circ. 10/05/2010)		Nb personne
Bande enherbée	Règle A.6 – 1 personne par tranche de 10 ha / Nb pers au moins =1		1
	Surface impactée (ha) :	0,0088	
Voirie PL site Carrefour supply chain	0,4 personne permanente par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour		0
	Distance impactée (km) :	0	
	Trafic journalier (PL/jour estimé) :	300	
		Nombre totale de personnes impactées	1
		Gravité associée	G2 - sérieux

- Pour les SELS :

Zone impactée	Règle de comptage (Circ. 10/05/2010)		Nb personne
Bande enherbée	Règle A.6 – 1 personne par tranche de 10 ha / Nb pers au moins =1		1
	Surface impactée (ha) :	0,0088	

Voirie PL site Carrefour supply chain	0,4 personne permanente par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour		0
	Distance impactée (km) :	0	
	Trafic journalier (PL/jour estimé) :	300	
		Nombre totale de personnes impactées	1
		Gravité associée	G3 - Important

La gravité retenue pour les effets du BLEVE de la citerne est la plus importante des 3, à savoir une gravité 3 dite « importante ».

Cinétique

Bien que le phénomène prenne du temps à se développer, la cinétique des BLEVE est qualifiée de **rapide**.

En effet, elle ne permet pas la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

Synthèse et positionnement dans la matrice de criticité

Le tableau suivant présente une synthèse des éléments retenus.

Description du PhD	Probabilité	Gravité	Cinétique	Effets sortants
BLEVE du camion-citerne de carburant Effets de surpression Effets thermiques	E	Sérieux	Rapide	**Effets irréversibles (SEI)** 21 m (sortant de 7,5 m) **Effets létaux (SEL)** 17 m (sortant de 3,5 m) **Effets létaux significatifs (SELS)** 17 m (sortant de 3,5 m)

Les accidents potentiels susceptibles d'affecter les personnes à l'extérieur de l'établissement sont positionnés selon la grille de l'annexe III de l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs.

		Probabilité d'occurrence				
		E	D	C	B	A
Gravité des conséquences sur les personnes exposées	G5 - Désastreux					
	G4 - Catastrophique					
	G3 - Important		X			
	G2 - Sérieux					
	G1 - Modéré					

En vert : Zone de risque moindre : le fonctionnement des installations est sécurisé, les moyens de maîtrise des risques doivent être maintenus

En jaune : Zone de risque intermédiaire : le fonctionnement des installations est sécurisé ; Des axes d'amélioration des moyens de maîtrise des risques sont fixés et planifiés, dans des conditions économiquement acceptables

En rouge : Zone de risque élevé

À l'issue du positionnement dans la grille d'appréciation Probabilité / Gravité de la situation accidentelle identifiée, le phénomène dangereux est en MMR rang 1.

En précision, de nombreuses mesures de maîtrise des risques seront déployées :

- Système d'arrosage fixe par poteau incendie ;
- Soupape de sécurité sur la citerne ;
- Plan de circulation affiché et transmis chauffeur ;
- Aire de dépotage sécurisée ;
- Permis travaux ;
- Mise à la terre du camion-citerne ;
- Interdiction de fumer en dehors des zones autorisées (espace fumeur) ;
- Protection foudre ;
- Équipements ATEX ;
- Système de blocage des roues du camion-citerne lors du dépotage ;
- Entretien périodique du véhicule ;
- Canalisation enterrée ;
- Vanne de sectionnement sur le camion ;
- Clapets anti-retour sur camion et cuve ;
- Mesures mises en place par le fournisseur.

11.11 Éclatement de la citerne du camion d'AdBlue (PhD n°16)

Pour l'étude de ce phénomène dangereux, il a été considéré un camion d'AdBlue d'un volume de 27 m^3 avec une pression de rupture à 500mbar.

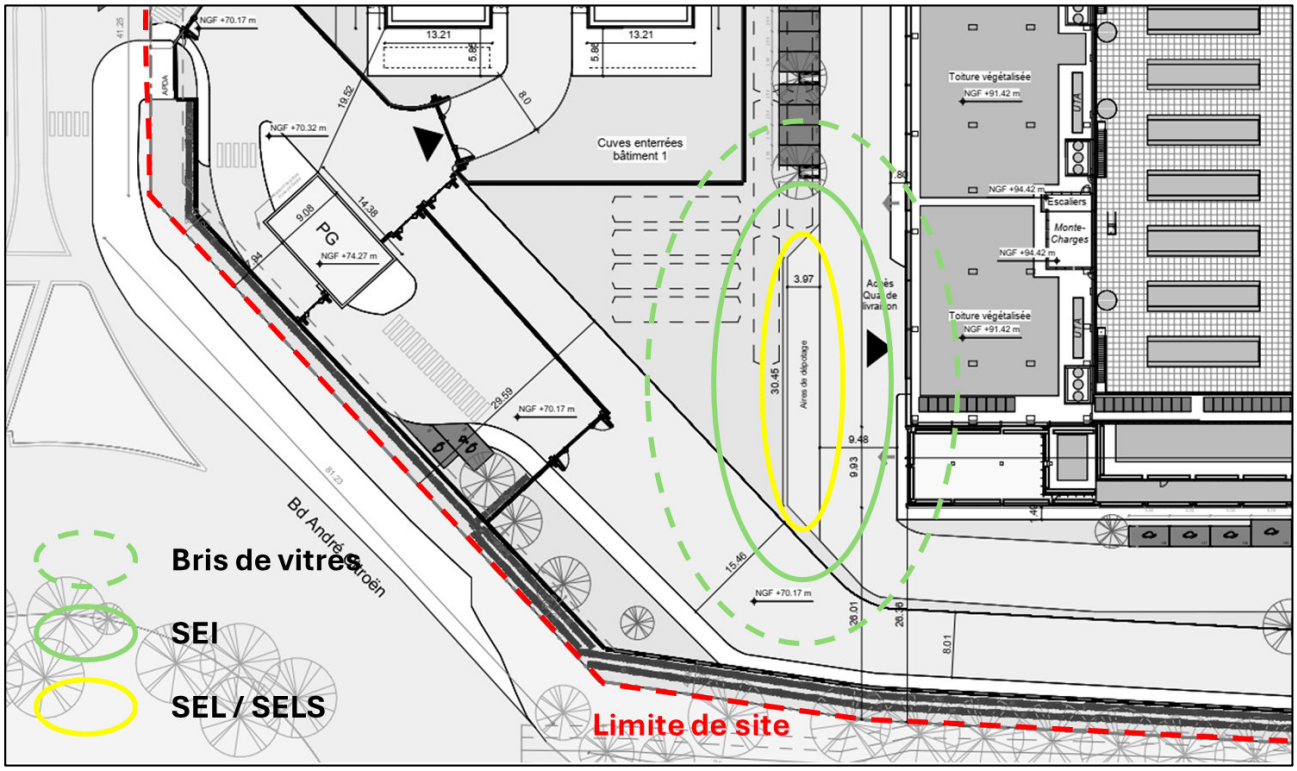
Pour rappel l'AdBlue n'est pas inflammable. C'est donc l'éclatement seul qui a été considéré ici.

Les distances d'effet ont été calculées à l'aide du modèle multi-énergie développé dans l'OMEGA 15 de l'INERIS.

Les effets de surpression générés par l'explosion sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 128 : Résultats des calculs des effets de surpression générés par l'éclatement de la citerne d'AdBlue

Seuil des effets de surpression	Valeur du seuil	Distance d'effet
Effets irréversibles (SEI) – bris de vitre	20 mbar	17 m
Effets irréversibles (SEI)	50 mbar	9 m
Effets létaux (SEL)	140 mbar	3 m
Effets létaux significatifs (SELS)	200 mbar	0 m



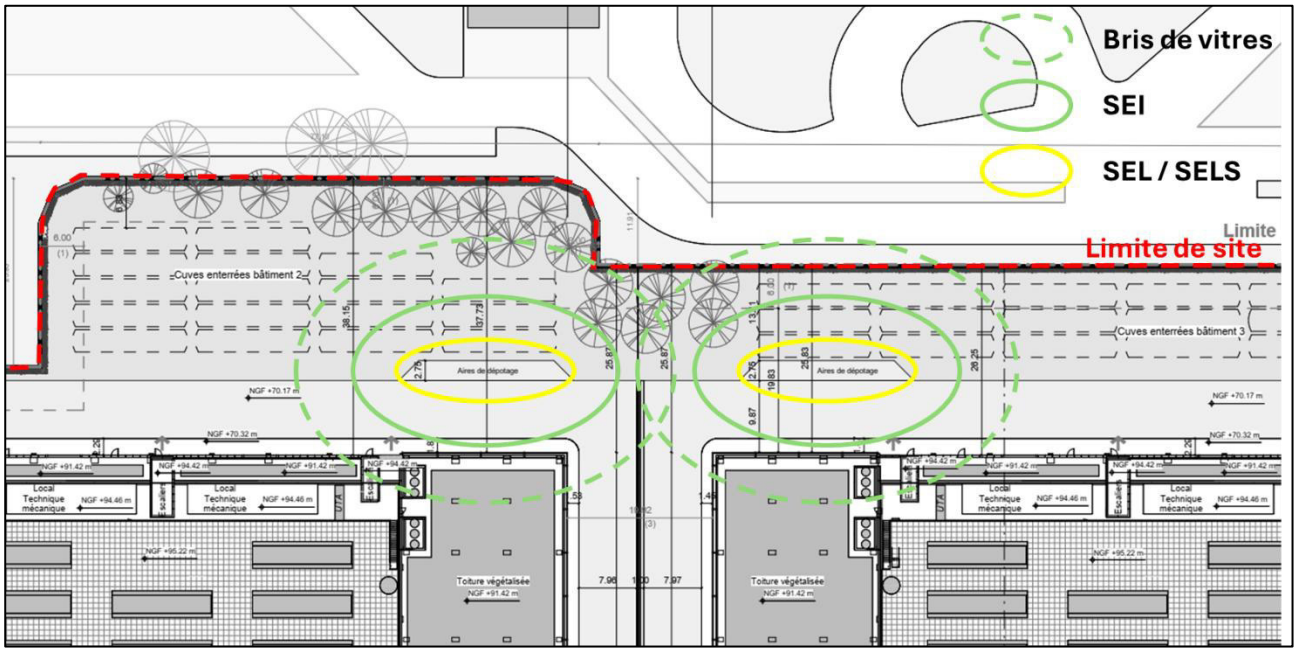


Figure 83 : Représentation des rayons des effets de surpression de l'éclatement de la citerne d'AdBlue

Les effets ne sortent pas sur l'espace publique. Au Nord du site, les effets de surpression sortent très légèrement du site mais n'affectent aucun bâtiment où équipement à enjeux :

- Environ 3,5 m pour les SEI liés au bris de vitres. Aucun espace vitré ce trouve dans ce périmètre qui n'est que des espaces verts qui se trouvent le long de la clôture.

Un Plan d'Opération Interne (POI) pourra être mis en place et partagé avec Carrefour Supply Chain localisé au Nord. Le phénomène dangereux a une cinétique lente permettant une gestion adaptée.

12. SYNTHÈSE DES EFFETS DOMINOS HORS SITE

De par son implantation et sa localisation géographique, le projet n'est pas exposé aux effets possibles d'un accident qui pourrait survenir sur un site industriel voisin.

Les modélisations réalisées sur les scénarios d'incendie les plus pénalisants (cf. chapitre 11) démontrent que les conséquences de ces accidents (dégâts matériels, propagation d'incendie, …) restent circonscrites à l'intérieur du périmètre du site, et que le projet n'est pas de nature à générer, suite à un accident industriel, des effets susceptibles de porter atteinte à l'intégrité d'une installation industrielle située dans son entourage.

Par conséquent, aucun effet domino n'est à redouter, ni dans le sens entrant (subi par le projet), ni dans le sens sortant (produit par le projet).

13. CONCLUSION DE L'APR

Les zones d'effets thermiques des scénarios retenus suite à l'APR (3, 5 et 8 kW/m²) ne sortent pas des limites de propriété du site. De même, aucune zone d'effets toxiques retenus suite à l'APR ne sort des limites de propriété du site à hauteur d'Homme.

Ainsi, aucun phénomène dangereux identifié lors de l'APR n'est considéré comme un accident majeur.

Au regard de ces éléments, il n'est pas nécessaire d'aménager des barrières de sécurité complémentaires, ni de réaliser d'analyse détaillée des risques (gravité, nœuds papillons, mesures de maîtrise des risques).

14. ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

Sans objet, aucun accident majeur n'a été identifié.

15. GRILLE GRAVITÉ / PROBABILITÉ – GRILLE MMR

Sans objet, aucun accident majeur n'a été identifié.

16. CONCLUSION DE L'ÉTUDE DE DANGERS

L'analyse des risques menée tout au long de cette étude de dangers a mis en évidence que tous les phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur le site présentent des niveaux de risques acceptables en termes d'intensité et de probabilité. Notamment, aucun phénomène dangereux n'est susceptible de générer des effets à l'extérieur du site.

En conclusion, les risques sont maîtrisés et les mesures prises pour limiter l'impact du site sur l'environnement et pour pallier les incidents pouvant se produire sont suffisantes.

17. ANNEXES

- Annexe 1 : Glossaire
- Annexe 2 : Fiches de données de sécurité (FDS)
- Annexe 3 : Notice sécurité incendie
- Annexe 4 : Rapports de modélisation des effets thermiques (FLUMILOG)
- Annexe 5 : Rapports de modélisation des effets toxiques (PHAST)
- Annexe 6 : Analyse du Risque Foudre

ANNEXE 1 : Glossaire

Le glossaire correspond à la partie 3 de 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 »*.

Avertissement : ce glossaire est un document indicatif visant à éclairer la lecture des textes publiés récemment et à harmoniser le vocabulaire utilisé par les services d'inspection des installations classées.

Notions de danger, risque et corollaires	
Danger	Cette notion définit une propriété intrinsèque à une substance (butane, chlore, etc.), à un système technique (mise sous pression d'un gaz, etc.), à une disposition (élévation d'une charge, etc.), à un organisme (microbes), etc., de nature à entraîner un dommage sur un « élément vulnérable ». Sont ainsi rattachées à la notion de « danger » les notions d'inflammabilité ou d'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux, etc. inhérentes à un produit et celle d'énergie disponible (pneumatique ou potentielle) qui caractérisent le danger.
Potentiel de danger	(ou « source de danger », ou « élément dangereux », ou « élément porteur de danger ») Système (naturel ou créé par l'homme) ou disposition adoptée et comportant un (ou plusieurs) « danger(s) » ; dans le domaine des risques technologiques, un « potentiel de danger » correspond à un ensemble technique nécessaire au fonctionnement du processus envisagé. ***Exemples** : un réservoir de liquide inflammable est porteur du danger lié à l'inflammabilité du produit contenu, à une charge disposée en hauteur correspond le danger lié à son énergie potentielle, à une charge en mouvement celui de l'énergie cinétique associée, etc.*
Risque	« Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences » (ISO/CEI 73), « Combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité » (ISO/CEI 51). 1. Possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition aux effets d'un phénomène dangereux. Dans le contexte propre au risque technologique, le risque est, pour un accident donné, la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté/final considéré (incident ou accident) et la gravité de ses conséquences sur des éléments vulnérables. 2. Espérance mathématique de pertes en vies humaines, blessés, dommages aux biens et atteinte à l'activité économique au cours d'une période de référence et dans une région donnée, pour un aléa particulier. Le risque est le produit de l'aléa par la vulnérabilité (ISO/CEI Guide 51). Le risque peut être décomposé selon les différentes combinaisons de ses trois composantes que sont l'intensité, la vulnérabilité et la probabilité (la cinétique n'étant pas indépendante de ces trois paramètres) : • intensité * vulnérabilité = gravité des dommages ou conséquences ; • intensité * probabilité = aléa ; • risque = intensité * probabilité * vulnérabilité = aléa * vulnérabilité = conséquences * probabilité. Dans les analyses de risques et les études de dangers, le risque est généralement qualifié en gravité (des conséquences) * probabilité, par exemple dans une grille P*G, alors que pour les PPRT, il l'est selon les deux composantes aléa * vulnérabilité (par type d'effet : thermique, toxique, surpression et projection).
Aléa	Probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée, au cours d'une période déterminée. L'aléa est donc l'expression, pour un type d'accident donné, du couple (Probabilité d'occurrence * Intensité des effets). Il est spatialisé et peut être cartographié. NB. : notion utilisée principalement pour les PPRT. Attention aux confusions avec : « Risque », « Danger ».

Risque toléré	La « tolérabilité » du risque résulte d'une mise en balance des avantages et des inconvénients (dont les risques) liés à une situation, situation qui sera soumise à révision régulière afin d'identifier, au fil du temps et chaque fois que cela sera possible, les moyens permettant d'aboutir à une réduction du risque. La norme EN 61508-5 en son annexe A (§ A2) indique « la détermination du risque tolérable pour un événement dangereux a pour but d'établir ce qui est jugé raisonnable eu égard à la fréquence (ou probabilité) de l'événement dangereux et à ses conséquences spécifiques. Les systèmes relatifs à la sécurité sont conçus pour réduire la fréquence (ou probabilité) de l'événement dangereux et/ou les conséquences de l'événement dangereux ». NB. : notion ne figurant pas explicitement dans les textes relatifs aux installations classées, mais utilisée dans d'autres domaines ou à l'étranger.
Acceptation du risque	« Décision d'accepter un risque ». L'acceptation du risque dépend des critères de risques retenus par la personne qui prend la décision (note 1) (1) L'acceptation (ou l'acceptabilité) d'un risque dépend donc du point de vue de la personne qui accepte, du contexte et de l'époque. Elle peut être notamment basée sur une comparaison à d'autres risques (inondation, accident de voiture, etc.). (ISO/CEI 73). Le regard porté par cette personne tient compte du « ressenti » et du « jugement » qui lui sont associés. NB : notion ne figurant pas dans les textes relatifs aux installations classées, mais utilisée dans d'autres domaines ou à l'étranger.
Réduction du risque	Actions entreprises en vue de diminuer la probabilité, les conséquences négatives (ou dommages), associés à un risque, ou les deux (FD ISO/CEI guide 73). Cela peut être fait par le biais de chacune des trois composantes du risque, la probabilité, l'intensité et la vulnérabilité : • réduction de la probabilité : par amélioration de la prévention, par exemple par ajout ou fiabilisation des mesures de sécurité ; • réduction de l'intensité : - par action sur l'élément porteur de danger (ou potentiel de danger), par exemple substitution par une substance moins dangereuse, réduction des quantités mises en œuvre, atténuation des conditions de procédés (To, P, etc.), simplification du système, etc. → réduction des dangers ; - la réduction de l'intensité peut également être accomplie par des mesures de limitation (ex. : rideau d'eau pour abattre un nuage toxique, limitant son extension à des concentrations dangereuses). La réduction de la probabilité et/ou de l'intensité correspond à une réduction du risque « à la source », ou réduction de l'aléa ; • réduction de la vulnérabilité : par éloignement ou protection des éléments vulnérables (par exemple par la maîtrise de l'urbanisation, dont PPRT, ou par les plans d'urgence externes).
Sécurité-sûreté	Dans le cadre des installations classées, on parle de sécurité des installations vis-à-vis des accidents et de sûreté vis-à-vis des attaques externes volontaires (type malveillance ou attentat) des intrusions malveillantes et de la malveillance interne. Par parallèle avec le secteur nucléaire, on utilise parfois l'expression « sûreté de fonctionnement » dans les installations classées, qui se rapporte en fait à la maîtrise des risques d'accident, donc à la sécurité des installations. Attention, en anglais, les termes utilisés sont de faux amis, inversés, puisque « safety » signifie sécurité et « security » signifie sûreté.
Événements et accidents	
Événement redouté central	Événement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agît d'une perte de confinement pour les fluides et d'une perte d'intégrité physique pour les solides. Les événements situés en amont sont conventionnellement appelés « phase pré-accidentelle » et les événements situés en aval « phase post-accidentelle ».

Événement initiateur	Événement, courant ou anormal, interne ou externe au système, situé en amont de l'événement redouté central dans l'enchaînement causal et qui constitue une cause directe dans les cas simples ou une combinaison d'événements à l'origine de cette cause directe. Dans la représentation en « nœud papillon » (ou arbre des causes), cet événement est situé à l'extrémité gauche.
Phénomène dangereux (ou phénomène redouté)	Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, susceptibles d'infliger un dommage à des cibles (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « Source potentielle de dommages » (ISO/CEI 51). Note : un phénomène est une libération de tout ou partie d'un potentiel de danger, la concrétisation d'un aléa. ***Exemples de phénomènes** : « incendie d'un réservoir de 100 tonnes de fioul provoquant une zone de rayonnement thermique de 3 kW/m² à 70 mètres pendant 2 heures », feu de nappe, feu torche, BLEVE, boil over, explosion, (U)VCE, dispersion d'un nuage de gaz toxique, etc.* Ne pas confondre avec « accident » : un phénomène produit des effets alors qu'un accident entraîne des conséquences/dommages.
Accident	Événement non désiré, tel qu'une émission de substance toxique, un incendie ou une explosion résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement qui entraîne des conséquences/dommages vis-à-vis des personnes, des biens ou de l'environnement et de l'entreprise en général. C'est la réalisation d'un phénomène dangereux, combinée à la présence de cibles vulnérables exposées aux effets de ce phénomène. ***Exemple d'accident** : « n blessés et un atelier détruit suite à l'incendie d'un réservoir de 100 tonnes de fioul ».* Confusion fréquente avec le « phénomène dangereux » correspondant : un accident entraîne des conséquences (ou dommages) alors qu'un phénomène dangereux produit des effets.
Scénario d'accident (majeur)	Enchaînement d'événements conduisant d'un événement initiateur à un accident (majeur), dont la séquence et les liens logiques découlent de l'analyse de risque. En général, plusieurs scénarios peuvent mener à un même phénomène dangereux pouvant conduire à un accident (majeur) : on dénombre autant de scénarios qu'il existe de combinaisons possibles d'événements y aboutissant. Les scénarios d'accident obtenus dépendent du choix des méthodes d'analyse de risque utilisées et des éléments disponibles.
Effets domino	Action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un autre phénomène sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène. (effet domino = « accident » initié par un « accident »). ***Exemple** : explosion d'une bouteille de gaz suite à un incendie d'entrepôt de papier.*
Cinétique	Vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables (cf. art. 5 à 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005).
Effets d'un phénomène dangereux	Ce terme décrit les caractéristiques des phénomènes physiques, chimiques, etc. associés à un phénomène dangereux concerné : flux thermique, concentration toxique, surpression, etc.
Intensité des effets d'un phénomène dangereux	Mesure physique de l'intensité du phénomène (thermique, surpression, projections). Parfois appelée gravité potentielle du phénomène dangereux (mais cette expression est source d'erreur). Les échelles d'évaluation de l'intensité se réfèrent à des seuils d'effets moyens conventionnels sur des types d'éléments vulnérables (ou cibles) tels que « homme », « structures ». Elles sont définies, pour les installations classées, dans l'arrêté du 29 septembre 2005. L'intensité ne tient pas compte de l'existence ou non de cibles exposées. Elle est cartographiée sous la forme de zones d'effets pour les différents seuils.

Gravité	On distingue l'intensité des effets d'un phénomène dangereux de la gravité des conséquences découlant de l'exposition de cibles de vulnérabilités données à ces effets. La gravité des conséquences potentielles prévisibles sur les personnes, prises parmi les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des cibles potentiellement exposées. ***Exemple d'intensité (ou gravité potentielle)*** *: le flux thermique atteint la valeur du seuil d'effet thermique létal à 50 mètres de la source du flux.* ***Exemple de gravité*** *: trois morts et seize blessés grièvement brûlés par le flux thermique.*
Éléments vulnérables (ou enjeux)	Éléments tels que les personnes, les biens ou les différentes composantes de l'environnement susceptibles, du fait de l'exposition au danger, de subir, en certaines circonstances, des dommages. Le terme de « cible » est parfois utilisé à la place d'élément vulnérable. Cette définition est à rapprocher de la notion « d'intérêts à protéger » de la législation sur les installations classées (art. L. 511-1 du code de l'environnement).
Vulnérabilité	1. « Vulnérabilité d'une cible à un effet x » (ou « sensibilité ») : facteur de proportionnalité entre les effets auxquels est exposé un élément vulnérable (ou cible) et les dommages qu'il subit. 2. « Vulnérabilité d'une zone » : appréciation de la présence ou non de cibles ; vulnérabilité moyenne des cibles présentes dans la zone. La vulnérabilité d'une zone ou d'un point donné est l'appréciation de la sensibilité des éléments vulnérables (ou cibles) présents dans la zone à un type d'effet donné. Par exemple, on distinguera des zones d'habitat, des zones de terres agricoles, les premières étant plus vulnérables que les secondes face à un aléa d'explosion en raison de la présence de constructions et de personnes. NB. : zone d'habitat et zone de terres agricoles sont deux types d'enjeux. On peut différencier la vulnérabilité d'une maison en parpaings de celle d'un bâtiment largement vitré.
Probabilité d'occurrence	Au sens de l'article L. 512-1 du code de l'environnement, la probabilité d'occurrence d'un accident est assimilée à sa fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée. Elle est en général différente de la fréquence historique et peut s'écarter, pour une installation donnée, de la probabilité d'occurrence moyenne évaluée sur un ensemble d'installations similaires. Attention aux confusions possibles : 1. Assimilation entre probabilité d'un accident et celle du phénomène dangereux correspondant, la première intégrant déjà la probabilité conditionnelle d'exposition des cibles. L'assimilation sous-entend que les cibles sont effectivement exposées, ce qui n'est pas toujours le cas, notamment si la cinétique permet une mise à l'abri ; 2. Probabilité d'occurrence d'un accident x sur un site donné et probabilité d'occurrence de l'accident x, en moyenne, dans l'une des N installations du même type (approche statistique).
Fonctions de sécurité	
Prévention	Mesures visant à prévenir un risque en réduisant la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux.
Protection	Mesures visant à limiter l'étendue et/ou la gravité des conséquences d'un accident sur les éléments vulnérables, sans modifier la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux correspondant. NB : des mesures de protection peuvent être mises en œuvre « à titre préventif », avant l'accident, comme un confinement. La maîtrise de l'urbanisation, visant à limiter le nombre de personnes exposées aux effets d'un phénomène dangereux, et les plans d'urgence visant à mettre à l'abri les personnes sont des mesures de protection.

Fonction de sécurité	Fonction ayant pour but la réduction de la probabilité d'occurrence et/ou des effets et conséquences d'un événement non souhaité dans un système. Les principales actions assurées par les fonctions de sécurité en matière d'accidents majeurs dans les installations classées sont : empêcher, éviter, détecter, contrôler, limiter. Les fonctions de sécurité identifiées peuvent être assurées à partir d'éléments techniques de sécurité, de procédures organisationnelles (activités humaines), ou plus généralement par la combinaison des deux.
Mesure de maîtrise des risques (ou barrière de sécurité)	Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. On distingue parfois : • les mesures (ou barrières) de prévention : mesures visant à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable, en amont du phénomène dangereux ; • les mesures (ou barrières) de limitation : mesures visant à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux ; • les mesures (ou barrières) de protection : mesures visant à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité.
Mesures complémentaires – supplémentaires	Dans les textes réglementaires, on distingue les mesures de sécurité complémentaires, mises en place par l'exploitant à sa charge dans le cadre de l'application normale de la réglementation, des mesures supplémentaires éventuellement mises en place dans le cadre des PPRT, faisant l'objet d'un financement tripartite tel que mentionné à l'article L. 515-19 du code de l'environnement.
Efficacité (pour une mesure de maîtrise des risques) ou capacité de réalisation	Capacité à remplir la mission/fonction de sécurité qui lui est confiée pendant une durée donnée et dans son contexte d'utilisation. En général, cette efficacité s'exprime en pourcentage d'accomplissement de la fonction définie. Ce pourcentage peut varier pendant la durée de sollicitation de la mesure de maîtrise des risques. Cette efficacité est évaluée par rapport aux principes de dimensionnement adapté et de résistance aux contraintes spécifiques.
Temps de réponse (pour une mesure de maîtrise des risques)	Intervalle de temps requis entre la sollicitation et l'exécution de la mission/fonction de sécurité. Ce temps de réponse est inclus dans la cinétique de mise en œuvre d'une fonction de sécurité, cette dernière devant être en adéquation (significativement plus courte) avec la cinétique du phénomène qu'elle doit maîtriser. ***Exemple** : un rideau d'eau alimenté par un réseau, avec vanne pneumatique/motorisée asservie à une détection ammoniac, dont la fonction de sécurité est d'abattre 80 % de la fuite d'ammoniac a un temps de réponse égal à la durée séparant le départ de la fuite du moment où le rideau fonctionne en régime permanent (en supposant qu'il est correctement dimensionné pour abattre 80 % de la fuite réelle). Sur cet exemple, la cinétique de mise en œuvre correspond à l'ensemble de la durée entre l'apparition de la fuite, sa détection, le traitement du signal de détection ajouté au temps de réponse.*
Niveau de confiance	Le niveau de confiance est l'architecture (redondance éventuelle) et la classe de probabilité, inspirés des normes NF EN 61-508 et CEI 61-511, pour qu'une mesure de maîtrise des risques, dans son environnement d'utilisation, assure la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie. Cette classe de probabilité est déterminée pour une efficacité et un temps de réponse donnés. Ce niveau peut être déterminé suivant les normes NF EN 61-508 et CEI 61-511 pour les systèmes instrumentés de sécurité (cf. rapport INERIS & Ω10).
Indépendance d'une mesure de maîtrise des risques	Faculté d'une mesure, de par sa conception, son exploitation et son environnement, à ne pas dépendre du fonctionnement d'autres éléments et notamment d'une part d'autres mesures de maîtrise des risques, et d'autre part, du système de conduite de l'installation, afin d'éviter les modes communs de défaillance ou de limiter leur fréquence d'occurrence.
Redondance	Existence, dans une entité, de plus d'un moyen pour accomplir une fonction requise (CEI 6271-1974).

ANNEXE 2 : Fiches de données de sécurité (FDS)

SAFETY DATA SHEET

Conforms to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH), Annex II, as amended by Commission Regulation (EU) 2020/878

HVO100 OFF ROAD

SDS # :C3BNLQBFC

previous revision date : 2022/08/26

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/ undertaking

1.1 Product identifier

Product name : HVO100 OFF ROAD

UFI : 1UT0-P00Y-400X-8RW4

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Identified uses
Formulation and packaging / reconditioning of substances and mixtures, Industrial
Use as a fuel - Industrial
Use as a fuel - Professional
Use as a fuel - Consumer
Distribution of substance - Industrial

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

TotalEnergies Marketing France
562 avenue du parc de l'île
92000 Nanterre
FRANCE
Tel: +33 (0)1 41 35 40 00
rm.mkefr-fds@totalenergies.com

Contact

H.S.E

1.4 Emergency telephone number

National advisory body/Poison Center

Telephone number : France - ORFILA (INRS) Tél : +33 (0)1 45 42 59 59
In France - Poison centers:
ANGERS : 02 41 48 21 21
BORDEAUX : 05 56 96 40 80
LILLE : 08 00 59 59 59
LYON : 04 72 11 69 11
MARSEILLE : 04 91 75 25 25
NANCY : 03 83 22 50 50
PARIS : 01 40 05 48 48
STRASBOURG : 03 88 37 37 37
TOULOUSE : 05 61 77 74 47

Supplier

Telephone number : Emergency phone: +44 1235 239670

SECTION 2: Hazards identification

2.1 Classification of the substance or mixture

Product definition : Mixture

Classification according to Regulation (EC) No. 1272/2008 [CLP/GHS]

Asp. Tox. 1, H304

The product is classified as hazardous according to Regulation (EC) 1272/2008 as amended.

See Section 16 for the full text of the H statements declared above.

See Section 11 for more detailed information on health effects and symptoms.

2.2 Label elements

Hazard pictograms :

Signal word : Danger

Hazard statements : H304 - May be fatal if swallowed and enters airways.

Precautionary statements

Prevention : Not applicable.

Response : P301 + P310 - IF SWALLOWED: Immediately call a POISON CENTER or doctor.
P331 - Do NOT induce vomiting.

Storage : Not applicable.

Disposal : P501 - Dispose of contents and container in accordance with all local, regional, national and international regulations.

Contains : Alkanes, C10-20-branched and linear
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes

Supplemental label elements : Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.

Annex XVII - Restrictions on the manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances, mixtures and articles : Not applicable.

2.3 Other hazards

This mixture does not contain any substances that are assessed to be a PBT or a vPvB in a concentration >= 0,1 %.

Other hazards which do not result in classification : Combustible liquid
Hazard of slipping on spilled product.

SECTION 3: Composition/information on ingredients

3.2 Mixtures : Mixture

Product/substance	Identifiers	% (w/w)	Classification	Specific Conc. Limits, M-factors and ATEs	Type
Alkanes, C10-20-branched and linear	REACH #: 01-2119450077-42 EC: 618-882-6 CAS: 928771-01-1	0 - 100	Asp. Tox. 1, H304 EUH066	-	[1]
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	REACH #: 01-2120107956-51 EC: 942-445-1 CAS: 90622-53-0*	0 - 100	Asp. Tox. 1, H304 **See Section 16 for the full text of the H statements declared above.**	-	[1]

Additional information : Contains: Additives
Contains: Mixture of C16-C18 fatty acids methyl esters
Contains: Dye and fiscal marker
Component: % (v/v)

There are no additional ingredients present which, within the current knowledge of the supplier and in the concentrations applicable, are classified as hazardous to health or the environment, are PBTs, vPvBs or Substances of equivalent concern, or have been assigned a workplace exposure limit and hence require reporting in this section.

Type

[1] Substance classified with a health or environmental hazard

The EC substance definition and related classification & labelling have been developed in the framework of the Regulation (EC) No 1907/2006 (REACh). The related CAS number* is used for the purpose of the international inventories present in section 15 of the SDS.

Occupational exposure limits, if available, are listed in Section 8.

SECTION 4: First aid measures

4.1 Description of first aid measures

Eye contact : Immediately flush eyes with plenty of water, occasionally lifting the upper and lower eyelids. Check for and remove any contact lenses. Continue to rinse for at least 10 minutes. Get medical attention.

Inhalation : Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing. If not breathing, if breathing is irregular or if respiratory arrest occurs, provide artificial respiration or oxygen by trained personnel. It may be dangerous to the person providing aid to give mouth-to-mouth resuscitation. Get medical attention if adverse health effects persist or are severe. If unconscious, place in recovery position and get medical attention immediately. Maintain an open airway. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband.

Skin contact : Wash skin thoroughly with soap and water or use recognized skin cleanser. Remove contaminated clothing and shoes. Get medical attention if symptoms occur. Wash clothing before reuse. Clean shoes thoroughly before reuse.

Ingestion : Take victim immediately to hospital. SYMPTOMS MAY NOT APPEAR IMMEDIATELY. Wash out mouth with water. Keep person warm and at rest. Aspiration hazard if swallowed. Can enter lungs and cause damage. Do not induce vomiting. If vomiting occurs, the head should be kept low so that vomit does not enter the lungs. Never give anything by mouth to an unconscious person. If unconscious, place in recovery position and get medical attention immediately. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband.

Protection of first-aiders : No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training. It may be dangerous to the person providing aid to give mouth-to-mouth resuscitation.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

Over-exposure signs/symptoms

Eye contact : No specific data.

Inhalation : No specific data.

Skin contact : Adverse symptoms may include the following:
irritation
dryness
cracking

Ingestion : Adverse symptoms may include the following:
nausea or vomiting

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Notes to physician : Aspiration hazard if swallowed. In this case, the product may enter the lungs and lead to the rapid development of very serious pulmonary lesions that may appear in the following hours. Seek immediate medical attention. The exposed person may need to be kept under medical surveillance for 48 hours.

Specific treatments : No specific treatment.

SECTION 5: Firefighting measures

5.1 Extinguishing media

Suitable extinguishing media : Use dry chemical, CO_2, water spray (fog) or foam.

Unsuitable extinguishing media : Do not use a solid water stream as it may scatter and spread fire

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

Hazards from the substance or mixture : In a fire or if heated, a pressure increase will occur and the container may burst.

Hazardous combustion products : Decomposition products may include the following materials:
Carbon dioxide (CO_2).
carbon monoxide
Ketone.
Aldehyde.

5.3 Advice for firefighters

Special protective actions for fire-fighters : Promptly isolate the scene by removing all persons from the vicinity of the incident if there is a fire. No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training.

Special protective equipment for fire-fighters : Fire-fighters should wear appropriate protective equipment and self-contained breathing apparatus (SCBA) with a full face-piece operated in positive pressure mode. Clothing for fire-fighters (including helmets, protective boots and gloves) conforming to European standard EN 469 will provide a basic level of protection for chemical incidents.

Additional information : Not considered explosive based on chemical structure and oxygen balance considerations

SECTION 6: Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

For non-emergency personnel : No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training. Evacuate surrounding areas. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering. Do not touch or walk through spilled material. Avoid breathing vapor or mist. Provide adequate ventilation. Wear appropriate respirator when ventilation is inadequate. Put on appropriate personal protective equipment.

For emergency responders : If specialized clothing is required to deal with the spillage, take note of any information in Section 8 on suitable and unsuitable materials. See also the information in "For non-emergency personnel".

6.2 Environmental precautions : Avoid dispersal of spilled material and runoff and contact with soil, waterways, drains and sewers. Inform the relevant authorities if the product has caused environmental pollution (sewers, waterways, soil or air).

6.3 Methods and materials for containment and cleaning up

Small spill : Stop leak if without risk. Move containers from spill area. Dilute with water and mop up if water-soluble. Alternatively, or if water-insoluble, absorb with an inert dry material and place in an appropriate waste disposal container. Dispose of via a licensed waste disposal contractor.

Large spill : Stop leak if without risk. Move containers from spill area. Approach release from upwind. Prevent entry into sewers, water courses, basements or confined areas. Wash spillages into an effluent treatment plant or proceed as follows. Contain and collect spillage with non-combustible, absorbent material e.g. sand, earth, vermiculite or diatomaceous earth and place in container for disposal according to local regulations. Dispose of via a licensed waste disposal contractor. Contaminated absorbent material may pose the same hazard as the spilled product.

6.4 Reference to other sections : See Section 1 for emergency contact information.
See Section 8 for information on appropriate personal protective equipment.
See Section 13 for additional waste treatment information.

SECTION 7: Handling and storage

7.1 Precautions for safe handling

Protective measures : Put on appropriate personal protective equipment (see Section 8). Do not swallow. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Avoid breathing vapor or mist. Keep in the original container or an approved alternative made from a compatible material, kept tightly closed when not in use. Empty containers retain product residue and can be hazardous. Do not reuse container.

Advice on general occupational hygiene : Eating, drinking and smoking should be prohibited in areas where this material is handled, stored and processed. Workers should wash hands and face before eating, drinking and smoking. Remove contaminated clothing and protective equipment before entering eating areas. See also Section 8 for additional information on hygiene measures.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Store in accordance with local regulations. Store in original container protected from direct sunlight in a dry, cool and well-ventilated area, away from incompatible materials (see Section 10) and food and drink. Store locked up. Keep container tightly closed and sealed until ready for use. Containers that have been opened must be carefully resealed and kept upright to prevent leakage. Do not store in unlabeled containers. Use appropriate containment to avoid environmental contamination. See Section 10 for incompatible materials before handling or use.

Seveso Directive - Reporting thresholds

Named substances

Name	Notification and MAPP threshold	Safety report threshold
Fuel - Category 34	2500 tonne	25000 tonne

7.3 Specific end use(s)

Recommendations : See exposure scenarios

Industrial sector specific solutions : Not available.

SECTION 8: Exposure controls/personal protection

8.1 Control parameters

Occupational exposure limits

No exposure limit value known.

Reportable hazardous constituent(s) contained in UVCB and/or multi-constituent substance(s) complying with the classification criteria and/or with an exposure limit (OEL)

No exposure limit value known.

Recommended monitoring procedures : If this product contains ingredients with exposure limits, personal, workplace atmosphere or biological monitoring may be required to determine the effectiveness of the ventilation or other control measures and/or the necessity to use respiratory protective equipment. Reference should be made to monitoring standards, such as the following: European Standard EN 689 (Workplace atmospheres - Guidance for the assessment of exposure by inhalation to chemical agents for comparison with limit values and measurement strategy) European Standard EN 14042 (Workplace atmospheres - Guide for the application and use of procedures for the assessment of exposure to chemical and biological agents) European Standard EN 482 (Workplace atmospheres - General requirements for the performance of procedures for the measurement of chemical agents) Reference to national guidance documents for methods for the determination of hazardous substances will also be required.

Advisory OEL : No known significant effects or critical hazards.

DNELs/DMELs

Product/substance	Type	Exposure	Value	Population	Effects
Alkanes, C10-20-branched and linear	DNEL	Long term Dermal	42 mg/kg bw/day	Workers	Systemic
	DNEL	Long term Inhalation	147 mg/m³	Workers	Systemic
	DNEL	Long term Dermal	18 mg/kg bw/day	General population	Systemic
	DNEL	Long term Inhalation	94 mg/m³	General population	Systemic
	DNEL	Long term Oral	18 mg/kg bw/day	General population	Systemic

PNECs

Product/ingredient name	Compartment Detail	Name	Method Detail
Alkanes, C10-20-branched and linear	Fresh water	0.01 mg/l	-
	Marine water	0.01 mg/l	-
	Fresh water sediment	3810 mg/kg dwt	-
	Marine water sediment	3.73 mg/kg dwt	-
	Soil	761 mg/kg dwt	-
	Sewage Treatment Plant	10 mg/l	-

8.2 Exposure controls

Appropriate engineering controls : Good general ventilation should be sufficient to control worker exposure to airborne contaminants.

Individual protection measures

Hygiene measures : Wash hands, forearms and face thoroughly after handling chemical products, before eating, smoking and using the lavatory and at the end of the working period. Appropriate techniques should be used to remove potentially contaminated clothing. Wash contaminated clothing before reusing. Ensure that eyewash stations and safety showers are close to the workstation location.

Eye/face protection : Safety eyewear complying with an approved standard should be used when a risk assessment indicates this is necessary to avoid exposure to liquid splashes, mists, gases or dusts. If contact is possible, the following protection should be worn, unless the assessment indicates a higher degree of protection: safety glasses with side-shields.

Skin protection

Hand protection : Chemical-resistant, impervious gloves complying with an approved standard should be worn at all times when handling chemical products if a risk assessment indicates this is necessary. Considering the parameters specified by the glove manufacturer, check during use that the gloves are still retaining their protective properties. It should be noted that the time to breakthrough for any glove material may be different for different glove manufacturers. In the case of mixtures, consisting of several substances, the protection time of the gloves cannot be accurately estimated.
Glove material: Nitrile rubber; Glove thickness > 0.5 mm; Break through time > 480 min; standard : EN 374
Glove material: Neoprene; Glove thickness > 0.75 mm; Break through time > 60 min; standard : EN 374
Glove material: polyvinyl chloride (PVC); Glove thickness > 1.3 mm; Break through time > 30 min; standard : EN 374

Body protection : Personal protective equipment for the body should be selected based on the task being performed and the risks involved and should be approved by a specialist before handling this product.

Other skin protection : Appropriate footwear and any additional skin protection measures should be selected based on the task being performed and the risks involved and should be approved by a specialist before handling this product.

Respiratory protection : Based on the hazard and potential for exposure, select a respirator that meets the appropriate standard or certification. Respirators must be used according to a respiratory protection program to ensure proper fitting, training, and other important aspects of use.
When using a mask or half mask :
(vapor): Respirator with a vapor filter (EN 14387) Type A
(aerosol): Respirator with combination filter for vapor/particulate Type A/P2
The use of breathing apparatus must comply strictly with the manufacturer's instructions and the regulations governing their choices and uses

Environmental exposure controls : Emissions from ventilation or work process equipment should be checked to ensure they comply with the requirements of environmental protection legislation. In some cases, fume scrubbers, filters or engineering modifications to the process equipment will be necessary to reduce emissions to acceptable levels.

SECTION 9: Physical and chemical properties

The conditions of measurement of all properties are at standard temperature (20°C / 68°F) and pressure (1013 hPa) unless otherwise indicated

9.1 Information on basic physical and chemical properties

Appearance

Physical state : Liquid. [limpid]

Color : Red.

Odor : Slight

Odor threshold : Not available.

pH : Not applicable. Product is non-soluble (in water).

Melting point/freezing point : Not available.

Initial boiling point and boiling range : 160 to 320°C [ISO 3405]

Flash point : Closed cup: >60°C [ISO 2719]

Evaporation rate : >1 (ether (anhydrous) = 1)

Flammability : The product may form flammable mixtures with air when heated above the flash point.

Lower and upper explosion limit : Not available.

Vapor pressure : <0.1 kPa [ISO 3104]

Vapor density : >1 [Air = 1]

Relative density : 0.77 to 0.795 [ISO 12185]

Density : 0.77 to 0.795 g/cm³ [15°C] [ISO 12185]

Solubility(ies) :

Media	Result
water	Not soluble

Miscible with water : No.

Partition coefficient: n-octanol/water : Not applicable.

Auto-ignition temperature : >204°C

Decomposition temperature : Not available.

Viscosity : Kinematic (40°C): <7.5 mm^2/s [ISO 3104]

Particle characteristics

Median particle size : Not applicable.

9.2 Other information

Explosive properties : Not considered explosive based on chemical structure and oxygen balance considerations

Oxidizing properties : This product is not considered oxidising based on chemical structure considerations

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1 Reactivity : None under normal use conditions

10.2 Chemical stability : Stable under recommended storage and handling conditions (see Section 7).

10.3 Possibility of hazardous reactions : Under normal conditions of storage and use, hazardous reactions will not occur.

10.4 Conditions to avoid : Take precautionary measures against static discharges.

10.5 Incompatible materials : Reactive or incompatible with the following materials:
Strong oxidizing agents
strong acids
Strong bases

10.6 Hazardous decomposition products : Under normal conditions of storage and use, hazardous decomposition products should not be produced.

SECTION 11: Toxicological information

11.1 Information on hazard classes as defined in Regulation (EC) No 1272/2008

Acute toxicity

Product/substance	Result	Species	Dose	Exposure	Test
Alkanes, C10-20-branched and linear	LC50 Inhalation Vapor	Rat - Male	23.4 mg/l	8 hours	OECD 403 Read across
	LD50 Dermal	Rat - Male, Female	>2000 mg/kg	-	EU B.3
	LD50 Oral	Rat - Female	>2000 mg/kg	-	EU B.1
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	LD50 Dermal	Rat	>2000 mg/kg	-	OECD 402
	LD50 Oral	Rat	>2000 mg/kg	-	OECD 401

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are not met.

Acute toxicity estimates

N/A

Irritation/Corrosion

Product/substance	Result	Species	Score	Exposure	Test
Alkanes, C10-20-branched and linear	Eyes - Cornea opacity	Rabbit	0	-	EU B.5
	Skin - Edema	Rabbit	0.83	4 hours	EU B.4

Conclusion/Summary

Skin : Based on available data, the classification criteria are not met.

Eyes : Based on available data, the classification criteria are not met.

Respiratory : Based on available data, the classification criteria are not met.

Sensitization

Product/substance	Route of exposure	Species	Result
Alkanes, C10-20-branched and linear	skin	Guinea pig	Not sensitizing

Conclusion/Summary :

Skin : Based on available data, the classification criteria are not met.

Respiratory : Based on available data, the classification criteria are not met.

Mutagenicity

Product/substance	Test	Experiment	Result
Alkanes, C10-20-branched and linear	EU B. 13/14 EU B.10 EU B.17	Experiment: In vitro Subject: Bacteria Experiment: In vitro Subject: Mammalian-Animal Experiment: In vitro Subject: Mammalian-Animal	Negative Negative Negative

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are not met.

Carcinogenicity

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are not met.

Reproductive toxicity

Product/substance	Maternal toxicity	Fertility	Development toxin	Species	Dose	Exposure
Alkanes, C10-20-branched and linear	Negative	Negative	Negative	Rat - Male, Female	Oral: 1000 mg/kg NOAEL	-

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are not met.

Teratogenicity

Product/substance	Result	Species	Dose	Exposure
Alkanes, C10-20-branched and linear	Negative - Oral Negative - Oral	Rabbit - Female Rat - Female	1000 mg/kg NOAEL 1000 mg/kg NOAEL	21 days; 7 days per week 14 days; 7 days per week

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are not met.

Specific target organ toxicity (single exposure)

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are not met.

Specific target organ toxicity (repeated exposure)

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are not met.

Aspiration hazard

Product/substance	Result
Alkanes, C10-20-branched and linear Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	ASPIRATION HAZARD - Category 1 ASPIRATION HAZARD - Category 1

Conclusion/Summary : Based on available data, the classification criteria are met.

Information on the likely routes of exposure : Not available.

Potential acute health effects

Eye contact	:	No known significant effects or critical hazards.
Inhalation	:	No known significant effects or critical hazards.
Skin contact	:	Defatting to the skin. May cause skin dryness and irritation.
Ingestion	:	May be fatal if swallowed and enters airways.

Symptoms related to the physical, chemical and toxicological characteristics

Eye contact	:	No specific data.
Inhalation	:	No specific data.
Skin contact	:	Adverse symptoms may include the following: irritation dryness cracking
Ingestion	:	Adverse symptoms may include the following: nausea or vomiting

Delayed and immediate effects and also chronic effects from short and long term exposure

Short term exposure

Potential immediate effects	:	Not available.
Potential delayed effects	:	Not available.

Long term exposure

Potential immediate effects	:	Not available.
Potential delayed effects	:	Not available.

Potential chronic health effects

Product/substance	Result	Species	Dose	Exposure
Alkanes, C10-20-branched and linear	Sub-chronic NOAEL Oral	Rat - Male, Female	1000 mg/kg	21 days; 7 days per week

Conclusion/Summary	:	Not available.
General	:	Prolonged or repeated contact can defat the skin and lead to irritation, cracking and/or dermatitis.
Carcinogenicity	:	No known significant effects or critical hazards.
Mutagenicity	:	No known significant effects or critical hazards.
Reproductive toxicity	:	No known significant effects or critical hazards.

11.2 Information on other hazards

11.2.1 Endocrine disrupting properties

This product does not contain any substance present at a concentration equal to or greater than 0.1% by mass, included in the list drawn up in accordance with article 59, paragraph 1 of the REACh Regulation, due to its endocrine disrupting properties, or a substance known to have endocrine disrupting properties in accordance with the criteria set out in Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation 2018/605.

11.2.2 Other information

Not available

Not available.

SECTION 12: Ecological information

12.1 Toxicity

Product/substance	Result	Species	Exposure	Test
Alkanes, C10-20-branched and linear	Acute EC50 >100 mg/l	Algae - Scenedesmus subspicatus	72 hours	OECD 201
	Acute EC50 >100 mg/l	Daphnia - Daphnia magna	48 hours	OECD 202
	Acute EC50 >1000 mg/l	Micro-organism	30 minutes	OECD 209
	Acute LC50 >1000 mg/l	Fish - Oncorhynchus mykiss	96 hours	OECD 203
	Chronic NOEL 1 mg/l	Daphnia - Daphnia magna	21 days	OECD 211
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	Acute EC50 3201 mg/l	Algae - Skeletonema costatum	72 hours	ISO 10253
	Acute EC50 42001 mg/l	Daphnia - Acartia tonsa	48 hours	ISO TC147/SC5/WG2
	Acute LC50 1029 mg/l	Fish	96 hours	-
	Acute NOELR 993 mg/l	Algae - Skeletonema costatum	72 hours	ISO 10253
	Chronic NOELR 1001 mg/l	Daphnia - Daphina Magna	21 days	-
	Chronic NOELR >1000 mg/l	Fish - Oncorhynchus mykiss	28 days	-

12.2 Persistence and degradability

Product/substance	Test	Result	Dose	Inoculum
Alkanes, C10-20-branched and linear	OECD 301B	82 % - Readily - 28 days	-	Activated sludge
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	OECD 306	83 % - Readily - 28 days	-	-

Conclusion/Summary : Not available.

Product/substance	Aquatic half-life	Photolysis	Biodegradability
Alkanes, C10-20-branched and linear	-	-	Readily
Renewable hydrocarbons, C15-C18, branched alkanes	-	-	Readily

12.3 Bioaccumulative potential

Product/substance	$LogK_{ow}$	BCF	Potential
Alkanes, C10-20-branched and linear	>6.5	3 to 2000	high

12.4 Mobility in soil

Soil/water partition coefficient (K_{OC}) : Not available.

Mobility : The product spreads on the surface of the water. May exhibit slight solubility in water

Mobility in soil : Given its physical and chemical characteristics, the product is generally mobile in the ground. It may contaminate ground water. The product spreads on the surface of the water.

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

This mixture does not contain any substances that are assessed to be a PBT or a vPvB in a concentration >= 0,1 %.

12.6 Endocrine disrupting properties

This product does not contain any substance present at a concentration equal to or greater than 0.1% by mass, included in the list drawn up in accordance with article 59, paragraph 1 of the REACh Regulation, due to its endocrine disrupting properties, or a substance known to have endocrine disrupting properties in accordance with the criteria set out in Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation 2018/605.

12.7 Other adverse effects

No known significant effects or critical hazards.

SECTION 13: Disposal considerations

13.1 Waste treatment methods

Product

Methods of disposal : The generation of waste should be avoided or minimized wherever possible. Disposal of this product, solutions and any by-products should at all times comply with the requirements of environmental protection and waste disposal legislation and any regional local authority requirements. Dispose of surplus and non-recyclable products via a licensed waste disposal contractor. Waste should not be disposed of untreated to the sewer unless fully compliant with the requirements of all authorities with jurisdiction.

Hazardous waste : The classification of the product may meet the criteria for a hazardous waste.

Packaging

Methods of disposal : The generation of waste should be avoided or minimized wherever possible. Waste packaging should be recycled. Incineration or landfill should only be considered when recycling is not feasible.

Special precautions : This material and its container must be disposed of in a safe way. Care should be taken when handling emptied containers that have not been cleaned or rinsed out. Empty containers or liners may retain some product residues. Avoid dispersal of spilled material and runoff and contact with soil, waterways, drains and sewers.

SECTION 14: Transport information

	ADR/RID	ADN	IMDG	ICAO/IATA
14.1 UN number or ID number	UN1202	UN1202	Not regulated.	Not regulated.
14.2 UN proper shipping name	DIESEL FUEL	DIESEL FUEL	-	-
14.3 Transport hazard class(es)	3	3	-	-
14.4 Packing group	III	III	-	-
14.5 Environmental hazards	No.	No.	No.	No.

Additional information

ADR/RID : **Hazard identification number** 30
Limited quantity 5 L
Special provisions 640M, 664
Tunnel code (D/E)

ADN	:	**Special provisions** 640M
14.6 Special precautions for user	:	**Transport within user's premises:** always transport in closed containers that are upright and secure. Ensure that persons transporting the product know what to do in the event of an accident or spillage.
14.7 Maritime transport in bulk according to IMO instruments	:	Not available.

SECTION 15: Regulatory information

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

EU Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH)

Annex XIV - List of substances subject to authorization

Annex XIV

None of the components are listed.

Substances of very high concern

None of the components are listed.

Annex XVII - Restrictions on the manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances, mixtures and articles	:	Not applicable.

Other EU regulations

Take note of Directive 98/24/EC on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work

Industrial emissions (integrated pollution prevention and control) - Air	:	Not listed
Industrial emissions (integrated pollution prevention and control) - Water	:	Not listed

Ozone depleting substances (1005/2009/EU)

Not listed.

Prior Informed Consent (PIC) (649/2012/EU)

Not listed.

Persistent Organic Pollutants

Not listed.

Seveso Directive

This product is controlled under the Seveso Directive.

Named substances

Name
Fuel - Category 34

National regulations

Social Security Code, Articles L 461-1 to L 461-7	: Alkanes, C10-20-branched and linear	RG 84
Classified installations for environmental protection	: Environmental Code, Book V Prevention of Pollution, Risks and Nuisance, Title I: Classified Installations for Environmental Protection, Chapter 1 General Provisions; Section 2: Nomenclature of Classified Installations (Article R511-9 to R511-10): ICPE 4734	
Reinforced medical surveillance	: Decree n ° 2012-135 of January 30, 2012 relating to the organization of occupational medicine: not applicable	
Other regulations	: Decree of July 1st 2004 concerning technical and safety rules for the storage of petroleum product in collective or individual	

International regulations

Chemical Weapon Convention List Schedules I, II & III Chemicals

Not listed.

Montreal Protocol

Not listed.

Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants

Not listed.

Rotterdam Convention on Prior Informed Consent (PIC)

Not listed.

UNECE Aarhus Protocol on POPs and Heavy Metals

Not listed.

LU - Luxembourg prohibited chemicals in the workplace

Not listed.

Inventory list

Australia inventory (AIIC)	: All components are listed or exempted.
Canada inventory (DSL/NDSL)	: All components are listed or exempted.
China inventory (IECSC)	: Not determined.
Europe inventory (EC)	: All components are listed or exempted.
Japan inventory	: **Japan inventory (CSCL)**: Not determined. **Japan inventory (ISHL)**: Not determined.
New Zealand Inventory of Chemicals (NZIoC)	: Not determined.
Philippines inventory (PICCS)	: Not determined.
Korea inventory (KECI)	: Not determined.
Taiwan Chemical Substances Inventory (TCSI)	: All components are listed or exempted.
Thailand inventory	: Not determined.
Turkey inventory	: Not determined.
United States inventory (TSCA 8b)	: All components are listed or exempted.
Vietnam inventory	: Not determined.

The information stated in this section relates solely to the conformity of the chemical product with the countries Inventories. The information used to confirm the inventory status of this product may be based on additional data to the chemical composition shown in Section 3. Other regulations may apply for importation or marketing authorizations.

15.2 Chemical Safety Assessment : See exposure scenarios

SECTION 16: Other information

Indicates information that has changed from previously issued version.

Abbreviations and acronyms : ATE = Acute Toxicity Estimate
CLP = Classification, Labelling and Packaging Regulation [Regulation (EC) No. 1272/2008]
DNEL = Derived No Effect Level
DMEL = Derived Minimal Effect Level
EUH statement = CLP-specific Hazard statement
N/A = Not available
PBT = Persistent, Bioaccumulative and Toxic
vPvB = Very Persistent and Very Bioaccumulative
PNEC = Predicted No Effect Concentration
LC50 = Median lethal concentration
LD50 = Median lethal dose
OEL = Occupational Exposure Limit
VOC = Volatile Organic Compound
UVCB Substance of unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological material
NOEC No Observed Effect Concentration
QSAR = Quantitative Structure–Activity Relationship
polyvinyl chloride (PVC)
OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development

Procedure used to derive the classification according to Regulation (EC) No. 1272/2008 [CLP/GHS]

Classification	Justification
Asp. Tox. 1, H304	Calculation method

Full text of abbreviated H statements

H304 EUH066	May be fatal if swallowed and enters airways. Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.

Full text of classifications [CLP/GHS]

Asp. Tox. 1	ASPIRATION HAZARD - Category 1

Date of revision : 2023/03/14

previous revision date : 2022/08/26

Version : 3

Notice to reader

To the best of our knowledge, the information contained herein is accurate. However, neither the above-named supplier, nor any of its subsidiaries, assumes any liability whatsoever for the accuracy or completeness of the information contained herein.
Final determination of suitability of any material is the sole responsibility of the user. All materials may present unknown hazards and should be used with caution. Although certain hazards are described herein, we cannot guarantee that these are the only hazards that exist.

Annex to the extended Safety Data Sheet (eSDS)

Industrial

Identification of the substance or mixture

Product definition : Mixture

Code : C3BNLQBFC

Product name : HVO100 OFF ROAD

Section 1 - Title

Short title of the exposure scenario : Formulation and packaging / reconditioning of substances and mixtures, Industrial

List of use descriptors : **Identified use name:** Formulation and packaging / reconditioning of substances and mixtures, Industrial
Process Category: PROC01, PROC02, PROC03, PROC05, PROC08a, PROC08b, PROC09, PROC15
Substance supplied to that use in form of: In a mixture
Sector of end use: SU03
Subsequent service life relevant for that use: No.
Environmental Release Category: ERC02

Environmental contributing scenarios :

Health Contributing scenarios : **Formulation, dilution and mixing**
Batch processes at elevated temperatures
Process sampling
Laboratory activities
Material transfers
Mixing operations (open systems)
Pouring from small containers
Transfer from/pouring from containers
Drum and small package filling
Equipment cleaning and maintenance
Storage
General measures applicable to all activities

Processes and activities covered by the exposure scenario : Formulation, packing and re-packing of the substance and its mixtures in batch operations, including storage, materials transfers, mixing, large and small scale packing, maintenance and associated laboratory activities.

Additional information : ESVOC SpERC 2.2.v1.

Section 2 - Exposure controls

Contributing scenario controlling environmental exposure for 1:

Amounts used : Fraction of EU tonnage used in region: 1
Annual site tonnage (tonnes/year): <= 1.5E+6 t
Maximum daily site tonnage (kg/day): <= 100 t

Frequency and duration of use : Emission days (days per year): 300

Environment factors not influenced by risk management : Local freshwater dilution factor: 10
Local marine water dilution factor: 100

Other conditions affecting environmental exposure : Release fraction to air from process (initial release prior to RMM): 0.25 %
Release fraction to wastewater from process (initial release prior to RMM): 0.005 %
Release fraction to soil from process (initial release prior to RMM): 0.01 %

Conditions and measures related to sewage treatment plant : 2000 m^3/d (standard town)

Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal : External treatment and disposal of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Conditions and measures related to external recovery of waste : External recovery and recycling of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Contributing scenario controlling worker exposure for 2: Formulation, dilution and mixing

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 3: Batch processes at elevated temperatures

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 4: Process sampling

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Personal protection : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 5: Laboratory activities

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Respiratory protection : Use a receptor hood for fumes/vapours.

Contributing scenario controlling worker exposure for 6: Material transfers

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 7: Mixing operations (open systems)

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 8: Pouring from small containers

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 9: Transfer from/pouring from containers

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 10: Drum and small package filling

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release : Fill containers/cans at dedicated fill points supplied with local extract ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 11: Equipment cleaning and maintenance

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release : Drain down system prior to equipment break-in or maintenance.

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 12: Storage

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 13: General measures applicable to all activities

Concentration of substance in mixture or article : Covers percentage substance in the product up to 100% (unless stated differently).

Physical state : Liquid

Frequency and duration of use/exposure : Covers daily exposures up to 8 hours (unless stated differently).

Human factors not influenced by risk management : Palm of one hand (240 cm2), Palm of both hands (480 cm2), Both hands (960 cm2).

Other conditions affecting workers exposure : Indoor. Assumes use at not more than 20°C above ambient temperature, unless stated differently. Assumes use with typical ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Section 3 - Exposure estimation and reference to its source

Website: : Not applicable.

Exposure estimation and reference to its source - Environment: 1:

Exposure assessment (environment): : The Hydrocarbon Block Method has been used to calculate environmental exposure with the Petrorisk model

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 2: Formulation, dilution and mixing

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 3: Batch processes at elevated temperatures

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 4: Process sampling

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 5: Laboratory activities

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 6: Material transfers

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 7: Mixing operations (open systems)

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 8: Pouring from small containers

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 9: Transfer from/pouring from containers

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 10: Drum and small package filling

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 11: Equipment cleaning and maintenance

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 12: Storage

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 13: General measures applicable to all activities

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Section 4 - Guidance to DU to evaluate whether he works inside the boundaries set by the ES

Environment : No information available.

Health : No information available.

Additional good practice advice beyond the REACH CSA

Environment	:	Not available.
Health	:	Not available.

Annex to the extended Safety Data Sheet (eSDS)

Industrial

Identification of the substance or mixture

Product definition : Mixture

Code : C3BNLQBFC

Product name : HVO100 OFF ROAD

Section 1 - Title

Short title of the exposure scenario : Use as a fuel - Industrial

List of use descriptors : **Identified use name:** Use as a fuel - Industrial
Process Category: PROC01, PROC02, PROC03, PROC04, PROC08a, PROC08b, PROC15, PROC16
Substance supplied to that use in form of: As such
Sector of end use: SU03
Subsequent service life relevant for that use: No.
Environmental Release Category: ERC07

Environmental contributing scenarios : **ESVOC SPERC 7.12a.v1**

Health Contributing scenarios : **Transfer from/pouring from containers**
General exposures (closed systems) Use in contained batch processes
General exposures (open systems)
Process sampling
Equipment cleaning and maintenance
Vessel and container cleaning
Storage
Refuelling
Laboratory activities
General measures applicable to all activities
General exposures (closed system) | Continuous process
General exposures (closed system) | Continuous process | Process sampling
Material transfers – PROC 4
Material transfers – PROC 8b

Processes and activities covered by the exposure scenario : Covers the use as a fuel (or fuel additive) and includes activities associated with its transfer, use, equipment maintenance and handling of waste.

Section 2 - Exposure controls

Contributing scenario controlling environmental exposure for 1: ESVOC SPERC 7.12a.v1

Amounts used : Fraction of EU tonnage used in region: 1
Annual site tonnage (tonnes/year): <= 10000 t
Maximum daily site tonnage (kg/day): <= 5000 t

Frequency and duration of use : Emission days (days per year): 300

Environment factors not influenced by risk management : Local freshwater dilution factor: 10
Local marine water dilution factor: 100

Other conditions affecting environmental exposure : Release fraction to air from process (initial release prior to RMM): 0.025 %
Release fraction to wastewater from process (initial release prior to RMM): 0.001 %
Release fraction to soil from process (initial release prior to RMM): 0 %

Conditions and measures related to sewage treatment plant : 2000 m^3/d (standard town)

Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal : External treatment and disposal of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Conditions and measures related to external recovery of waste : External recovery and recycling of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Contributing scenario controlling worker exposure for 2: Transfer from/pouring from containers

Other conditions affecting workers exposure : Use drum pumps or carefully pour from container.

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 3: General exposures (closed systems) Use in contained batch processes

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure : Ensure material transfers are under containment or extract ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 4: General exposures (open systems)

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure : Ensure material transfers are under containment or extract ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 5: Process sampling

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 6: Equipment cleaning and maintenance

Engineering controls : Drain down system prior to equipment break-in or maintenance.

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 7: Vessel and container cleaning

Engineering controls : Drain down system prior to equipment break-in or maintenance.

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves (tested to EN374), coverall and eye protection.

Personal protection : Wear a self-contained breathing apparatus and chemical protective clothing

Contributing scenario controlling worker exposure for 8: Storage

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 9: Refuelling

Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker : Use drum pumps or carefully pour from container.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 10: Laboratory activities

Ventilation control measures : Provide extract ventilation to points where emissions occur.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 11: General measures applicable to all activities

Concentration of substance in mixture or article : Covers percentage substance in the product up to 100% (unless stated differently).

Physical state : Liquid

Frequency and duration of use/exposure : Covers daily exposures up to 8 hours (unless stated differently).

Human factors not influenced by risk management : Palm of one hand (240 cm^2), Palm of both hands (480 cm^2), Both hands (960 cm^2).

Other conditions affecting workers exposure : Indoor. Assumes use at not more than 20°C above ambient temperature, unless stated differently. Assumes use with typical ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 12: General exposures (closed system) | Continuous process

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 13: General exposures (closed system) | Continuous process | Process sampling

Ventilation control measures : Ensure samples are obtained under containment or extract ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 14: Material transfers – PROC 4

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 15: Material transfers – PROC 8b

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure : Use drum pumps or carefully pour from container.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Section 3 - Exposure estimation and reference to its source

Website:	:	Not applicable.

Exposure estimation and reference to its source - Environment: 1: ESVOC SPERC 7.12a.v1

Exposure assessment (environment):	:	The Hydrocarbon Block Method has been used to calculate environmental exposure with the Petrorisk model
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 2: Transfer from/pouring from containers

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 3: General exposures (closed systems) Use in contained batch processes

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 4: General exposures (open systems)

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 5: Process sampling

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 6: Equipment cleaning and maintenance

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 7: Vessel and container cleaning

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 8: Storage

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 9: Refuelling

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 10: Laboratory activities

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 11: General measures applicable to all activities

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 12: General exposures (closed system) | Continuous process

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 13: General exposures (closed system) | Continuous process | Process sampling

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 14: Material transfers – PROC 4

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 15: Material transfers – PROC 8b

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Section 4 - Guidance to DU to evaluate whether he works inside the boundaries set by the ES

Environment : No information available.

Health : No information available.

Additional good practice advice beyond the REACH CSA

Environment : Not available.

Health : Not available.

Annex to the extended Safety Data Sheet (eSDS)

Professional

Identification of the substance or mixture

Product definition : Mixture

Code : C3BNLQBFC

Product name : HVO100 OFF ROAD

Section 1 - Title

Short title of the exposure scenario : Use as a fuel - Professional

List of use descriptors : **Identified use name:** Use as a fuel - Professional
Process Category: PROC01, PROC02, PROC03, PROC08a, PROC08b, PROC16
Substance supplied to that use in form of: As such
Sector of end use: SU22
Subsequent service life relevant for that use: No.
Environmental Release Category: ERC09a, ERC09b

Environmental contributing scenarios : **ESVOC SPERC 9.12b.v1**

Health Contributing scenarios : **Transfer from/pouring from containers**
Refuelling
Dipping, immersion and pouring
General exposures (open systems)
General exposures (closed systems)
Equipment cleaning and maintenance
Vessel and container cleaning
Storage
General measures applicable to all activities
Material transfers | Product delivery/storage

Processes and activities covered by the exposure scenario : Covers the use as a fuel (or fuel additive) and includes activities associated with its transfer, use, equipment maintenance and handling of waste.

Section 2 - Exposure controls

Contributing scenario controlling environmental exposure for 1: ESVOC SPERC 9.12b.v1

Amounts used : Fraction of EU tonnage used in region: 0.1
Maximum daily site tonnage (kg/day): <= 160 kg

Frequency and duration of use : Emission days (days per year): 365

Environment factors not influenced by risk management : Local freshwater dilution factor: 10
Local marine water dilution factor: 100

Other conditions affecting environmental exposure : Release fraction to air from process (initial release prior to RMM): 0.01%
Release fraction to wastewater from process (initial release prior to RMM): 0.001%
Release fraction to soil from process (initial release prior to RMM): 0.001%

Conditions and measures related to sewage treatment plant : 2000 m^3/d (standard town)

Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal : External treatment and disposal of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Conditions and measures related to external recovery of waste : External recovery and recycling of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Contributing scenario controlling worker exposure for 2: Transfer from/pouring from containers

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure : Use drum pumps or carefully pour from container.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 3: Refuelling

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure : Use drum pumps or carefully pour from container.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 4: Dipping, immersion and pouring

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 5: General exposures (open systems)

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 6: General exposures (closed systems)

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 7: Equipment cleaning and maintenance

Engineering controls : Drain down system prior to equipment break-in or maintenance.

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 8: Vessel and container cleaning

Engineering controls : Drain down system prior to equipment break-in or maintenance.

Ventilation control measures : Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene : Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 9: Storage

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 10: General measures applicable to all activities

Product characteristics	:	Liquid
Concentration of substance in mixture or article	:	Covers percentage substance in the product up to 100% (unless stated differently).
Frequency and duration of use/exposure	:	Covers daily exposures up to 8 hours (unless stated differently).
Human factors not influenced by risk management	:	Palm of one hand (240 cm^2), Palm of both hands (480 cm^2), Both hands (960 cm^2).
Other conditions affecting workers exposure	:	Indoor. Assumes use at not more than 20°C above ambient temperature, unless stated differently. Assumes use with typical ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 11: Material transfers | Product delivery/storage

Other conditions affecting workers exposure	:	Handle substance within a closed system.
Ventilation control measures	:	Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene	:	Wear suitable gloves tested to EN374.

Section 3 - Exposure estimation and reference to its source

Website:	:	Not applicable.

Exposure estimation and reference to its source - Environment: 1: ESVOC SPERC 9.12b.v1

Exposure assessment (environment):	:	The Hydrocarbon Block Method has been used to calculate environmental exposure with the Petrorisk model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 2: Transfer from/pouring from containers

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 3: Refuelling

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 4: Dipping, immersion and pouring

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 5: General exposures (open systems)

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 6: General exposures (closed systems)

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 7: Equipment cleaning and maintenance

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 8: Vessel and container cleaning

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 9: Storage

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 10: General measures applicable to all activities

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 11: Material transfers | Product delivery/storage

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Section 4 - Guidance to DU to evaluate whether he works inside the boundaries set by the ES

Environment : No information available.

Health : No information available.

Additional good practice advice beyond the REACH CSA

Environment : Not available.

Health : Not available.

Annex to the extended Safety Data Sheet (eSDS)

Industrial

Identification of the substance or mixture

Product definition : Mixture

Code : C3BNLQBFC

Product name : HVO100 OFF ROAD

Section 1 - Title

Short title of the exposure scenario : Distribution of substance - Industrial

List of use descriptors : **Identified use name:** Distribution of substance - Industrial
Process Category: PROC02, PROC03, PROC08a, PROC08b, PROC09, PROC15
Sector of end use: SU03
Subsequent service life relevant for that use: No.
Environmental Release Category: ERC07

Environmental contributing scenarios : **ESVOC SPERC 1.1b.v1**

Health Contributing scenarios : **General measures applicable to all activities**
General exposures (closed systems) With occasional controlled exposure
Process sampling
Laboratory activities
Equipment cleaning and maintenance
Drum and small package filling
Material transfers (closed systems) | Road tanker/rail car loading
Material transfers (closed systems) | vessel, boat
Storage with occasional controlled exposure

Processes and activities covered by the exposure scenario : Loading (including marine vessel/barge, rail/road car and IBC loading) and repacking (including drums and small packs) of substance, including its sampling, storage, unloading distribution and associated laboratory activities.

Section 2 - Exposure controls

Contributing scenario controlling environmental exposure for 1: ESVOC SPERC 1.1b.v1

Amounts used : Fraction of EU tonnage used in region: 1
Annual site tonnage (tonnes/year): <= 1.5E+6
Maximum daily site tonnage (kg/day): <= 5000

Frequency and duration of use : Emission days (days per year): 300

Environment factors not influenced by risk management : Local freshwater dilution factor: 10
Local marine water dilution factor: 100

Other conditions affecting environmental exposure : Release fraction to air from process (initial release prior to RMM): 0.001%
Release fraction to wastewater from process (initial release prior to RMM): 0.4E-6%
Release fraction to soil from process (initial release prior to RMM): 0.001%

Conditions and measures related to sewage treatment plant : 2000 m^3/d (standard town)

Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal : External treatment and disposal of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Conditions and measures related to external recovery of waste : External recovery and recycling of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Contributing scenario controlling worker exposure for 2: General measures applicable to all activities

Concentration of substance in mixture or article	:	Covers percentage substance in the product up to 100% (unless stated differently).
Physical state	:	Liquid
Frequency and duration of use/exposure	:	Covers daily exposures up to 8 hours (unless stated differently).
Human factors not influenced by risk management	:	Palm of one hand (240 cm2), Palm of both hands (480 cm2), Both hands (960 cm2).
Other conditions affecting workers exposure	:	Indoor. Assumes use at not more than 20°C above ambient temperature, unless stated differently. Assumes use with typical ventilation.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 3: General exposures (closed systems) With occasional controlled exposure

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Contributing scenario controlling worker exposure for 4: Process sampling

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene	:	Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 5: Laboratory activities

Ventilation control measures	:	Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene	:	Wear suitable gloves tested to EN374.
Respiratory protection	:	Use a receptor hood for fumes/vapours.

Contributing scenario controlling worker exposure for 6: Equipment cleaning and maintenance

Engineering controls	:	Drain down system prior to equipment break-in or maintenance.
Ventilation control measures	:	Provide enhanced general ventilation by mechanical means.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene	:	Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 7: Drum and small package filling

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene	:	Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 8: Material transfers (closed systems) | Road tanker/rail car loading

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene	:	Wear suitable gloves tested to EN374. Ensure material transfers are provided with suitable arrangements for vapour capture or venting.

Contributing scenario controlling worker exposure for 9: Material transfers (closed systems) | vessel, boat

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Advice on general occupational hygiene	:	Wear suitable gloves tested to EN374.

Contributing scenario controlling worker exposure for 10: Storage with occasional controlled exposure

No specific measures identified.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Section 3 - Exposure estimation and reference to its source

Website:	:	Not applicable.

Exposure estimation and reference to its source - Environment: 1: ESVOC SPERC 1.1b.v1

Exposure assessment (environment):	:	The Hydrocarbon Block Method has been used to calculate environmental exposure with the Petrorisk model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 2: General measures applicable to all activities

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 3: General exposures (closed systems) With occasional controlled exposure

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 4: Process sampling

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 5: Laboratory activities

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 6: Equipment cleaning and maintenance

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 7: Drum and small package filling

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 8: Material transfers (closed systems) | Road tanker/rail car loading

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 9: Material transfers (closed systems) | vessel, boat

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Workers: 10: Storage with occasional controlled exposure

Exposure assessment (human):	:	Used CHESAR model.
Exposure estimation and reference to its source	:	Not available.

Section 4 - Guidance to DU to evaluate whether he works inside the boundaries set by the ES

Environment	:	No information available.
Health	:	No information available.

Additional good practice advice beyond the REACH CSA

Environment	:	Not available.
Health	:	Not available.

Annex to the extended Safety Data Sheet (eSDS)

Consumer

Identification of the substance or mixture

Product definition : Mixture

Code : C3BNLQBFC

Product name : HVO100 OFF ROAD

Section 1 - Title

Short title of the exposure scenario : Use as a fuel - Consumer

List of use descriptors : **Identified use name:** Use as a fuel - Consumer
Substance supplied to that use in form of: As such
Sector of end use: SU21
Subsequent service life relevant for that use: No.
Environmental Release Category: ERC09a, ERC09b
Market sector by type of chemical product: PC13

Environmental contributing scenarios : **ESVOC SPERC 9.12c.v1**

Health Contributing scenarios : **Fuels Liquid: automotive refuelling**
Fuels Liquid: scooter refuelling
Fuels Liquid: garden equipment - use
Fuels Liquid: garden equipment - refuelling
Fuels Liquid: lamp oil
Fuels
Liquid: refuelling of boats
General measures applicable to all activities

Processes and activities covered by the exposure scenario : Covers the use as a fuel (or fuel additive) and includes activities associated with its transfer, use, equipment maintenance and handling of waste.

Section 2 - Exposure controls

Contributing scenario controlling environmental exposure for 1: ESVOC SPERC 9.12c.v1

Amounts used : Fraction of EU tonnage used in region: 0.1
Maximum daily site tonnageMaximum daily site tonnage (kg/day): <= 550 kg

Frequency and duration of use : Emission days (days per year): 365

Environment factors not influenced by risk management : Local freshwater dilution factor: 10
Local marine water dilution factor: 100

Other conditions affecting environmental exposure : Release fraction to air from process (initial release prior to RMM): 0.01%
Release fraction to wastewater from process (initial release prior to RMM): 0.001%
Release fraction to soil from process (initial release prior to RMM): 0.001%

Conditions and measures related to sewage treatment plant : 2000 m^3/d (standard town)

Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal : External treatment and disposal of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Conditions and measures related to external recovery of waste : External recovery and recycling of waste should comply with applicable local and/or national regulations.

Contributing scenario controlling consumer exposure for 2: Fuels Liquid: automotive refuelling

Amounts used : For each use event, covers use amounts up to (g): 38.6 kg

Frequency and duration of use/exposure : Covers exposure up to (hours per event): 0.05

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Contributing scenario controlling consumer exposure for 3: Fuels Liquid: scooter refuelling

Amounts used : For each use event, covers use amounts up to (g): 7.5 kg

Frequency and duration of use/exposure : Covers exposure up to (hours per event): 0.02

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Contributing scenario controlling consumer exposure for 4: Fuels Liquid: garden equipment - use

Amounts used : For each use event, covers use amounts up to (g): 772 g

Frequency and duration of use/exposure : Covers exposure up to (hours per event): 2

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Contributing scenario controlling consumer exposure for 5: Fuels Liquid: garden equipment - refuelling

Amounts used : For each use event, covers use amounts up to (g): 772 g

Frequency and duration of use/exposure : Covers exposure up to (hours per event): 0.03

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Contributing scenario controlling consumer exposure for 6: Fuels Liquid: lamp oil

Amounts used : For each use event, covers use amounts up to (g): 100 g

Frequency and duration of use/exposure : Covers exposure up to (hours per event): 0.01

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Contributing scenario controlling consumer exposure for 7: Fuels

Amounts used : For each use event, covers use amounts up to (g): 3.32 kg

Frequency and duration of use/exposure : Covers exposure up to (hours per event): 0.1

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Contributing scenario controlling consumer exposure for 8: Liquid: refuelling of boats

Amounts used : For each use event, covers use amounts up to (g): 156 kg

Frequency and duration of use/exposure : Covers exposure up to (hours per event): 0.25

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Contributing scenario controlling consumer exposure for 9: General measures applicable to all activities

Concentration of substance in mixture or article : Covers percentage substance in the product up to 100% (unless stated differently).

Physical state : Liquid.

Amounts used : Covers use up to 156 kg.

Frequency and duration of use/exposure : Covers use up to (times per day): 1

Human factors not influenced by risk management : Palm of one hand (240 cm^2), Palm of both hands (480 cm^2), Both hands (960 cm^2).

Other given operational conditions affecting consumers exposure : Outdoor. Assumes use with typical ventilation. Avoid contact with skin.

Conditions and measures related to personal protection and hygiene

Section 3 - Exposure estimation and reference to its source

Website: : Not applicable.

Exposure estimation and reference to its source - Environment: 1: ESVOC SPERC 9.12c.v1

Exposure assessment (environment): : The Hydrocarbon Block Method has been used to calculate environmental exposure with the Petrorisk model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 2: Fuels Liquid: automotive refuelling

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 3: Fuels Liquid: scooter refuelling

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 4: Fuels Liquid: garden equipment - use

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 5: Fuels Liquid: garden equipment - refuelling

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 6: Fuels Liquid: lamp oil

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 7: Fuels

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 8: Liquid: refuelling of boats

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Exposure estimation and reference to its source - Consumers: 9: General measures applicable to all activities

Exposure assessment (human): : Used CHESAR model.

Exposure estimation and reference to its source : Not available.

Section 4 - Guidance to DU to evaluate whether he works inside the boundaries set by the ES

Environment	:	No information available.
Health	:	Not available.

Additional good practice advice beyond the REACH CSA

Environment	:	No information available.
Health	:	Not available.

Fiche de données de Sécurité

Produit: Fioul Rubis Force Plus

Date de révision : 24 novembre 2020
Annule et remplace la fiche du : 22 mai 2015

1. IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/DU MÉLANGE ET DE LA SOCIÉTÉ/ENTREPRISE

1.1. Identificateur de produit : Fioul Rubis Force Plus

Numéro d'Enregistrement REACH : 01-2119484664-27-0211
Nom d'Enregistrement REACH : [269-822-7] Fuels, diesel
Substance pure/mélange : Mélange

1.2. Utilisations identifiées pertinentes du mélange : Produit destiné à la production de chaleur dans les installations de combustion et sous certaines conditions d'emploi, à l'alimentation des moteurs à combustion interne.
.

Usages déconseillés : Ce produit n'est recommandé pour aucune utilisation industrielle, professionnelle ou de consommateur autre que celles identifiées ci-dessus. Ce produit ne doit pas être utilisé comme solvant ou agent de nettoyage; pour l'éclairage ou raviver des feux ; comme nettoyant pour la peau.

1.3. Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité :

Distribué par :
Rue André et Guy Picoty B.P. 1
23300 La Souterraine
Tél : 05 55 89 38 05 / Fax : 05 55 89 38 00

Pour plus d'informations, veuillez prendre contact avec : Sébastien GARRISSOU (s.garrissou@picoty.fr)

1.4. Numéro d'appel d'urgence : Centre antipoison: **01 40 05 48 48** (24 heures sur 24 - 7 jours sur 7)
http://www.centres-antipoison.net

2. IDENTIFICATION DES DANGERS

2.1 Classification de la substance ou du mélange

Classification selon le règlement 1272/2008/CE [CLP/GHS]

Mention de danger et classification : H226 - Liquide et vapeurs inflammables ; LIQUIDES INFLAMMABLES - Catégorie 3
H332 : Nocif par inhalation ; TOXICITÉ AIGUË: INHALATION - Catégorie 4
H315 - Provoque une irritation cutanée ; CORROSION CUTANÉE/IRRITATION CUTANÉE - Catégorie 2
H351 - Susceptible de provoquer le cancer ; CANCÉROGÉNICITÉ - Catégorie 2
H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires ; DANGER PAR ASPIRATION - Catégorie 1
H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme ; DANGER CHRONIQUE POUR LE MILIEU AQUATIQUE - Catégorie 2
H373 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée - catégorie 2

2.2 Éléments d'étiquetage

ETIQUETAGE (d'usage ou CE): Concerné

Contient : Combustibles Diesels

ETIQUETAGE selon Règlement (CE) N°1272/2008 : SGH02, SGH08, SGH07, SGH09

Conseils de prudence : P201 : se procurer les instructions avant utilisation. P202 : ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. P210 : tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. – Ne pas fumer. P233 : maintenir le récipient fermé de manière étanche. P240 : mise à la terre/liaison équipotentielle du récipient et du matériel de réception. P241 : utiliser du matériel électrique, de ventilation et d'éclairage antidéflagrant. P242 : ne pas utiliser d'outils produisant des étincelles. P243 : prendre des mesures de précaution contre les décharges électrostatiques. P261 : Éviter de respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols. P264 : se laver la peau soigneusement après manipulation. P271 : utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. P273 : éviter le rejet dans l'environnement. P280 : porter des gants de protection et un équipement de protection des yeux/du visage. P281 : utiliser l'équipement de protection individuel requis.
P301 + P310 : EN CAS D'INGESTION : appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin. P302 + P352 : EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : laver abondamment à l'eau et au savon. P303 + P361 + P353 : EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : enlever immédiatement les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/se doucher. P304 + P340 : EN CAS D'INHALATION : transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. P308 + P313 : En cas d'exposition prouvée ou suspectée : consulter un médecin. P331 : ne PAS faire vomir. P332 + P313 : En cas d'irritation cutanée : consulter un médecin. P362 : enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation P370 + P378 : en cas d'incendie : utiliser de l'eau pulvérisée, de la mousse, un agent chimique sec ou du dioxyde de carbone (CO2) pour l'extinction. P391 : recueillir le produit répandu.
P403 + P235 : stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais. P405 : garder sous clef.
P501 : éliminer le contenu et le récipient conformément aux réglementations locales.

2.3 Autres dangers

Résultats des évaluations PBT et vPvB : Non applicable. (Se référer à la section 12.5 Résultats des évaluations PBT et vPvB)

Propriétés physico-chimiques : Le produit peut former des mélanges inflammables dans l'air quand il est chauffé au dessus du point d'éclair. En présence de points chauds, risques particuliers d'inflammation ou d'explosion, dans certaines conditions lors de dégagements accidentels de vapeurs ou de fuites de produit sous pression.

Propriétés ayant des effets pour la santé : Un contact prolongé ou répété peut provoquer des irritations cutanées.
Les vapeurs ou brouillards sont irritants pour les muqueuses notamment oculaires.
En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et provoquer des lésions pulmonaires graves dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h).

3. COMPOSITION / INFORMATION SUR LES COMPOSANTS

3.2. Mélange
Substance/préparation : UVCB
Nature chimique : Combustibles diesel. Combinaison complexe d'hydrocarbures obtenue par distillation du pétrole brut. Se compose d'hydrocarbures dont le nombre de carbones se situe principalement dans la gamme C9 - C20 et dont le point d'ébullition est compris approximativement entre 163°C et 357°C.
Peut contenir des esters de méthyl en C16-C18 (≤ 7% volume).

Composants contribuant aux dangers	N°. CE	N° d'Enr. REACH	N°. CAS	Concentration	Symbole (SGH)	EU-GHS
Combustibles Diesels	269-822-7	01-2119484664-27-0211	68334-30-5	>90%	02, 08, 07, 09	H-226, 304, 315, 332, 351, 373, 411

Voir section 16 pour des explications relatives aux phrases H.

Commentaires sur la composition : Contient des additifs améliorants de performances
Colorants agréés : Rouge écarlate (ortho-toluène-azo-ortho-toluène-azo-béta-naphtol) 1 g/hl ou Rouge (N-éthuyl-1-[[4(phénylazo)phényl]azo]-2-naph talénamine) 0,5 g/hl

Agent traceur : Solvent « Yellow 124 » 5N-éthyl-N-[2-(1-isobutoxyéthoxyl)éthyl]-4-(phénylazo) aniline° 0,6 g/hl

4. PREMIERS SECOURS

4.1 Description des premiers secours

Généralités :	EN CAS DE TROUBLES GRAVES OU PERSISTANTS, APPELER UN MEDECIN OU DEMANDER UNE AIDE MEDICALE D'URGENCE.
Inhalation :	L'inhalation est peu probable en raison de la faible pression de vapeur de la substance à température ambiante. Une exposition aux vapeurs peut cependant se produire lorsque le produit est manipulé à température élevée avec une faible ventilation. En cas d'exposition à des concentrations importantes de vapeurs, de fumées ou d'aérosols, transporter la personne à l'air, hors de la zone contaminée, la maintenir au chaud et au repos. Commencer immédiatement la respiration artificielle si la victime ne respire plus. Appeler immédiatement un médecin. S'il y a le moindre soupçon d'inhalation de H2S (sulfure d'hydrogène). Les secouristes doivent porter un appareil respiratoire, une ceinture et un harnais, et doivent suivre les procédures de sauvetage. En cas d'arrêt respiratoire, pratiquer la respiration artificielle. L'apport d'oxygène peut aider. Évacuer la victime à l'air frais aussi vite que possible. Consulter un médecin pour un traitement ultérieur.
.	
Ingestion :	Faire appel au médecin. Ne pas faire vomir pour éviter les risques d'aspiration dans les voies respiratoires. Maintenir la personne au repos.
Contact avec la peau :	Enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé. Se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon. En cas d'atteinte de la peau par un jet sous haute pression (>80 bars), il y a risque de pénétration cutané avec infection. Le blessé doit être transporté en milieu hospitalier même en l'absence apparente de blessure. Dans ce cas, la victime doit être immédiatement transportée en milieu hospitalier. Pour les brûlures thermiques mineures, refroidir la brûlure. Maintenir la zone brûlée sous l'eau froide pendant au moins cinq minutes, ou jusqu'à ce que la douleur diminue.
Contact avec les yeux :	Enlever les lentilles de contact, le cas échéant. Laver immédiatement et abondamment à l'eau, en écartant les paupières, pendant au moins 15 minutes. Si l'irritation oculaire persiste, consulter un médecin spécialiste.
Aspiration :	L'aspiration de liquide dans les poumons est extrêmement dangereuse (pneumopathie aiguë). Si on soupçonne qu'il y a eu aspiration du produit dans les poumons (au cours de vomissements par exemple), transporter d'urgence en milieu hospitalier.

Protection pour les secouristes : Utiliser un équipement de protection individuelle. Voir section 8 pour plus de détails.

4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Contact avec les yeux :	Sensation de brûlure et rougeur temporaire.
Contact avec la peau :	Peut causer des irritations de la peau et/ou dermatites.
Inhalation :	L'inhalation de vapeurs à haute concentration peut provoquer une irritation du système respiratoire. Irritation possible des voies respiratoires supérieures. Risque de maux de tête, vertiges et nausées.
Ingestion :	L'ingestion peut provoquer une irritation de l'appareil digestif, des nausées, des vomissements et des diarrhées. Risque de dépression du système nerveux central. Nocif: En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h).

4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Conseils aux médecins	Nocif : en cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h). Traiter de façon symptomatique.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

- Point d'éclair : voir section 9 - Propriétés physiques et chimiques.

5.1 Moyens d'extinction : - Appropriés : Mousse, CO2, poudre et éventuellement eau pulvérisée additionnée si possible de produit mouillant.
- Déconseillés : Eau interdite sous forme de jet bâton car elle provoque la dispersion des flammes.
L'action simultanée de mousse et d'eau sur une même surface est à proscrire (l'eau détruit la mousse).

5.2 Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange : La combustion incomplète et la thermolyse produisent des gaz plus ou moins toxiques tels que CO, CO2, hydrocarbures variés, aldéhydes, et des suies. A forte concentration ou en atmosphère confinée, leur inhalation est très dangereuse.
Quand la température approche celle du point d'éclair, la tension de vapeur est telle qu'elle permet l'établissement d'une atmosphère explosive au dessus du produit stocké.
Si des composés sulfurés sont présents en quantités non négligeables, les produits de combustion peuvent contenir du H2S et des SOx (oxydes de soufre) ou de l'acide sulfurique.

5.3 Conseils aux pompiers : Refroidir les réservoirs et les parties exposés au feu par arrosage avec beaucoup d'eau. Les résidus d'incendie et l'eau d'extinction contaminée doivent être éliminés conformément à la réglementation locale en vigueur.
En cas d'incendie de grande amplitude ou d'incendie dans des espaces confinés ou mal ventilés, porter une tenue ignifugée intégrale et un appareil respiratoire autonome isolant (ARI) avec un masque intégral.
Port obligatoire d'un appareil respiratoire isolant autonome en atmosphère confinée en raison de l'abondance des fumées et des gaz dégagés.

6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE REJET/DISPERSION ACCIDENTELLE

6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence : Sauf en cas de déversements mineurs, la faisabilité de toute action doit toujours être évaluée et si possible soumise à l'avis d'une personne compétente et formée chargée de gérer les situations d'urgence. Si nécessaire, informer les autorités compétentes conformément à la réglementation en vigueur. Éviter tout contact direct avec le produit déversé. Eloigner le personnel non concerné. Équipement de protection individuelle, voir rubrique 8.
Prudence en cas de déversement : La substance rend les surfaces glissantes. Assurer une ventilation adéquate, surtout dans les endroits clos. Rester face au vent. En cas de déversements importants, alerter les habitants des zones sous le vent. Arrêter ou contenir la fuite à la source, si ceci ne présente pas de danger. Eliminer toutes les sources d'ignition (ne pas fumer, torches, étincelles ou flammes à proximité immédiate) et assurer une ventilation correcte. Recouvrir les déversements de mousse afin de réduire le risque d'ignition.

Conseils pour les non-secouristes : Ne pas toucher ni marcher sur le produit déversé. Assurer une ventilation adéquate. Eliminer toutes les sources d'ignition (ne pas fumer, torches, étincelles ou flammes à proximité immédiate). Équipement de protection individuelle, voir section 8.

Conseils pour les secouristes : En cas de petits déversements : des vêtements de travail antistatiques normaux sont généralement suffisants.
Déversements importants : une combinaison de protection complète, antistatique résistant aux produits chimiques. Gants de travail (de préférence à manchettes) assurant une résistance suffisante contre les produits chimiques. Remarques : les gants en PVA ne sont pas imperméables à l'eau et ne conviennent pas pour une opération d'urgence. Casque de protection. Chaussures ou bottes de sécurité antidérapantes et antistatiques. Lunettes de sécurité et/ou visière si des projections ou un contact avec les yeux sont possibles ou prévisibles.
Protection respiratoire. Un demi-masque ou un masque respiratoire complet avec filtre(s) contre les vapeurs organiques (et le cas échéant pour le H2S). Il est possible d'utiliser un appareil respiratoire autonome isolant (ARI) en fonction de l'étendue du déversement et du niveau d'exposition prévisible.
Si la situation ne peut être parfaitement évaluée ou si un manque d'oxygène est possible, seul un appareil respiratoire autonome isolant (ARI) doit être utilisé.

6.2 Précautions pour la protection de l'environnement : Ne pas laisser pénétrer dans les égouts, les cours d'eau et les nappes phréatiques.
Recouvrir les déversements de mousse afin de réduire le risque d'ignition.
En cas d'épandage, prévenir les autorités compétentes lorsque la situation ne peut pas être maîtrisée rapidement et efficacement.

6.3 Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage :
Méthodes de confinement : Contenir et collecter le matériel répandu à l'aide d'un matériau absorbant non combustible et le mettre dans un conteneur pour l'élimination conformément aux réglementations locales / nationales (voir rubrique 13). Les déversements importants peuvent être soigneusement recouverts de mousse, le cas échéant, afin de limiter les risques d'incendie.
En cas de déversement dans l'eau : contenir le produit avec des barrières flottantes ou d'autres dispositifs. L'utilisation de dispersants doit être soumis à l'avis d'un expert, et, si nécessaire, approuvée par les autorités locales.

Méthodes de nettoyage Ne jamais utiliser d'agent dispersant. Ne pas appliquer de jets bâton directs. Ne pas déverser dans des eaux de surface ou dans les égouts. Transférer le produit récupéré et les autres matériaux dans des réservoirs ou conteneurs appropriés et stocker/éliminer conformément aux règlements applicables.

6.4 Référence à d'autres sections :
Équipement de protection individuelle : Voir section 8 pour plus de détails.

Traitement des déchets : Remettre les matières souillées à un ramasseur agréé. (voir aussi section 13)

Autres informations : Les mesures recommandées reposent sur les scénarios de déversement les plus probables pour ce produit. Cependant, les conditions locales (vent, température de l'air, direction et vitesse de la vague/courant) peuvent avoir une influence importante dans le choix des actions appropriées. Pour cette raison, il convient de consulter des experts locaux si nécessaire. Les réglementations locales peuvent également prescrire ou limiter les mesures à prendre. La concentration de sulfure d'hydrogène dans l'espace libre des réservoirs peut atteindre des valeurs dangereuses, en particulier en cas de stockage prolongé. Cette situation est particulièrement pertinente dans le cas d'opérations impliquant une exposition directe aux vapeurs dans le réservoir. Le déversement de petites quantités de produit, en particulier à l'air libre où les vapeurs se dispersent en général rapidement, sont des situations dynamiques, ce qui n'entraîne sans doute pas d'exposition à des concentrations dangereuses. Étant donné que le sulfure d'hydrogène a une densité supérieure à l'air ambiant, une exception peut concerner la formation de concentrations dangereuses dans des endroits spécifiques, tels que des tranchées, des dépressions ou des espaces confinés. Pour toutes ces circonstances, cependant, les actions appropriées doivent être évaluées au cas par cas.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger :
Prévention de l'exposition des travailleurs : Eviter la formation de vapeurs, brouillards ou aérosols. Manipuler dans des locaux bien ventilés.
Les chiffons imprégnés de produit, le papier ou les matières utilisées pour absorber les déversements présentent un danger. Eviter qu'ils ne s'accumulent. Les éliminer immédiatement et en toute sécurité après utilisation.
Eviter le contact avec la peau. L'absorption par voie cutanée se fait essentiellement de façon indirecte par l'intermédiaire de vêtements souillés.
Conserver les produits à l'écart des aliments et boissons.
Les opérations d'inspection, de nettoyage et de maintenance des réservoirs de stockage impliquent le respect de procédures strictes et ne doivent être confiées qu'à du personnel qualifié d'entreprise spécialisée.
NE PAS FUMER.
EVITER D'INHALER LES VAPEURS.
EVITER LE CONTACT AVEC LA PEAU ET LES MUQUEUSES.
NE JAMAIS AMORCER AVEC LA BOUCHE LE SIPHONNAGE D'UN RESERVOIR.
PORTER DES PROTECTIONS ET DES VETEMENTS APPROPRIES.
Ne jamais percer, piquer, meuler, tronçonner ou souder sur un conteneur vide.

Prévention des incendies et des explosions : Concevoir les installations pour éviter toute propagation de nappe enflammée (fosses, cuvettes de rétention, siphons dans les réseaux d'eau d'écoulement).
Manipuler à l'abri de toute source d'inflammation (flamme nue, étincelles,...) et de chaleur (collecteurs ou parois chaudes).

Eviter l'accumulation de charges électrostatiques en particulier en mettant toutes les parties des installations en liaison équipotentielle reliée à la terre.
Interdire le chargement en pluie et limiter la vitesse d'écoulement du produit, en particulier au début du chargement.
Ne pas employer d'air ou d'oxygène comprimé dans le transvasement ou la circulation des produits.
Les emballages vides peuvent contenir des vapeurs inflammables ou explosibles.
Ne jamais souder sur une citerne ou des tuyauteries vides non dégazées.
N'INTERVENIR QUE SUR DES RESERVOIRS FROIDS, DEGAZES (RISQUE D'ATMOSPHERE EXPLOSIVE) ET AERES.

Précautions : Eviter les contacts prolongés et répétés avec la peau, ils peuvent provoquer des affections cutanées favorisées par des petites blessures ou des frottements avec des vêtements souillés.
Enlever tout vêtement souillé ou éclaboussé.
Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon.
Eviter de respirer les vapeurs, fumées, brouillards.
Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation du produit. Eviter le contact avec les agents oxydants forts.
N'utiliser que des récipients, joints, tuyauteries..., résistants aux hydrocarbures.

7.2 Conditions nécessaires pour assurer la sécurité du stockage, tenant compte d'éventuelles incompatibilités :

Mesures techniques : La configuration des zones de stockage, la conception des réservoirs, les équipements et les procédures d'exploitation doivent être conformes à la législation européenne, nationale ou locale applicable. Avant de pénétrer dans des réservoirs de stockage et avant toute opération dans un espace confiné, contrôler la teneur en oxygène et l'inflammabilité de l'atmosphère. Si la présence de composés sulfurés est suspectée dans le produit, contrôler le teneur en H2S de l'atmosphère.
Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.
Avant les opérations de transfert, contrôler que tout l'équipement est mis à la terre. Concevoir les installations pour éviter la pollution des eaux et du sol en cas de fuite ou d'écoulement. Ne pas retirer les étiquettes de danger des récipients (mêmes vides). Stocker les produits conditionnés (fûts, échantillons, bidons...) dans des locaux bien ventilés, à l'abri de l'humidité, de la chaleur et de toute source potentielle d'inflammation. Conserver de préférence dans l'emballage d'origine : dans le cas contraire, reporter, s'il y a lieu, toutes les indications de l'étiquette réglementaire sur le nouvel emballage. Conserver les récipients hermétiquement clos et correctement étiquetés. Stocker séparément des agents oxydants. Stocker conformément aux réglementations nationales correspondantes

Conditions de stockage : Stocker les conditionnés (fûts, échantillons, bidons...) dans des locaux bien ventilés, à l'abri de l'humidité, de la chaleur et de toute source potentielle d'inflammation.
Conserver les récipients fermés et étiquetés en dehors de l'utilisation.

Matières incompatibles : Réaction dangereuse en cas de contact avec les agents oxydants forts (herbicides...).

Matériaux d'emballage : N'utiliser que des récipients, joints, tuyauteries..., résistant aux hydrocarbures.
Les matériaux recommandés pour les conteneurs ou revêtements de conteneur : acier doux, acier inoxydable, Polyéthylène haute densité (PEHD).

7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s) : voir scénarios d'exposition.

8. CONTROLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

8.1 Paramètres de contrôle :
Dose dérivée sans effet (DNEL) :

DNEL Travailleur (industriel/professionnel)

Nom Chimique	Effets systémiques à court terme	Effets locaux à court terme	Effets systémiques à long terme
Combustibles diesels 68334-30-5	4300 mg/m 3 /15min (aerosol - inhalation)		2.9 mg/kg/8h (dermal) 68 mg/m 3 /8h (aerosol -inhalation)

DNEL Consommateur

Nom Chimique	Effets systémiques à court terme	Effets locaux à court terme	Effets systémiques à long terme
Combustibles diesels 68334-30-5	2600 mg/m 3 /15min (aerosol - inhalation)		1.3 mg/kg/24h (dermal) 20 mg/m 3 /24h (aerosol - inhalation)

8.2. Contrôle de l'exposition :

Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle :

Mesures d'ordre technique : Assurer une ventilation adéquate. Ne pas pénétrer dans les réservoirs de stockage vides, avant que ne soient réalisées les mesures d'oxygène disponible. Dans le cas de travaux en enceinte confinée (cuves, réservoirs...), s'assurer d'une atmosphère respirable et porter les équipements recommandés.

Protection respiratoire : Avant de recourir au port d'un appareil de protection respiratoire, il est indispensable de s'assurer que d'autres solutions de prévention sont bien techniquement impossibles à mettre en œuvre.
Pour pénétrer dans des citernes, cuves, porter un appareil respiratoire isolant.
En cas d'urgence (exposition accidentelle) ou pour des travaux exceptionnels de courte durée dans des atmosphères polluées par le produit, il est nécessaire de porter un appareil de protection respiratoire.
En cas d'utilisation de masque ou demi-masque : Respirateur à masque facial équipé d'une cartouche ou d'une boîte filtrante contre les vapeurs organiques/gaz acides. Type A.
L'usage d'appareils respiratoires doit se conformer strictement aux instructions du fabricant et aux réglementations qui régissent leurs choix et leurs utilisations.

Protection des mains : Gants imperméables et résistants aux hydrocarbures.
- En cas d'éclaboussures ou de contact limité :
Matières recommandées : néoprène > 0,5 mm, PVC > 0,2 mm de matière étanche / > 60 minutes (EN 374).
- En cas de contact prolongé ou répété :
Matières recommandées : polymère fluoré, PVA ou fluoré toutes épaisseurs, Nitrile > 0,3 mm, / > 480 minutes (EN374).
Pour plus de précisions sur le choix du gant approprié, contacter les fabricants de gants de protection

Protection des yeux : Lunettes en cas de risque de projections.

Protection de la peau et du corps autre que les mains : Lorsque les contacts avec le produit sont possibles, les vêtements de protection doivent être fréquemment nettoyés et renouvelés.
Selon nécessité, écran facial, bottes, vêtements imperméables aux hydrocarbures, chaussures de sécurité.

Mesures d'hygiène du travail : Faire adopter des règles d'hygiène strictes pour le personnel exposé au risque de contact avec le produit.
Eviter le contact avec la peau.
Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon.
En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment à l'eau en écartant les paupières pendant au moins 15 minutes et consulter un spécialiste.
Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant toute manipulation.

Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement
Les consignes locales sur les limites d'émission des substances volatiles doivent être observées lors du rejet de l'air extrait contenant des vapeurs.
Empêcher le produit de pénétrer dans les égouts, les cours d'eau ou le sol.

9. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

Etat physique :	Liquide
Couleur :	Rouge.
Odeur :	Caractéristique.
Masse volumique :	(NF EN ISO 3675) 0,830 et 0,880 kg/l Température (°C) 15
Point d'éclair :	55 °C minimum (NF T 60-103)
Température d'auto-inflammation :	> = 250 ° C

Commentaires sur les températures d'auto-inflammation : Cette valeur peut être notablement abaissée par contact sur matériaux pouvant avoir un rôle catalytique. (métaux comme le cuivre, matériaux fortement divisés)

Limite d'inflammabilité - inférieure (%) :	0,5
Limite d'inflammabilité - supérieure (%) :	5
Températures spécifiques de changement d'état :	Intervalle de distillation : ~ 150 - 380 ° C
Densité de vapeur :	> 5 (air=1)
Pression de vapeur :	<10 hPa à 37,8 °C
Solubilité :	- Dans l'eau : Pratiquement non miscible. - Dans les solvants organiques : Soluble dans un grand nombre de solvants usuels.
Viscosité :	≤ 9,5 mm2/s à 20° C

Autres données :
- pH : non applicable
- Taux d'évaporation : non applicable
- Point/intervalle de fusion : Pas d'information disponible
- Propriétés explosives : Non considéré comme explosif sur la base de la teneur en oxygène et de la structure chimique
- Propriétés comburantes : D'après la structure chimique des constituants, ce produit n'est pas considéré comme ayant des propriétés oxydantes
- Possibilité de réactions dangereuses : Aucune dans les conditions normales d'utilisation

9.2 Autres informations : En France : Masse volumique de référence à 15°c : 845 kg/m3

10. STABILITE ET REACTIVITE

10.1. Réactivité : -
10.2. Stabilité chimique : Produit stable aux températures de stockage, de manipulation et d'emploi.
10.3. Possibilité de réactions dangereuses : Aucune dans les conditions normales d'utilisation
10.4. Conditions à éviter : La chaleur, les étincelles, les points d'ignition, les flammes, l'électricité statique.
10.5. Matières incompatibles : Agents oxydants forts.
10.6. Produits de décomposition dangereux Produits de décomposition dangereux : Aucun dans les conditions normales d'utilisation.

11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

11.1. Informations sur les effets toxicologiques
TOXICITE AIGUE - EFFETS LOCAUX :

Inhalation, commentaires: Ce produit a une faible volatilité à température ambiante. De fortes concentrations de vapeurs, brouillards ou d'aérosols peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses avec risque de maux de tête, vertiges et nausées.
Contact avec les yeux, commentaires: Non classé irritant mais peut provoquer une sensation de brûlure et rougeur temporaires.
Ingestion, commentaires: Nocif : en cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h).

ATEmix (voie cutanée) 4,301.00 mg/kg

ATEmix (inhalation-poussière/brouillard) 1.50 mg/l

Toxicité aiguë - Informations sur les composants

Nom Chimique	DL50 oral	DL50 dermal	CL50 par inhalation
Combustibles, diesels	LD50 > 5000 mg/kg bw (rat – CD 401)	LD50 4300 mg/kg bw (lapin - OECD 434)	CL50 (4h) > 4.10 mg/l (aerosol) (rat - OECD 403)

Contact avec la peau : Le contact fréquent ou prolongé avec la peau détruit l'enduit cutané lipoacide et peut provoquer des dermatoses.
Sensibilisation : Ce produit ne répond pas aux critères de classification de l'UE.
Cancérogenèse : Combustibles, diesels (68334-30-5) ; Carc. 2 (H351)
Effet cancérogène suspecté, preuves insuffisantes.
Mutagénicité : Ce produit ne répond pas aux critères de classification de l'UE.
Mutagénicité sur les cellules germinales : Ce produit ne répond pas aux critères de classification de l'UE.
Toxicité pour la reproduction : Ce produit ne répond pas aux critères de classification de l'UE

Toxicité par administration répétée
Effets sur les organes-cibles (STOT)
Toxicité systémique spécifique pour certains organes cibles (exposition unique) : Ce produit ne répond pas aux critères de classification de l'UE.
Toxicité systémique spécifique pour certains organes cibles (exposition répétée) : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.
Toxicité par aspiration : Le fluide peut pénétrer dans les poumons et occasionner des lésions (pneumonie chimique, potentiellement mortelle)

12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES

12.1 Toxicité :

Toxicité aiguë. LL50 96h Poisson 21 mg/l
Toxicité aiguë. EL50 72 heures Algue 22 mg/l
Toxicité aiguë. EL50 48 heures. Crustacés 68 mg/l
Toxicité chronique Poisson NOEL (14/28d) 0.083 mg/l
Toxicité chronique Crustacés NOEL (21d) 0.2 mg/l

Commentaires sur l'écotoxicité : Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique. (recommandation CONCAWE)

12.2 Persistance et dégradabilité : Le produit contient une majorité de substances UVCB Les tests standard ne sont pas appropriés pour ce paramètre.

12.3 Potentiel de bioaccumulation : Le produit contient une majorité de substances UVCB Les tests standard ne sont pas appropriés pour ce paramètre. logPow : Non applicable

12.4 Mobilité dans le sol : Répartition dans le milieu en pourcentage (calcul selon la méthode Mackay, niveau III)
Sol : 62.86 % (Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques, le produit est, en général, mobile dans le sol. Peut contaminer les eaux souterraines.)
Sédiment : 12.64 % (La volatilisation dépend de la constante de Henry, qui n'est pas applicable aux UVCB.)
Eau : 0.14 % (Le produit s'étale à la surface de l'eau. Une faible fraction peut se solubiliser dans l'eau. Dans l'eau, la majorité des composants de ce produit seront adsorbés par les sédiments. Les produits ne s'hydrolysent pas en raison de l'absence de groupe fonctionnel réactif.)
Air : 24.36 %

12.5 Résultats des évaluations PBT et vPvB : L'évaluation des caractères persistants, bioaccumulables et toxiques (PBT) et des caractères très persistants et très bioaccumulables (vPvB) n'est pas concluante pour cette substance qui n'est donc pas considérée comme PBT ou vPvB. Ce produit ne contient pas de substance considérée comme PBT et/ou vPvB selon les critères de l'annexe XIII du réglement REACH.

12.6. Autres effets néfastes : -

13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION

13.1 Méthodes de traitement des déchets Règlement (CE) N° 1013/2006 du 14 juin 2006 concernant le transfert des déchets.

Elimination des déchets : Déchets dangereux. Eliminer conformément aux prescriptions locales applicables. Recourir uniquement à des transporteurs agréés. Ne pas rejeter le produit dans l'environnement. Les récipients vides seront recyclés, réutilisés ou éliminés en suivant les règlements locaux.

No de déchet suivant le CED : Selon le code européen des déchets (CED) le code de déchet n'est pas relatif au produit lui-même mais à son application. Le code de déchet doit être attribué par l'utilisateur, selon l'application du produit.

Elimination des emballages souillés : Manipuler les conteneurs vides avec précaution, les vapeurs résiduelles étant inflammables.
Ne pas découper, souder, percer, bruler ou incinérer des conteneurs vides, sauf s'ils ont été correctement nettoyés et déclarés sans danger. Les conteneurs vides doivent être acheminés vers un site agréé pour le traitement des déchets à des fins de recyclage ou d'élimination.

14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

N°ONU : 1202

Désignation officielle de transport (nat.) : Huile de chauffe légère

Etiquettes de transport :

S. Garrissou

AVIA

Classe :	3
Groupe d'emballage :	III

Route (ADR)/Rail(RID) :		Mer (IMO/IMDG) :	
Dangers pour l'environnement :	oui	Polluant Marin :	oui
Code de classification :	F1	Fiche sécurité :	F-E, S-E
Numéro d'identification du danger :	30	Quantités exceptées :	E1
Dispositions spéciales :	640L, 664	Quantités limitées :	5L
Code Tunnel :	D/E		
Quantités exceptées :	E1		
Quantités limitées :	5L		

Fluvial (ADN) :		Air (OACI/IATA) :	
Dangers pour l'environnement :	oui	Dispositions spéciales :	A3
Code de classification :	F1	Quantités exceptées :	E1
Dispositions spéciales :	640L	Quantités limitées :	10L
Quantités exceptées :	E1		
Quantités limitées :	5L		

15. INFORMATIONS REGLEMENTAIRES

15.1 Réglementations/Législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement

Directives européennes :
REACH : Ce mélange ne contient que des composants qui ont été enregistrés, ou sont exemptés d'enregistrement, conformément au Règlement (CE) No. 1907/2006 (REACH)

Autres réglementations : Directive 2004/37/CE du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérigènes ou mutagènes au travail
Suivre la directive 92/85/CEE au sujet de la sécurité et de la santé des femmes enceintes au travail
Suivre la directive 94/33/CE au sujet de la protection de la jeunesse au travail.

Inventaires Internationaux : Toutes les substances contenues dans ce produit sont listées ou exemptées d'enregistrement dans les inventaires suivants : Europe (EINECS/ELINCS/NLP)

Réglementation Française :

- Arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public.
- Rubrique ICPE 1430-1434-1435-4734 (liquide inflammable 2ème catégorie)
- Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 relatif à la prévention du risque chimique (JORF du 02 mars 2004)
- Code du Travail : Art. R.4624-19 à R.4624-20 et arrêté du 11.07.77 (Surveillance médicale renforcée).
- Code de la Sécurité Sociale : Art. L 461-6, Art. D.461-1, annexe A, n° 601 (Tableau des maladies professionnelles)
- Autres : Arrêté du 7 février 2007 définissant les critères de classification et les conditions d'étiquetage et d'emballage des préparations dangereuses.

Inventaires Internationaux

CAS de référence : 68334-30-5

Est conforme à (aux) : EINECS/ELINCS, TSCA DSL, ENCS, IECSC, KECL, PICCS, AICS, NZIoC

Légende :
bw = body weight = poids corporel
bw/day = body weight/day = poids corporel par jour
CL50 - Concentration Létale 50%
LD50 - Dose Létale 50%
EL50 = Charge effective médiane
LL50 = Dose létale médiane
EINECS/ELINCS - European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances/EU List of Notified Chemical Substances

TSCA - United States Toxic Substances Control Act Section 8(b) Inventory
DSL/NDSL - Canadian Domestic Substances List/Non-Domestic Substances List
ENCS - Japan Existing and New Chemical Substances
IECSC - China Inventory of Existing Chemical Substances
KECL - Korean Existing and Evaluated Chemical Substances
PICCS - Philippines Inventory of Chemicals and Chemical Substances
AICS - Australian Inventory of Chemical Substances
NZIoC - New Zealand Inventory of Chemicals

Information supplémentaire : Fiche de données de sécurité conforme au Règlement (CE) N° 1907/2006 (REACH) tel que modifié par le Règlement (UE) 2020/878.

15.2. Évaluation de la sécurité chimique : Voir scénarios d'exposition.

16. AUTRES INFORMATIONS

Explications relatives aux phrases H, partie 3 : H-226 Liquide et vapeurs inflammables
H-304 Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
H351 - Susceptible de provoquer le cancer ; CANCÉROGÉNICITÉ - Catégorie 2
H-315 Provoque une irritation cutanée
H-332 Nocif par inhalation
H-373 Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
H-411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Restrictions d'emploi : Ce produit ne doit être utilisé que pour la production de chaleur dans les installations de combustion. Ce produit n'est recommandé pour aucune utilisation industrielle, professionnelle ou de consommateur autre que celles identifiées ci-dessus. Ce produit ne doit pas être utilisé comme solvant ou agent de nettoyage; pour l'éclairage ou raviver des feux ; comme nettoyant pour la peau.

Date de révision: 24 novembre 2020

Annule et remplace la fiche du: 22 mai 2015

N° d'appel d'urgence : Pour la France, en cas d'intoxication appelez le Centre Antipoison (de préférence de votre région) et ou le SAMU (15) :

ANGERS	02 41 48 21 21
BORDEAUX	05 56 96 40 80
LILLE	03 20 44 44 44
LYON	04 72 11 69 11
MARSEILLE	04 91 75 25 25
NANCY	03 83 22 50 50
PARIS	01 40 05 48 48
STRASBOURG	03 88 37 37 37
TOULOUSE	05 61 77 74 47

Centres de traitement des grands brûlés : PARIS Hôpital Cochin 01.42.34.17.58 - PARIS Hôpital Saint Antoine 01.49.28.26.12 - SURESNES Hôpital Foch 01.46.25.24.96 - LYON : Hôpital Edouard Heriot 04.72.11.73.11 - MARSEILLE : Hôpital de la conception 04.91.94.16.69 - Autres : Bordeaux, Grenoble, Lille, Montpellier, Metz, Nantes...

Cette fiche complète les notices techniques d'utilisation mais ne les remplace pas. Les renseignements qu'elle contient sont basés sur l'état de nos connaissances relatives au produit concerné, à la date indiquée. Ils sont donnés de bonne foi. L'attention des utilisateurs est en outre attirée sur les risques éventuellement encourus lorsqu'un produit est utilisé à d'autres usages que celui pour lequel il est conçu. Elle ne dispense en aucun cas l'utilisateur de connaître et d'appliquer l'ensemble des textes réglementant son activité. Il prendra sous sa seule responsabilité les précautions liées à l'utilisation qu'il fait du produit. L'ensemble des prescriptions réglementaires mentionnées a simplement pour but d'aider le destinataire à remplir les obligations qui lui incombent. Cette énumération ne peut pas être considérée comme exhaustive. Le destinataire doit s'assurer que d'autres obligations ne lui incombent pas en raison de textes autres que ceux cités.

Solstice® ZE Refrigerant (R-1234ze(E))

000000016095

Version 2.13 Revision Date 20.03.2023 Supersedes 1

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1. Product identifier

Product name	:	Solstice® ZE Refrigerant (R-1234ze(E))
SDS-number	:	000000016095
Type of product	:	Substance
Remarks	:	SDS according to Art. 31 of Regulation (EC) 1907/2006.
Chemical name	:	trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene
CAS-No.	:	29118-24-9
REACH Registration Number	:	no data available

1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Use of the Substance/Mixture	:	Refrigerant
Uses advised against	:	none

1.3. Details of the supplier of the safety data sheet

Company	:	Honeywell Advanced Limited One Spencer Dock, North Wall Quay Dublin 1 Ireland	Honeywell International, Inc. 115 Tabor Road Morris Plains, NJ 07950-2546 USA
Telephone	:	+353 1 447 9350	
For further information, please contact:	:	SafetyDataSheet@Honeywell.com	

1.4. Emergency telephone number

Emergency telephone number	:	+1-703-527-3887 (ChemTrec-Transport) +1-303-389-1414 (Medical)
Country based Poison Control Center	:	see chapter 15.1

SECTION 2: Hazards identification

2.1. Classification of the substance or mixture

REGULATION (EC) No 1272/2008

Gases under pressure Liquefied gas
H280 Contains gas under pressure; may explode if heated.

2.2. Label elements

REGULATION (EC) No 1272/2008

Hazard pictograms :

Signal word : Warning

Hazard statements	:	H280	Contains gas under pressure; may explode if heated.
Precautionary statements	:	P410 + P403	Protect from sunlight. Store in a well-ventilated place.

Special labelling of certain products: : Contains fluorinated greenhouse gases.

2.3. Other hazards

Gas reduces oxygen available for breathing.

SECTION 3: Composition/information on ingredients

3.1. Substance

Chemical name	CAS-No. Index-No. REACH Registration Number EC-No.	Classification 1272/2008	Concentration	Remarks

trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	29118-24-9 471-480-0	Press. Gas ; H280	100 %	

3.2. Mixture

Not applicable

Occupational Exposure Limit(s), if available, are listed in Section 8.
For the full text of the H-Statements mentioned in this Section, see Section 16.

SECTION 4: First aid measures

4.1 Description of first aid measures

General advice:
First aider needs to protect himself. Move out of dangerous area. Keep warm and in a quiet place. Show this safety data sheet to the doctor in attendance. Take off all contaminated clothing immediately.

Inhalation:
If inhaled, remove to fresh air. Get medical attention if irritation develops and persists.

Skin contact:
Rapid evaporation of the liquid may cause frostbite. If there is evidence of frostbite, bathe (do not rub) with lukewarm (not hot) water. If water is not available, cover with a clean, soft cloth or similar covering. Call a physician if irritation develops or persists.

Eye contact:
Immediately flush eye(s) with plenty of water. Call a physician immediately.

Ingestion:
Ingestion is unlikely because of the physical properties and is not expected to be hazardous. As this product is a gas, refer to the inhalation section.

4.2. Most important symptoms and effects, both acute and delayed

No data available

4.3. Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

No data available

See Section 11 for more detailed information on health effects and symptoms. :

SECTION 5: Firefighting measures

5.1. Extinguishing media

Suitable extinguishing media:
Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment.
Water mist
Dry powder
Foam
Carbon dioxide (CO2)

5.2. Special hazards arising from the substance or mixture

Contents under pressure.
Heating will cause pressure rise with risk of bursting
Cool closed containers exposed to fire with water spray.
Product is not combustible under normal conditions.
However, this material can ignite when mixed with air under pressure and exposed to strong ignition sources.
Do not allow run-off from fire fighting to enter drains or water courses.
Vapours are heavier than air and can cause suffocation by reducing oxygen available for breathing.
Some risk may be expected of corrosive and toxic decomposition products.
Fire may cause evolution of:
Hydrogen fluoride
Carbon oxides
Carbonyl halides
Halogenated compounds

5.3. Advice for firefighters

Wear full protective clothing and self-contained breathing apparatus.
Exposure to decomposition products may be a hazard to health.
Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment.In the event of fire, cool tanks with water spray.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

Provide adequate ventilation. Vapours are heavier than air and can cause suffocation by reducing oxygen available for breathing. Avoid skin contact with leaking liquid (danger of frostbite). Use personal protective equipment. Keep people away from and upwind of spill/leak.

6.2. Environmental precautions

Prevent further leakage or spillage if safe to do so. The product evaporates readily. Prevent spreading over a wide area (e.g. by containment or oil barriers).

6.3. Methods and materials for containment and cleaning up

Do not direct water spray at the point of leakage.
Allow to evaporate.

6.4. Reference to other sections

For personal protection see section 8.

SECTION 7: Handling and storage

7.1. Precautions for safe handling

Advice on safe handling:
Pressurized container: protect from sunlight and do not expose to temperatures exceeding 50 °C. Do not pierce or burn, even after use. Exhaust ventilation at the object is necessary.

Advice on protection against fire and explosion:
Do not spray on a naked flame or any incandescent material. Keep away from direct sunlight. Fire or intense heat may cause violent rupture of packages. Vapours may form explosive mixtures with air. The product is not easily combustible.

Hygiene measures:

Avoid breathing vapours, mist or gas. Keep working clothes separately.

7.2. Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Further information on storage conditions:
Keep containers tightly closed in a cool, well-ventilated place. Keep only in the original container at temperature not exceeding 50°C Keep away from direct sunlight.

Advice on common storage:
Do not store together with: Oxidizing agents

7.3. Specific end use(s)

no additional data available

SECTION 8: Exposure controls/personal protection

8.1. Control parameters

Occupational exposure limits:

Components	Basis / Value type	Value / Form of exposure	Exceeding Factor	Remarks
trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	HONEYWELL TWA	800 ppm		We are not aware of any national exposure limit.

TWA - Time weighted average

DNEL/ PNEC-Values

Component	End-use/impact	Exposure duration	Value	Exposure routes	Remarks
trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	Workers / Long-term systemic effects		3902 mg/m3	Inhalation	
trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	Consumers / Long-term systemic effects		830 mg/m3	Inhalation	

Component	Environmental compartment / Value	Remarks
trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	Fresh water: 0,1 mg/l	Assessment factor: 1000

8.2. Exposure controls

Occupational exposure controls

The Personal Protective Equipment must be in accordance with EN standards:respirator EN 136, 140, 149; safety glasses EN 166; protective suit: EN 340, 463, 468, 943-1, 943-2; gloves EN 374, 511; safety shoes EN-ISO 20345.
The type of protective equipment must be selected according to the concentration and amount of the dangerous substance at the specific workplace.
Avoid inhalation of vapour or mist.

Engineering measures
Local exhaust

Personal protective equipment
Respiratory protection:
In case of insufficient ventilation wear suitable respiratory equipment.
Self-contained breathing apparatus (EN 133)

Hand protection:
Protective gloves against cold
(EN 511)
Gloves must be inspected prior to use.
Replace when worn.

Eye protection:
Goggles

Skin and body protection:
Wear suitable protective equipment.
Protective footwear

Environmental exposure controls

Handle in accordance with local environmental regulations and good industrial practices.

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1. Information on basic physical and chemical properties

Physical state	:	gaseous
Colour	:	colourless
Odour	:	slight ether-like
Boiling point/boiling range	:	-19 °C
Flammability	:	does not ignite Method: Flammability (gases)
Upper explosion limit	:	No LEL and UEL was assigned at standard testing conditions, 20°C. Exhibits flame limits at temperatures in excess of 28˚ C.
Lower explosion limit	:	No LEL and UEL was assigned at standard testing conditions, 20°C. Exhibits flame limits at temperatures in excess of 28˚ C.
Flash point	:	Not applicable
Decomposition temperature	:	Hazardous decomposition products formed under fire conditions. To avoid thermal decomposition, do not overheat.
pH	:	neutral
Auto-ignition temperature	:	368 °C
Viscosity, kinematic	:	No data available
Water solubility	:	0,373 g/l
Partition coefficient: n-	:	log Pow 1,6

octanol/water

Vapour pressure	:	4.271 hPa at 20 °C
Vapour pressure	:	11.152 hPa at 54,4 °C
Density	:	1,17 g/cm3 at 21,1 °C
Relative vapour density	:	4 (Air = 1.0)

9.2 Other Information

Oxidizing properties	:	The substance or mixture is not classified as oxidizing.
Evaporation rate	:	No data available
Viscosity, dynamic	:	No data available

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1. Reactivity

Stable under normal conditions.

10.2. Chemical stability

Hazardous decomposition products formed under fire conditions.
To avoid thermal decomposition, do not overheat.

10.3. Possibility of hazardous reactions

Hazardous polymerisation does not occur.

10.4. Conditions to avoid

Pressurized container. Protect from sunlight and do not expose to temperatures exceeding 50 °C.
Can form a combustible mixture with air at pressures above atmospheric pressure.

10.5. Incompatible materials

Reactions with alkali metals.

10.6. Hazardous decomposition products

Halogenated compounds
Carbon oxides
Hydrogen fluoride
Carbonyl halides

SECTION 11: Toxicological information

11.1. Information on toxicological effects

Acute oral toxicity:
Not applicable
study technically not feasible

Acute dermal toxicity:
No data available
study technically not feasible

Acute inhalation toxicity:
LC0
Species: Rat
Value: > 207000 ppm
Exposure time: 4 h
Method: OECD Test Guideline 403

Skin irritation:
Species: Rabbit
Result: No skin irritation
Method: OECD Test Guideline 404

Eye irritation:
No data available
study technically not feasible

Respiratory or skin sensitisation:
Species: human

Result: Does not cause skin sensitisation.

Repeated dose toxicity:
Species: Rat
Application Route: Inhalation
Exposure time: 90 d
NOEL: 5000
Method: OECD Test Guideline 413
Note: Subchronic toxicity

Carcinogenicity:
Note: No data available

Germ cell mutagenicity:
Test Method: Chromosome aberration test in vitro
Cell type: Human lymphocytes
Result: negative
Method: OECD Test Guideline 473

Test Method: Ames test
Result: negative

Test Method: Mutagenicity (in vivo mammalian bone-marrow cytogenetic test, chromosomal analysis)
Species: Mouse
Cell type: Micronucleus
Application Route: Inhalation
Method: OECD Test Guideline 474
Result: negative

Reproductive toxicity:
Test Type: Two-generation study
Method: OECD Test Guideline 416
Species: Rat
Route of Application: Inhalation
General Toxicity - Parent: NOEL: > 20.000 ppm
General Toxicity F1: NOEL: > 20.000 ppm
Method: OECD Test Guideline 414
Species: Rat
Route of Application: Inhalation
General Toxicity Maternal: NOEC: 15.000 ppm
Developmental Toxicity: NOAEC: 15.000 ppm

Aspiration hazard:
No data available

11.2. Information on other hazards

Endocrine disrupting properties
No data available

Other information:
Cardiac Sensitization (dog): No effects

SECTION 12: Ecological information

12.1. Toxicity

Toxicity to fish:
LC0
static test
Species: Cyprinus carpio (Carp)
Value: > 117 mg/l
Exposure time: 96 h
Method: OECD Test Guideline 203

Toxicity to aquatic plants:
NOEC
Growth rate
Species: Algae
Value: > 170 mg/l
Exposure time: 72 h
Method: OECD Test Guideline 201

NOEC
Biomass
Species: Algae
Value: > 170 mg/l
Exposure time: 72 h
Method: OECD Test Guideline 201

Toxicity to aquatic invertebrates:
EC50
static test
Species: Daphnia magna (Water flea)

Value: > 160 mg/l
Exposure time: 48 h
Method: OECD Test Guideline 202

12.2. Persistence and degradability

Biodegradability:
aerobic
Result: Not readily biodegradable.

12.3. Bioaccumulative potential

No bioaccumulation is to be expected (log Pow <= 4).

12.4. Mobility in soil

No data available

12.5. Results of PBT and vPvB assessment

This substance is not considered to be persistent, bioaccumulating and toxic (PBT).
This substance is not considered to be very persistent and very bioaccumulating (vPvB).

12.6. Endocrine disrupting properties

No data available

12.7. Other adverse effects

No data available

SECTION 13: Disposal considerations

13.1. Waste treatment methods

Product:
Dispose according to legal requirements. Contact manufacturer.

Packaging:
Legal requirements are to be considered in regard of reuse or disposal of used packaging materials

Further information:
Provisions relating to waste:
EC Directive 2006/12/EC; 2008/98/EEC
Regulation No. 1013/2006

For personal protection see section 8.

SECTION 14: Transport information

14.1 UN number

ADR/RID:3163 IMDG:3163 IATA:3163

14.2 UN proper shipping name

ADR/RID:LIQUEFIED GAS, N.O.S.(TRANS-1,3,3,3-TETRAFLUOROPROP-1-ENE)
IMDG:LIQUEFIED GAS, N.O.S.(TRANS-1,3,3,3-TETRAFLUOROPROP-1-ENE)
IATA:Liquefied gas, n.o.s.(trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene)

14.3 Transport hazard class(es)

ADR/RID: 2.2 IMDG: 2.2 IATA: 2.2

14.4 Packaging group

14.5 Environmental hazards

ADR/RID:no Marine pollutant: no

14.6 Special precautions for user

No data available

14.7 Maritime transport in bulk according to IMO instruments

No data available

SECTION 15: Regulatory information

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

Basis	Value	Remarks
Substances of very high concern (SVHC)		This product does not contain substances of very high concern according to Regulation (EC) No Article 57 above the respective regulatory 1907/2006 (REACH), concentration limit of ≥ 0.1 % (w/w).
Regulation (EC) No. 1907/2006, Annex XIV		Not listed

Regulation (EC) No. 1907/2006, Annex XVII		Not listed
Regulation (EU) No 517/2014 Annex II		Listed

Poison Control Center

Country	Phone Number
Austria	+4314064343
Belgium	070 245245
Bulgaria	(+)35929154233
Croatia	(+3851)23-48-342
Cyprus	+357 2240 5611
Czech Republic	+420224919293; +420224915402
Denmark	82121212
Estonia	16662; (+372)6269390
Finland	9471977
France	+33(0)145425959
Greece	+30 210 779 3777
Hungary	(+36-80)201-199
Iceland	5432222
Ireland	+353(1)8092166
Italy	0382 24444
Germany	Berlin : 030/19240
	Bonn : 0228/19240
	Erfurt : 0361/730730
	Freiburg : 0761/19240
	Göttingen : 0551/19240
	Homburg : 06841/19240
	Mainz : 06131/19240

Country	Phone Number
Liechtenstein	+41 442515151
Lithuania	+370532362052
Luxembourg	070245245; (+352)80002-5500
Malta	+356 2395 2000
Netherlands	030-2748888
Norway	22591300
Poland	+48 42 25 38 400
Portugal	800250250
Romania	+40 21 318 3606
Slovakia (NTIC)	+421 2 54 774 166
Slovenia	+386 1 400 6051
Spain	+34915620420
Sweden	112 (begär Giftinformation);+46104566786
Switzerland	145
United Kingdom	(+44) 844 892 0111

	Munich : 089/19240
Latvia	+37167042473

Other inventory information

US. Toxic Substances Control Act
On TSCA Inventory

Australia. Inventory of Industrial Chemicals (AIIC), as amended
On the inventory, or in compliance with the inventory

Canada. Canadian Environmental Protection Act (CEPA). Domestic Substances List (DSL)
All components of this product are on the Canadian DSL

Japan. Kashin-Hou Law List
On the inventory, or in compliance with the inventory

Korea. Existing Chemicals Inventory (KECI)
On the inventory, or in compliance with the inventory

Philippines. Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)
Not in compliance with the inventory

China. Inventory of Existing Chemical Substances (IECSC)
On the inventory, or in compliance with the inventory

New Zealand. Inventory of Chemicals (NZIoC), as published by ERMA New Zealand
On the inventory, or in compliance with the inventory

Taiwan Chemical Substance Inventory (TCSI)
On the inventory, or in compliance with the inventory

15.2 Chemical safety assessment

A chemical safety assessment has been carried out. In accordance to the article 14(4) of the REACH regulation (EC) No. 1907/2006, exposure estimation and risk characterization is not required.

SECTION 16: Other information

Text of H-statements referred to under heading 3

trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	:	H280	Contains gas under pressure; may explode if heated.

Further information

All directives and regulations refer to amended versions.
Vertical lines in the left hand margin indicate a relevant amendment from the previous version.

Abbreviations:
EC European Community
CAS Chemical Abstracts Service
DNEL Derived no effect level
PNEC Predicted no effect level
vPvB Very persistent and very biaccumulative substance
PBT Persistent, bioaccmulative und toxic substance

The information provided in this Safety Data Sheet is correct to the best of our knowledge, information and belief at the date of its publication. The information given is designed only as a guidance for safe handling, use, processing, storage, transportation, disposal and release and is not to be considered a warranty or quality specification. The information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any process, unless specified in the text. Final determination of suitability of any material is the sole responsibility of the user.
This information should not constitute a guarantee for any specific product properties.

NATIONAL REFRIGERANTS, INC.

R-410A

Safety Data Sheet

R-410A

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

PRODUCT NAME: R-410A
OTHER NAME: Difluoromethane, Pentafluoroethane
USE: Refrigerant Gas

DISTRIBUTOR: National Refrigerants, Inc.
661 Kenyon Avenue
Bridgeton, New Jersey 08302

FOR MORE INFORMATION CALL:
(Monday-Friday, 8:00am-5:00pm)
1-800-262-0012

IN CASE OF EMERGENCY CALL:
CHEMTREC: 1-800-424-9300

2. HAZARDS IDENTIFICATION

CLASSIFICATION: **Gases under pressure, Liquefied Gas**
SIGNAL WORD: **WARNING**
HAZARD STATEMENT: **Contains gas under pressure, may explode if heated**
SYMBOL: **Gas Cylinder**
PRECAUTIONARY STATEMENT: **STORAGE: Protect from sunlight, store in a well ventilated place**

EMERGENCY OVERVIEW: Colorless, volatile liquid with ethereal and faint sweetish odor. Non-flammable material. Overexposure may cause dizziness and loss of concentration. At higher levels, CNS depression and cardiac arrhythmia may result from exposure. Vapors displace air and can cause asphyxiation in confined spaces. At higher temperatures, (>250°C), decomposition products may include Hydrofluoric Acid (HF) and carbonyl halides.

POTENTIAL HEALTH HAZARDS

SKIN: Irritation would result from a defatting action on tissue. Liquid contact could cause frostbite.

EYES: Liquid contact can cause severe irritation and frostbite. Mist may irritate.

INHALATION: R-410A is low in acute toxicity in animals. When oxygen levels in air are reduced to 12-14% by displacement, symptoms of asphyxiation, loss of coordination, increased pulse rate and deeper respiration will occur. At high levels, cardiac arrhythmia may occur.

INGESTION: Ingestion is unlikely because of the low boiling point of the material. Should it occur, discomfort in the gastrointestinal tract from rapid evaporation of the material and consequent evolution of gas would result. Some effects of inhalation and skin exposure would be expected.

DELAYED EFFECTS: None known.

3. COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS

INGREDIENT NAME	CAS NUMBER	WEIGHT %
Difluoromethane	75-10-5	50
Pentafluoroethane	354-33-6	50

COMMON NAME and SYNONYMS
R-410A; HFC410A

There are no impurities or stabilizers that contribute to the classification of the material identified in Section 2

4. FIRST AID MEASURES

SKIN: Promptly flush skin with water until all chemical is removed. If there is evidence of frostbite, bathe (do not rub) with lukewarm (not hot) water. If water is not available, cover with a clean, soft cloth or similar covering. Get medical attention if symptoms persist.

EYES: Immediately flush eyes with large amounts of water for at least 15 minutes (in case of frostbite water should be lukewarm, not hot) lifting eyelids occasionally to facilitate irrigation. Get medical attention if symptoms persist.

INHALATION: Immediately remove to fresh air. If breathing has stopped, give artificial respiration. Use oxygen as required, provided a qualified operator is available. Get medical attention. Do not give epinephrine (adrenaline).

INGESTION: Ingestion is unlikely because of the physical properties and is not expected to be hazardous. Do not induce vomiting unless instructed to do so by a physician.

ADVICE TO PHYSICIAN: Because of the possible disturbances of cardiac rhythm, catecholamine drugs, such as epinephrine, should be used with special caution and only in situations of emergency life support. Treatment of overexposure should be directed at the control of symptoms and the clinical conditions.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

FLAMMABLE PROPERTIES

FLASH POINT:	Gas, not applicable per DOT regulations
FLASH POINT METHOD:	Not applicable
AUTOIGNITION TEMPERATURE:	>750°C
UPPER FLAME LIMIT (volume % in air):	None by ASTM D-56-82
LOWER FLAME LIMIT (volume % in air):	None by ASTM E-681
FLAME PROPAGATION RATE (solids):	Not applicable
OSHA FLAMMABILITY CLASS:	Not applicable

EXTINGUISHING MEDIA:
Use any standard agent – choose the one most appropriate for type of surrounding fire (material itself is not flammable)

UNUSUAL FIRE AND EXPLOSION HAZARDS:

R-410A is not flammable at ambient temperatures and atmospheric pressure. However, this material will become combustible when mixed with air under pressure and exposed to strong ignition sources.
Contact with certain reactive metals may result in formation of explosive or exothermic reactions under specific conditions (e.g. very high temperatures and/or appropriate pressures).

SPECIAL FIRE FIGHTING PRECAUTIONS/INSTRUCTIONS:

Firefighters should wear self-contained, NIOSH-approved breathing apparatus for protection against possible toxic decomposition products. Proper eye and skin protection should be provided. Use water spray to keep fire-exposed containers cool.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

IN CASE OF SPILL OR OTHER RELEASE: (Always wear recommended personal protective equipment.)

Evacuate unprotected personnel. Product dissipates upon release. Protected personnel should remove ignition sources and shut off leak, if without risk, and provide ventilation. Unprotected personnel should not return to the affected area until air has been tested and determined safe, including low-lying areas.

Spills and releases may have to be reported to Federal and/or local authorities. See Section 15 regarding reporting requirements.

7. HANDLING AND STORAGE

NORMAL HANDLING: (Always wear recommended personal protective equipment.)

Avoid breathing vapors and liquid contact with eyes, skin or clothing. Do not puncture or drop cylinders, expose them to open flame or excessive heat. Use authorized cylinders only. Follow standard safety precautions for handling and use of compressed gas cylinders.

R-410A should not be mixed with air above atmospheric pressure for leak testing or any other purpose.

STORAGE RECOMMENDATIONS:

Store in a cool, well-ventilated area of low fire risk and out of direct sunlight. Protect cylinder and its fittings from physical damage. Storage in subsurface locations should be avoided. Close valve tightly after use and when empty.

INCOMPATIBILITIES:

Freshly abraded aluminum surfaces at specific temperatures and pressures may cause a strong exothermic reaction.
Chemically reactive metals: potassium, calcium, powdered aluminum, magnesium, and zinc.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

ENGINEERING CONTROLS:

Provide local ventilation at filling zones and areas where leakage is probable. Mechanical (general) ventilation may be adequate for other operating and storage areas.

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

SKIN PROTECTION:

Skin contact with refrigerant may cause frostbite. General work clothing and gloves (leather) should provide adequate protection. If prolonged contact with the liquid or gas is anticipated, insulated gloves constructed of PVA,

neoprene or butyl rubber should be used. Any contaminated clothing should be promptly removed and washed before reuse.

EYE PROTECTION:

For normal conditions, wear safety glasses. Where there is reasonable probability of liquid contact, wear chemical safety goggles.

RESPIRATORY PROTECTION:

None generally required for adequately ventilated work situations. For accidental release or non-ventilated situations, or release into confined space, where the concentration may be above the PEL of 1,000 ppm, use a self-contained, NIOSH-approved breathing apparatus or supplied air respirator. For escape: use the former or a NIOSH-approved gas mask with organic vapor canister.

ADDITIONAL RECOMMENDATIONS:

Where contact with liquid is likely, such as in a spill or leak, impervious boots and clothing should be worn. High dose-level warning signs are recommended for areas of principle exposure. Provide eyewash stations and quick-drench shower facilities at convenient locations. For tank cleaning operations, see OSHA regulations, 29 CFR 1910.132 and 29 CFR 1910.133.

EXPOSURE GUIDELINES

INGREDIENT NAME	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTHER LIMIT
Difluoromethane	None	None	*1000 ppm TWA (8hr)
Pentafluoroethane	None	None	*1000 ppm TWA (8hr)

* = Workplace Environmental Exposure Level (AIHA)

OTHER EXPOSURE LIMITS FOR POTENTIAL DECOMPOSITION PRODUCTS:

Hydrogen Fluoride: ACGIH TLV: 2 ppm ceiling, 0.5ppm TLV-TWA

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

APPEARANCE:	Clear, colorless liquid and vapor
PHYSICAL STATE:	Gas at ambient temperatures
MOLECULAR WEIGHT:	72.6
CHEMICAL FORMULA:	CH_2F_2, CHF_2CF_3
ODOR:	Faint ethereal odor
SPECIFIC GRAVITY (water = 1.0):	1.08 @ 21.1°C (70°F)
SOLUBILITY IN WATER (weight %):	Unknown
pH:	Neutral
BOILING POINT:	-48.5°C (-55.4°F)
FREEZING POINT:	Not determined
VAPOR PRESSURE:	215.3 psia @ 70°F 490.2 psia @ 130°F
VAPOR DENSITY (air = 1.0):	3.0
EVAPORATION RATE:	>1**COMPARED TO:** $CC1_4$ = 1
% VOLATILES:	100
ODOR THRESHHOLD:	Not established
FLAMMABILITY:	Not applicable
LEL/UEL:	None/None
RELATIVE DENSITY:	1.08 g/cm^3 at 21.1˚C
PARTITION COEFF (n-octanol/water)	Not applicable

AUTO IGNITION TEMP: >750˚C
DECOMPOSITION TEMPERATURE: >250˚C
VISCOSITY: Not applicable
FLASH POINT: Not applicable
(Flash point method and additional flammability data are found in Section 5.)

10. STABILITY AND REACTIVITY

NORMALLY STABLE? (CONDITIONS TO AVOID):
The product is stable.
Do not mix with oxygen or air above atmospheric pressure. Any source of high temperature, such as lighted cigarettes, flames, hot spots or welding may yield toxic and/or corrosive decomposition products.

INCOMPATIBILITIES:
(Under specific conditions: e.g. very high temperatures and/or appropriate pressures) – Freshly abraded aluminum surfaces (may cause strong exothermic reaction). Chemically active metals: potassium, calcium, powdered aluminum, magnesium and zinc.

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS:
Halogens, halogen acids and possibly carbonyl halides.

HAZARDOUS POLYMERIZATION:
Will not occur.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

IMMEDIATE (ACUTE) EFFECTS:

Difluoromethane:	LC_{50} : Inhalation 4 hr. (rat) - $\geq$ 520,000 ppm
Pentafluoroethane:	Cardiac Sensitization threshold (dog) $\geq$ 100,000 ppm

DELAYED (SUBCHRONIC AND CHRONIC) EFFECTS:
Teratology – negative
Subchronic inhalation (rat) NOEL – 50,000 ppm

REPEATED DOSE TOXICITY:
Lifetime inhalation exposure of male rats was associated with a small increase in salivary gland fibrosarcomas.

OTHER DATA:
Not active in four genetic studies

FURTHER INFORMATION:
Acute effects of rapid evaporation of the liquid may cause frostbite. Vapors are heavier than air and can displace oxygen causing difficulty breathing or suffocation. May cause cardiac arrhythmia.

POTENTIAL HEALTH HAZARDS

SKIN: Irritation would result from a defatting action on tissue. Liquid contact could cause frostbite.

EYES: Liquid contact can cause severe irritation and frostbite. Mist may irritate.

INHALATION: R-410A is low in acute toxicity in animals. When oxygen levels in air are reduced to 12-14% by displacement, symptoms of asphyxiation, loss of coordination, increased pulse rate and deeper respiration will occur. At high levels, cardiac arrhythmia may occur.

INGESTION: Ingestion is unlikely because of the low boiling point of the material. Should it occur, discomfort in the gastrointestinal tract from rapid evaporation of the material and consequent evolution of gas would result. Some effects of inhalation and skin exposure would be expected.

DELAYED EFFECTS: None known.

Ingredients found on one of the OSHA designated carcinogen lists are listed below.

INGREDIENT NAME	NTP STATUS	IARC STATUS	OSHA LIST
No ingredients listed in this section			

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Degradability (BOD): R-410A is a gas at room temperature; therefore, it is unlikely to remain in water.
Octanol Water Partition Coefficient: Log P_{ow} = 1.48 (pentafluoroethane), 0.21 (difluoromethane)

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

RCRA

Is the unused product a RCRA hazardous waste if discarded? Not a hazardous waste.
If yes, the RCRA ID number is: Not applicable.

OTHER DISPOSAL CONSIDERATIONS:

Disposal must comply with federal, state, and local disposal or discharge laws. R-410A is subject to U.S. Environmental Protection Agency Clean Air Act Regulations Section 608 in 40 CFR Part 82 regarding refrigerant recycling.

The information offered here is for the product as shipped. Use and/or alterations to the product such as mixing with other materials may significantly change the characteristics of the material and alter the RCRA classification and the proper disposal method.

14. TRANSPORT INFORMATION

US DOT ID NUMBER: UN3163
US DOT PROPER SHIPPING NAME: Liquefied gas, n.o.s., (Pentafluoroethane, Difluoromethane)
US DOT HAZARD CLASS: 2.2
US DOT PACKING GROUP: Not applicable

For additional information on shipping regulations affecting this material, contact the information number found in Section 1.

15. REGULATORY INFORMATION

TOXIC SUBSTANCES CONTROL ACT (TSCA)

TSCA INVENTORY STATUS: Components listed on the TSCA inventory

OTHER TSCA ISSUES: Subject to Section 12(b) export notification. May contain 0-10ppm Ethane, 2-chloro-1,1,1-trifluoro, CAS#75-88-7

SARA TITLE III / CERCLA

"Reportable Quantities" (RQs) and/or "Threshold Planning Quantities" (TPQs) exist for the following ingredients.

INGREDIENT NAME	SARA / CERCLA RQ (lb.)	SARA EHS TPQ (lb.)
No ingredients listed in this section		

Spills or releases resulting in the loss of any ingredient at or above its RQ requires immediate notification to the National Response Center [(800) 424-8802] and to your Local Emergency Planning Committee.

SECTION 311 HAZARD CLASS: IMMEDIATE PRESSURE

SARA 313 TOXIC CHEMICALS:

The following ingredients are SARA 313 "Toxic Chemicals". CAS numbers and weight percents are found in Section 2.

INGREDIENT NAME	COMMENT
No ingredients listed in this section	

STATE RIGHT-TO-KNOW

In addition to the ingredients found in Section 2, the following are listed for state right-to-know purposes.

INGREDIENT NAME	WEIGHT %	COMMENT
No ingredients listed in this section		

ADDITIONAL REGULATORY INFORMATION:

R-410A is subject to U.S. Environmental Protection Agency Clean Air Act Regulations at 40 CFR Part 82.

WARNING: Do not vent to the atmosphere. To comply with provisions of the U.S. Clean Air Act, any residual must be recovered. **Contains Pentafluoroethane (HFC-125) and Difluoromethane (HFC-32),** greenhouse gases which may contribute to global warming.

WHMIS CLASSIFICATION (CANADA):

This product has been evaluated in accordance with the hazard criteria of the CPR and the MSDS contains all the information required by the CPR.

FOREIGN INVENTORY STATUS:

EU – EINECS # 2065578 – HFC-125

16. OTHER INFORMATION

CURRENT ISSUE DATE: January 04, 2021
PREVIOUS ISSUE DATE: April, 2018

OTHER INFORMATION: HMIS Classification: Health – 1, Flammability – 1, Reactivity – 0
NFPA Classification: Health – 2, Flammability – 1, Reactivity – 0
ANSI / ASHRAE 34 Safety Group – A1

Regulatory Standards:
1. OSHA regulations for compressed gases: 29 CFR 1910.101

2. DOT classification per 49 CFR 172.101

Toxicity information per PAFT Testing

DISCLAIMER:

National Refrigerants, Inc. believes that the information and recommendations contained herein (including data and statements) are accurate as of the date hereof. NO WARRANTY OF FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, WARRANTY OF MERCHANTABILITY, OR ANY OTHER WARRANTY, EXPRESSED OR IMPLIED, IS MADE CONCERNING THE INFORMATION PROVIDED HEREIN. The information provided herein relates only to the specific product designated and may not be valid where such product is used in combination with any other methods or use of the product and of the information referred to herein are beyond the control of National Refrigerants. National Refrigerants expressly disclaims any and all liability as to any results obtained or arising from any use of the product or reliance on such information.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

RUBRIQUE 1: Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise

1.1 Identificateur de produit

Nom du produit: Hexafluorure de soufre

Nom commercial: Hexafluorure de soufre 3.0; Hexafluorure de soufre 4.5 Hexafluorure de soufre 5.0

Autres Nom: Hexafluorure de soufre 3.0 - N° 3720112 (10.4kg) & 3720152 (52kg) ; Hexafluorure de soufre 4.5 - N° 78020172 (2kg), 78020112 (10kg), & 78020152 (50kg); Hexafluorure de soufre 5.0 -N° 78030172 (2kg) , 780301963 (10kg) & 78030152 (50kg)

Identificateur supplémentaire

Désignation chimique:	hexafluorure de soufre
Formule chimique:	SF6
Numéro d'identification UE	-
N° CAS	2551-62-4
N°CE	219-854-2
N° d'enregistrement REACH	01-2119458769-17

1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Utilisations identifiées: Industriel et professionnel. Exécuter une évaluation de risques avant l'utilisation.
Isolant.
Utilisation comme Intermédiaire (transporté, sur site isolé).
Utilisation pour la fabrication de composant électronique.
Utilisation seul ou en mélange pour le calibrage d'analyseur.
Utilisation de gaz pour le traitement des métaux.
Formulation de mélanges avec du gaz dans des réceptacles sous pression.

Usages déconseillés Utilisation grand public

1.3 Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Fournisseur

PanGas AG
Industriepark 10
CH-6252 Dagmersellen

Téléphone: +41 (0) 844 800 300

E-mail: contact@pangas.ch ou urs.meyer@pangas.ch

1.4 Numéro d'appel d'urgence: 145 ou +41 44 251'51'51 Tox Info Suisse (24h, 7 jours)

Making our world more productive

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

RUBRIQUE 2: Identification des dangers

2.1 Classification de la substance ou du mélange

Classification selon le règlement (CE) n° 1272/2008 et ses amendements.

Dangers Physiques

Gaz sous pression	Gaz liquéfié	H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

2.2 Éléments d'Étiquetage

Mention d'Avertissement: Attention

Déclaration(s) de risque: H280: Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Conseils de Prudence

Généralités Aucun(e).

Prévention: Aucun(e).

Intervention: Aucun(e).

Stockage: P403: Stocker dans un endroit bien ventilé.

Evacuation Aucun(e).

Renseignements supplémentaires

EIGA-0783: Contient des gaz fluorés à effet de serre
EIGA-As: Asphyxiant à concentration élevée.

2.3 Autres dangers Le contact du liquide à ébullition peut provoquer des engelures ou le gel de la peau.

RUBRIQUE 3: Composition/informations sur les composants

3.1 Substances

Désignation chimique hexafluorure de soufre
Numéro d'identification UE: -
N° CAS: 2551-62-4
N°CE: 219-854-2
N° d'enregistrement REACH: 01-2119458769-17
Pureté: 100%
La pureté de la substance dans cette section est uniquement utilisée à des fins de classification, et ne représente pas la pureté réelle de la substance telle que fournie, pour laquelle il faut consulter d'autres documents.
Nom commercial: Hexafluorure de soufre 3.0; Hexafluorure de soufre 4.5 Hexafluorure de soufre 5.0

Désignation chimique	Formule chimique	Concentration	N° CAS	N° d'enregistrement REACH	facteurs M:	Notes
hexafluorure de soufre	SF6	100%	2551-62-4	01-2119458769-17	-	#

Toutes les concentrations sont en pourcentage en poids, sauf si l'ingrédient est un gaz. Les concentrations de gaz sont en pourcentage molaire. Toutes les concentrations sont nominales.
Cette substance est soumise des limites d'exposition sur le lieu de travail.
PBT : substance persistante, bioaccumulable et toxique.
vPvB : substance très persistante et très bioaccumulable.

RUBRIQUE 4: Premiers secours

Généralités: Peut causer l'asphyxie à concentration élevée. Les symptômes peuvent être une perte de connaissance ou de motricité. La victime peut ne pas se rendre compte de l'asphyxie. Déplacer la victime dans une zone non contaminée, en s'équipant d'un Appareil Respiratoire Isolant. Laisser la victime au chaud et appeler un médecin. Faire une respiration artificielle si la respiration s'est arrêtée.

4.1 Description des premiers secours

Inhalation: Peut causer l'asphyxie à concentration élevée. Les symptômes peuvent être une perte de connaissance ou de motricité. La victime peut ne pas se rendre compte de l'asphyxie. Déplacer la victime dans une zone non contaminée, en s'équipant d'un Appareil Respiratoire Isolant. Laisser la victime au chaud et appeler un médecin. Faire une respiration artificielle si la respiration s'est arrêtée.

Making our world more productive

Contact oculaire: Rincer immédiatement les yeux avec de l'eau. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Rincer avec soin à l'eau pendant 15 minutes au minimum. Faire appel à une assistance médicale immédiate. Si aucune assistance médicale n'est immédiatement disponible, rincer pendant 15 minutes supplémentaires.

Contact avec la Peau: Le contact du liquide à ébullition peut provoquer des engelures ou le gel de la peau.

Ingestion: L'ingestion n'est pas considérée comme un mode d'exposition possible.

4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés: Arrêt respiratoire. Le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer une lésion (engelure) en raison du refroidissement rapide par évaporation.

4.3 Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Dangers: Arrêt respiratoire. Le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer une lésion (engelure) en raison du refroidissement rapide par évaporation.

Traitement: Dégeler les parties gelées avec de l'eau tiède. Ne pas frotter les zones touchées. Consulter immédiatement un médecin.

RUBRIQUE 5: Mesures de lutte contre l'incendie

Dangers d'Incendie Généraux: La chaleur peut provoquer l'explosion des récipients.

5.1 Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés: Ce produit ne brûle pas. En cas d'incendie à proximité : utiliser un agent extincteur approprié.

Moyens d'extinction inappropriés: Aucun(e).

5.2 Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange: En cas d'incendie ou de chaleur excessive, des produits de décomposition dangereux peuvent se former.

Produits dangereux résultant de la combustion: En cas d'incendie la décomposition thermique peut conduire aux fumées toxiques et/ou corrosives suivantes: fluorure d'hydrogene
; dioxyde de soufre

5.3 Conseils aux pompiers

Procédures spéciales de lutte contre l'incendie: En cas d'incendie: obturer la fuite si cela peut se faire sans danger. Continuer à arroser à l'eau depuis un endroit protégé, jusqu'à ce que le récipient soit froid. Utilisez des agents d'extinction pour contenir le feu. Isolez la source du feu ou laissez-le brûler.

Équipement de protection spécial pour le personnel préposé à la lutte contre le feu: Les pompiers doivent porter un équipement de protection standard, notamment vêtement ignifuge, casque à masque facial, gants, bottes en caoutchouc et, dans les espaces clos, un appareil respiratoire autonome.
Ligne directrice: EN 469:2005 : vêtements protecteurs pour pompiers. Exigences de performance des vêtements de protection pour lutte anti-incendie. EN 15090 : chaussures pour pompiers. EN 659 Gants de protection pour les pompiers. EN 443 Casques pour la lutte anti-incendie dans les constructions et autres structures. EN 137 Appareils de protection respiratoire - Appareil respiratoire d'air comprimé en circuit ouvert indépendant avec masque plein - Exigences, test, marquage.

RUBRIQUE 6: Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence: Évacuer la zone. Assurer une ventilation efficace. Empêcher le rejet dans les égouts, les sous-sols ou n'importe quel endroit où son accumulation peut être dangereuse. Porter un Appareil Respiratoire Isolant pour entrer dans la zone, à moins d'avoir contrôlé que celle-ci est sûre. EN 137 Appareils de protection respiratoire - Appareil respiratoire d'air comprimé en circuit ouvert indépendant avec masque plein - Exigences, test, marquage.

6.2 Précautions pour la Protection de l'Environnement: Endiguer la fuite ou le déversement si cela peut être fait sans danger.

6.3 Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage: Assurer une ventilation efficace.

6.4 Référence à d'autres sections: Voir aussi les sections 8 et 13.

Making our world more productive

RUBRIQUE 7: Manipulation et stockage:

7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger: Seules des personnes expérimentées et correctement formées devraient manipuler des gaz sous pression. Utiliser uniquement l'équipement spécifié approprié à ce produit et à sa pression et température d'utilisation. Contacter votre fournisseur Se reporter aux instructions du fournisseur pour la manipulation du récipient. La substance doit être manipulée conformément aux règles et aux procédures d'hygiène et de sécurité. Protéger les emballages contre les risques de dommage. Ne pas traîner, rouler, faire glisser ou tomber. N'enlevez pas et n'endommager pas les étiquettesfournies par le fournisseur pour l'identification du contenu de l'emballage. En déplaçant des emballages, même pour des distances courtes, utiliser un chariot conçu pour transporter des emballages. Toujours fixer les bouteilles en position verticale et fermer tous les robinets lorsque les bouteilles ne sont pas utilisées. Assurer une ventilation efficace. Empêcher l'aspiration d'eau dans le récipient. Interdire les remontées de produits dans le récipient. Eviter les retours d'eau, d'acides et d'alcalis. Entreposer le récipient dans un endroit bien ventilé, à température inférieure à 50°C. Respecter tous les règlements et exigences locales quant au stockage des emballages. Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation. Stocker conformément à... . Ne pas utiliser de flamme ou des dispositifs de chauffage électriques pour augmenter la pression du réservoir. Laisser en place le chapeau de protection du robinet jusqu'au stockage sécurisé de l'emballage contre un mur, ratelier et qu'il soit prêt pour utilisation. Informer immédiatement le fournisseur de tout défaut sur le robinet d'un emballage. Fermer le robinet de l'emballage après chaque utilisation et quand il est vide, même s'il est toujours connecté. N'essayez jamais de réparer ou de modifier les soupapes ou dispositifs de sécurité. Replacer le bouchon et le chapeau du robinet de l'emballage dès sa déconnection Garder le robinet de l'emballage propre et isolé des contaminations particulièrement de l'huile et de l'eau. Si l'utilisateur rencontre une difficulté avec le robinet de l'emballage cesser son utilisation et contacter le fournisseur. N'essayer jamais de transférer des gaz d'un emballage à un autre. Des protections ou des chapeaux devraient être en place sur les emballages

7.2 Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités: Les emballages ne devraient pas être stockés dans des conditions risquant de générer leur corrosion. L'état général et l'absence de fuite des emballages stockés devraient être vérifiés périodiquement. Des protections ou des chapeaux devraient être en place sur les emballages Stocker les emballages dans un emplacement éloigné du risque d'incendie et loin des sources de chaleur et d'ignition. Tenir à l'écart des matières combustibles.

7.3 Utilisation(s) finale(s) particulière(s): Aucun(e).

RUBRIQUE 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle

8.1 Paramètres de Contrôle

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Désignation chimique	Type	Valeurs Limites d'Exposition	Source
hexafluorure de soufre	TWA	1.000 ppm 6.000 mg/m3	Suisse. SUVA: Valeurs limites d'exposition aux postes de travail (2020)
	TWA	2,5 mg/m3	UE. Valeurs limites d'exposition indicatives des directives 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE, 2017/164/UE, dans leur version modifiée (12 2009)

Valeurs Limites Biologiques

Désignation chimique	Valeurs Limites d'Exposition	Source
hexafluorure de soufre (Fluorures: Moment du prélèvement: fin de l'exposition, de la période de travail)	4 mg/l (Urine)	CH BAT (2020)

Valeurs de DNEL

Composant critique	Type	Valeur	Remarques
hexafluorure de soufre	Travailleurs - inhalation, Local, long terme	2535 mg/m3	-
	Travailleurs - inhalation, Systémique, long terme	2535 mg/m3	-

Valeurs de PNEC

Composant critique	Type	Valeur	Remarques
hexafluorure de soufre	Aquatique (rejets intermittents)	1,5 mg/l	-
hexafluorure de soufre	Aquatique (eau douce)	0,15 mg/l	-

Making our world more productive

8.2 Contrôles de l'exposition

Contrôles techniques appropriés: Prendre en compte un système de permis de travail par exemple pour des activités de maintenance. Assurer une ventilation d'air appropriée. Les détecteurs d'oxygène devraient être utilisés quand des gaz asphixiants peuvent être libérés. Assurer une ventilation adéquate, y compris une ventilation par aspiration à la source appropriée pour assurer que la limite d'exposition professionnelle ne soit pas dépassée. Les systèmes sous pression devraient être testés régulièrement contre les fuites. Utilisez de préférence des raccords permanents (ex. tuyauteries soudées). Ne pas manger, ne pas boire ou ne pas fumer pendant l'utilisation.

Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle

Informations générales: Une évaluation de risque devrait être conduite et documentée dans chaque zone de travail pour évaluer les risques liés à l'utilisation du produit et choisir les EPI qui correspondent à ces risques. On devrait considérer les recommandations suivantes. Disposer d'un appareil respiratoire autonome prêt à l'usage en cas de nécessité. Le choix de l'équipement de protection individuel pour le corps devrait être basé sur la tâche à exécuter et les risques encourus.

Protection des yeux/du visage: Des lunettes et protections de visage conforment à la norme EN166 devraient être utilisées pour éviter l'exposition aux éclaboussures de liquide. Protection des yeux (selon EN 166) pour l'utilisation des gaz.
Ligne directrice: EN 166 Protection individuelle de l'oeil.

Protection de la peau

Protection des Mains: Ligne directrice: EN 388 Gants.
Informations supplémentaires: Porter des gants de manutention lors de la manipulation des emballages.

Protection corporelle: Aucune prescription particulière.

Autres: Porter des chaussures de sécurité lors de la manipulation des emballages.
Ligne directrice: EN ISO 20345 Équipement de protection individuelle - Chaussures de sécurité.

Protection respiratoire: Non requis

Dangers thermiques: Aucune précaution n'est nécessaire.

Mesures d'hygiène: Des mesures de gestion des risques spécifiques ne sont pas exigées sous réserve du respect des règles et procédures d'hygiène du travail et de sécurité. Ne pas manger, ne pas boire ou ne pas fumer pendant l'utilisation.

Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement: Pour l'élimination des déchets, voir la section 13 de la FDS.

RUBRIQUE 9: Propriétés physiques et chimiques

9.1 Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

Aspect	
État:	Gaz
Forme:	Gaz liquéfié
Couleur:	Incolore
Odeur:	Inodore
Seuil olfactif:	La détection des seuils par l'odeur est subjective et inappropriée pour alerter en cas de surexposition.
pH:	Non applicable.
Point de fusion:	-50,8 °C
Point d'ébullition:	-63,8 °C
Température de sublimation:	Non applicable.
Température critique (°C):	45,5 °C
Point d'éclair:	Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz.
Taux d'évaporation:	Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz.
Inflammabilité (solide, gaz):	Gaz ininflammable
Limite supérieure d'inflammabilité (%):	Non applicable.
Limite inférieure d'inflammabilité (%):	Non applicable.
Pression de vapeur:	2.367 kPa (25 °C) Pas de données, étude à l'appui 21 Bar (20 °C)
Tension de vapeur (air = 1):	5
Densité relative:	1,88 (-50 °C)
Solubilités	
Solubilité dans l'eau:	31 mg/l
Coefficient de partition (n-octanol/eau):	1,68
Température d'auto-inflammabilité:	Non applicable.
Température de décomposition:	Une décomposition survient à une température élevée en présence d'oxygène avec dégagement de produits de décomposition irritants. les fluorures de sulfuryle et thionyle sont des produits de décompositions importants. Lorsque chauffés jusqu'à décomposition, produit des vapeurs très toxiques de fluorure d'hydrogène et d'oxydes de soufre.
Viscosité	
Viscosité, cinématique:	Aucune information disponible.
Viscosité, dynamique:	0,016 mPa.s (25 °C)
Propriétés explosives:	Sans objet.
Propriétés comburantes:	Non applicable.

Making our world more productive

9.2 AUTRES INFORMATIONS:	Gaz ou vapeur plus lourd que l'air. Peut s'accumuler dans les endroits confinés, en particulier au niveau ou en-dessous du sol.
Poids moléculaire:	146,06 g/mol (SF6)

RUBRIQUE 10: Stabilité et réactivité

10.1 Réactivité:	Aucun autre danger de réactivité que les effets décrits dans alinéas ci-dessous.
10.2 Stabilité Chimique:	Stable dans les conditions normales.
10.3 Possibilité de Réactions Dangereuses:	Aucun(e).
10.4 Conditions à Éviter:	Aucun(e).
10.5 Matières Incompatibles:	Aucune réaction avec n'importe quelles matières communes dans conditions sèches ou humides.
10.6 Produits de Décomposition Dangereux:	Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, les produits de décomposition dangereux ne devrait pas être produits.

RUBRIQUE 11: Informations toxicologiques

Informations générales:	Aucun(e).

11.1 Informations sur les effets toxicologiques

Toxicité aiguë - Ingestion	
Produit	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Toxicité aiguë - Contact avec la peau	
Produit	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Toxicité aiguë - Inhalation	
Produit	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Toxicité à dose répétée	
hexafluorure de soufre	NOAEL (Dose sans effet toxique observé) (Rat(Femelle, mâle), inhalation):

302.687 mg/m3 inhalation Résultat expérimental, étude clé

Corrosion ou Irritation de la Peau
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Blessure ou Irritation Grave des Yeux
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Sensibilisation Respiratoire ou Cutanée
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Mutagénicité des Cellules Germinales
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Cancérogénicité
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité pour la reproduction
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible- Exposition Unique
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible- Expositions répétées
Produit Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

Risque d'Aspiration
Produit Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz..

RUBRIQUE 12: Informations écologiques

12.1 Toxicité

Toxicité aiguë
Produit Aucun dégât écologique causé par ce produit.

Toxicité aiguë - Poisson
hexafluorure de soufre LC 50 (Divers(e)(s), 96 h): 236 mg/l Remarques: QSAR QSAR, étude clé

Making our world more productive

Toxicité aiguë - Invertébrés Aquatiques
hexafluorure de soufre LC 50 (Daphnid, 48 h): 247 mg/l (Static) Remarques: QSAR QSAR, étude clé

Toxicité pour les microorganismes
hexafluorure de soufre EC 50 (Algue, 96 h): 151 mg/l

Information écologique supplémentaire
Aucun(e).

12.2 Persistance et Dégradabilité
Produit Non applicable aux gaz et aux mélanges de gaz..

12.3 Potentiel de Bioaccumulation
Produit Le produit est supposé biodégradable, il est attendu que sa persistance dans les environnements aquatiques soit faible.

12.4 Mobilité dans le Sol
Produit À cause de sa haute volatilité, le produit ne va probablement pas causer une pollution de la terre ou de l'eau.

hexafluorure de soufre Constante de la loi de Henry: 25.347 MPa

12.5 Résultats des évaluations PBT et VPVB
Produit Non classifié en PBT ou vPvB.

12.6 Autres Effets Néfastes:

Potentiel de réchauffement climatique
Potentiel de réchauffement climatique : 22.800
Contient des gaz fluorés à effet de serre En cas de déversement important, peut contribuer à l'effet de serre. Pour la valeur de GWP du mélange et les quantités, référez-vous à l'étiquette de l'emballage.

hexafluorure de soufre UE. Gaz à effet de serre fluorés soumis à limites d'émission/déclaration (Annexes I, II), règlement 517/2014/UE relatif aux gaz à effet de serre fluorés
- Potentiel de réchauffement climatique : 22800 ANNEXE I: GAZ À EFFET DE SERRE FLUORÉS VISÉS À L'ARTICLE 2, POINT 1; Section 3 — Autres composés perfluorés

RUBRIQUE 13: Considérations relatives à l'élimination

13.1 Méthodes de traitement des déchets

Informations générales: Eviter de rejeter à l'atmosphère. Ne pas rejeter dans tout endroit où son accumulation pourrait être dangereuse. Consulter le fabricant ou le fournisseur pour des informations relatives à la récupération ou au recyclage.

Méthodes d'élimination: Référez-vous au code d'usages de l'EIGA (Doc.30 " la Disposition de Gaz", téléchargeable à http: // www.eiga.org) pour plus de conseils sur des méthodes d'utilisation appropriées. Faire reprendre la bouteille par le fournisseur exclusivement. Le rejet, le traitement et l'élimination peuvent être soumis à des lois nationales, régionales ou locales.

Codes européens de déchets

Récipient: 16 05 05: Gaz en récipients à pression autres que ceux visés à la rubrique 16 05 04.

RUBRIQUE 14: Informations relatives au transport

ADR

14.1 Numéro ONU:	UN 1080
14.2 Nom d'Expédition des Nations Unies:	HEXAFLUORURE DE SOUFRE
14.3 Classe(s) de Danger pour le Transport	
Classe:	2
Étiquettes:	2.2
N° de danger (ADR):	20
Code de restriction en tunnel:	(C/E)
14.4 Groupe d'Emballage:	–
14.5 Dangers pour l'environnement:	Non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur:	–

Making our world more productive

RID

14.1 Numéro ONU:	UN 1080
14.2 Nom d'Expédition des Nations Unies	HEXAFLUORURE DE SOUFRE
14.3 Classe(s) de Danger pour le Transport	
Classe:	2
Étiquettes:	2.2
14.4 Groupe d'Emballage:	–
14.5 Dangers pour l'environnement:	Non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur:	–

IMDG

14.1 Numéro ONU:	UN 1080
14.2 Nom d'Expédition des Nations Unies:	SULPHUR HEXAFLUORIDE
14.3 Classe(s) de Danger pour le Transport	
Classe:	2.2
Étiquettes:	2.2
N° d'urgence:	F-C, S-V
14.4 Groupe d'Emballage:	–
14.5 Dangers pour l'environnement:	Non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur:	–

IATA

14.1 Numéro ONU:	UN 1080
14.2 Nom de transport complet:	Sulphur hexafluoride
14.3 Classe(s) de Danger pour le Transport:	
Classe:	2.2
Étiquettes:	2.2
14.4 Groupe d'Emballage:	–
14.5 Dangers pour l'environnement:	Non applicable
14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur:	–
AUTRES INFORMATIONS	
Aéronefs de transport de passagers et de marchandises:	Autorisé.
Uniquement par avion cargo:	Autorisé.

14.7 Transport en vrac conformément à l'annexe II de la convention Marpol et au recueil IBC: Non applicable

Identificateur supplémentaire: Eviter le transport dans des véhicules dont le compartiment de transport n'est pas séparé de la cabine de conduite. S'assurer que le conducteur du véhicule connaît les dangers potentiels du chargement ainsi que les mesures à prendre en cas d'accident. Avant de transporter les récipients s'assurer qu'ils sont fermement arrimés. S'assurer que la soupape de la bouteille est fermée et ne fuit pas. Des protections ou des chapeaux devraient être en place sur les emballages Assurer une ventilation d'air appropriée.

RUBRIQUE 15: Informations réglementaires

15.1 Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement:

Règlements UE

UE. Directive 2012/18/UE (SEVESO III) concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, et ses modifications:
Non applicable

Réglementations nationales

Directive du conseil 89/391/EEC sur l'introduction de mesures pour encourager des améliorations de la sécurité et de la santé des travailleurs. Directive 89/686/EEC sur les équipements de protections individuels. Seuls les produits conformes aux règlements alimentaires (CE) no 1333/2008 et (UE) no 231/2012 et étiquetés comme tels peuvent être utilisés comme additifs alimentaires.
Cette fiche de données de sécurité a été produite pour se conformer au Règlement UE N° 2015/830.
SR 813.1 Loi sur les produits chimiques (Lchim) SR 813.11 Ordonnance sur les produits chimiques (Ochim) SR 814.81 Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) SR 814.01 Loi sur la protection de l'environnement (LPE) SR 832.20 Loi fédérale sur l'assurance-accidents (LAA) SR 832.30 Ordonnance sur la prévention des accidents (OPA) SR 814.610 Ordonnance sur les mouvements de déchets SR 814.012 Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (Ordonnance sur les accidents majeurs, OPAM) correspond à SR 814.201 Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) SR 930.111 Ordonnance sur la sécurité des produits (OSPro) SR 814.018 Ordonnance sur la taxe d'incitation sur les composés organiques volatils (OCOV) SR 822.115.2 Ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes. Seulement pour des gaz BIOGON: SR 817.02 Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAlOUs) Seulement pour les médicaments: SR 812.21 Loi fédérale sur les médicaments et les dispositifs médicaux (Loi sur les produits thérapeutiques, LPTh)

15.2 Évaluation de la sécurité chimique: Une évaluation de la sécurité chimique a été réalisée.

Making our world more productive

RUBRIQUE 16: Autres informations

Informations de révision: Sans objet.

Principales références de la littérature et sources de données: Des sources diverses de données ont été utilisées dans la compilation de cette FDS, mais elles ne sont pas exclusives :
Agence pour les Substances Toxiques et l'Enregistrement de Maladies (ATSDR) (http: // www.atsdr.cdc.gov/).
Agence Européenne des produits chimiques : Conseils sur la compilation de Fiches de Données de Sécurité.
Agence Européenne des produits chimiques: Informations sur Substances Enregistrées http: // apps.echa.europa.eu/registered/register ed-sub.aspx#search
Association européenne des gaz industriels (EIGA) Doc. 169 «Guide de classification et d'étiquetage», tel que modifié.
Programme international pour la sécurité chimique (http://www.inchem.org/)
ISO 10156:2010 Gaz et mélanges de gaz -- Détermination du potentiel d'inflammabilité et d'oxydation pour le choix des raccords de sortie de robinets.
Matheson Gas Data Book, 7ème Edition.
Institut National pour les normes et la technologie (NIST) Norme faisant référence à la base de données numéro 69.
L'ESIS (Substances chimiques européennes 5 Système d'information) plate-forme de l'ancien Bureau de Produits chimiques européen (ECB) ESIS (http: // ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/).
Conseil Européen des Industries Chimiques (CEFIC)
Réseau de données de toxicologie de Médecine TOXNET de la Bibliothèque Nationale des États-Unis d'Amérique (http: // toxnet.nlm.nih.gov/index.html).
Valeurs de seuil limite (TLV) de la Conférence américaine d'Hygiénistes Industriels Gouvernementaux (ACGIH).
Substance spécifique, information des fournisseurs.
Les informations données dans ce document sont considérées comme exactes au moment de son impression.

Texte des mentions H dans les sections 2 et 3

H280	Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

Informations de formation: Les utilisateurs d'appareils respiratoires doivent être formés. Les risques d'asphyxie sont souvent sous-estimés et doivent être soulignés pendant la formation des opérateurs. S'assurer que les opérateurs comprennent bien les risques.

Classification selon le règlement (CE) n° 1272/2008 et ses amendements.

Press. Gas Liq. Gas, H280

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Hexafluorure de soufre

AUTRES INFORMATIONS: Avant d'utiliser ce produit pour un procédé nouveau, il faut effectuer une étude de compatibilité et de sécurité. Assurer une ventilation d'air appropriée. S'assurer que toutes les réglementations nationales ou locales sont respectées. Malgré le soin apporté à sa rédaction, aucune responsabilité ne saurait être acceptée en cas de dommage ou d'accident résultant de son utilisation.

Date de dernière révision: 01.05.2020

Avis de non-responsabilité: Ces informations sont fournies sans garantie et sont censées être exactes. Les informations doivent fournir la base d'une détermination indépendante des méthodes pour assurer la sécurité des travailleurs et l'environnement.

Safety Data Sheet

acc. to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH)

Antifrogen N

Version number: GHS 3.0
Replaces version of: 2022-10-27 (GHS 2)

Revision: 2023-11-09

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1 Product identifier

Trade name **Antifrogen N**

Article number A0288225

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Relevant identified uses General use

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

Chemos GmbH & Co. KG
Sonnenring 7
84032 Altdorf
Germany

Telephone: +49 871-966346-0
Telefax: +49 871-966346-13
e-mail: chemos@chemos.de
Website: http://www.chemos.de/

e-mail (competent person) chemos@chemos.de

1.4 Emergency telephone number

Emergency information service +49 89 1 92 40

Poison centre

Country	Name	Postal code/ city	Telephone	Telefax
United Kingdom	National Poison Information Centre Medical Toxicology Unit	SE14 5ER London	+44 171 635 91 91	

SECTION 2: Hazards identification

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification acc. to GHS

Section	Hazard class	Category	Hazard class and category	Hazard statement
3.1O	acute toxicity (oral)	4	Acute Tox. 4	H302
3.9	specific target organ toxicity - repeated exposure	2	STOT RE 2	H373

For full text of abbreviations: see SECTION 16.

The most important adverse physicochemical, human health and environmental effects

Delayed or immediate effects can be expected after short or long-term exposure.

2.2 Label elements

Labelling

- Signal word warning
- Pictograms

GHS07, GHS08

- Hazard statements

H302	Harmful if swallowed.
H373	May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure.

- Precautionary statements

P260	Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
P264	Wash thoroughly after handling.
P270	Do not eat, drink or smoke when using this product.
P301+P312	IF SWALLOWED: Call a POISON CENTER/doctor if you feel unwell.
P314	Get medical advice/attention if you feel unwell.
P330	Rinse mouth.
P501	Dispose of contents/container to industrial combustion plant.

- Hazardous ingredients for labelling Ethane-1,2-diol

2.3 Other hazards

Results of PBT and vPvB assessment

Does not contain a PBT-/vPvB-substance in a concentration of ≥ 0,1%.

Endocrine disrupting properties

Does not contain an endocrine disruptor (ED) in a concentration of ≥ 0,1%.

SECTION 3: Composition/information on ingredients

3.1 Substances

Not relevant (mixture)

3.2 Mixtures

Description of the mixture

Name of substance	Identifier	Wt%	Classification acc. to GHS	Pictograms
Ethane-1,2-diol	CAS No 107-21-1 EC No 203-473-3	≥ 90	Acute Tox. 4 / H302 STOT RE 2 / H373	

Name of substance	Specific Conc. Limits	M-Factors	ATE	Exposure route
Ethane-1,2-diol	-	-	500 $^{mg}/_{kg}$	oral

For full text of abbreviations: see SECTION 16.

SECTION 4: First aid measures

4.1 Description of first aid measures

General notes

Do not leave affected person unattended. Remove victim out of the danger area. Keep affected person warm, still and covered. Take off immediately all contaminated clothing. In all cases of doubt, or when symptoms persist, seek medical advice. In case of unconsciousness place person in the recovery position. Never give anything by mouth.

Following inhalation

If breathing is irregular or stopped, immediately seek medical assistance and start first aid actions. Provide fresh air.

Following skin contact

Wash with plenty of soap and water.

Following eye contact

Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. Irrigate copiously with clean, fresh water for at least 10 minutes, holding the eyelids apart.

Following ingestion

Rinse mouth with water (only if the person is conscious). Do NOT induce vomiting.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

Symptoms and effects are not known to date.

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

none

SECTION 5: Firefighting measures

5.1 Extinguishing media

Suitable extinguishing media

Water spray, BC-powder, Carbon dioxide (CO2)

Unsuitable extinguishing media

Water jet

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

Hazardous combustion products

Carbon monoxide (CO), Carbon dioxide (CO2)

5.3 Advice for firefighters

In case of fire and/or explosion do not breathe fumes. Co-ordinate firefighting measures to the fire surroundings. Do not allow firefighting water to enter drains or water courses. Collect contaminated firefighting water separately. Fight fire with normal precautions from a reasonable distance.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

For non-emergency personnel

Remove persons to safety.

For emergency responders

Wear breathing apparatus if exposed to vapours/dust/spray/gases.

6.2 Environmental precautions

Keep away from drains, surface and ground water. Retain contaminated washing water and dispose of it.

6.3 Methods and material for containment and cleaning up

Advice on how to contain a spill

Covering of drains

Advice on how to clean up a spill

Wipe up with absorbent material (e.g. cloth, fleece). Collect spillage: sawdust, kieselgur (diatomite), sand, universal binder

Appropriate containment techniques

Use of adsorbent materials.

Other information relating to spills and releases

Place in appropriate containers for disposal. Ventilate affected area.

6.4 Reference to other sections

Hazardous combustion products: see section 5. Personal protective equipment: see section 8. Incompatible materials: see section 10. Disposal considerations: see section 13.

SECTION 7: Handling and storage

7.1 Precautions for safe handling

Recommendations

- Measures to prevent fire as well as aerosol and dust generation

Use local and general ventilation. Use only in well-ventilated areas.

Advice on general occupational hygiene

Wash hands after use. Do not eat, drink and smoke in work areas. Remove contaminated clothing and protective equipment before entering eating areas. Never keep food or drink in the vicinity of chemicals. Never place chemicals in containers that are normally used for food or drink. Keep away from food, drink and animal feedingstuffs.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

There is no additional information.
Concerning incompatibility: see below "Conditions to avoid" and "Incompatible materials" (Section 10).

7.3 Specific end use(s)

See section 16 for a general overview.

SECTION 8: Exposure controls/personal protection

8.1 Control parameters

Occupational exposure limit values (Workplace Exposure Limits)

Country	Name of agent	CAS No	Identifier	TWA [ppm]	TWA [mg/m³]	STEL [ppm]	STEL [mg/m³]	Ceiling-C [ppm]	Ceiling-C [mg/m³]	Notation	Source
EU	ethylene glycol	107-21-1	IOELV	20	52	40	104			H	2000/39/EC
GB	ethane-1,2-diol	107-21-1	WEL		10					particle	EH40/2005
GB	ethane-1,2-diol	107-21-1	WEL	20	52	40	104			vap	EH40/2005

Notation

Ceiling-C	ceiling value is a limit value above which exposure should not occur
H	absorbed through the skin
particle	as airborne particles
STEL	short-term exposure limit: a limit value above which exposure should not occur and which is related to a 15-minute period (unless otherwise specified)
TWA	time-weighted average (long-term exposure limit): measured or calculated in relation to a reference period of 8 hours time-weighted average (unless otherwise specified)
vap	as vapours

Relevant DNELs of components

Name of substance	CAS No	Endpoint	Threshold level	Protection goal, route of exposure	Used in	Exposure time
Ethane-1,2-diol	107-21-1	DNEL	35 mg/m³	human, inhalatory	worker (industry)	chronic - local effects
Ethane-1,2-diol	107-21-1	DNEL	106 mg/kg bw/day	human, dermal	worker (industry)	chronic - systemic effects

Relevant PNECs of components

Name of substance	CAS No	Endpoint	Threshold level	Organism	Environmental compartment	Exposure time
Ethane-1,2-diol	107-21-1	PNEC	10 mg/l	aquatic organisms	freshwater	short-term (single instance)
Ethane-1,2-diol	107-21-1	PNEC	1 mg/l	aquatic organisms	marine water	short-term (single instance)
Ethane-1,2-diol	107-21-1	PNEC	199.5 mg/l	aquatic organisms	sewage treatment plant (STP)	short-term (single instance)
Ethane-1,2-diol	107-21-1	PNEC	37 mg/kg	aquatic organisms	freshwater sediment	short-term (single instance)
Ethane-1,2-diol	107-21-1	PNEC	3.7 mg/kg	aquatic organisms	marine sediment	short-term (single instance)
Ethane-1,2-diol	107-21-1	PNEC	1.53 mg/kg	terrestrial organisms	soil	short-term (single instance)

8.2 Exposure controls

Appropriate engineering controls

General ventilation.

Individual protection measures (personal protective equipment)

Eye/face protection

Wear eye/face protection.

Skin protection

- Hand protection

Wear suitable gloves. Chemical protection gloves are suitable, which are tested according to EN 374. Check leak-tightness/impermeability prior to use. In the case of wanting to use the gloves again, clean them before taking off and air them well. For special purposes, it is recommended to check the resistance to chemicals of the protective gloves mentioned above together with the supplier of these gloves.

- Other protection measures

Take recovery periods for skin regeneration. Preventive skin protection (barrier creams/ointments) is recommended. Wash hands thoroughly after handling.

Respiratory protection

In case of inadequate ventilation wear respiratory protection.

Environmental exposure controls

Use appropriate container to avoid environmental contamination. Keep away from drains, surface and ground water.

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1 Information on basic physical and chemical properties

Physical state	liquid
Colour	light yellow - clear
Odour	characteristic
Melting point/freezing point	-70 °C
Boiling point or initial boiling point and boiling range	170 °C at 1,013 mbar
Flammability	this material is combustible, but will not ignite readily
Lower and upper explosion limit	not determined
Flash point	120 °C
Auto-ignition temperature	410 °C
Decomposition temperature	not relevant
pH (value)	7.5 – 8.5 (in aqueous solution: 0.3 $^{g}/_{ml}$, 20 °C)
Kinematic viscosity	28 $^{mm^2}/_{s}$ at 20 °C
Solubility(ies)	not determined

Partition coefficient

Partition coefficient n-octanol/water (log value)	this information is not available

Vapour pressure	100 Pa at 51.1 °C

Density and/or relative density

Density	1.14 $^{g}/_{cm^3}$ at 20 °C
Relative vapour density	information on this property is not available

Particle characteristics	not relevant (liquid)

9.2 Other information

Information with regard to physical hazard classes	hazard classes acc. to GHS (physical hazards): not relevant

Other safety characteristics

Surface tension	49 $^{mN}/_{m}$
Refractive index	1.436 (20 °C)
Liquid content	90 %
Solid content	0 %

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1 Reactivity

Concerning incompatibility: see below "Conditions to avoid" and "Incompatible materials".

10.2 Chemical stability

See below "Conditions to avoid".

10.3 Possibility of hazardous reactions

No known hazardous reactions.

10.4 Conditions to avoid

There are no specific conditions known which have to be avoided.

10.5 Incompatible materials

Oxidisers

10.6 Hazardous decomposition products

Reasonably anticipated hazardous decomposition products produced as a result of use, storage, spill and heating are not known. Hazardous combustion products: see section 5.

SECTION 11: Toxicological information

11.1 Information on toxicological effects

Test data are not available for the complete mixture.

Classification procedure

The method for classification of the mixture is based on ingredients of the mixture (additivity formula).

Classification acc. to GHS

Acute toxicity

Harmful if swallowed.

GHS of the United Nations, annex 4: May be harmful in contact with skin.

- Acute toxicity estimate (ATE)

Oral 555.6 $^{mg}/_{kg}$

Acute toxicity estimate (ATE) of components

Name of substance	CAS No	Exposure route	ATE
Ethane-1,2-diol	107-21-1	oral	500 $^{mg}/_{kg}$

Skin corrosion/irritation

Shall not be classified as corrosive/irritant to skin.

Serious eye damage/eye irritation

Shall not be classified as seriously damaging to the eye or eye irritant.

Respiratory or skin sensitisation

Shall not be classified as a respiratory or skin sensitiser.

Germ cell mutagenicity

Shall not be classified as germ cell mutagenic.

Carcinogenicity

Shall not be classified as carcinogenic.

Reproductive toxicity

Shall not be classified as a reproductive toxicant.

Specific target organ toxicity - single exposure

Shall not be classified as a specific target organ toxicant (single exposure).

Specific target organ toxicity - repeated exposure

May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure.

Aspiration hazard

Shall not be classified as presenting an aspiration hazard.

11.2 Information on other hazards

There is no additional information.

SECTION 12: Ecological information

12.1 Toxicity

Shall not be classified as hazardous to the aquatic environment.

12.2 Persistence and degradability

Biodegradation

The relevant substances of the mixture are readily biodegradable.

12.3 Bioaccumulative potential

Data are not available.

12.4 Mobility in soil

Data are not available.

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

According to the results of its assessment, this substance is not a PBT or a vPvB. Does not contain a PBT-/vPvB-substance in a concentration of ≥ 0,1%.

12.6 Endocrine disrupting properties

Does not contain an endocrine disruptor (ED) in a concentration of ≥ 0,1%.

12.7 Other adverse effects

Data are not available.

SECTION 13: Disposal considerations

13.1 Waste treatment methods

Sewage disposal-relevant information

Do not empty into drains. Avoid release to the environment. Refer to special instructions/safety data sheets.

Waste treatment of containers/packagings

Completely emptied packages can be recycled. Handle contaminated packages in the same way as the substance itself.

Remarks

Please consider the relevant national or regional provisions. Waste shall be separated into the categories that can be handled separately by the local or national waste management facilities.

SECTION 14: Transport information

14.1	**UN number or ID number**	not subject to transport regulations
14.2	**UN proper shipping name**	not relevant
14.3	**Transport hazard class(es)**	none
14.4	**Packing group**	not assigned
14.5	**Environmental hazards**	non-environmentally hazardous acc. to the dangerous goods regulations

14.6 Special precautions for user

There is no additional information.

14.7 Maritime transport in bulk according to IMO instruments

The cargo is not intended to be carried in bulk.

Information for each of the UN Model Regulations

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG) - Additional information

Not subject to IMDG.

International Civil Aviation Organization (ICAO-IATA/DGR) - Additional information

Not subject to ICAO-IATA.

SECTION 15: Regulatory information

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

Relevant provisions of the European Union (EU)

Deco-Paint Directive

VOC content	90 %

Industrial Emissions Directive (IED)

VOC content	90 %

15.2 Chemical safety assessment

Chemical safety assessments for substances in this mixture were not carried out.

SECTION 16: Other information

Indication of changes (revised safety data sheet)

Section	Former entry (text/value)	Actual entry (text/value)	Safety-relevant
2.3	Other hazards: of no significance	Other hazards	yes
2.3		Results of PBT and vPvB assessment: Does not contain a PBT-/vPvB-substance in a concentration of ≥ 0,1%.	yes
2.3		Endocrine disrupting properties: Does not contain an endocrine disruptor (ED) in a concentration of ≥ 0,1%.	yes
7.2	Conditions for safe storage, including any incompatibilities	Conditions for safe storage, including any incompatibilities: There is no additional information. Concerning incompatibility: see below "Conditions to avoid" and "Incompatible materials" (Section 10).	yes
12.2	Persistence and degradability: Data are not available.	Persistence and degradability	yes
12.5	Results of PBT and vPvB assessment: Data are not available.	Results of PBT and vPvB assessment: According to the results of its assessment, this substance is not a PBT or a vPvB. Does not contain a PBT-/vPvB-substance in a concentration of ≥ 0,1%.	yes
12.6	Endocrine disrupting properties: Information on this property is not available.	Endocrine disrupting properties: Does not contain an endocrine disruptor (ED) in a concentration of ≥ 0,1%.	yes
16		Abbreviations and acronyms: change in the listing (table)	yes

Abbreviations and acronyms

Abbr.	Descriptions of used abbreviations
2000/39/EC	Commission Directive establishing a first list of indicative occupational exposure limit values in implementation of Council Directive 98/24/EC
Acute Tox.	Acute toxicity
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
ATE	Acute Toxicity Estimate
CAS	Chemical Abstracts Service (service that maintains the most comprehensive list of chemical substances)
Ceiling-C	Ceiling value
DGR	Dangerous Goods Regulations (see IATA/DGR)
DNEL	Derived No-Effect Level
EC No	The EC Inventory (EINECS, ELINCS and the NLP-list) is the source for the seven-digit EC number, an identifier of substances commercially available within the EU (European Union)
ED	Endocrine disruptor

Abbr.	Descriptions of used abbreviations
EH40/2005	EH40/2005 Workplace exposure limits (http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/)
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances
GHS	"Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals" developed by the United Nations
IATA	International Air Transport Association
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA)
ICAO	International Civil Aviation Organization
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code
index No	The Index number is the identification code given to the substance in Part 3 of Annex VI to Regulation (EC) No 1272/2008
IOELV	Indicative occupational exposure limit value
NLP	No-Longer Polymer
PBT	Persistent, Bioaccumulative and Toxic
PNEC	Predicted No-Effect Concentration
ppm	Parts per million
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by Rail)
STEL	Short-term exposure limit
STOT RE	Specific target organ toxicity - repeated exposure
TWA	Time-weighted average
VOC	Volatile Organic Compounds
vPvB	Very Persistent and very Bioaccumulative
WEL	Workplace exposure limit

Key literature references and sources for data

Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR). Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID). International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA).

Classification procedure

Physical and chemical properties: The classification is based on tested mixture.
Health hazards, Environmental hazards: The method for classification of the mixture is based on ingredients of the mixture (additivity formula).

List of relevant phrases (code and full text as stated in section 2 and 3)

Code	Text
H302	Harmful if swallowed.
H373	May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure.

Disclaimer

This information is based upon the present state of our knowledge. This SDS has been compiled and is solely intended for this product.

Fiche de données de sécurité

Produit : **AdBlue**

Date de révision :13 octobre 2023
Annule et remplace la fiche du : 16 avril 2018

1. IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/DU MÉLANGE ET DE LA SOCIÉTÉ/ENTREPRISE

1.1. Identificateur du produit :

Nom(s)commercial(s) :
- Additif AdBlue
- AdBlue IBC 1000 litres
- AdBlue AVIA bidon 210 litres
- AdBlue AVIA Bidon 10 litres
- AdBlue AVIA Bidon 5 litres

Numéro d'Enregistrement REACH : 01-2119463277-33-0016

1.2. Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées :

Utilisations identifiées pertinentes : Le produit est un agent de réduction des gaz NOx utilisé pour la réduction catalytique sélective (SCR) dans des véhicules à moteur diesel.

Utilisations déconseillées : Non recommandé pour utilisations autres que celles préconisées.

1.3. Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité :

Rue André et Guy Picoty
B.P. 1
23300 La Souterraine

Tél : 05 55 89 38 05

Pour plus d'informations, veuillez prendre contact avec : Picoty SAS (qse@picoty.fr)

1.4. Numéro d'appel d'urgence :

Organisme de conseil/Centre antipoison :

Numéro de téléphone : France - ORFILA **01.45.42.59.59 (**24 heures sur 24 - 7 jours sur 7)
http://www.centres-antipoison.net

2. IDENTIFICATION DES DANGERS

2.1. Classification de la substance ou du mélange

Cette substance n'est pas classifiée comme étant dangereux en vertu des dispositions du Règlement (CE) n° 1272/2008

2.2. Éléments d'étiquetage : Aucun.

2.3. Autres dangers : Le produit ne contient pas de substances SVHC, PBT, vPvB ou de perturbateurs endocriniens à une concentration ≥ 0,1 % en masse.

3.COMPOSITION / INFORMATION SUR LES COMPOSANT

3.1 : Substances

Solution aqueuse d'urée (32.5%)

CAS	CE	Numéro d'enregistrement	Classification	Teneur (%)
Urée				
57-13-6	**200-315-5**	**01-2119463277-3-0018**	**XXX**	**32.5**
Impuretés :				
Biuret				
108-19-0	**203-559-0**	**XXX**	**XXX**	**≤0.3**

3.2. Mélange

La substance n'est pas un mélange de plusieurs substances.

4.PREMIERS SECOURS

4.1. Description des premiers secours

En cas d'inhalation	:	Transporter la personne vers une source d'air frais.
En cas de contact avec la peau	:	Rincer la zone atteinte à l'eau chaude avec du savon.
En cas de contact avec les yeux	:	Rincer abondamment les yeux à l'eau pendant au moins 15 minutes. Consulter un médecin.
En cas d'ingestion	:	Boire une petite quantité d'eau à température ambiante (2 dcl pour un adulte), ne pas provoquer de vomissements. Consulter un médecin.
En cas de contact avec les vêtements	:	Ôter les vêtements et les chaussures.

4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Pas d'informations disponibles.

4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Pas d'informations disponibles.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

5.1 Moyens d'extinction :

La solution d'urée n'a pas de propriétés inflammables.

.

Moyens d'extinction appropriés	:	Sélectionner les moyens d'extinction en fonction du feu environnant.
Moyens d'extinction inappropriés	:	Matériel combustible et moyens d'extinction qui ne peuvent pas être utilisés en lien avec le feu environnant.

5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange	:	Lorsque de l'AdBlue est stocké dans un réservoir GreenChem et qu'un incendie ou une chaleur extrême menace ce dernier, la pression va augmenter et le récipient peut divisé. Isoler rapidement les lieux en éloignant toute personne à proximité de l'incident si un incendie s'est déclaré. Aucune initiative ne doit être prise si elle implique un risque individuel ou en l'absence de formation appropriée. Toujours suivre les instructions des plans d'urgence applicables.
Produits de combustion dangereux	:	Les produits de combustion peuvent comprendre les matériaux suivants : oxydes de carbone, oxydes d'azote et ammoniac.
5.3. Conseils aux pompiers	:	Des substances irritantes peuvent être émises au moment d'une combustion thermique et des appareils respiratoires isolants seront donc nécessaires.

6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSTION ACCIDENTELLE

6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence	:	Porter des équipements de protection individuelle lors de la manipulation avec le produit (voir rubrique 8). Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.
6.2. Précautions pour la protection de l'environnement	:	Éviter le rejet dans l'eau, les eaux usées et le sol. Le produit n'est pas classé comme dangereux pour l'environnement.
6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage	:	En cas de déversement, rincer la zone abondamment à l'eau. Éliminer les résidus de manière contrôlée dans les eaux usées branchées à la station d'épuration (STP = station d'épuration des eaux usées). Selon le degré et la nature de la contamination du produit, utiliser à des fins agricoles ou éliminer de manière contrôlée (STP). Éliminer les déchets conformément à la rubrique 13.
6.4. Référence à d'autres rubriques	:	Pour plus d'informations sur les équipements de protection, voir la rubrique 8. Pour plus d'informations sur la mise au rebut des déchets, voir la rubrique 13.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

La manipulation et le stockage doivent uniquement se faire en respectant les exigences de la norme ISO 22241-3

7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger :

Assurer une ventilation adéquate pendant la manipulation et éviter tout contact avec la peau et les yeux en utilisant des équipements de protection individuelle. Respecter les règles de manipulation des produits chimiques et les habitudes d'hygiène de base.

Eviter la contamination di produit.

7.2 Conditions nécessaires pour assurer la sécurité du stockage, tenant compte d'éventuelles incompatibilités :

Pour empêcher la cristallisation, ou l'hydrolyse du produit, il est conseillé de le stocker dans des conditions normales (de manière optimale jusqu'à 25°C).

Matériel approprié pour le stockage : Acier allié, divers plastiques ainsi que des revêtements plastiques dans des réservoirs métalliques.

Matériel inapproprié pour le stockage : Acier non allié, cuivre, aluminium, alliage contenant du cuivre, de l'aluminium et acier galvanisé.

7.3 Utilisation(s)finale(s) particulière(s) :

Une utilisation particulière est indiquée dans les instructions d'usage sur l'étiquette de l'emballage du produit ou

dans la documentation du produit – Voir la rubrique 1.2

8.CONTROLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

8.1 Paramètres de contrôle :

Les limites de l'exposition sur le lieu de travail selon la directive 2009/39/CE :

Aucune limite d'exposition n'a été établie pour ce produit.

Limite d''exposition pour produit dangereux de décomposition :

CAS	Dénomination de l'agent	Valeurs limites				Note
		8 heures		Court terme		
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm	
7664-41-7	Ammoniac Anhydre	14	20	36	50	-

Les valeurs limites des indicateurs biologiques des tests d'exposition dans la directive 98/24/CE : Aucune limite d'exposition n'a été établie pour ce produit.

DNEL pour les travailleurs (urée CE : 200-315-5)		
Temps d'exposition, effets	Voie d'exposition	Valeur
A court terme, effets systématiques	Par voie cutanée	580 mg/kg de masse/jour
A court terme, effets systématiques	Par inhalation	292 mg/m3
A long terme, effets systématiques	Par voie cutanée	580 mg/kg de masse/jour
A long terme, effets systématiques	Par inhalation	292 mg/m3
DNEL pour ma population (urée CE : 200-315-5)		
A court terme, effets systématiques	Par voie cutanée	580 mg/kg de masse/jour
A court terme, effets systématiques	Par inhalation	125 mg/m3
A court terme, effets systématiques	Par voie orale	42 mg/kg de masse/jour
A long terme, effets systématiques	Par voie cutanée	580 mg/kg de masse/jour
A long terme, effets systématiques	Par inhalation	125 mg/m3
A long terme, effets systématiques	Par voie orale	42 mg/kg de masse/jour
PNEC (Urée CE : 200-315-5)		
PNEC	Valeur	Facteur d'évaluation
Eau (eau douce)	0.047 mg/l	1 000
Eau (eau de mer)	0.047 mg/l	-

8.2. Contrôle de l'exposition :

8.2.1 Contrôles techniques appropriés

Fournir une ventilation suffisante

8.2.2 Mesure de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle

Règlement (EU) n°2016/425- tous les équipements de protection individuelle doivent être conformes au présent règlement

Protection des yeux/du visage	:	Utiliser des lunettes de sécurité avec la protection latérale lors de la manipulation du produit (par ex. transvasement).
Protection de la peau	:	Porter des vêtements et des chaussures de protection adéquats.
Protection des mains	:	Gants de protection. Temps de perméabilité : > 8 heures. Matériau de gants approprié : PVC, caoutchouc naturel (latex), caoutchouc butyle, caoutchouc nitrile. Matériau de gants inadapté : cuir.
Protection respiratoire	:	En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil de protection respiratoire contre les substances volatiles et brumes.
Risques thermiques	:	Pas d'informations disponibles.

8.2.3 Contrôle d'exposition liés à la protection de L'environnement

Eviter le rejet incontrôlé dans l'environnement.

9.PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

État physique	:	Liquide
Couleur	:	Clair, incolore
Odeur	:	Légère odeur d'ammoniaque
Point de fusion/point de congélation	:	Pas d'informations disponibles
Point d'ébullition ou point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition	:	Pas d'informations disponibles
Inflammabilité	:	Pas d'informations disponibles
Limites inférieure et supérieure d'explosion	:	Pas d'informations disponibles
Point d'éclair	:	Pas d'informations disponibles
Température d'auto-inflammation	:	Pas d'informations disponibles
Température de décomposition	:	Pas d'informations disponibles
pH	:	Max. 10 (valeur d'une solution d'eau à 10 %)
Viscosité cinématique	:	Pas d'informations disponibles
Solubilité	:	Miscible dans l'eau
Coefficient de partage n-octanol/eau (valeur log)	:	Pas d'informations disponibles
Pression de vapeur	:	Pas d'informations disponibles
Densité et/ou densité relative	:	1 087 – 1 093 kg/m3
Densité de vapeur relative	:	Pas d'informations disponibles
Caractéristiques des particules	:	Sans objet (liquide)

9.2 Autres informations

Aucune information additionnelle.

Viscosité dynamique	:	±1,4 mPa.s à 25 °C
Poids moléculaire	:	60,06 kg/kmol
Conductivité thermique (à 25 °C)	:	environ 0,570 W/m.K
Chaleur spécifique (à 25 °C)	:	environ 3,40 kJ/kg.K
Tension de surface (à 20 °C)	:	min. 65 mN/m
Indice de réfraction à 20 °C	:	1,3814 – 1,3843
Point de cristallisation	:	-11,5 °C

10. STABILITE ET REACTIVITE

10.1. Réactivité	:	Stable dans les conditions de stockage et de manipulation recommandées (voir rubrique 7).
10.2. Stabilité chimique	:	Stable dans les conditions de stockage et de manipulation recommandées (voir rubrique 7).
10.3. Possibilité de réactions dangereuses	:	Des produits de décomposition peuvent se former lors du chauffage.
10.4. Conditions à éviter	:	Le chauffage provoque la décomposition thermique et la production des gaz.
10.5. Matières incompatibles	:	Inconnues.
10.6. Produits de décomposition dangereux	:	NOX, NH3, CO2

11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

11.1. Informations sur les classes de danger telles que définies dans le règlement (CE) n°1272/2008

Toxicité aiguë	:	Aucune information n'est disponible sur la toxicité du produit. Urée (CE : 200-315-5): Oral (rat) LD50 14 300 mg/kg (mâle), OECD Guideline 401
Corrosion cutanée/irritation cutanée	:	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Lésions oculaires graves/irritation oculaire	:	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Sensibilisation respiratoire ou cutanée	:	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Mutagénicité sur les cellules germinales	:	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Cancérogénicité	:	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Toxicité pour la reproduction	:	Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.
Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition unique	:	Pas d'informations disponibles
Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée	:	Pas d'informations disponibles
Danger par aspiration	:	Pas d'informations disponibles

11.2 Information sur les autres dangers

Propriétés perturbant le système endocrinien	:	Le produit ne contient pas de substances ayant des propriétés de perturbateur endocrinien à une concentration ≥ 0,1 % conformément à l'article 57(f) REACH ou au règlement (UE) 2017/2100 ou au règlement (UE) 2018/605 de la commission.

12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES

12.1 Toxicité : Le produit n'est pas classé comme dangereux pour l'environnement.

Urée (CE : 200-315-5):	
Poissons :	
À court terme : LD50	6810 mg/l
Crustacés :	
EC50/LC50 :	10 000 mg/l
Algues et plantes aquatiques :	
EC10/LC10 (NOEC) :	47 mg/l

12.2. Persistance et dégradabilité	:	Il est considéré comme facilement biodégradable.
12.3 Potentiel de bioaccumulation	:	Aucune bioaccumulation n'est attendue en raison du principal composant (urée).
12.4. Mobilité dans le sol	:	Le produit est soluble dans l'eau.
12.5. Résultats des évaluations PBT et vPvB	:	Le produit ne répond pas aux critères de classification comme PBT ou vPvB.
12.6. Propriétés perturbant le système endocrinien	:	Le produit ne contient pas de substances ayant des propriétés de perturbateur endocrinien à une concentration ≥ 0,1 % conformément à l'article 57(f) REACH ou au règlement (UE) 2017/2100 ou au règlement (UE) 2018/605 de la Commission.
12.7. Autres effets néfastes	:	Une mauvaise manipulation peut entrainer la contamination des eaux de surface et souterraines

13 –CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION

13.1. Méthodes de traitement des déchets	:	En fonction du degré et du caractère de la contamination, utiliser à des fins agricoles ou mettre au rebut sous le contrôle des contractants agréés de mise au rebut des déchets (station d'épuration des eaux usées). Les récipients vides endommagés en cours d'utilisation doivent être stockés aux endroits indiqués et mis au rebut dans une usine d'incinération des déchets solides.
Autres informations (législation)	:	Directives 2006/12/CE et 2008/98/CE relatives aux déchets. Directive 2004/12/CE relative au traitement des emballages et des déchets d'emballage.

14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

Ce produit n'est pas régi par la réglementation relative au transport de produits dangereux (ADR, RID, IMDG).

14.1. Numéro ONU ou numéro d'identification	:	Pas soumis aux dispositions.
14.2. Désignation officielle de transport de l'ONU	:	Pas soumis aux dispositions.
14.3. Classe(s) de danger pour le transport	:	Pas soumis aux dispositions.
14.4. Groupe d'emballage	:	Pas soumis aux dispositions.
14.5. Dangers pour l'environnement	:	AdBlue n'est pas classé comme une substance dangereuse pour l'environnement d'après le code ADR/RID/IMDG.

14.6. Précautions particulières à prendre par l'utilisateur : Transport dans des camions-citernes isolés ou des réservoirs en plastique sur palette (GRV).

14.7. Transport maritime en vrac conformément aux instruments de l'OMI : Pas soumis aux dispositions.

15. INFORMATIONSRELATIVES A LA REGLEMENTATION

15.1 Réglementations/Législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement

Restrictions relatives aux mélanges ou aux substances qui sont reprises dans l'annexe XVII du Règlement REACH	:	Aucune
Liste des substances candidates (inventaire des substances SVHC) – article 59 du Règlement REACH	:	Aucune
Substances nécessitant une autorisation (annexe XIV du Règlement REACH)	:	Aucune
SEVESO (prévention des accidents majeurs)	:	Aucune

Règlement (CE) no 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)
Règlement (UE) no 2020/878 de la Commission, modifiant le règlement (CE) n o 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)
Règlement (CE) no 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges
Le destinataire de la matière ou du mélange doit prendre des précautions en lien avec le premier statut de la matière ou du mélange (y compris les matières incluses dans le mélange) en accord avec la législation nationale du présent état membre et énumérer ici toutes les prescriptions juridiques.
Norme ISO 22241 partie 1 à 5.

15.2. Évaluation de la sécurité chimique : L'évaluation de la sécurité chimique a été réalisée pour le composant principal du produit.
L'urée ne répond pas aux critères de classification d'une substance dangereuse au sens du règlement (CE) n°1272/2008 et n'est pas considérée comme une substance PBT ou vPvB. Par conséquent, l'évaluation de l'exposition, y compris la création de scénarios d'exposition, n'est pas requise (article 14, paragraphe 4 du règlement (CE) n°1907/2006).

16. AUTRES INFORMATIONS

16.1. Sources d'information utilisées : Informations disponibles auprès de Duslo a.s.

16.2. Les conseils relatifs à la formation : Des instructions sur le travail avec le produit seront reprises dans le système pédagogique sur la sécurité au travail (formation initiale, formation sur le lieu de travail, formation continue) en fonction des conditions concrètes sur le lieu de travail.

16.3. Une liste des mentions de danger et/ou conseils de prudence pertinents	:	Aucune.
16.4. Modification apportée lors de la révision	:	Modification globale de la FDS Révision : 13. 10. 2023
16.5. La signification des abréviations et acronymes utilisés dans la fiche de données de sécurité	:	CAS – Service des résumés analytiques de chimie CE – Numéro d'un produit chimique dans les inventaires EINECS, ELINCS et NLP de la communauté européenne PBT – Substances persistantes, bioaccumulables et toxiques. vPvB – Substances très persistantes et très bioaccumulables. LD50 – Dose létale, pour 50 % de la population testée LC50 – Concentration létale, pour 50 % de la population testée CE50 – Concentration maximale efficace médiane SVHC – Substances extrêmement préoccupantes DNEL – Derived No Effect Level (le cas échéant, le niveau dérivé sans effet) PNEC – Predicted No Effect Concentration (concentration prévisible sans effet)

16.6. Autres informations

Toutes les informations mentionnées la présente fiche de données de sécurité correspondent à nos connaissances au moment de la révision. Les informations ne décrivent le produit que pour une manipulation sûre, ne représentant pas une spécification de qualité.
Les informations contenues dans la présente fiche de données de sécurité ne sont valables que pour ce produit, et ne seront en aucun cas valables si cette fiche de données de sécurité est utilisée en combinaison avec un autre matériau ou procédé non mentionné dans le texte de cette fiche de données de sécurité. Les informations contenues dans le présent document sont basées sur nos meilleures connaissances et croyances au moment de la publication.
Les informations ici mentionnées sont fournies uniquement à titre indicatif pour la manipulation, l'utilisation, le stockage, le traitement, le transport et l'élimination du produit en toute sécurité, et ne fournissent aucune garantie de produit ni garantie de qualité. La présente fiche de données de sécurité contient uniquement des informations de sécurité et ne remplace pas les informations ou spécifications du produit.

Safety Data Sheet

According to GB/T 16483, GB/T 17519

Initial preparation date: 11.12.2020
Revision date: 10.19.2022

FR3® Fluid

SECTION 1 PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product identifier

Chinese name: FR3 天然酯
English name: FR3® Fluid
Product code: 100088941, 100089128, 100089127, 100089129, 110013820, 110016511

Recommended and limited uses of the product

Relevant identified uses: Dielectric coolant
Uses advised against: Not determined or not applicable.
Reasons why uses advised against: Not determined or not applicable.

Manufacturer or supplier details

Supplier:
China
Cargill Incorporated
3-6 Yangang Rd
Yangjiang City, Guangdong Province 529533
4001-2007-51

Emergency telephone number:

United States
VelocityEHS (formerly ChemTel, Inc)
1-800-255-3924 (North America)
+1-813-248-0585 (International)

SECTION 2 HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency overview

Appearance	Liquid, light green
Odor	Slight
Health Hazards	No additional health hazards.
Safety Hazards	No additional physical hazards.
Environmental Hazards	No additional environmental hazards.

GHS hazard categories: Not a hazardous substance or mixture

Label elements

Pictograms: None

Signal Word: None

Hazard statements: None

Precautionary statements:

Prevention: None
Response: None
Safe storage: None
Waste disposal: None

Other hazards: None known

Physical and Chemical hazards	No additional physical hazards.
Health Hazards	No additional health hazards.
Environmental Hazards	No additional environmental hazards.

SECTION 3 COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Name	Weight %	CAS number
Soybean Oil	>99	8001-22-7

Additional information:
Substance/Mixture: Mixture

SECTION 4 FIRST-AID MEASURES

Description of first aid measures

Inhalation:
Get medical advice if you feel unwell.
If inhaled, remove to fresh air.

Skin contact:
Wash with plenty of water / soap and rinse thoroughly.
Get medical advice if you feel unwell or concerned.

Eye contact:
Rinse cautiously with water for several minutes.
Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
Get medical advice/attention.

Ingestion:
Rinse mouth and do not induce vomiting.
Get medical advice if you feel unwell or concerned.

Most important symptoms and health effects:
Any additional important symptoms and effects are described in Section 11: Toxicological Information

Advices for first aid responders: Not determined or not applicable.

Notes for the doctor: Not determined or not applicable.

SECTION 5 FIRE-FIGHTING MEASURES

Extinguishing media

Suitable extinguishing media:
Use Water (fog only), dry chemical, chemical foam, carbon dioxide, or alcohol-resistant foam.

Unsuitable extinguishing media:
Do not use water stream as an extinguisher.

Special hazards:
Thermal decomposition can lead to release of irritating gases and vapors.

Firefighting precautions and protective measures:

Protective equipment:
Use typical firefighting equipment, self-contained breathing apparatus, special tightly sealed suit.

Additional information:
Rags, steel wool, or waste contaminated with this product may spontaneously catch fire if improperly

discarded.

SECTION 6 ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal precautions, protective equipment and emergency procedures:

Wear recommended personal protective equipment.
Ensure adequate ventilation.
Ensure air handling systems are operational.
Spilled material may cause a slipping hazard. Use appropriate safety equipment.

Environmental precautions:

Avoid release into the environment.
Prevent from reaching drains, sewer, or waterway.

Methods and material for containment and cleaning up:

Wear protective eye wear, gloves and clothing.
Absorb with non-combustible liquid-binding material (sand, diatomaceous earth (clay), acid binders, universal binders).
Dispose of contents / container in accordance with local regulations.
Small spills: Absorb with non-combustible liquid-binding material (sand, diatomaceous earth (clay), acid binders, universal binders). Remove with shovel. Collect in suitable and properly labeled containers.
Large spills: Dike area to contain spill. Knock down and dilute vapors with water fog or spray. Collect with vacuum equipment or inert materials. Approach release upwind.

Additional advice:

Sections 8 and 13.

SECTION 7 HANDLING AND STORAGE

Handling:

Use appropriate personal protective equipment (see Section 8).
Avoid breathing mist or vapor.
Use with adequate ventilation.
Wash thoroughly after handling.
Do not eat, drink, smoke or use personal products when handling chemical substances.
Used rags or other cleaning materials should be soaked with water and placed in a sealed container to prevent spontaneous combustion.
Surfaces of porous or fibrous materials saturated with oils can self-heat and auto ignite. Avoid contamination of thermal insulation materials and the accumulation of oily rags or similar material near hot surfaces. Non-absorbent insulation such as foam glass is recommended for tankage and piping .

Storage:

Store in a cool, well-ventilated area.
Keep container tightly sealed.
Protect from freezing and physical damage.
Protect material from extreme temperatures, humidity, and water prior to use. Recommend storage temperatures at 10 - 40°C (50 - 104°F).

Safe packaging material

Suitable material:

Not determined or not applicable.

Unsuitable material:

Not determined or not applicable.

Specific end use(s):
Not determined or not applicable.

SECTION 8 EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Only those substances with limit values have been included below.

Occupational Exposure limit values:
No occupational exposure limits noted for the ingredient(s).

Biological limit values:
No biological exposure limits noted for the ingredient(s).

Information on monitoring procedures:
Monitoring procedures should be chosen according to the indications set by national authorities or recognized standards.

Appropriate engineering controls:
Provide exhaust ventilation or other engineering controls to keep the airborne concentrations of vapor and mists below the applicable workplace exposure limits (Occupational Exposure Limits-OELs) indicated above. Emergency eye wash fountains and safety showers should be available in the immediate vicinity of use or handling.

Personal protection equipment

Eye and face protection:
Safety glasses, goggles, or face shield recommended to protect eyes from mists or splashing.

Skin and body protection:
Hands: Wear impervious gloves. Gloves must be periodically inspected and changed in case of wear, perforations or contaminations.
Select glove material impermeable and resistant to the substance.
Wear protective clothing as necessary to minimize prolonged skin contact. Selection of specific items will depend on task.

Respiratory protection:
Respiratory protection should be worn when there is a potential to exceed the exposure limit requirements or guidelines. If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, wear respiratory protection when adverse effects, such as respiratory irritation or discomfort have been experienced, or where indicated by your risk assessment process. In misty atmospheres, use an approved particulate respirator.

General hygienic measures:
Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice.
Avoid contact with skin, eyes and clothing.
Wash hands before breaks and at the end of work.
Wash contaminated clothing before reuse.

SECTION 9 PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Information on basic physical and chemical properties

Appearance	Liquid, light green
Odor	Slight
Odor threshold	Not determined or not available.
pH	Not determined or not available.

Melting point/freezing point	Not determined or not available.
Initial boiling point/range	>360°C (>680°F)
Flash point (closed cup)	>265°C / 510°F PMCC (ASTM D93 or ISO 2719)
Evaporation rate	Not determined or not available.
Flammability (solid, gas)	Not determined or not available.
Upper flammability/explosive limit	Not determined or not available.
Lower flammability/explosive limit	Not determined or not available.
Vapor pressure	<1.3 Pa (<0.01 mmHg)
Vapor density	Not determined or not available.
Density	0.92 gm/cm³ (7.677 lb/gal)
Relative density	Not determined or not available.
Solubilities	Insoluble
Partition coefficient (n-octanol/water)	Not determined or not available.
Auto/Self-ignition temperature	401-404°C (ASTM E659)
Decomposition temperature	Not determined or not available.
Dynamic viscosity	Not determined or not available.
Kinematic viscosity	33-35 mm²/s
Explosive properties	Not determined or not available.
Oxidizing properties	Not determined or not available.

SECTION 10 STABILITY AND REACTIVITY

Reactivity:
Does not react under normal conditions of use and storage.

Stability:
Stable under normal conditions of use and storage.

Hazardous reactions:
None under normal conditions of use and storage.

Conditions to avoid:
To avoid thermal decomposition, avoid temperatures >250 °C.

Incompatible materials:
Strong oxidizing agents.
Strong alkali.

Hazardous decomposition:
Carbon monoxide. Carbon dioxide.

SECTION 11 TOXICOLOGICAL INFORMATION

Acute toxicity

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

Route	Result
Oral	LD50 Rat: >5000 mg/kg
Dermal	LD50 Rabbit: >2000 mg/kg

Substance data: No data available.

Skin corrosion/irritation

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

Based on data for similar materials or components: not expected to cause irritation.

Substance data: No data available.

Serious eye damage/irritation

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

Based on data for similar materials or components may be slightly irritating, but not sufficient for classification.

Substance data: No data available.

Respiratory or skin sensitization

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

For Skin Sensitization: Not expected to be a skin sensitizer based on animal data for components or similar substances.
For Respiratory Sensitization: No relative data found.

Substance data: No data available.

Carcinogenicity

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data: No data available.

Substance data: No data available.

International Agency for Research on Cancer (IARC): None of the ingredients are listed.

National Toxicology Program (NTP): None of the ingredients are listed.

Germ cell mutagenicity

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

Not expected to be a germ cell mutagen. In vitro tests with similar materials were negative for mutagenic effects.

Substance data: No data available.

Reproductive toxicity

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

Not expected to be toxic to reproductive or developmental based on testing in animals with similar substances.

Substance data: No data available.

Specific target organ toxicity (single exposure)

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

Not expected to cause organ damage from a single exposure based on acute toxicity data for components or similar substances.

Substance data: No data available.

Specific target organ toxicity (repeated exposure)

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

Not expected to cause organ damage from a single exposure based on acute toxicity data for components or similar substances.

Substance data: No data available.

Aspiration toxicity

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data:

No data available.

Substance data: No data available.

Information on likely routes of exposure:

No data available.

Symptoms related to the physical, chemical and toxicological characteristics:

No data available.

Other information:

Acute inhalation data not available. At room temperature, exposure to vapor is minimal due to low volatility; single exposure is not likely to be hazardous.

SECTION 12 ECOLOGICAL INFORMATION

Acute (short-term) toxicity

Assessment:

This product not expected to be harmful to aquatic organisms.

Product data: No data available.

Substance data: No data available.

Chronic (long-term) toxicity

Assessment: Based on available data, the classification criteria are not met.

Product data: No data available.

Substance data: No data available.

Persistence and degradability

Product data: No data available.

Substance data: No data available.

Bioaccumulative potential

Product data:

Based on component or similar material, not expected to bioaccumulate.

Substance data: No data available.

Mobility in soil

Product data: No data available.

Substance data: No data available.

Results of PBT and vPvB assessment

Product data:

PBT assessment:

This product does not contain any substances above regulatory requirements that are assessed to be a PBT.

vPvB assessment:

This product does not contain any substances above regulatory requirements that are assessed to be a vPvB.

Substance data:

PBT assessment: This product does not contain any substances that are assessed to be a PBT.

vPvB assessment: This product does not contain any substances that are assessed to be a vPvB.

Other adverse effects: No data available.

SECTION 13 DISPOSAL CONSIDERATIONS

Waste chemicals: It is the responsibility of the waste generator to properly characterize all waste materials according to applicable regulatory entities

Contaminated packages: Not determined or not applicable.

SECTION 14 TRANSPORT INFORMATION

China GB 6944/12268

UN number	Not regulated
UN proper shipping name	Not regulated
UN transport hazard class(es)	None
Packing group	None
Environmental hazards	None
Special precautions for user	None

International Maritime Dangerous Goods (IMDG)

UN number	Not regulated
UN proper shipping name	Not regulated
UN transport hazard class(es)	None
Packing group	None
Environmental hazards	None
Special precautions for user	None

International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations (IATA-DGR)

UN number	Not regulated
UN proper shipping name	Not regulated
UN transport hazard class(es)	None
Packing group	None
Environmental hazards	None
Special precautions for user	None

Transport in bulk according to Annex II of MARPOL73/78 and the IBC Code	
Bulk Name	None
Ship type	None
Pollution category	None

SECTION 15 REGULATORY INFORMATION

China regulations

Inventory of Existing Chemical Substances in China (IECSC): All ingredients are listed or exempt.

Inventory of Prohibited Chemicals: None of the ingredients are listed.

Catalog of Hazardous Chemicals: None of the ingredients are listed.

List of Toxic Chemicals Restricted to be Imported and Export in China: None of the ingredients are listed.

List of Hazardous Chemicals for Priority Management - SAWS: None of the ingredients are listed.

Additional information: Not determined

SECTION 16 OTHER INFORMATION

Abbreviations and Acronyms: None

Disclaimer:

This product has been classified in accordance with GB/T 16483-2008, GB 17519-2013 and GB 13690-2009. The information provided in this SDS is correct, to the best of our knowledge, based on information available. The information given is designed only as a guidance for safe handling, use, storage, transportation and disposal and is not to be considered a warranty or quality specification. The information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials, unless specified in the text. The responsibility to provide a safe workplace remains with the user.

Initial preparation date: 11.12.2020

Revision date: 10.19.2022

End of Safety Data Sheet

Nytro Taurus

SAFETY DATA SHEET

Section 1. Identification

GHS product identifier	Nytro Taurus
Other means of identification	Insulating oil
Product type	Liquid.
MARPOL Annex 1	Oils

Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Identified uses
Distribution of substance - Industrial Formulation and (re)packing of substances and mixtures - Industrial Manufacture of substance - Industrial Functional Fluids - Industrial Functional Fluids - Professional

Uses advised against	Reason
This product must not be used in applications other than those recommended in Section 1, without first seeking the advice of the supplier.	-

Supplier/Manufacturer

NYNAS AB
PO Box 10700
Lindetorpsvägen 7
SE- 121 29 Stockholm
SWEDEN
+46 8 563 136 00
www.nynas.com

e-mail address of person responsible for this SDS

ProductHSE@nynas.com

Emergency telephone number (with hours of operation)

hours per day: 24

Europe	+44 (0) 1235 239 670
Middle East / Africa	+44 (0) 1235 239 671
Bangladesh	+65 3158 1200
Brazil	+55 11 3197 5891
India	+91 11 6641 1405
Indonesia	007 803 011 0293 (toll-free, access from Indonesia only)
Japan	+81 345 789 341
Malaysia	+60 3 6207 4347
Mexico	+52 555 004 8763
Pakistan	+65 3158 1329
Philippines	+65 3158 1203

Section 1. Identification

Singapore	+65 3158 1074
Sri Lanka	+65 3158 1195
Taiwan	+886 2 8793 3212
Viet Nam	+84 8 4458 2388

Section 2. Hazards identification

Classification of the substance or mixture: ASPIRATION HAZARD - Category 1

GHS label elements

Hazard pictograms

Signal word: Danger

Hazard statements: H304 - May be fatal if swallowed and enters airways.

Precautionary statements

Prevention: Not applicable.

Response: P301 - IF SWALLOWED:
P310 - Immediately call a POISON CENTER or physician.
P331 - Do NOT induce vomiting.

Storage: Not applicable.

Disposal: P501 - Dispose of contents and container in accordance with all local, regional, national and international regulations.

Other hazards which do not result in classification: Air contaminants may be formed during use of the product.

Section 3. Composition/information on ingredients

Substance/mixture: Mixture

CAS number/other identifiers

Ingredient name	%	CAS number
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	60 - 80	64742-53-6
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	20 - 40	64742-55-8
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	0 - 30	72623-87-1
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	0 - 30	72623-86-0
Distillates (petroleum), solvent-refined light naphthenic	0 - 5	64741-97-5
Distillates (petroleum), solvent-refined heavy naphthenic	0 - 5	64741-96-4

There are no additional ingredients present which, within the current knowledge of the supplier and in the concentrations applicable, are classified as hazardous to health or the environment and hence require reporting in this section.

Occupational exposure limits, if available, are listed in Section 8.

Section 4. First aid measures

Description of necessary first aid measures

Eye contact	Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. If irritation, blurred vision or swelling occurs and persists, obtain medical advice from a specialist.
Inhalation	If breathing is difficult, remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing. If casualty is unconscious and: If not breathing, if breathing is irregular or if respiratory arrest occurs, provide artificial respiration or oxygen by trained personnel. Immediately obtain specialist medical assessment and treatment for the casualty.
Skin contact	Remove contaminated clothing and shoes. Wash with soap and water. Handle with care and dispose of in a safe manner. Seek medical attention if skin irritation, swelling or redness develops and persists. Accidental high pressure injection through the skin requires immediate medical attention. Do not wait for symptoms to develop.
Ingestion	Always assume that aspiration has occurred. Do not induce vomiting as there is high risk of aspiration. Never give anything by mouth to an unconscious person. Seek professional medical attention or send the casualty to a hospital. Do not wait for symptoms to develop.

Most important symptoms/effects, acute and delayed

Potential acute health effects

Eye contact	Eye contact may cause redness and transient pain.
Inhalation	Inhalation of oil mist or vapours at elevated temperatures may cause respiratory irritation.
Skin contact	No known significant effects or critical hazards.
Ingestion	Aspiration hazard if swallowed. Can enter lungs and cause damage. Do NOT induce vomiting.

Indication of immediate medical attention and special treatment needed, if necessary

Notes to physician	Due to low viscosity there is a risk of aspiration if the product enters the lungs. Ingestion (swallowing) of this material may result in an altered state of consciousness and loss of coordination. Treat symptomatically.
Specific treatments	Always assume that aspiration has occurred.
Protection of first-aiders	No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training. Before attempting to rescue casualties, isolate area from all potential sources of ignition including disconnecting electrical supply. Ensure adequate ventilation and check that a safe, breathable atmosphere is present before entry into confined spaces.

See toxicological information (Section 11)

Section 5. Firefighting measures

Extinguishing media

Suitable extinguishing media	Use dry chemical, CO_2, water spray (fog) or foam.
Unsuitable extinguishing media	Do not use direct water jets on the burning product; they could cause splattering and spread the fire. Simultaneous use of foam and water on the same surface is to be avoided as water destroys the foam.
Specific hazards arising from the chemical	In a fire or if heated, a pressure increase will occur and the container may burst. This substance will float and can be reignited on surface water.
Hazardous thermal decomposition products	Incomplete combustion is likely to give rise to a complex mixture of airborne solid and liquid particulates, gases, including carbon monoxide, H2S, SOx (sulfur oxides) or sulfuric acid and unidentified organic and inorganic compounds.

Section 5. Firefighting measures

Special protective actions for fire-fighters	Promptly isolate the scene by removing all persons from the vicinity of the incident if there is a fire. No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training.
Special protective equipment for fire-fighters	Fire-fighters should wear appropriate protective equipment and self-contained breathing apparatus (SCBA) with a full face-piece operated in positive pressure mode.

Section 6. Accidental release measures

Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

For non-emergency personnel	Keep non-involved personnel away from the area of spillage. Alert emergency personnel. Except in case of small spillages, the feasibility of any actions should always be assessed and advised, if possible, by a trained, competent person in charge of managing the emergency. Stop leak if safe to do so. Avoid direct contact with the product. Stay upwind/keep distance from source. In case of large spillages, alert occupants in downwind areas. Eliminate all ignition sources if safe to do so. Spillages of limited amounts of product, especially in the open air when vapours will be usually quickly dispersed, are dynamic situations, which will presumably limit the exposure to dangerous concentrations. Note : recommended measures are based on the most likely spillage scenarios for this material; however, local conditions (wind, air temperature, wave/current direction and speed) may significantly influence the choice of appropriate actions. For this reason, local experts should be consulted when necessary. Local regulations may also prescribe or limit actions to be taken.
For emergency responders	Small spillages: normal antistatic working clothes are usually adequate. Large spillages: full body suit of chemically resistant and thermal resistant material should be used. Work gloves providing adequate chemical resistance, specifically to aromatic hydrocarbons. Note : gloves made of PVA are not water-resistant, and are not suitable for emergency use. Safety helmet, antistatic non-skid safety shoes or boots. Goggles and /or face shield, if splashes or contact with eyes is possible or anticipated. Respiratory protection : A half or full-face respirator with filter(s) for organic vapours (and when applicable for H2S) a Self Contained Breathing Apparatus (SCBA) can be used according to the extent of spill and predictable amount of exposure. If the situation cannot be completely assessed, or if an oxygen deficiency is possible, only SCBA's should be used.
Environmental precautions	Prevent product from entering sewers, rivers or other bodies of water. If necessary dike the product with dry earth, sand or similar non-combustible materials. In case of soil contamination, remove contaminated soil and treat in accordance with local regulations. In case of small spillages in closed waters (i.e. ports), contain product with floating barriers or other equipment. Collect spilled product by absorbing with specific floating absorbents. If possible, large spillages in open waters should be contained with floating barriers or other mechanical means. If this is not possible, control the spreading of the spillage, and collect the product by skimming or other suitable mechanical means. The use of dispersants should be advised by an expert, and, if required, approved by local authorities.

Methods and material for containment and cleaning up

Small spill	Stop leak if without risk. Absorb spilled product with suitable non-combustible materials.

Section 6. Accidental release measures

Large spill

Large spillages may be cautiously covered with foam, if available, to limit vapour cloud formation. Do not use water jet. When inside buildings or confined spaces, ensure adequate ventilation. Transfer collected product and other contaminated materials to suitable containers for recovery or safe disposal.

Section 7. Handling and storage

Precautions for safe handling

Obtain special instructions before use. Hazard of slipping on spilt product. Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. - No smoking. Use and store only outdoors or in a well-ventilated area.

Avoid release to the environment.

Do not ingest. Avoid contact with skin. Avoid breathing fume/mist. Use personal protective equipment as required.

Prevent the risk of slipping. Take precautionary measures against static discharge. Avoid splash filling of bulk volumes when handling hot liquid product.

Note: see section 8 for personal protective equipment and section 13 for waste disposal.

Ensure that proper housekeeping measures are in place. Contaminated materials should not be allowed to accumulate in the workplaces and should never be kept inside the pockets. Eating, drinking and smoking should be prohibited in areas where this material is handled, stored and processed. Wash hands thoroughly after handling. Change contaminated clothes at the end of working shift.

Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Storage area layout, tank design, equipment and operating procedures must comply with the relevant European, national or local legislation. Storage installations should be designed with adequate bunds in case of leaks or spills. Cleaning, inspection and maintenance of internal structure of storage tanks must be done only by properly equipped and qualified personnel as defined by national, local or company regulations.

Store separately from oxidising agents.

Recommended materials for containers, or container linings use mild steel, stainless steel. Not suitable : Some synthetic materials may be unsuitable for containers or container linings depending on the material specification and intended use. Compatibility should be checked with the manufacturer.

Keep only in the original container or in a suitable container for this kind of product. Keep containers tightly closed and properly labelled. Protect from sunlight. Empty containers may contain harmful, flammable/combustible or explosive residue or vapours. Do not cut, grind, drill, weld, reuse or dispose of containers unless adequate precautions are taken against these hazards.

Section 8. Exposure controls/personal protection

Control parameters

Occupational exposure limits

Section 8. Exposure controls/personal protection

Distillates (petroleum), solvent-refined light naphthenic	**ACGIH TLV (United States, 6/2013).** TWA: 5 mg/m³ 8 hours. Form: Inhalable fraction
Oil mist	***[Air contaminant]*** **ACGIH TLV (United States, 3/2015).** TWA: 5 mg/m³ 8 hours. Form: Inhalable fraction

Recommended monitoring procedures	If this product contains ingredients with exposure limits, personal, workplace atmosphere or biological monitoring may be required to determine the effectiveness of the ventilation or other control measures and/or the necessity to use respiratory protective equipment. Reference should be made to appropriate monitoring standards. Reference to national guidance documents for methods for the determination of hazardous substances will also be required.
Appropriate engineering controls	Mechanical ventilation and local exhaust will reduce exposure via the air. Use oil resistant material in construction of handling equipment. Store under recommended conditions and if heated, temperature control equipment should be used to avoid overheating.
Environmental exposure controls	Emissions from ventilation or work process equipment should be checked to ensure they comply with the requirements of environmental protection legislation. In some cases, fume scrubbers, filters or engineering modifications to the process equipment will be necessary to reduce emissions to acceptable levels.
Individual protection measures	
Hygiene measures	Wash hands, forearms and face thoroughly after handling chemical products, before eating, smoking and using the lavatory and at the end of the working period. Ensure that eyewash stations and safety showers are close to the workstation location. Wash contaminated clothing before reuse.
Eye/face protection	Recommended: Safety glasses with side shields.
Skin protection	
Hand protection	4 - 8 hours (breakthrough time): nitrile rubber
Body protection	Wear protective clothing if there is a risk of skin contact. Change contaminated clothes at the end of working shift.
Other skin protection	Appropriate footwear and any additional skin protection measures should be selected based on the task being performed and the risks involved and should be approved by a specialist before handling this product.
Respiratory protection	Respirator selection must be based on known or anticipated exposure levels, the hazards of the product and the safe working limits of the selected respirator. Use a properly fitted, particulate filter respirator complying with an approved standard if a risk assessment indicates this is necessary.

Section 9. Physical and chemical properties

Physical state	Liquid.
Colour	Light yellow
Odour	Odourless/Light petroleum.
Odour threshold	Not available.
pH	Not applicable.
Melting point/freezing point	-48°C (-54.4°F)
Initial boiling point and boiling range	>250°C (>482°F)
Flash point	Closed cup: >140°C (>284°F) [Pensky-Martens.]
Burning time	Not applicable.
Burning rate	Not applicable.
Evaporation rate	Not available.

Section 9. Physical and chemical properties

Flammability (solid, gas)	Not available.
Lower and upper explosive (flammable) limits	Not available.
Vapour pressure	160 Pa @ 100 °C
Vapour density	Not available.
Relative density	Not available.
Solubility	Insoluble in water.
Partition coefficient: n-octanol/ water	Not available.
Auto-ignition temperature	>270°C (>518°F)
Decomposition temperature	280°C (536°F)
Viscosity	Kinematic (40°C (104°F)): 0.1 cm^2/s (10 cSt)
IP 346	< 3%

Section 10. Stability and reactivity

Reactivity	No specific test data related to reactivity available for this product or its ingredients.
Chemical stability	Stable under normal conditions.
Possibility of hazardous reactions	Under normal conditions of storage and use, hazardous reactions will not occur.
Conditions to avoid	Oxidising agent.
Incompatible materials	Keep away from extreme heat and oxidizing agents.
Hazardous decomposition products	Incomplete combustion is likely to give rise to a complex mixture of airborne solid and liquid particulates, gases, including carbon monoxide, H2S, SOx (sulfur oxides) or sulfuric acid and unidentified organic and inorganic compounds.

Section 11. Toxicological information

Information on toxicological effects

Acute toxicity

Product/ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure	Remarks
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	LC50 Inhalation Dusts and mists	Rat - Male, Female	>5.53 mg/l	4 hours	EMBSI 1988a (similar material)
	LD50 Dermal	Rabbit	>5000 mg/kg	-	API 1982 (similar material)
	LD50 Oral	Rat	>5000 mg/kg	-	API 1986a (similar material)
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	LC50 Inhalation Dusts and mists	Rat - Male, Female	>5.53 mg/l	4 hours	EMBSI 1988a (similar material)
	LD50 Dermal	Rabbit	>5000 mg/kg	-	API 1982 (similar material)
	LD50 Oral	Rat	>5000 mg/kg	-	API 1986a (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	LC50 Inhalation Dusts and mists	Rat - Male, Female	>5.53 mg/l	4 hours	EMBSI 1988a (similar material)

Section 11. Toxicological information

	LD50 Dermal	Rabbit	>5000 mg/kg	-	API 1982 (similar material)
	LD50 Oral	Rat	>5000 mg/kg	-	API 1986a (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	LC50 Inhalation Dusts and mists	Rat - Male, Female	>5.53 mg/l	4 hours	EMBSI 1988a (similar material)
	LD50 Dermal	Rabbit	>5000 mg/kg	-	API 1982 (similar material)
	LD50 Oral	Rat	>5000 mg/kg	-	API 1986a (similar material)
Distillates (petroleum), solvent-refined light naphthenic	LD50 Dermal	Rabbit	>5000 mg/kg	-	-
	LD50 Oral	Rat	>5000 mg/kg	-	-

Conclusion/Summary No known significant effects or critical hazards.

Irritation/Corrosion

Product/ingredient name	Result	Species	Score	Observation	Remarks
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	Skin - Non-irritant to skin.	Rabbit	0 to 0.8	24 to 72 hours	UBTL 1984e (similar material)
	Eyes - Non-irritating to the eyes.	Rabbit	0.17 to 0.33	24 to 72 hours	UBTL 1984i (similar material)
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	Skin - Non-irritant to skin.	Rabbit	0 to 0.8	24 to 72 hours	UBTL 1984e (similar material)
	Eyes - Non-irritating to the eyes.	Rabbit	0.17 to 0.33	24 to 72 hours	UBTL 1984i (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	Skin - Non-irritant to skin.	Rabbit	0 to 0.8	24 to 72 hours	UBTL 1984e (similar material)
	Eyes - Non-irritating to the eyes.	Rabbit	0.17 to 0.33	24 to 72 hours	UBTL 1984i (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	Eyes - Non-irritating to the eyes.	Rabbit	0.17 to 0.33	24 to 72 hours	UBTL 1984i (similar material)

Skin No known significant effects or critical hazards.

Eyes No known significant effects or critical hazards.

Respiratory No known significant effects or critical hazards.

Sensitisation

Product/ingredient name	Route of exposure	Species	Result	Remarks
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	skin	Guinea pig	Not sensitizing	UBTL 1984j,k,l (similar material)
Distillates (petroleum), hydrotreated light paraffinic	skin	Guinea pig	Not sensitizing	UBTL 1984j,k,l (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	skin	Guinea pig	Not sensitizing	UBTL 1984j,k,l (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-	skin	Guinea pig	Not sensitizing	UBTL 1984j,k,l (similar material)

Section 11. Toxicological information

based				

Skin No known significant effects or critical hazards.

Respiratory No known significant effects or critical hazards.

Mutagenicity

Product/ingredient name	Test	Experiment	Result	Remarks
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	OECD 473 473 In vitro Mammalian Chromosomal Aberration Test	Experiment: In vitro Subject: Mammalian-Animal Metabolic activation: with and without	Negative	-
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	OECD 473 473 In vitro Mammalian Chromosomal Aberration Test	Experiment: In vitro Subject: Mammalian-Animal	Negative	-
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	OECD 473 473 In vitro Mammalian Chromosomal Aberration Test	Experiment: In vitro Subject: Mammalian-Animal Metabolic activation: with and without	Negative	-
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	OECD 473 473 In vitro Mammalian Chromosomal Aberration Test	Experiment: In vitro Subject: Mammalian-Animal Metabolic activation: with and without	Negative	-

Conclusion/Summary No known significant effects or critical hazards.

Carcinogenicity

Product/ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure	Remarks
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	Negative - Dermal	Mouse - Female	0.22 to 0.25 ml	78 weeks; Various	Doak, 1983, McKee, 1989 (similar material)
Distillates (petroleum), hydrotreated light paraffinic	Negative - Dermal	Mouse - Female	0.22 to 0.25 ml	78 weeks; Various	Doak, 1983, McKee, 1989 (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	Negative - Dermal	Mouse - Female	0.22 to 0.25 ml	78 weeks; Various	Doak, 1983, McKee, 1989 (similar material)
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	Negative - Dermal	Mouse - Female	0.22 to 0.25 ml	78 weeks; Various	Doak, 1983, McKee, 1989 (similar material)

Conclusion/Summary The base oil(s) in this product is based on an severely hydrotreated distillate. The product should not be regarded as a carcinogen.

Section 11. Toxicological information

Reproductive toxicity

Conclusion/Summary No known significant effects or critical hazards.

Teratogenicity

Product/ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure	Remarks
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	Negative - Dermal	Rat	0 to 2000 mg/kg mg/kg/day	-	(similar material)
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	Negative - Dermal	Rat	0 to 2000 mg/kg mg/kg/day	-	-
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	Negative - Dermal	Rat	0 to 2000 mg/kg mg/kg/day	-	-
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	Negative - Dermal	Rat	0 to 2000 mg/kg mg/kg/day	-	-

Conclusion/Summary No known significant effects or critical hazards.

Aspiration hazard

Name	Result
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	ASPIRATION HAZARD - Category 1
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	ASPIRATION HAZARD - Category 1
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	ASPIRATION HAZARD - Category 1
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	ASPIRATION HAZARD - Category 1
Distillates (petroleum), solvent-refined light naphthenic	ASPIRATION HAZARD - Category 1
Distillates (petroleum), solvent refined heavy naphthenic	ASPIRATION HAZARD - Category 1

Potential acute health effects

Eye contact Eye contact may cause redness and transient pain.

Inhalation Inhalation of oil mist or vapours at elevated temperatures may cause respiratory irritation.

Skin contact No known significant effects or critical hazards.

Ingestion Aspiration hazard if swallowed. Can enter lungs and cause damage. Do NOT induce vomiting.

Symptoms related to the physical, chemical and toxicological characteristics

Eye contact No specific data.

Inhalation No specific data.

Skin contact No specific data.

Ingestion Adverse symptoms may include the following:
Nausea or vomiting.

Potential chronic health effects

General No known significant effects or critical hazards.

Carcinogenicity The base oil(s) in this product is based on an severely hydrotreated distillate. The product should not be regarded as a carcinogen.

Mutagenicity No known significant effects or critical hazards.

Teratogenicity No known significant effects or critical hazards.

Developmental effects No known significant effects or critical hazards.

Fertility effects No known significant effects or critical hazards.

Section 11. Toxicological information

Numerical measures of toxicity

Acute toxicity estimates

Not available.

Section 12. Ecological information

Toxicity

Product/ingredient name	Result	Species	Exposure
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	Acute LL50 >10000 mg/l	Aquatic invertebrates.	96 hours
	Acute LL50 >100 mg/l	Fish	96 hours
	Acute NOEL >100 mg/l	Algae	72 hours
	Chronic NOEL 10 mg/l	Aquatic invertebrates.	21 days
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	Acute IC50 >100 mg/l	Algae	48 hours
	Acute LC50 >100 mg/l	Fish	96 hours
	Acute LL50 >10000 mg/l	Aquatic invertebrates.	96 hours
	Acute LL50 >100 mg/l	Fish	96 hours
	Acute NOEL >100 mg/l	Algae	72 hours
	Chronic NOEL 10 mg/l	Aquatic invertebrates.	21 days
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	Acute LL50 >10000 mg/l	Aquatic invertebrates.	96 hours
	Acute LL50 >100 mg/l	Fish	96 hours
	Acute NOEL >100 mg/l	Algae	72 hours
	Chronic NOEL 10 mg/l	Aquatic invertebrates.	21 days
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	Acute LL50 >10000 mg/l	Aquatic invertebrates.	96 hours
	Acute LL50 >100 mg/l	Fish	96 hours
	Acute NOEL >100 mg/l	Algae	72 hours
	Chronic NOEL 10 mg/l	Aquatic invertebrates.	21 days

Conclusion/Summary Aquatic toxicity data on base oils indicate LC50 values of > 100 mg/l, which is considered as low toxicity.

Persistence and degradability

Product/ingredient name	Aquatic half-life	Photolysis	Biodegradability
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	-	-	Inherent
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	-	-	Inherent
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	-	-	Inherent
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	-	-	Inherent
Distillates (petroleum), solvent-refined light naphthenic	-	-	Inherent

Bioaccumulative potential The product has a potential to bioaccumulate.

Section 12. Ecological information

Product/ingredient name	$LogK_{ow}$	BCF	Potential
Distillate (petroleum), hydrotreated light naphthenic	2 to 6	<500	low
Distillate (petroleum), hydrotreated light paraffinic	2 to 6	<500	low
Lubricating oils (petroleum), C20-50, hydrotreated neutral oil-based	2 to 6	<500	low
Lubricating oils (petroleum), C15-30, hydrotreated neutral oil-based	2 to 6	<500	low
Distillates (petroleum), solvent-refined light naphthenic	3.9 to 6	-	high

Mobility in soil

Soil/water partition coefficient (K_{OC}) Not available.

Mobility High mobility in soil predicted, based on log Kow > 3.0.

Other adverse effects Insoluble in water. Spills may form a film on water surfaces causing physical damage to organisms. Oxygen transfer could also be impaired.

Section 13. Disposal considerations

Disposal methods The generation of waste should be avoided or minimised wherever possible. Disposal of this product, solutions and any by-products should at all times comply with the requirements of environmental protection and waste disposal legislation and any regional local authority requirements. Dispose of surplus and non-recyclable products via a licensed waste disposal contractor. Waste should not be disposed of untreated to the sewer unless fully compliant with the requirements of all authorities with jurisdiction. Waste packaging should be recycled. Incineration or landfill should only be considered when recycling is not feasible. This material and its container must be disposed of in a safe way. Care should be taken when handling emptied containers that have not been cleaned or rinsed out. Empty containers or liners may retain some product residues. Avoid dispersal of spilt material and runoff and contact with soil, waterways, drains and sewers.

Section 14. Transport information

	UN	IMDG	IATA
UN number	Not regulated.	Not regulated.	Not regulated.
UN proper shipping name	-	-	-
Transport hazard class(es)	-	-	-
Packing group	-	-	-
Environmental hazards		No.	No.
Additional information		-	-

Section 14. Transport information

Transport in bulk according to Annex I of MARPOL 73/78 and the IBC Code	Oils

Section 15. Regulatory information

Classification of the substance or mixture: ASPIRATION HAZARD - Category 1

EU Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH)

Annex XIV - List of substances subject to authorisation

None of the components are listed.

Substances of very high concern

None of the components are listed.

Annex XVII - Restrictions on the manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances, mixtures and articles: Not applicable.

National inventory

Australia	All components are listed or exempted.
Canada	All components are listed or exempted.
Canada	All components are listed or exempted.
China	All components are listed or exempted.
Europe	All components are listed or exempted.
Japan	**Japan inventory (ENCS)**: All components are listed or exempted. **Japan inventory (ISHL)**: All components are listed or exempted.
Malaysia	Not determined.
New Zealand	All components are listed or exempted.
Philippines	All components are listed or exempted.
Republic of Korea	All components are listed or exempted.
Taiwan	All components are listed or exempted.
United States	All components are listed or exempted.

Section 16. Other information

History

Date of printing	2016-02-18
Date of issue/Date of revision	2016-02-18
Date of previous issue	2015-07-07
Version	2
Key to abbreviations	ATE = Acute Toxicity Estimate BCF = Bioconcentration Factor GHS = Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals IATA = International Air Transport Association IBC = Intermediate Bulk Container IC50 = Half maximal inhibitory concentration IMDG = International Maritime Dangerous Goods LogPow = logarithm of the octanol/water partition coefficient LC50 = Median lethal concentration LD50 = Median lethal dose MARPOL = International Convention for the Prevention of Pollution From Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978. ("Marpol" = marine pollution)

Section 16. Other information

polyvinyl chloride (PVC)
SCBA = Self-Contained Breathing Apparatus
UN = United Nations

References Not available.

Indicates information that has changed from previously issued version.

Notice to reader

To the best of our knowledge, the information contained herein is accurate. However, neither the above-named supplier, nor any of its subsidiaries, assumes any liability whatsoever for the accuracy or completeness of the information contained herein.
Final determination of suitability of any material is the sole responsibility of the user. All materials may present unknown hazards and should be used with caution. Although certain hazards are described herein, we cannot guarantee that these are the only hazards that exist.

ANNEXE 3 : Notice sécurité incendie

Département Seine Saint Denis (93)

Commune d'Aulnay-Sous-Bois - 93600

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

Construction des nouveaux bâtiments de centre des données

1-47 Bld André Citroën, 93600 Aulnay-sous-Bois

REID BREWIN ARCHITECTES
22 rue de Palestro 75002 PARIS
T. 01 40 41 94 30
www.rb-architectes.com
SARL D'ARCHITECTURE SIRET 492 266 325 00033 - ORDRE S11235

NOTICE SECURITE INCENDIE

MAÎTRE D'OUVRAGE **DATA HILLS** 22 place Vendôme 75001 Paris Tél : 01 80 96 76 19	OPERATEUR **SDC CAPITAL PARTNERS** 817 Broadwy Ste 10 New York, NY 10003 Tél : 01 40 41 94 30	ARCHITECTE **REID BREWIN ARCHITECTES** 22, rue de Palestro 75002 Paris Tél : 01 40 41 94 30
INGÉNIEUR STRUCTURE **DESIGN BOX** 163 rue du Faubourg St Honoré 750008 Paris Tél : 02 35 36 84 41	BE TCE **IMOGIS** 28 Rue Diderot 92000 Nanterre Tél : 01 41 39 06 66	BET TCE **BLACK AND WHITE ENGINEERING** Generator Studios, Trafalgar Street Newcastle upon Tyne, NE1 2LA (UK) Tél : +44 (0)191 230 0206
BET VRD **HERA** 1 rue des étangs 91 590 BAULNE Tél : 06 09 67 01 06	INGÉNIEUR ENVIRONNEMENT **EODD** 50 rue Albert 75013 Paris Tél : 04 72 76 06 90	PAYSAGISTE **WILLEMIN ARCHITECTURE LANDSCAPE DESIGN** 9 bis rue de Montbauron 78 000 Versailles Tél : 01 39 50 50 58
DATE : **02/05/2024**	PHASE : **PC**	NUMERO : **PC4-2**

MD CONSULTING

NOTICE DE SECURITE INCENDIE

DATA HILLS 2 - CONSTRUCTION D'UN ENSEMBLE DE BATIMENTS INFORMATIQUES A USAGE DE DATA CENTER

1/47, Boulevard André Citroën – 93600 AULNAY

Maître d'ouvrage	DATA HILLS 22, place Vendôme 75001 PARIS
Maître d'œuvre	RB Architectes 22, rue Palestro 75002 PARIS
N/REF :	MD/30.04.24/12.00
DOSSIER :	N° 2402-003

Paris, le 30 avril 2024

M. DEGRANDSART

Prévention Incendie

13, boulevard Pasteur 75015 Paris
Tél : 06.61.34.42.94
m.degrandsart@mds-c.fr
SARL au capital de 5000 €
RCS Paris 790 454 433

Dans la suite du présent document, les abréviations suivantes seront utilisées :

CCF	:	Clapet Coupe-Feu
CCH	:	Code de la Construction et de l'Habitation
CF	:	Coupe-Feu
CMSI	:	Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie
DAI	:	Détection Automatique d'Incendie
DAS	:	Dispositif Actionné de Sécurité
ERP	:	Etablissement Recevant du Public
FP	:	Ferme-Porte
GMTG	:	Groupe Moteur Thermique - Générateur (groupe électrogène)
IT	:	Instruction Technique
NF	:	Norme Française
PCS	:	Poste Central de Sécurité
PF	:	Pare-Flammes
RIA	:	Robinet d'Incendie Armé
SF	:	Stabilité au Feu
SSI	:	Système de Sécurité Incendie
SU	:	Surface Utile
UP	:	Unité de Passage

SOMMAIRE

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1 OBJET - GENERALITES 5
1.1 PHYSIONOMIE GENERALE DU PROJET 5
1.2 NATURE DES ACTIVITES 5
1.3 REGLEMENTATION APPLICABLE (LISTE NON-EXHAUSTIVE) 6
1.4 CONTROLE TECHNIQUE 7
1.5 COORDINATEUR DE SECURITE 7
1.6 ARTICULATION DE LA NOTICE DE SECURITE 7
CHAPITRE I : BATIMENTS DATA 8
2 OBJET - GENERALITES 8
2.1 PRINCIPALES DESTINATIONS DES NIVEAUX 8
2.2 DISPOSITION ARCHITECTURALE PARTICULIERE. 9
2.3 EFFECTIF - CLASSEMENT 9
3 CONSTRUCTION 9
3.1 DESSERTE - ACCESSIBILITE 9
3.2 BAIES ACCESSIBLES 10
3.3 ISOLEMENT PAR RAPPORT AUX TIERS 11
3.4 RESISTANCE AU FEU DES ELEMENTS PORTEURS ET PLANCHERS 11
3.5 COUVERTURE 12
3.6 FAÇADES 12
3.7 DISTRIBUTION INTERIEURE 12
3.8 ISOLEMENT DES LOCAUX A RISQUES PARTICULIERS 12
3.9 DEGAGEMENTS 13
3.10 ESCALIERS 13
3.11 ESPACES D'ATTENTE SECURISES 13
4 AMENAGEMENTS INTERIEURS 14
5 DESENFUMAGE 14
5.1 ESCALIERS 14
5.2 LOCAUX 14
5.3 MOTEURS 15
6 CHAUFFAGE - VENTILATION 15
6.1 CHAUFFAGE 15
6.2 REFRIGERATION 15
6.3 VENTILATION 15
6.4 VMC 15
7 INSTALLATION DE GAZ 15
8 INSTALLATIONS ELECTRIQUES - ECLAIRAGE 15
9 INSTALLATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES 16
10 ASCENSEURS 17
11 MOYENS DE SECOURS 17
11.1 MOYENS D'EXTINCTION 17
11.2 POINTS D'EAU INCENDIE (PEI) 17
11.3 SERVICE DE SECURITE 18
11.4 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE 18
11.5 PLANS ET CONSIGNES DE SECURITE 19
11.6 PLAN D'ETABLISSEMENT REPERTORIE 19
11.7 DISPOSITIONS DIVERSES 19

CHAPITRE II : POSTES DE GARDE 20
12 OBJET - GENERALITES 20
12.1 PRINCIPALES DESTINATIONS DES NIVEAUX 20
12.2 EFFECTIF - CLASSEMENT 20
13 CONSTRUCTION 20
13.1 DESSERTE - ACCESSIBILITE 20
13.2 ISOLEMENT PAR RAPPORT AUX TIERS 20
13.3 RESISTANCE AU FEU DES ELEMENTS PORTEURS ET PLANCHERS 20
13.4 DISTRIBUTION INTERIEURE 21
13.5 ISOLEMENT DES LOCAUX A RISQUES PARTICULIERS 21
13.6 DEGAGEMENTS 21
13.7 ESPACES D'ATTENTE SECURISES 21
14 AMENAGEMENTS INTERIEURS 21
15 DESENFUMAGE 21
16 CHAUFFAGE- VENTILATION 21
16.1 CHAUFFAGE 21
16.2 RAFRAICHISSEMENT 21
16.3 VENTILATION 22
16.4 VMC 22
17 INSTALLATIONS ELECTRIQUES 22
18 MOYENS DE SECOURS 22
18.1 MOYENS D'EXTINCTION 22
18.2 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE 22
18.3 PLANS ET CONSIGNES DE SECURITE 23
CHAPITRE IV : BATIMENTS TECHNIQUES 24
19 OBJET - GENERALITES 24
19.1 PRINCIPALES DESTINATIONS DES NIVEAUX 24
19.2 EFFECTIF - CLASSEMENT 24
20 CONSTRUCTION 24
20.1 DESSERTE - ACCESSIBILITE 24
20.2 ISOLEMENT PAR RAPPORT AUX TIERS 24
20.3 RESISTANCE AU FEU DES ELEMENTS PORTEURS ET PLANCHERS 25
20.4 DISTRIBUTION INTERIEURE 25
20.5 ISOLEMENT DES LOCAUX A RISQUES PARTICULIERS 25
20.6 DEGAGEMENTS 25
20.7 ESPACES D'ATTENTE SECURISES 25
21 AMENAGEMENTS INTERIEURS 25
22 DESENFUMAGE 25
23 VENTILATION 25
24 INSTALLATIONS ELECTRIQUES 26
25 ECLAIRAGE DE SECURITE 26
26 MOYENS DE SECOURS 26
26.1 MOYENS D'EXTINCTION 26
26.2 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE 26
26.3 PLANS ET CONSIGNES DE SECURITE 27

1 OBJET - GENERALITES

La présente notice technique de sécurité incendie concerne la construction d'un ensemble de bâtiments à usage de DATA pour le compte de DATA HILLS sur l'ancien site industriel de PSA à Aulnay-sous-Bois (93).

1.1 Physionomie générale du projet

Le site regroupera 3 bâtiments à usage de Data Center indépendants, disposant chacun de leur poste de garde et de bâtiments techniques communs au trois bâtiments (transformateurs, récupération de chaleur).

- **Les bâtiments DATA**

  A usage de DATA, ils s'élèveront en R+2 sur un rez-de-chaussée pour les salles DATA et R+3 pour les bureaux. Le plancher bas des DATA seront à plus de 8 m du niveau d'accès des secours.

  Les bureaux accolés à la façade Sud disposeront d'une structure indépendante et leur plancher bas du dernier niveau sera également à plus de 8 m du niveau d'accès des secours.

- **Les postes de garde**

  Au nombre de trois, Ils seront à simple rez-de-chaussée.

- **Les bâtiments techniques**

  Ces bâtiments à un simple rez-de-chaussée contiendront l'ensemble des transformateurs et récupérateur de chaleur, nécessaires au fonctionnement du site.

1.2 Nature des activités

Les activités qui sont menées dans les installations du site sont les activités classiques d'un Datacenter.

Un Datacenter est un espace physique qui regroupe des équipements informatiques (serveurs, baies de stockage, ...) permettant le stockage, le traitement et la protection des données.

Notamment, les entreprises peuvent louer un espace de stockage et ainsi éviter la présence de serveurs dans leurs locaux.

En effet, aujourd'hui, un centre de données est devenu une partie essentielle et intégrale de l'infrastructure moderne et technique des entreprises, de l'administration, des transports, des communications et des médias sociaux, etc.

Un Datacenter regroupe quatre fonctions distinctes :

- Des salles informatiques qui seront aménagées pour recevoir les équipements informatiques destinés au stockage, traitement et partage des données ;
- Des locaux techniques nécessaires au fonctionnement du bâtiment ;
- Des bureaux pour les équipes d'exploitation du datacenter et la conduite des équipements informatiques ;
- Des zones de livraison et stockage permettant l'approvisionnement et le retrait de matériel.

Les Datacenter fonctionnent 24h/24, et doivent apporter à l'utilisateur des garanties en termes de sécurité et de performance. Le niveau de secours de ces installations doit être extrêmement élevé.

Pour tous les systèmes qui permettent d'assurer les fonctions essentielles d'un Datacenter (continuité de l'alimentation électrique, sécurisation des accès, refroidissement des salles informatiques), la fiabilisation est obtenue par l'utilisation de systèmes très performants, à la pointe des technologies disponibles et redondés (dédoublés) pour beaucoup d'entre eux.

1.3 Réglementation applicable (liste non-exhaustive)

- Code de la Construction et de l'Habitation (CCH)
  - Art. R 143.1 à R 143.47
- Code du Travail
  - Art. R 4216.1 à R 4216.34
- Décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 titre I modifiant le Code du Travail relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail ou lors de leurs modifications, extensions, ou transformations,
- Arrêté du 5 août 1992 fixant des dispositions pour la prévention des incendies dans certains lieux de travail.
- Arrêté du 26 février 2003 - Eclairage de sécurité,
- Arrêté du 4 novembre 1993 - Signalisation de sécurité
- Normes françaises homologuées :
  - Série NF S 61.930 et suivantes - systèmes de sécurité incendie (SSI)
- Installations classées (Loi du 19 juillet 1976)
  - Rubriques de la nomenclature :
    - n° 3110 : Combustion de combustible (autorisation),
    - n° 1436-1 : Substance inflammable (autorisation),
    - n° 4734-1b : Stockage fioul domestique enterré (enregistrement),
    - n° 4734-2b : Stockage fioul domestique aérien (enregistrement),
    - n° 2925-1 : Charge d'accumulateurs - batteries lithium-ion (déclaration),

- n° 2925-2 : Charge d'accumulateurs - batteries lithium-ion (déclaration),
- n° 1185-2-a : Emploi de gaz à effet de serre fluorés (déclaration avec contrôle),
- n° 1185-3.2 : Stockage de gaz à effet de serre fluorés (déclaration),

1.4 Contrôle Technique

Un contrôleur technique sera désigné pour la mission de sécurité et pour la mission de « solidité à froid »

1.5 Coordinateur de sécurité

Un coordinateur SSI au sens de la norme NF S 61.932 sera désigné.

1.6 Articulation de la notice de sécurité

Pour des raisons de facilité d'exploitation, la notice est articulée de la façon suivante :

- Chapitre I - Les bâtiments DATA,
- Chapitre II - Les postes de garde,
- Chapitre III - Les bâtiments techniques,

Chapitre I : BATIMENTS DATA

2 OBJET - GENERALITES

2.1 Principales destinations des niveaux

Les trois bâtiments seront identiques et séparés par une distance de 20 mètres.

Les bâtiments de forme rectangulaire et d'une emprise au sol de 16 095 m² environ, s'élèveront en R+2.

Ils se décomposeront de la façon suivante :

Terrasse technique : – Des locaux techniques,

Toiture bureaux : – Un rooftop,

Au R+3 : – Des bureaux,

Au R+2 : – Des bureaux,
– Des locaux serveurs,
– Des groupes électrogènes,
– Des locaux techniques électriques,
– Des locaux de stockage,
– Des locaux CTA,

Au R+1 : – Des bureaux,
– Des locaux serveurs,
– Des groupes électrogènes,
– Des locaux techniques électriques,
– Des locaux de stockage,
– Des locaux CTA,

Au rez-de-chaussée : – Un hall,
– Une salle de contrôle,
– Des salles de réunion,
– Un PC sécurité,
– Des locaux serveurs,
– Des groupes électrogènes,
– Des locaux techniques électriques,
– Des locaux de stockage,
– Des locaux CTA,

Le plancher bas du dernier niveau sera situé à plus de 8 mètres du niveau d'accès des secours pour les bâtiments DATA ainsi que pour les zones de bureaux.

2.2 Disposition architecturale particulière.

De part et d'autre du bâtiment de bureaux, une structure métallique indépendante supportera deux planchers en caillebotis et des filins en façade, supports de végétation et plantes grimpantes.

S'agissant d'une structure extérieure du type poteau, poutre entièrement à l'air libre, dépourvu de toute cloisonnement et de façade, cet ouvrage ne répondra pas à la définition d'un bâtiment.

Destinée à recevoir deux planchers en caillebotis et des filins en façade cette structure ne disposera d'aucune stabilité au feu. Les planchers en caillebotis ne constituant en aucun cas des dégagements extérieurs pour l'évacuation du bâtiment de bureaux.

2.3 Effectif - Classement

2.3.1 Effectifs

Le nombre des occupants est déterminé par le maître d'ouvrage (cf. art. R 4227.3).

Dans le cas présent, ce bâtiment informatique sera accessible aux seules personnes assurant la maintenance des serveurs et des équipements techniques. Cet effectif sera toujours inférieur à 50 personnes pour chacun d'eux.

Par ailleurs, les bureaux aménagés aux R.d.C, R+1 et R+2 recevront un effectif permanent de 30 personnes au total par bâtiment.

2.3.2 Classement

Le plancher bas du dernier niveau étant à moins de 28 m, les bâtiments concernés ne rentrent pas dans la catégorie IGH.

Les niveaux ne recevant pas de public, ces bâtiments relèveront des seules dispositions du **Code du Travail**.

3 CONSTRUCTION

3.1 Desserte - Accessibilité

Le site sera desservi par le boulevard André Citroën, voie répondant aux caractéristiques de la voie engins.

A l'intérieur du site, une voie de desserte intérieure, répondant aux caractéristiques de la voie engins, ceinturera les bâtiments :

- Largeur libre minimale de la chaussée de 3 mètres, bandes réservées au stationnement exclues ;

- Force portante de 160 kN dont 40 kN sur l'essieu avant et 90 kN sur l'essieu arrière, ceux-ci étant distants de 4,5 m ;
- Rayon intérieur minimum de 11 m avec une surlargeur S = 15/R dans les virages ;
- Hauteur libre autorisant le passage d'un véhicule de 3,30 m de hauteur majorée d'une marge de sécurité de 0,20 m ;
- Pente inférieure à 15 %.

Toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer à toute heure l'accès du site aux véhicules de Service d'Incendie et de Secours.

Les dispositifs de condamnation installés sur les voies (barrières à ouverture automatique) ne retarderont pas leur ouverture en cas de coupure d'alimentation électrique.

L'objectif étant de permettre aux sapeurs-pompiers de pouvoir intervenir avec diligence en cas d'incendie ou d'incident.

A partir de cette voie et conformément au règlement départemental de défense extérieur contre l'incendie, les secours pourront accéder à toutes les issues situées sur les façades accessibles par un chemin stabilisé de 1,80 m de largeur au minimum.

Ces cheminements seront praticables en permanence aux dévidoirs à roues des sapeurs-pompiers.

Seule la façade abritant les bureaux aux R+1 et R+2, dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 m, sera desservie par une voie échelle parallèle à la façade.

Cette voie répondra aux caractéristiques suivantes :

- Largeur libre minimale de la chaussée de 4 mètres,
- Pente maximale de 10 %,
- Force portante de 160 kN,
- Résistance au poinçonnement de 80 N/cm² sur une surface de 0,20 m².

La façade accessible sera située à moins de 8 mètres de la voie échelle. Elle disposera d'une sortie normale sur la voie échelle.

3.2 Baies accessibles

La façade accessible des bureaux comportera à chaque niveau, des ouvrants à la française libérant un passage libre de 0,90 m de large par 1,30 m de haut au moins.

La distance entre chacune des baies sera inférieure à 10 m d'une manière générale.

Les ouvrants seront constitués par des portes-fenêtres ouvrant sur un balcon filant.

Particularité du bâtiment renfermant les locaux serveurs

Compte tenu du caractère particulier du bâtiment accueillant des serveurs sous haute protection tant du point de vue de l'incendie que de la sûreté, il ne sera pas prévu de baie accessible en façade des bâtiments abritant les locaux serveurs.

Dispositions prévues :

Ces bâtiments ne recevant que très peu de personnes et uniquement pour la maintenance des équipements informatiques disposeront d'escaliers de 1 UP qui recevront chacun une colonne sèche et pourront être assimilés à des tours d'incendie utilisables par les secours. Ces escaliers desserviront tous les niveaux et disposeront d'un accès direct à la toiture.

Les salles informatiques seront désenfumées mécaniquement.

Compensations :

Le niveau de sécurité incendie des bâtiments peut être considéré comme très élevé dans la mesure où celui-ci est équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A avec un service de sécurité 24/24 (détection dans tous les locaux) et que les salles informatiques sont toutes équipés d'une installation fixe d'extinction automatique par brouillard d'eau.

3.3 Isolement par rapport aux tiers

Les bâtiments seront isolés entre eux et des tiers en vis-à-vis, par des espaces libres de plus de 10 m en façade.

3.4 Résistance au feu des éléments porteurs et planchers

Les éléments porteurs verticaux en béton armé seront stables au feu de degré 2 h.

Les planchers seront également coupe-feu de degré 2 h.

La partie bureaux en façade Sud/Est disposera d'une structure indépendante en béton stable au feu de degré 1 heure. Elle sera dissociée de la structure béton du bâtiment data par un joint de dilatation et un voile béton CF de degré 2 heures.

Les planchers seront également CF de degré 1 heure.

La structure extérieure du type poteau-poutre située de part et d'autre du bâtiment de bureaux, entièrement à l'air libre, dépourvu de tout cloisonnement et de façade, destinée à recevoir deux planchers en caillebotis et des filins en façade, supports de végétation et plantes grimpantes, ne disposera d'aucune stabilité au feu.

3.5 Couverture

La couverture du bâtiment sera réalisée par une toiture terrasse avec étanchéité multicouche.

La toiture terrasse disposera d'équipements techniques montés sur une structure métallique indépendante.

3.6 Façades

Les façades seront recouvertes d'une peau constituée de panneaux en acier galvanisé prélaqué et de vantelles thermolaquées colorées. Assurant la ventilation permanente des locaux techniques.

3.7 Distribution Intérieure

La distribution intérieure sera assurée par un cloisonnement traditionnel.

Les parois entre locaux et dégagements seront CF de degré 1h et les blocs-portes PF de degré ½ h lorsque les locaux seront à risques courants.

Les éléments verriers des baies d'éclairage réalisées dans les cloisons CF 1 h seront PF 1/2 h et montés sur allège. Si les éléments verrier sont toute hauteur, ils seront CF de degré 1 h.

Les circulations de grande longueur seront recoupées tous les 25 à 30 m par des parois et des blocs-portes en va-et-vient PF de degré ½ h.

Les portes seront maintenues en position ouverte par asservissement au processus d'alarme. Elles constitueront des DAS conformes à la norme NF S 61.937.

3.8 Isolement des locaux à risques particuliers

Tous les locaux techniques (serveurs, CTA, fibre,...) et les locaux de stockage seront traités comme des locaux à risques et seront isolés par des parois CF 1 h au moins et des blocs-portes CF 1/2 h + FP.

Toutefois, afin de limiter les surfaces de référence à moins de 2 000 m² par niveau, les locaux serveurs et CTA seront traités par une enveloppe CF 2 heures.

Les locaux spécifiques renfermant les batteries, les onduleurs ainsi que les transformateurs d'ERDF seront isolés par des parois et planchers hauts CF de degré 2 h et des blocs-portes CF 1/2 h munis de ferme porte conformément aux dispositions particulières des ICPE.

Un soin particulier sera apporté aux passages de câbles et conduits dans les parois et planchers. Les isolements CF 1 h voire 2 heures seront assurés.

3.9 Dégagements

Locaux

Tous les locaux susceptibles de recevoir plus de 19 personnes comporteront 2 dégagements d'une unité de passage minimum.

La distance à parcourir de tout point quelconque de l'établissement, pour gagner un escalier protégé, ne dépassera pas 40 mètres en étage lorsque le choix existe entre deux escaliers dans la zone des bureaux.

Répartition des issues dans les étages :

Pour le bâtiment accueillant les serveurs :

Les deux étages seront desservis par 14 escaliers encloisonnés.

Pour les bureaux :

Pour évacuer un effectif de 30 personnes cumulées au R+1, les bureaux disposeront de 2 escaliers de 1 UP chacun.

Ces deux escaliers desserviront également le rooftop.

3.10 Escaliers

Les ascenseurs et les escaliers du bâtiment DATA seront encloisonnés dans des gaines CF de degré 2 heures disposant de blocs-portes PF de degré ½ heure.

Les escaliers déboucheront au rez-de-chaussée sur l'extérieur ou dans un hall à une distance inférieure à 20 mètres d'une issue sur l'extérieur.

Les portes munies de ferme-porte s'ouvriront dans le sens de l'évacuation.

Les ascenseurs et les escaliers du bâtiment de bureaux seront encloisonnés dans des gaines CF de degré 1 heure disposant de blocs-portes PF de degré ½ h.

3.11 Espaces d'attente sécurisés

Pour tenir compte de l'incapacité d'une partie du personnel à évacuer ou à être évacué rapidement, il sera réalisé des espaces d'attente sécurisés constitués par la surlargeur des paliers des escaliers encloisonnés desservant les niveaux de bureaux.

Ces escaliers seront cloisonnés par des parois CF de degré 1 heure. Les blocs-portes seront CF de degré 1/2 heure et munis de ferme porte.

Ils disposeront d'un éclairage d'ambiance. Ils seront identifiés et facilement repérables.

Ils disposeront d'un extincteur à eau pulvérisé.

4 AMENAGEMENTS INTERIEURS

NATURE	LOCAUX	DEGAGEMENTS	OBS.
Revêtements muraux	M2	M2	Règle générale
Plafond et plafonds suspendus	M1	M1	
Suspente et fixation	Mo	Mo	
Sol	M4	M4	
Escaliers encloisonnés		M1 M3	Parois verticales Plafonds rampants Marches et Paliers
Gros mobilier	M3	/	

5 DESENFUMAGE

5.1 Escaliers

Les escaliers encloisonnés seront désenfumés, en partie haute, par un exutoire d'une surface géométrique ≥ à 1mΔ.

La commande manuelle d'ouverture (type D.C.M) sera disposée en pied d'escalier. Le dispositif de fermeture (type D.A.C) sera prévu au dernier palier.

Il ne sera pas prévu d'amenée d'air spécifique.

5.2 Locaux

Les locaux serveurs ainsi que le local de stockage, aveugles et d'une surface de plus de 100 m^2 seront désenfumés par extraction mécanique sur la base de 1 m^3/s pour 100 m^2.

Les salles d'une surface de 1100 m^2 environ constitueront chacune un canton.

Ces installations de désenfumage seront commandées manuellement depuis l'UCMC au poste de sécurité. En effet le déclenchement automatique sur détection incendie sera évité afin de ne pas perturber les effets de système d'extinction automatique.

Les locaux abritant les ateliers de charge seront désenfumés conformément à la rubrique 2925.

5.3 Moteurs

Les moteurs 400°/ 1h seront mis en place au niveau terrasse à l'air libre. Les coffrets de relayage (NF S 61.937) seront disposés à proximité.

Chaque moteur comportera un sectionneur de proximité.

Les moteurs seront alimentés en câbles résistants au feu de type CR 1.

6 CHAUFFAGE - VENTILATION

6.1 Chauffage

Le chauffage sera assuré par des unités de climatisation type split system, réversible de climatisation.

6.2 Réfrigération

L'ensemble des salles informatiques et locaux associés sera réfrigéré.

6.3 Ventilation

Les locaux comporteront une ventilation de confort réalisée par un système double-flux.

Les conduits aérauliques, quel que soit leur diamètre, sont équipés de clapets CF d'un degré égal au degré CF des parois franchies, à la traversée des planchers entre niveaux.

Les clapets seront conformes à la NF S 61.937.

6.4 VMC

Les locaux, tels que sanitaires, comporteront une VMC « simple flux ».

La non transmission du feu sera assurée par le fonctionnement permanent du ventilateur (400° - 1 h) alimenté en câble CR 1 depuis une dérivation issue directement du tableau principal et sélectivement protégée de façon à ne pas être affecté par un incident survenant sur les autres circuits.

7 INSTALLATION DE GAZ

Il n'y aura pas de gaz dans l'établissement.

8 INSTALLATIONS ELECTRIQUES - ECLAIRAGE

Les installations électriques des zones de bureaux seront réalisées suivant la norme NF C 15-100.

Un éclairage de sécurité permettant, en cas de défaillance de l'éclairage normal, d'accéder facilement à l'extérieur en signalant les cheminements, les sorties, les obstacles et les indications de changement de direction sera installé dans les dégagements généraux et au-dessus des issues.

Cet éclairage de sécurité constitué de blocs autonomes aura une autonomie minimale d'une heure et répondra aux dispositions spécifiques de l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité et ses annexes, complété par la circulaire DRT n° 2003-07 du 2 avril 2003.

Les inscriptions se feront en lettres blanches sur fond vert.

Dans les circulations, les points lumineux seront situés tous les 15 mètres maximums.

37 groupes électrogènes d'une puissance unitaire de 7,5 MWth en containers assureront la source de remplacement.

Les 15 cuves à fioul enterrées d'une capacité de 1 500 m^3 seront enterrées et construites avec double enveloppe avec détection de fuites et report d'alarmes.

L'installation des groupes électrogènes sera soumise à une demande d'autorisation ICPE (rubrique 3110).

Les cuves à fioul enterrées seront soumises à une demande d'autorisation ICPE (rubrique 4734)

9 INSTALLATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES

Une installation de cellules photovoltaïques sera mise en place sur la toiture de chacun des bâtiments.

Elle sera conçue selon les préconisations du guide UTE C15-712-1 en matière de sécurité.

Toutes les dispositions seront prises pour que la sécurité des différents intervenants soit garantie, notamment en évitant tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif de courant continu (DC) sous tension.

Les dispositions suivantes seront prises :

- Un système de coupure d'urgence de la liaison DC sera mis en place, positionné au plus près de la chaîne photovoltaïque, piloté à distance depuis le bâtiment.
- Les câbles DC chemineront en extérieur (avec protection mécanique si accessible) et pénètreront directement dans chaque local technique onduleur du bâtiment.
- Il sera mis en place une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs, visible, positionnée à proximité du dispositif de mise hors tension du bâtiment.
- Les locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque seront identifiés.
- Les emplacements du ou des locaux techniques onduleurs seront indiqués sur les plans du bâtiment destinés à faciliter l'intervention des secours.

- Le pictogramme dédié aux risques photovoltaïques sera apposé :
  - A l'extérieur du bâtiment à l'accès des secours,
  - Aux accès aux locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque et sur les câbles DC tous les 5 m ;
- La nature et les emplacements des installations photovoltaïques seront indiqués sur les consignes de protection contre l'incendie.

10 ASCENSEURS

Les ascenseurs et monte-charges seront réalisés conformément à la norme NF EN 81-1.

11 MOYENS DE SECOURS

11.1 Moyens d'extinction

Extincteurs

Des extincteurs portatifs à eau pulvérisée de 6 litres seront disposés dans le bâtiment et à tous les niveaux, à raison d'un appareil pour 200 m^2 ou fraction de 200 m^2 de surface.

Des extincteurs de type CO_2 seront disposés à proximité des installations ou appareils présentant des dangers électriques.

Colonnes sèches

Pour compenser l'absence d'accessibilité aux façades des halls data, une colonne sèche de 65 mm munie à chaque niveau de deux demi-raccords de 40 mm conforme à la norme NF S 61.750, sera installée dans chaque escalier protégé.

Les demi-raccords d'alimentation seront situés à moins de 60 mètres d'un poteau ou bouche d'incendie.

Extinction automatique

Chacun des locaux serveurs sera équipé d'une installation fixe d'extinction automatique de type brouillard d'eau.

11.2 Points d'eau incendie (PEI)

Les surfaces des locaux serveurs et leur CTA étant recoupées par des parois et des planchers CF de degré 2 h en surfaces inférieures à 2 000 m^2 et couvertes par une installation d'extinction automatique à eau de type brouillard d'eau, les bâtiments seront considérés à risques courants importants.

Les besoins en eau seront de 120 m^3/h sur deux bouches simultanément pendant deux heures conformément au Règlement Interdépartemental de Défense Extérieur Contre l'Incendie (RIDDECI).

Le site disposera de 17 points d'eau incendie (PEI) créés sur la canalisation de 300 mm existante à proximité du site.

Chacun des bâtiments sera défendu par 5 points d'eau incendie (PEI) d'une capacité unitaire de 60m^3/h branchés sur le réseau d'eau sous pression assurant un débit simultané de 120 m^3/h sur deux bouches pendant 2h.

Ces appareils seront facilement utilisables et implantés à une distance de 60 mètres au plus des raccords des colonnes sèches en suivant les cheminements praticables aux dévidoirs à roues normalisés des engins d'incendie.

Les emplacements dédiés au PEI sous pression réalisés sur le site seront matérialisés afin que les engins puissent stationner et s'alimenter en toute sécurité sans empiéter sur la voie engins

Les PEI implantés seront conformes aux normes NF EN 14 384, NF S 62 200, NF S 61 240, NF S 62 240 et NF S 62 250.

Les PEI seront positionnés de telle sorte que l'exposition au flux thermiques du personnel amené à intervenir n'excédera pas 5 kW/m^2.

Les 17 PEI créés feront l'objet d'une réception selon les consignes suivantes :

- La BSPP sera informée par mail avant réception des PEI afin qu'un numéro d'ordre départemental soit adressé,
- La réception sera assurée en présence de la BSPP,
- Le PV de réception individuel de chaque PEI sous pression sera fourni,
- Le PV d'essai en simultané des différents PEI sous pression selon plusieurs configurations sera fourni,

11.3 Service de sécurité

Il sera assuré par un service de sécurité pour chacun des bâtiments.

11.4 Système de sécurité incendie

Un système de sécurité incendie de catégorie A sera installé dans chacun des bâtiments.

Les matériels centraux SDI-CMSI seront situés au local PCS situé au rez-de-chaussée de chacun des bâtiments.

Il sera constitué de l'ensemble des matériels servant à collecter toutes les informations ou ordres liés à la seule sécurité incendie, à les traiter et à effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité du bâtiment.

Le système comprendra deux sous-ensembles :

- Un S.D.I. (Système de Détection Incendie) avec :
  - Des détecteurs automatiques
  - Des déclencheurs manuels

- Un S.M.S.I. (Système de Mise en Sécurité Incendie) avec :
  * Un C.M.S.I. (Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie) constitué :
    - D'une unité de signalisation (US) assurant la signalisation de l'état des organes commandés et de surveillance,
    - D'une unité de commande manuelle centralisée (UCMC),

La détection sera implantée dans tous les locaux et les circulations hors sanitaires.

Les déclencheurs manuels seront placés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate des escaliers, et au rez-de-chaussée, à proximité des sorties.

L'équipement d'alarme sera du type 1. Une temporisation de 5 minutes sera prévue.

11.5 Plans et consignes de sécurité

Des plans de l'ensemble des niveaux et consignes de sécurité contre l'incendie seront établis selon les normes NF S 60 302 et NF 60 303 et affichés au rez-de-chaussée, conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral du 20 mars 1970.

Le numéro 18 sera mis en évidence près des téléphones de l'établissement.

Des consignes précises sur la conduite à tenir en cas d'incendie seront affichées à chaque niveau (alarme, appel des sapeurs-pompiers, attaque du feu, évacuation...).

11.6 Plan d'établissement répertorié

S'agissant d'un établissement important à caractère industriel présentant des risques d'incendie non négligeables, il sera pris contact avec le Chef du groupement Prévisions-Cartographie, afin de définir, d'un commun accord, les dispositions à prendre pour l'éventuelle élaboration d'un plan d'intervention des secours.

11.7 Dispositions diverses

Durant la phase de travaux, toutes les installations concourant à la sécurité seront opérationnelles pendant la présence des travailleurs. Les accès seront constamment dégagés pour les secours et les travaux dangereux seront réalisés sous surveillance particulière.

L'exploitant tiendra à jour un état indiquant la nature et la quantité des combustibles et produits stockés auquel sera annexé un plan général de stockage. Ces informations seront tenues à la disposition des services d'incendie et de secours ainsi que de l'inspection des installations classées et seront accessibles en toute circonstance.

Les différentes canalisations seront repérées par des couleurs normalisées (norme NF X 08-100) ou par des pictogrammes, en fonction du fluide qu'elles transportent, et seront reportée sur un Plans.

Chapitre II : POSTES DE GARDE

12 OBJET - GENERALITES

12.1 Principales destinations des niveaux

Ces petits bâtiments d'une emprise au sol de 20 m² se développeront à simple rez-de-chaussée. Ils disposeront de :

- Une salle de commande,
- Un sanitaire.

12.2 Effectif - Classement

1.1.1 Effectifs

Le nombre des occupants est déterminé par le maître d'ouvrage (cf. art. R 4216.4).

Dans le cas présent, les bâtiments recevront 2 personnes.

1.1.2 Classement

Le plancher bas du dernier niveau étant à moins de 28 m, les bâtiments concernés ne rentrent pas dans la catégorie IGH.

Les bâtiments ne recevant pas de public, relèveront des seules dispositions du **Code du Travail**.

13 CONSTRUCTION

13.1 Desserte - Accessibilité

Les bâtiments à simple rez-de-chaussée seront desservis par le boulevard André Citroën, voie répondant aux caractéristiques de la voie engins.

13.2 Isolement par rapport aux tiers

Les bâtiments seront isolés des tiers en vis-à-vis par des espaces libres de plus de 5 m en façade (article 4 de l'arrêté du 5 aout 1992).

13.3 Résistance au feu des éléments porteurs et planchers

Les bâtiments auront une structure stable au feu de 1 heure par construction.

13.4 Distribution Intérieure

Sans objet.

13.5 Isolement des locaux à risques particuliers

Sans objet.

13.6 Dégagements

Les guérites disposeront d'une issue de 1 UP pour un effectif de 2 personnes.

13.7 Espaces d'attente sécurisés

Sans objet, les locaux sont à simple rez-de-chaussée.

14 AMENAGEMENTS INTERIEURS

NATURE	LOCAUX	DEGAGEMENTS	OBS.
Revêtements muraux	M2	M2	Règle générale
Plafond et plafonds suspendus	M1 M3	M1 M2	Dans la limite de 25%
Suspente et fixation	Mo	Mo	
Sol	M4	M4	
Matériaux isolant	M1	M1	
Gros mobilier	M3	/	

15 DESENFUMAGE

Sans objet.

16 CHAUFFAGE- VENTILATION

16.1 Chauffage

Les locaux seront réchauffés en hiver par une climatisation réversible VRV.

16.2 Rafraichissement

Les locaux seront rafraîchis en été par une climatisation réversible VRV.

16.3 Ventilation

Les locaux comporteront une ventilation de confort réalisée par un système double-flux.

Le nombre de niveau inférieur ou égal à 3 et le plancher bas du dernier niveau inférieur à 8m, aucune exigence réglementaire particulière n'est exigible. Il n'y aura pas de clapet CF dans les conduits aérauliques au droit des planchers.

16.4 VMC

Le sanitaire comportera une VMC « double flux ».

17 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Les normes suivantes seront respectées :

- NF C 15.100 - Basse Tension
- NF C 13.100 - Branchements Haute Tension
- NF C 32.070 - Classements des câbles

Les canalisations utilisées seront du type C2 ou équivalent.

L'éclairage de sécurité sera constitué de blocs autonomes disposés au-dessus des issues et dans les dégagements.

Les inscriptions se feront en lettres blanches sur fond vert.

18 MOYENS DE SECOURS

18.1 Moyens d'extinction

Un extincteur portatif à eau pulvérisée de 6 litres sera disposé dans les bâtiments.

Un extincteur de type CO2 sera disposé à proximité des installations ou appareils présentant des dangers électriques.

Hydrants

Les bâtiments seront défendus par un point d'eau incendie (PEI) d'une capacité de 60 m^3/h.

Ces appareils seront facilement utilisables et implantés à une distance de 100 mètres au plus de l'entrée principale des bâtiments.

18.2 Système de sécurité incendie

Sans objet.

18.3 Plans et consignes de sécurité

Le numéro de téléphone et l'adresse de la caserne de sapeurs-pompiers la plus proche seront mis en évidence au poste de sécurité.

Des consignes précises sur la conduite à tenir en cas d'incendie seront affichées (alarme, appel des sapeurs-pompiers, attaque du feu, évacuation...).

Chapitre IV : BATIMENTS TECHNIQUES

19 OBJET - GENERALITES

19.1 Principales destinations des niveaux

A simple rez-de-chaussée ces bâtiments contiendront principalement l'ensemble des gros équipements électriques (transformateurs - distribution) nécessaires au fonctionnement du site :

- Six locaux transfo,
- Un bâtiment de récupération de chaleur

19.2 Effectif - Classement

1.1.3 Effectifs

Ces bâtiments techniques ne recevront aucun effectif. Ils ne seront accessibles qu'aux seules personnes assurant la maintenance des équipements techniques.

1.1.4 Classement

Le plancher bas du dernier niveau étant à moins de 28 m, les bâtiments concernés ne rentrent pas dans la catégorie IGH.

Les bâtiments ne recevant pas de public, relèveront des seules dispositions du **Code du Travail**.

20 CONSTRUCTION

20.1 Desserte - Accessibilité

Les bâtiments seront desservis par la voie de desserte intérieure du site, voie répondant aux caractéristiques de la voie engins.

20.2 Isolement par rapport aux tiers

Les bâtiments seront isolés des tiers en vis-à-vis par des espaces libres de plus de 5 m en façade (article 4 de l'arrêté du 5 aout 1992).

20.3 Résistance au feu des éléments porteurs et planchers

Les bâtiments auront une structure stable au feu de 1 heure au moins et des planchers CF de degré 1 heure.

20.4 Distribution Intérieure

Les locaux techniques seront distribués par un cloisonnement traditionnel constitué de parois CF de degré 2 heures.

20.5 Isolement des locaux à risques particuliers

L'ensemble des deux bâtiments sera à risques particuliers.

20.6 Dégagements

Les portes de sortie sur l'extérieur seront CF ½ h et ouvriront dans le sens de l'évacuation.

Elles pourront être manœuvrées de l'intérieur en toute circonstance.

20.7 Espaces d'attente sécurisés

Sans objet, le bâtiment ne sera pas accessible aux personnes en situation de handicap.

21 AMENAGEMENTS INTERIEURS

NATURE	LOCAUX	OBS.
Revêtements muraux	Mo	Règle générale
Plafond	Mo	
Sol	M4	

22 DESENFUMAGE

Sans objet.

23 VENTILATION

Les locaux électriques comporteront une ventilation afin d'éviter la formation d'une atmosphère explosive ou nocive.

24 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Les installations électriques seront réalisées conformément au décret 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la réglementation du travail.

Un dispositif placé à l'extérieur permettra d'interrompre en cas de besoin l'alimentation électrique de l'installation.

Les équipements métalliques seront mis à la terre conformément aux règlements et normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits.

25 ECLAIRAGE DE SECURITE

L'éclairage de sécurité sera constitué de blocs autonomes disposés au-dessus des issues.

Les inscriptions se feront en lettres blanches sur fond vert.

26 MOYENS DE SECOURS

26.1 Moyens d'extinction

Extincteurs

Des extincteurs portatifs seront répartis à l'intérieur des locaux.

Les agents d'extinction seront appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les produits manipulés ou stockés.

Hydrants

Chaque bâtiment sera défendu par au moins un point d'eau incendie (PEI) d'une capacité de 60 m^3/h c pendant 2 heures branchés sur le réseau d'eau sous pression dynamique minimale de 1 bar en régime d'écoulement.

Ces appareils seront utilisables et implantés à une distance de 100 mètres au plus de l'entrée principale de chaque bâtiment en suivant les cheminements praticables aux dévidoirs à roues normalisés des engins d'incendie.

26.2 Système de sécurité incendie

Le système de sécurité incendie de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1 du site sera étendu au bâtiment technique.

Les matériels centraux SDI-CMSI seront situés au poste central de sécurité implanté au rez-de-chaussée du bâtiment existant.

La détection sera implantée dans les locaux à risques particuliers.

Les déclencheurs manuels seront placés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate des escaliers, et au rez-de-chaussée à proximité des sorties.

L'équipement d'alarme sera du type 1 (automatique, asservi à la détection incendie).

26.3 Plans et consignes de sécurité

Des consignes précises sur la conduite à tenir en cas d'incendie seront affichées dans chacun des locaux (alarme, appel des sapeurs-pompiers, attaque du feu, évacuation...).

****

ANNEXE 4 : Rapports de modélisation des effets thermiques (FLUMILOG)

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**LSA**
Société :	**EODD**
Nom du Projet :	**Local_GE**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**12/06/2024 à09:43:18avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**12/6/24**

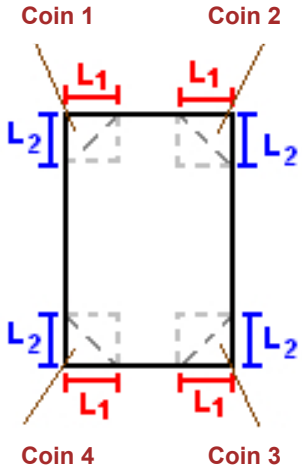
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

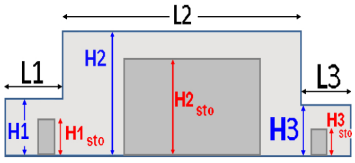
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	18,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



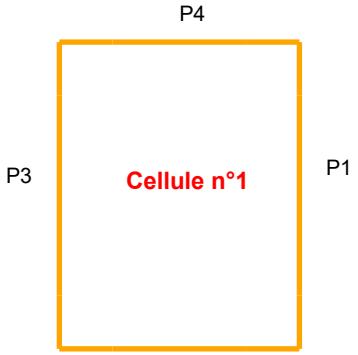
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 4 t

Palette type de la cellule Cellule n°1

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 : Hydrocarbure **Poids total de la palette :** Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

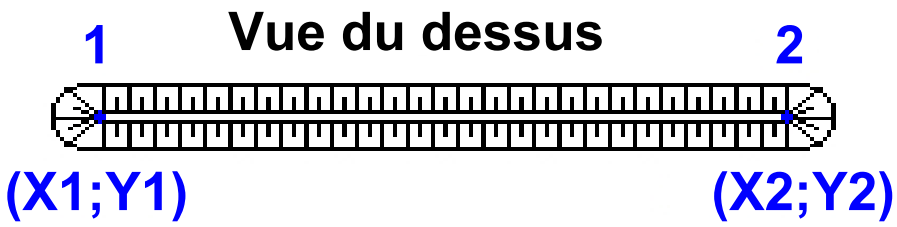
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

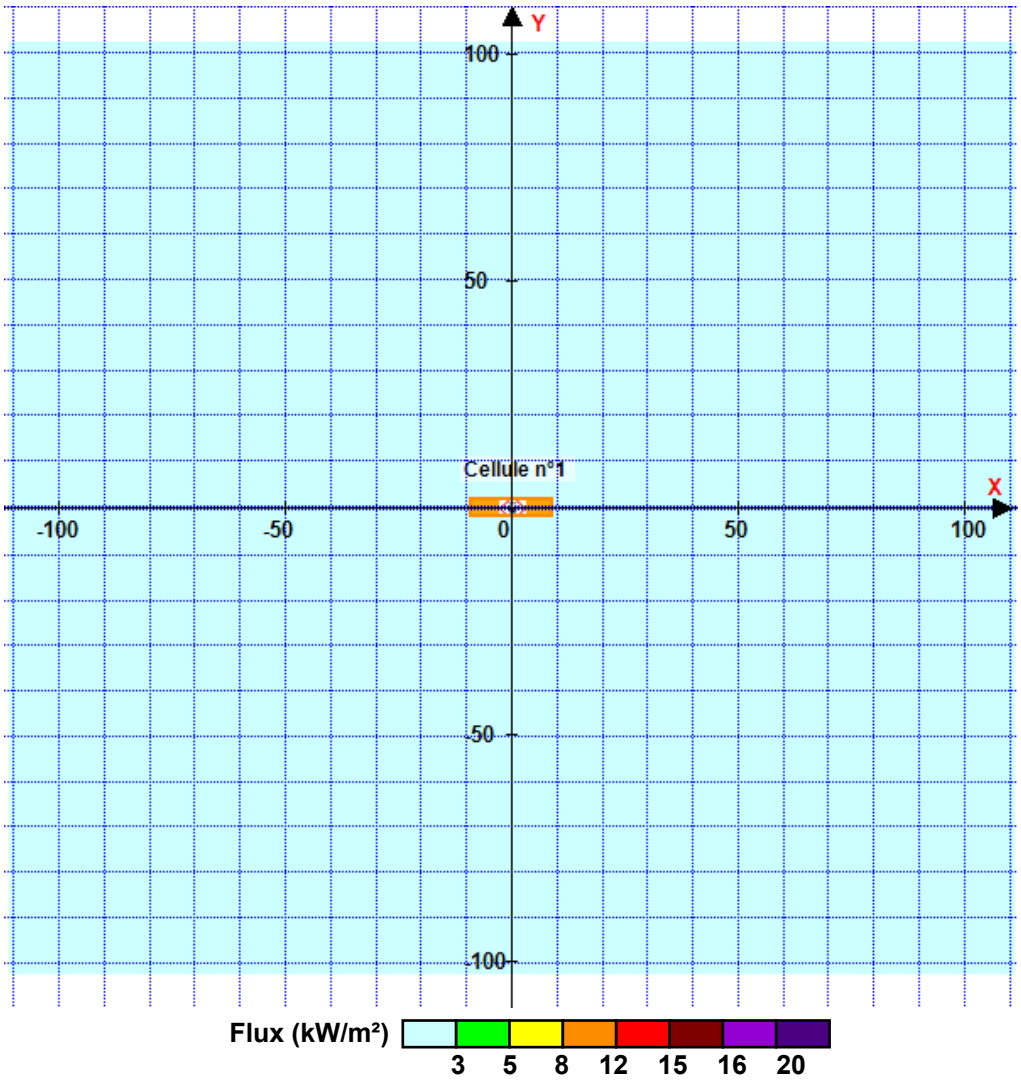
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **16,8** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**LSA**
Société :	**EODD**
Nom du Projet :	**Fuel_polishing_room_V2_1731491296**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**13/11/2024 à10:48:04avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**13/11/24**

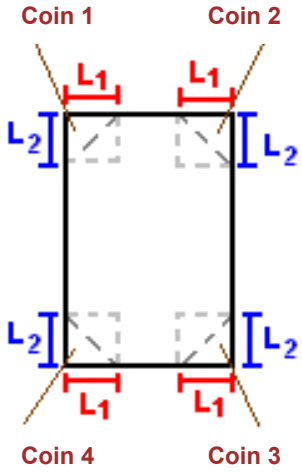
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

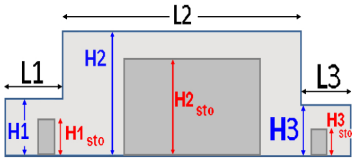
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	5,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



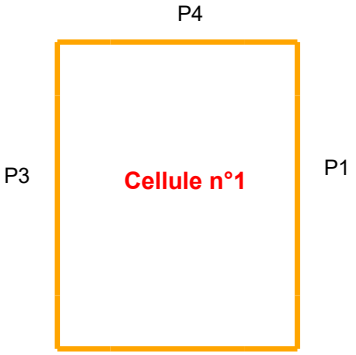
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	1	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	1,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	2,5	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 0,7 t

Palette type de la cellule Cellule n°1

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 : Hydrocarbure **Poids total de la palette :** Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

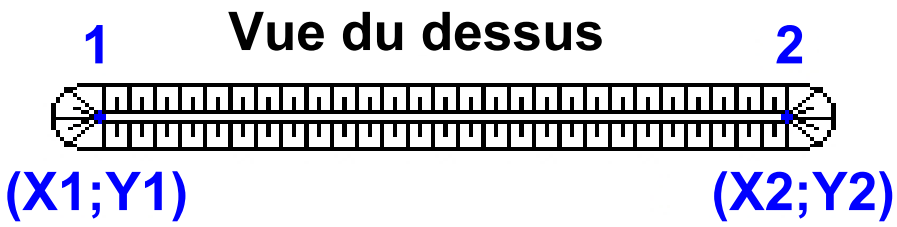
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

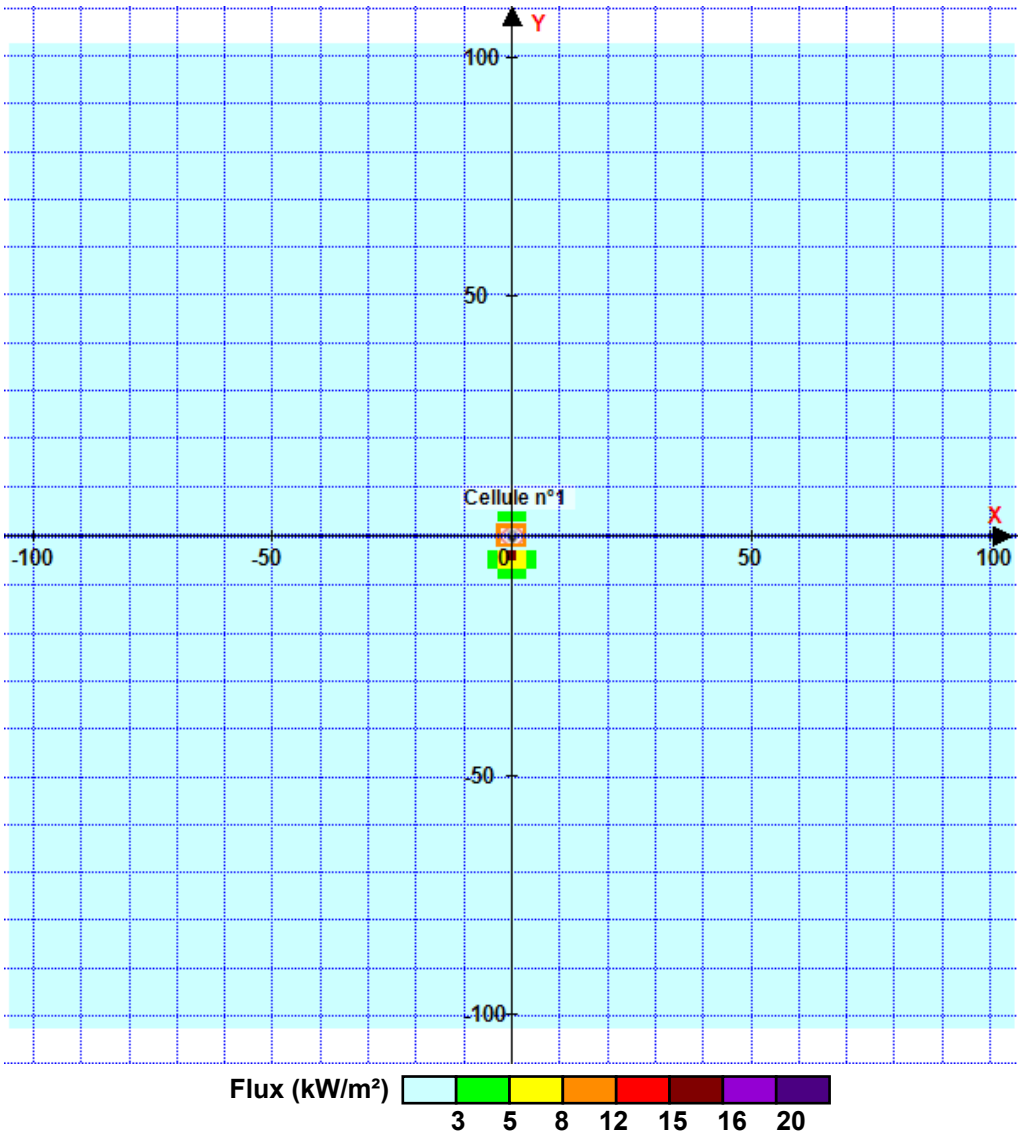
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 9,6 **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 :	**LSA**
Société :	
Nom du Projet :	**Salle_informatique_1718004377_1718711574**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**18/06/2024 à13:52:34avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**18/6/24**

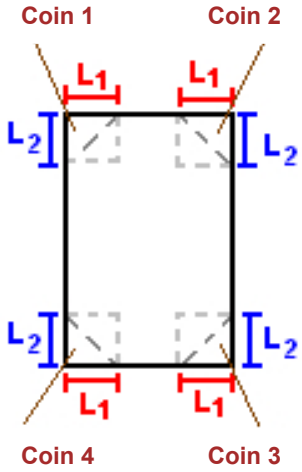
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

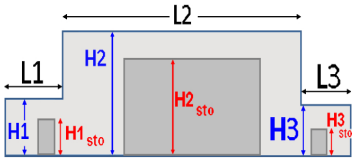
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	20,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



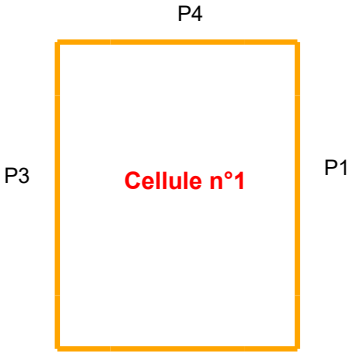
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

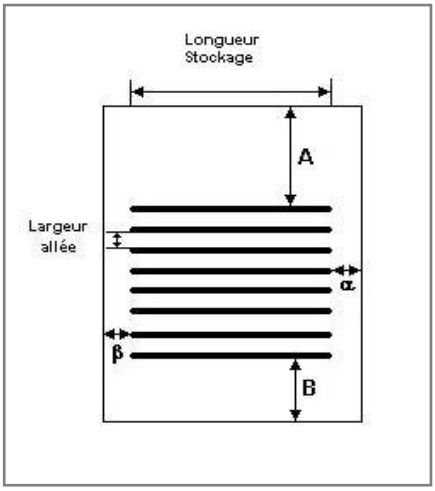
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	2	1	1	0
Largeur des portes (m)	2,0	1,0	2,0	0,0
Hauteur des portes (m)	2,0	2,0	2,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

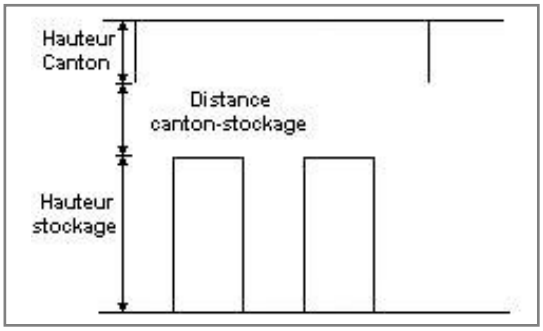
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	1	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	16,0	m
Déport latéral A	2,0	m
Déport latéral B	2,0	m
Longueur de préparation α	2,0	m
Longueur de préparation β	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	2,5	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,5	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2	
Nombre de double racks	20	
Largeur d'un double rack	1,0	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	0,5	m
Largeur des allées entre les racks	1,9	m

Palette type de la cellule Cellule n°1

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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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

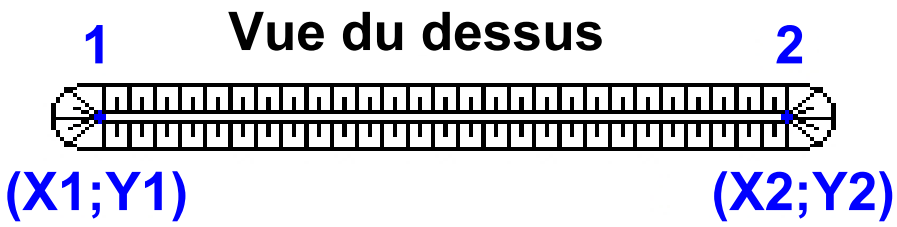
Données supplémentaires

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

Merlons



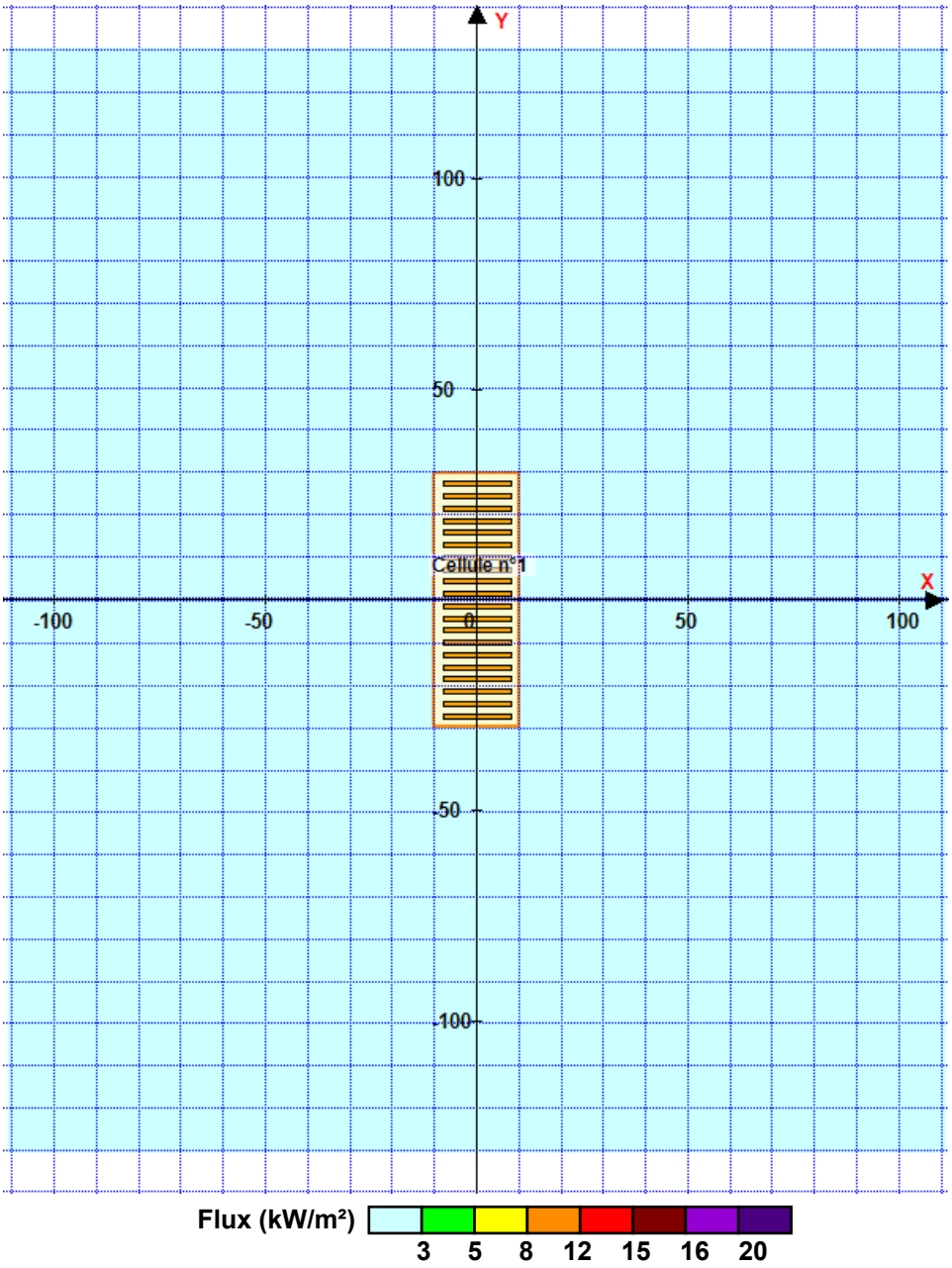
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **93,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**LSA**
Société :	**EODD**
Nom du Projet :	**Batteries_LI_1718007377**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/06/2024 à10:16:06avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/6/24**

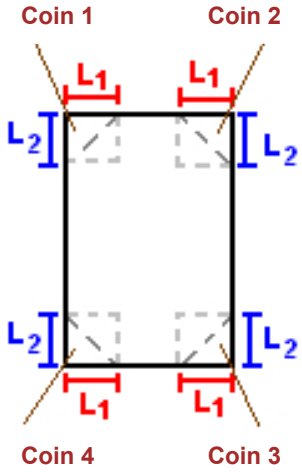
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

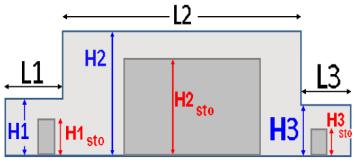
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	4,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



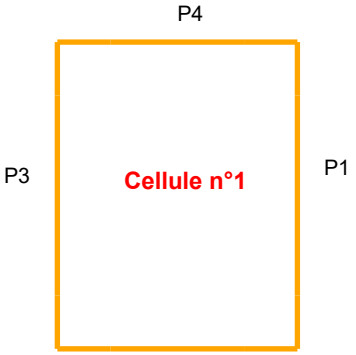
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	1	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	1,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	2,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage	**LI**	
Masse totale de liquides inflammables	**3**	**t**

Palette type de la cellule Cellule n°1

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 utilisateur**

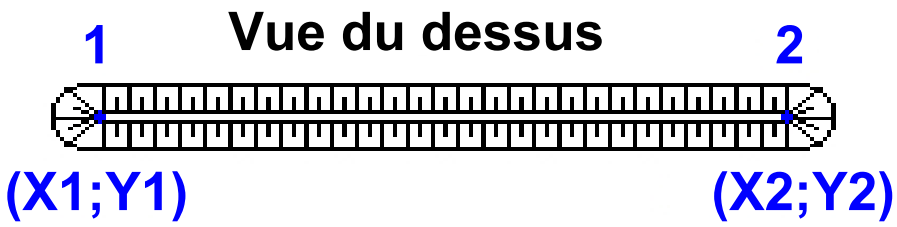
Poids total de la palette : **Par défaut**

La palette LI est définie par l'utilisateur.

Les données suivantes sont utilisées

Vitesse de combustion :	**40**	**g/m²/s**
Chaleur de combustion :	**25**	**MJ/kg**

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

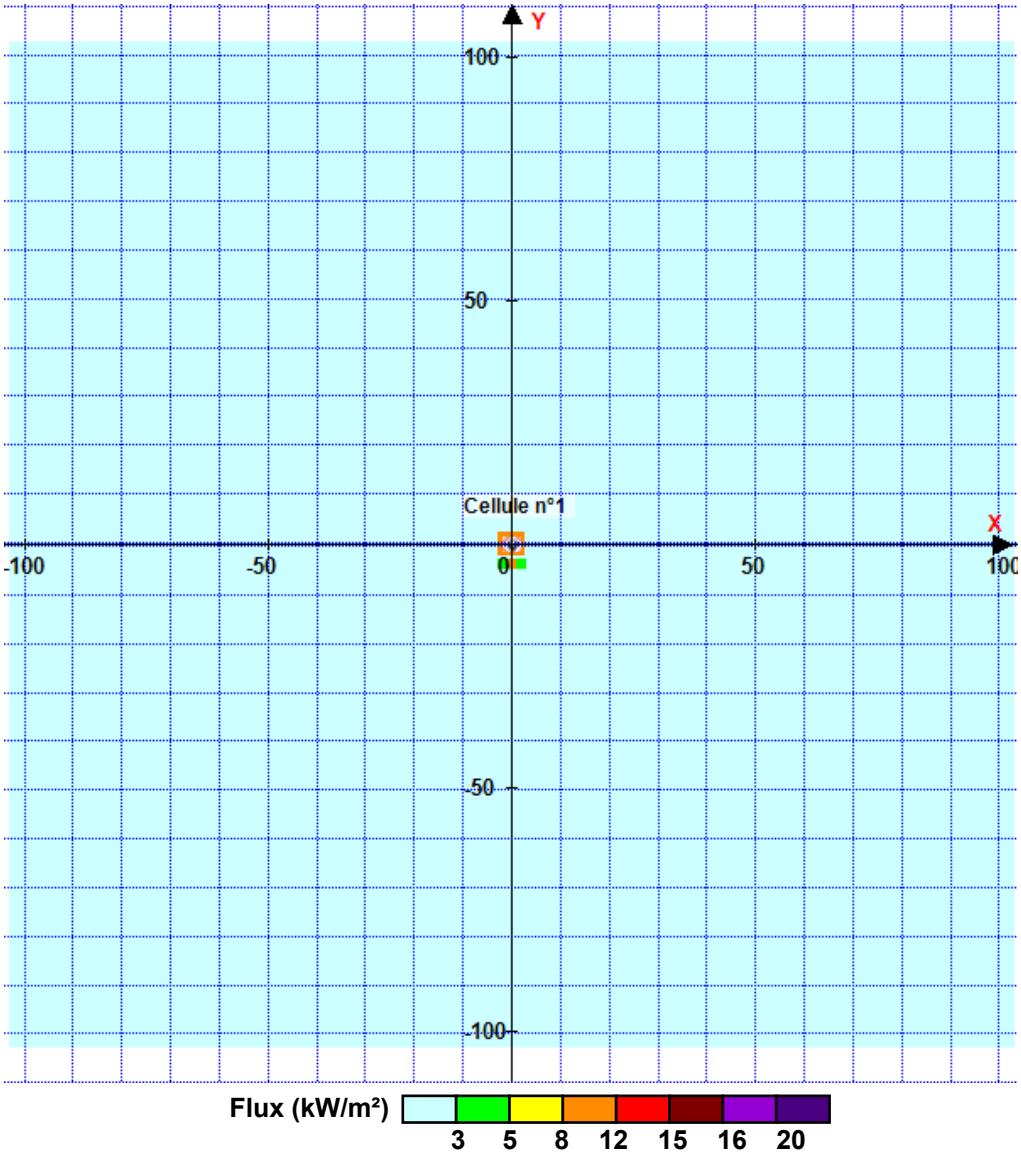
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **66,5** **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 :	**LSA**
Société :	**EODD**
Nom du Projet :	**Batteries_AERO**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/06/2024 à11:12:55avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/6/24**

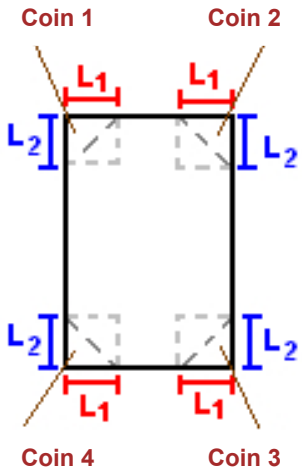
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

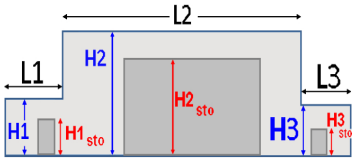
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	4,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



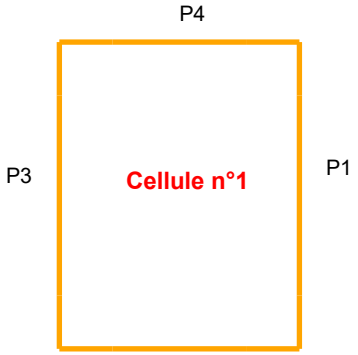
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

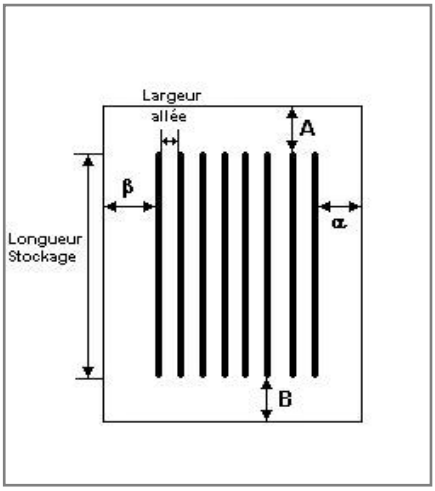
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	1	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	1,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	2,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

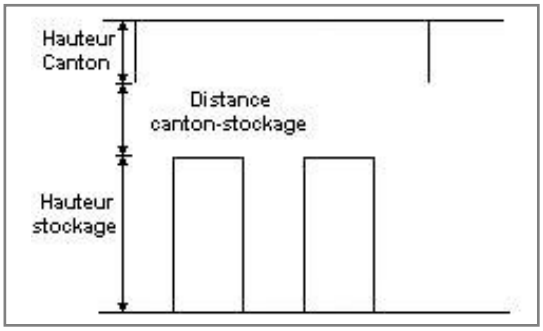
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	1	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	3,0	m
Déport latéral α	0,0	m
Déport latéral β	0,0	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	1,0	m
Hauteur maximum de stockage	2,3	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,2	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	1	
Largeur d'un double rack	1,2	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	0,6	m
Largeur des allées entre les racks	1,2	m

Palette type de la cellule Cellule n°1

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 4320 Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

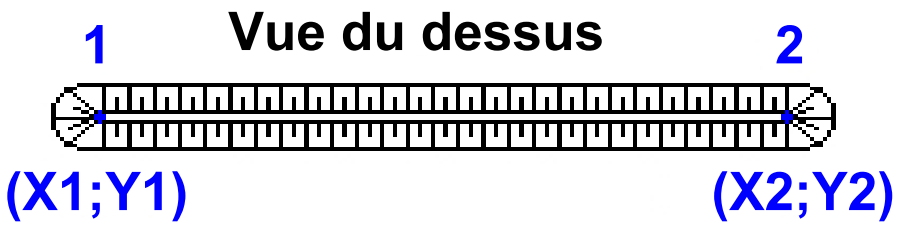
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	0,0	min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	

Merlons



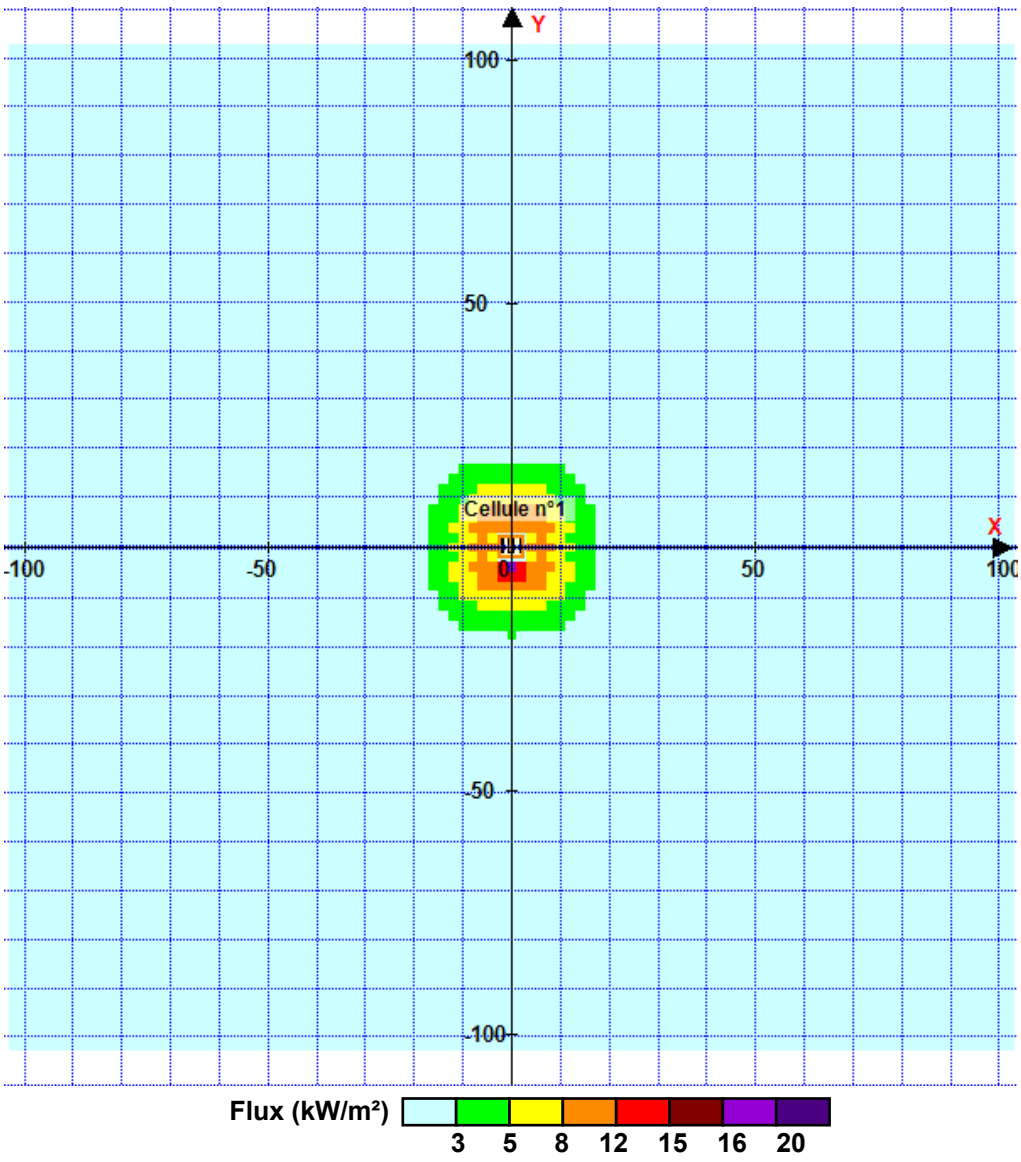
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **120,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**LSA**
Société :	**EODD**
Nom du Projet :	**Batteries_Plomb**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/06/2024 à11:30:39avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/6/24**

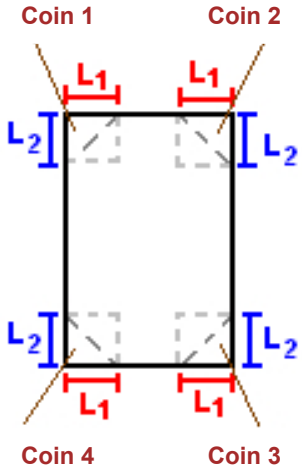
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

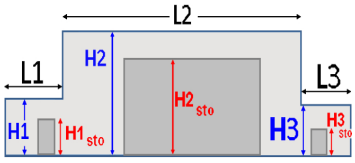
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	4,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



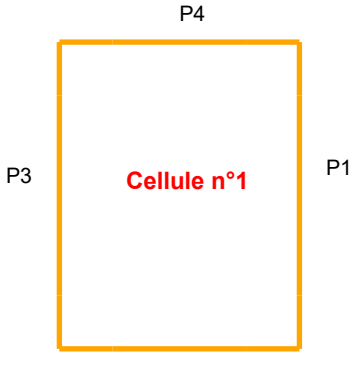
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

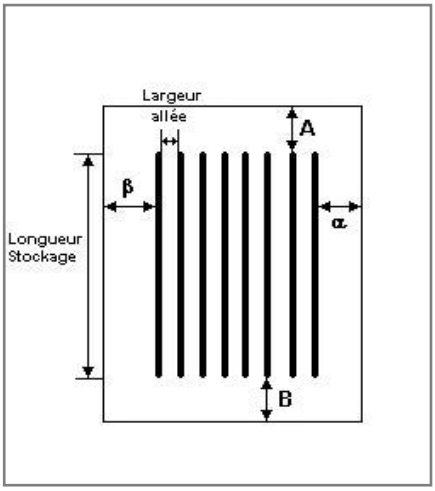
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	1	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	1,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	2,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

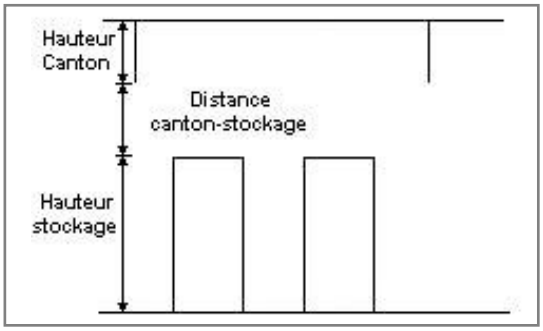
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	**1**	
Mode de stockage	**Rack**	

Dimensions

Longueur de stockage	**3,0**	**m**
Déport latéral α	**0,0**	**m**
Déport latéral β	**0,0**	**m**
Longueur de préparation A	**0,0**	**m**
Longueur de préparation B	**1,0**	**m**
Hauteur maximum de stockage	**2,3**	**m**
Hauteur du canton	**0,0**	**m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton	**2,2**	**m**



Stockage en rack

Sens du stockage	**dans le sens de la paroi 1**	
Nombre de double racks	**1**	
Largeur d'un double rack	**1,2**	**m**
Nombre de racks simples	**2**	
Largeur d'un rack simple	**0,6**	**m**
Largeur des allées entre les racks	**1,2**	**m**

Palette type de la cellule Cellule n°1

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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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

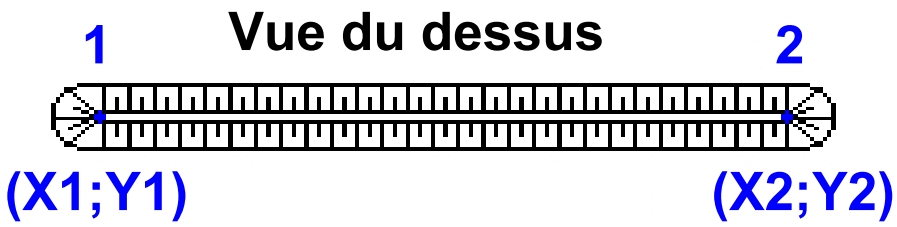
Données supplémentaires

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

Merlons



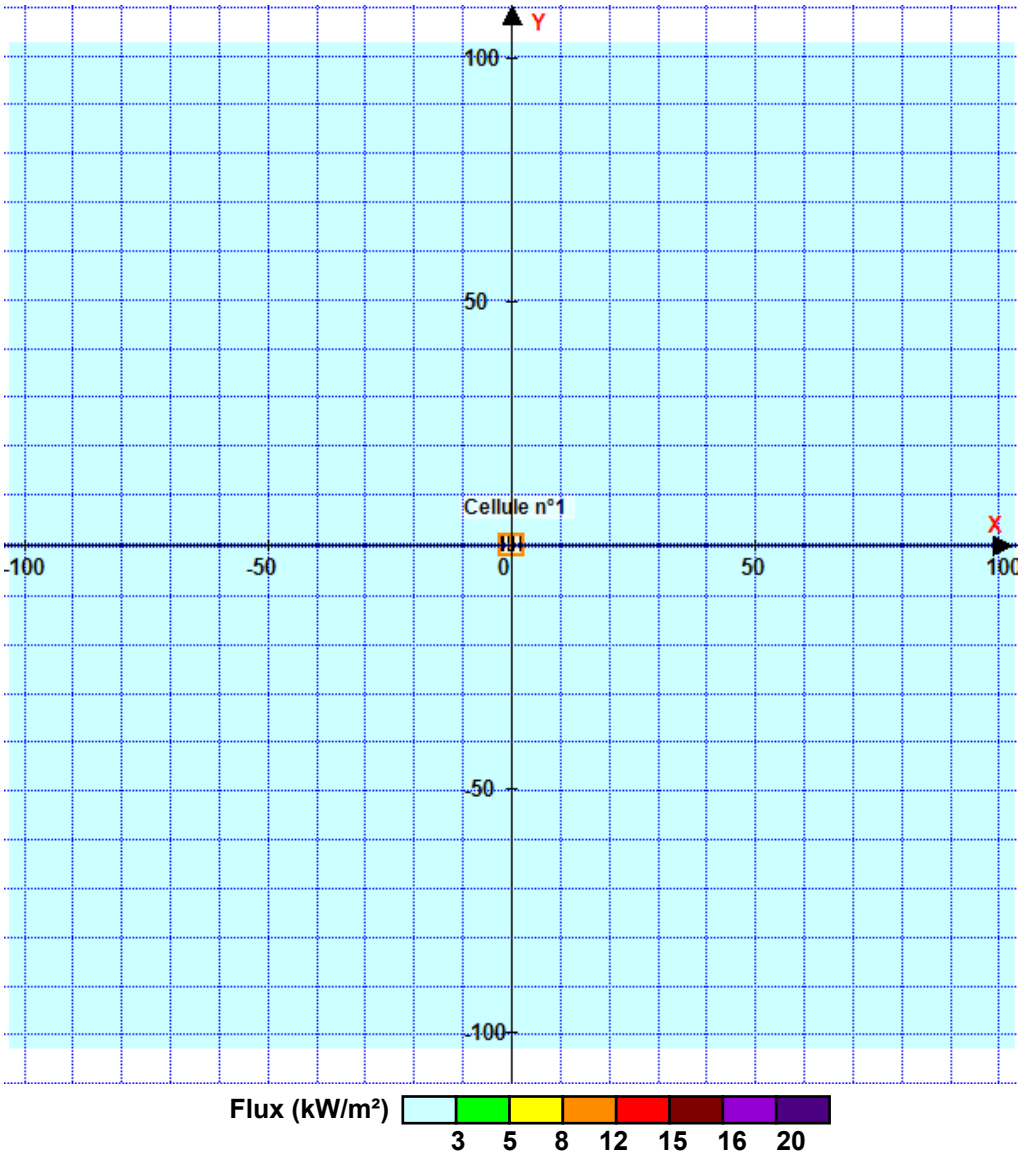
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **52,0** **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 :	**LSA**
Société :	**EODD**
Nom du Projet :	**Zone_de_stockage_1718699566_1718700510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**18/06/2024 à10:47:56avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**18/6/24**

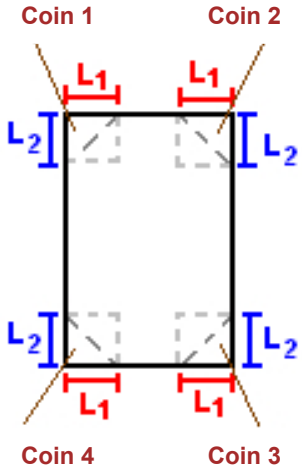
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

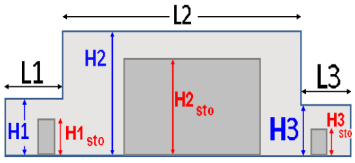
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	24,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	42,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	6,6		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



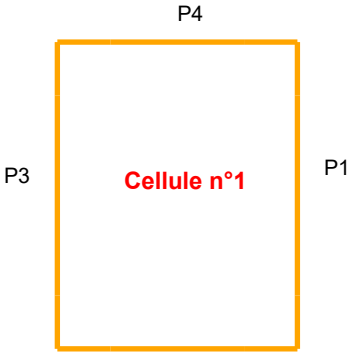
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

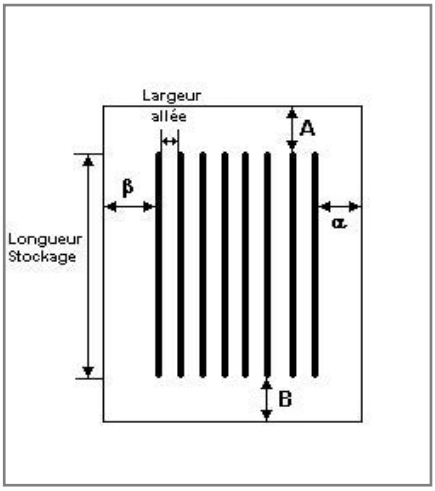
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	1	0	0	1
Largeur des portes (m)	1,0	0,0	0,0	1,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

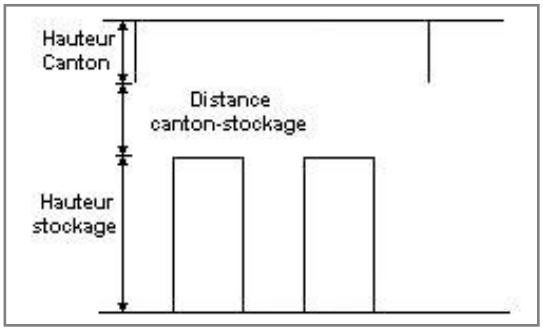
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	1	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	20,0	m
Déport latéral α	2,5	m
Déport latéral β	2,5	m
Longueur de préparation A	2,5	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	3,0	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	3,6	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,5	m

Palette type de la cellule Cellule n°1

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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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

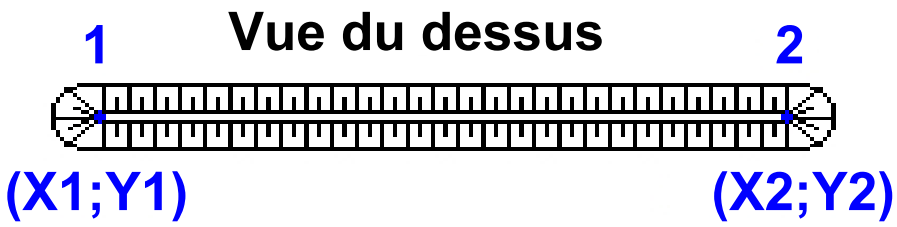
Données supplémentaires

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

Merlons



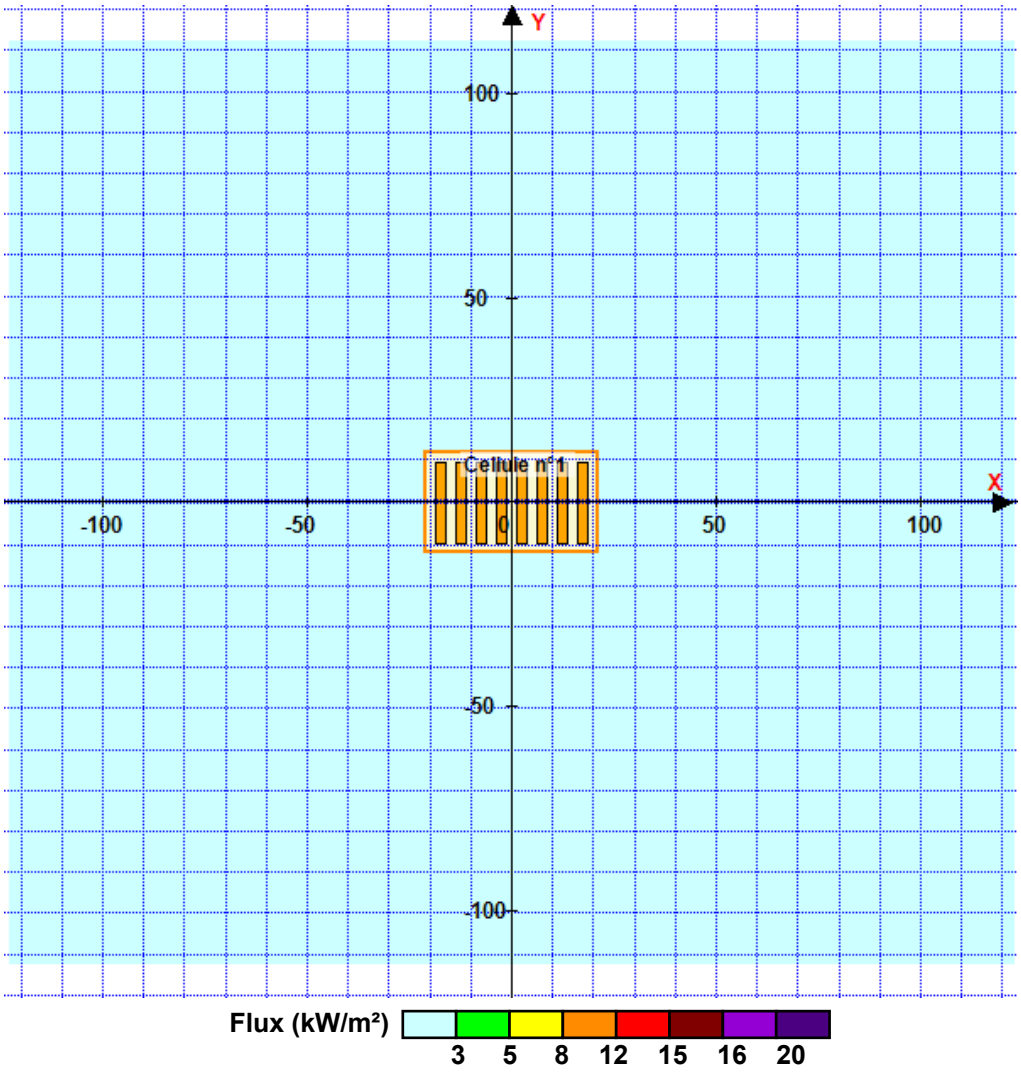
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **121,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**Incendie_generalise_locaux_batterie_rack_palette_perso_V**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/11/2024 à15:37:51avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/11/24**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

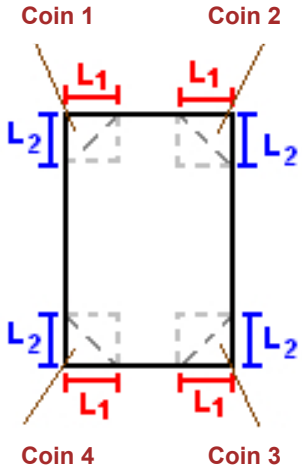
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

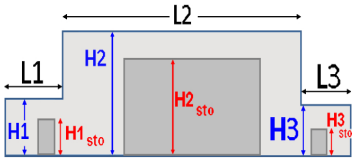
REI C1/C2 : 1 min ; REI C1/C3 : 120 min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	23,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



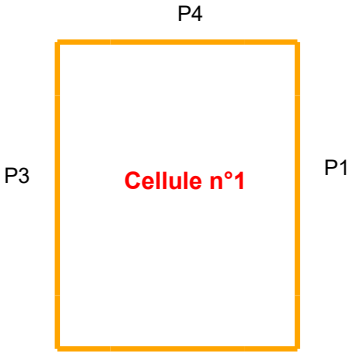
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

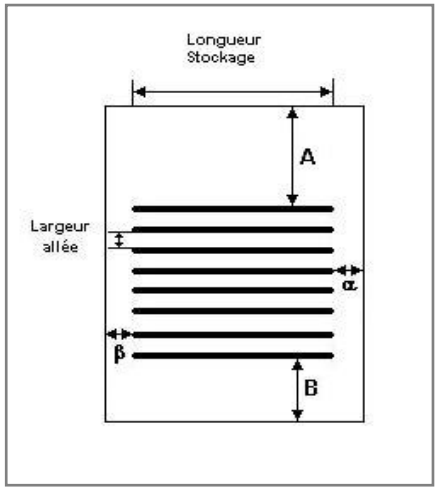
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	1,5	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	2,0	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	1

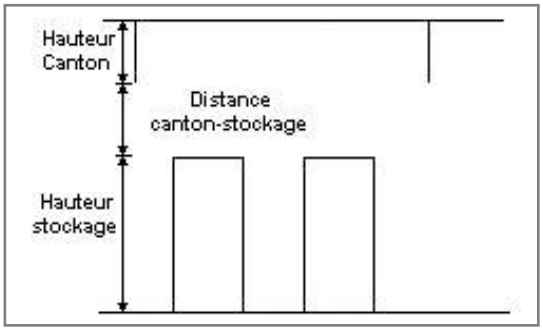
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	**1**	
Mode de stockage	**Rack**	

Dimensions

Longueur de stockage	**20,0**	**m**
Déport latéral A	**0,0**	**m**
Déport latéral B	**0,0**	**m**
Longueur de préparation α	**1,8**	**m**
Longueur de préparation β	**1,7**	**m**
Hauteur maximum de stockage	**1,7**	**m**
Hauteur du canton	**0,0**	**m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton	**2,8**	**m**



Stockage en rack

Sens du stockage	**dans le sens de la paroi 2**	
Nombre de double racks	**2**	
Largeur d'un double rack	**1,0**	**m**
Nombre de racks simples	**0**	
Largeur d'un rack simple	**0,5**	**m**
Largeur des allées entre les racks	**2,0**	**m**

Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	**0,5**	**m**
Largeur de la palette :	**0,5**	**m**
Hauteur de la palette :	**1,7**	**m**
Volume de la palette :	**0,4**	**m^3**

Nom de la palette :

Poids total de la palette : **1363,1** **kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
159,1	1204,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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 :	**121,8**	**min**
Puissance dégagée par la palette :	**295,6**	**kW**

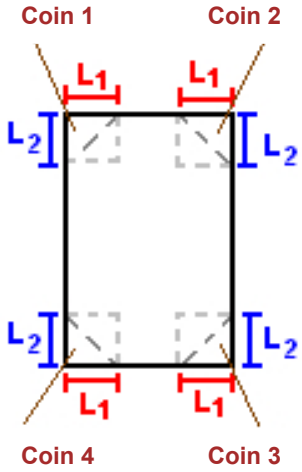
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

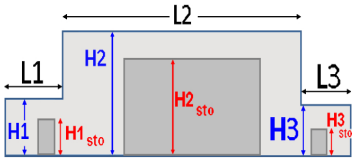
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	4,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



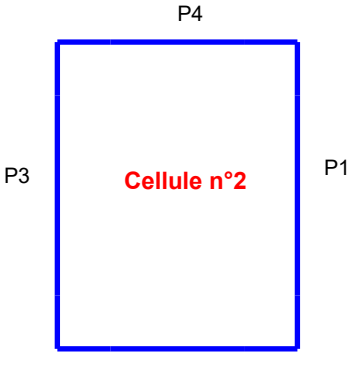
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

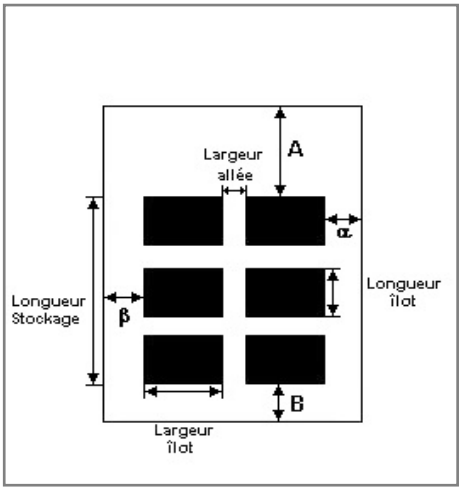
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	1,5
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	1

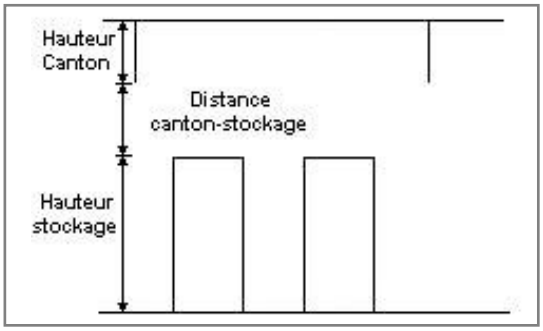
Stockage de la cellule : Cellule n°2



Mode de stockage : Masse

Dimensions

Longueur de préparation A	0,3	m
Longueur de préparation B	0,3	m
Déport latéral α	0,1	m
Déport latéral β	0,0	m
Hauteur du canton	0,0	m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	3	
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	3	
Largeur des îlots	1,2	m
Longueur des îlots	0,8	m
Hauteur des îlots	1,7	m
Largeur des allées entre îlots	0,5	m

Palette type de la cellule Cellule n°2

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 4320 **Poids total de la palette :** Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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 : 0,0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

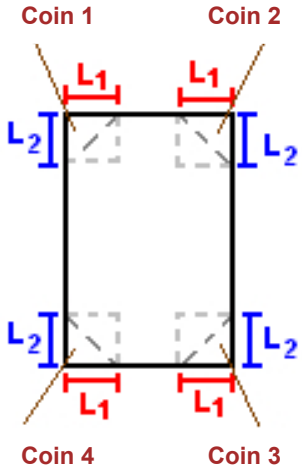
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

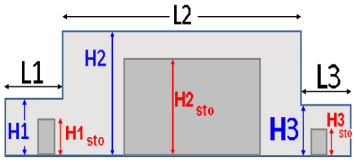
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	16,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



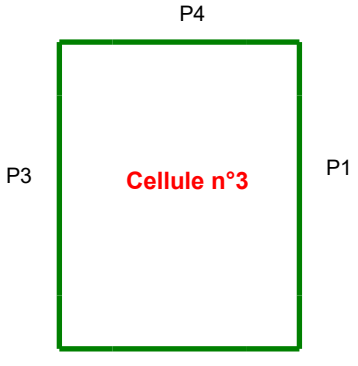
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

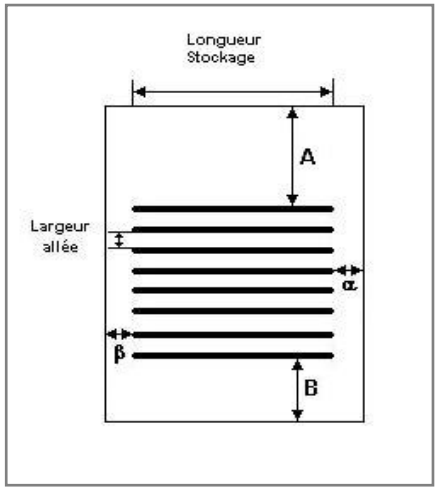
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	1,5
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	1	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	1	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	1	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	1	120

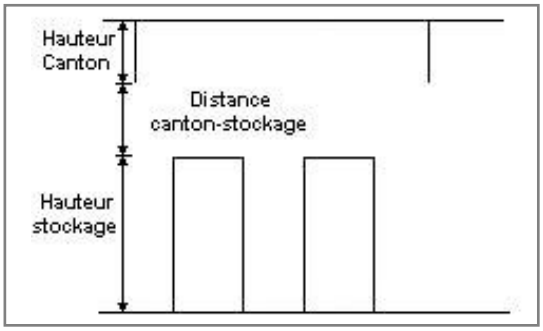
Stockage de la cellule : Cellule n°3



Nombre de niveaux	**1**	
Mode de stockage	**Rack**	

Dimensions

Longueur de stockage	**14,0**	**m**
Déport latéral A	**0,5**	**m**
Déport latéral B	**0,5**	**m**
Longueur de préparation α	**1,0**	**m**
Longueur de préparation β	**1,0**	**m**
Hauteur maximum de stockage	**1,7**	**m**
Hauteur du canton	**0,0**	**m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton	**2,8**	**m**



Stockage en rack

Sens du stockage	**dans le sens de la paroi 2**	
Nombre de double racks	**2**	
Largeur d'un double rack	**1,0**	**m**
Nombre de racks simples	**0**	
Largeur d'un rack simple	**0,5**	**m**
Largeur des allées entre les racks	**1,0**	**m**

Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	**0,5**	**m**
Largeur de la palette :	**0,5**	**m**
Hauteur de la palette :	**1,7**	**m**
Volume de la palette :	**0,4**	**m^3**

Nom de la palette :

Poids total de la palette : **1363,1** **kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
159,1	1204,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

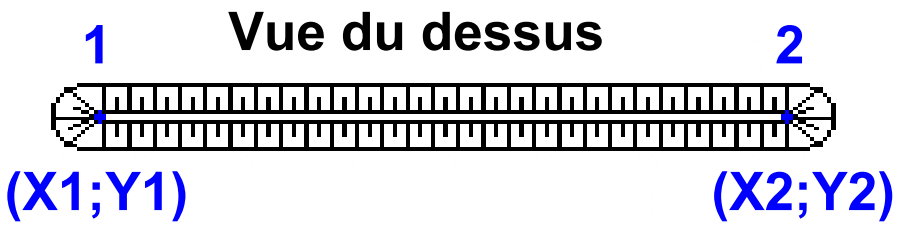
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	**121,8**	**min**
Puissance dégagée par la palette :	**295,6**	**kW**

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

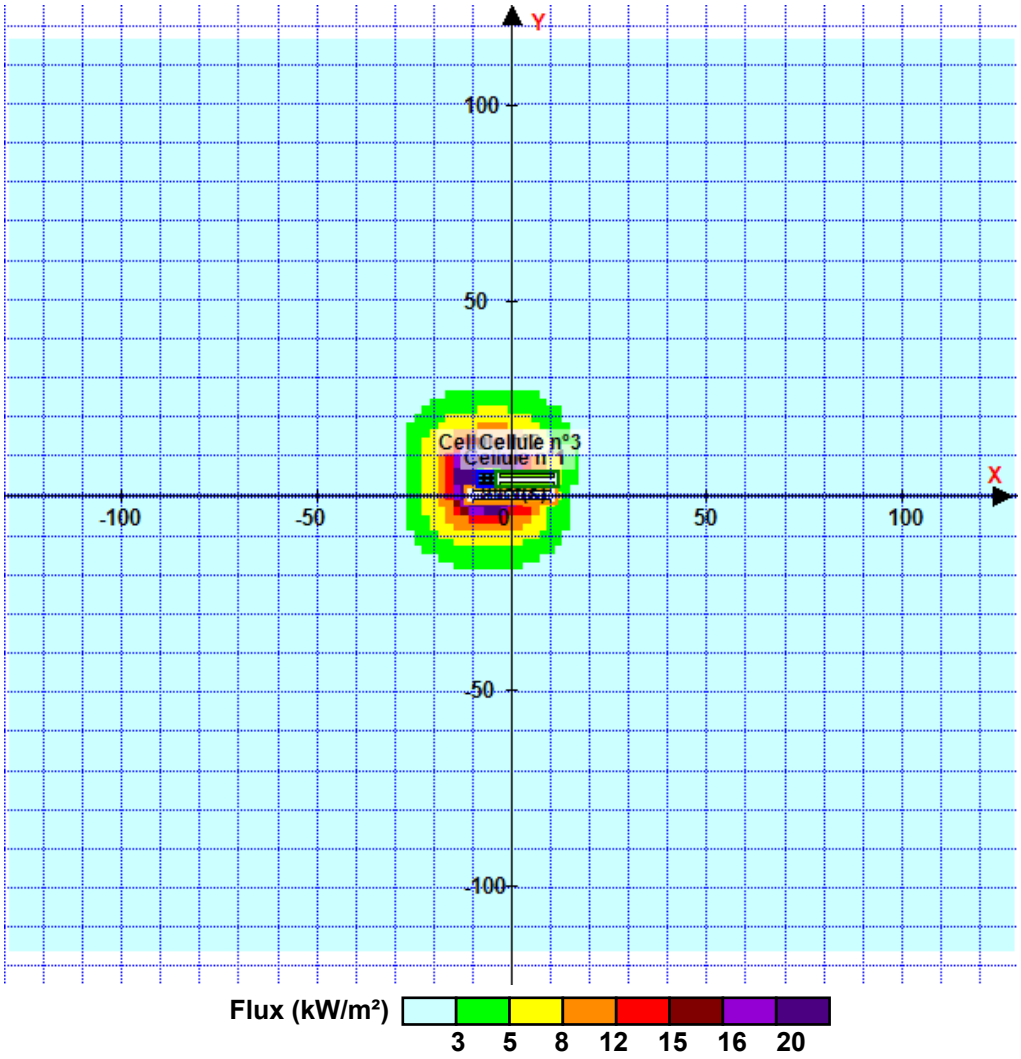
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **136,0** **min**

Durée de l'incendie supérieure à 240 min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **135,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**Incendie_generalisee_salle_info_3c_palette_perso**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**30/10/2024 à10:41:21avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**30/10/24**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

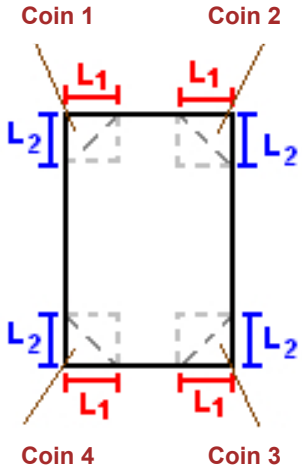
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

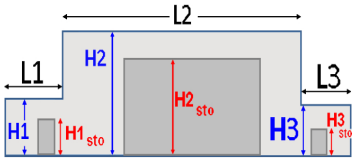
REI C1/C2 : 120 min ; REI C1/C3 : 120 min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



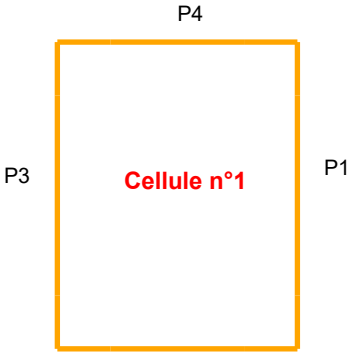
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

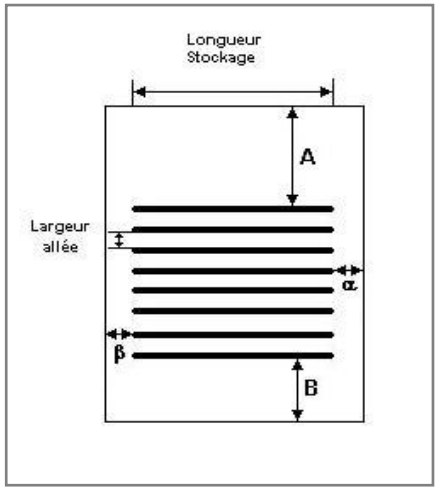
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	8
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	1

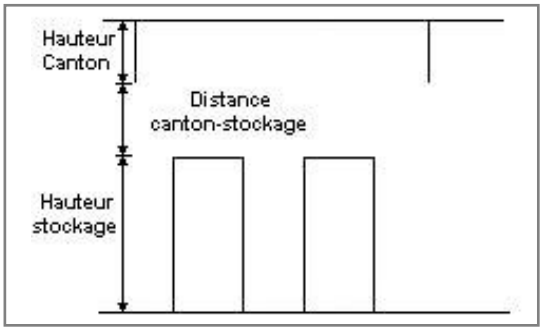
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	**10**	
Mode de stockage	**Rack**	

Dimensions

Longueur de stockage	**36,0**	**m**
Déport latéral A	**2,0**	**m**
Déport latéral B	**2,0**	**m**
Longueur de préparation α	**2,0**	**m**
Longueur de préparation β	**2,0**	**m**
Hauteur maximum de stockage	**2,5**	**m**
Hauteur du canton	**0,0**	**m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton	**4,5**	**m**



Stockage en rack

Sens du stockage	**dans le sens de la paroi 2**	
Nombre de double racks	**20**	
Largeur d'un double rack	**1,0**	**m**
Nombre de racks simples	**0**	
Largeur d'un rack simple	**0,5**	**m**
Largeur des allées entre les racks	**1,9**	**m**

Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	**0,5**	**m**
Largeur de la palette :	**0,8**	**m**
Hauteur de la palette :	**0,2**	**m**
Volume de la palette :	**0,1**	**m^3**

Nom de la palette :

Poids total de la palette : **60,0** **kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Caoutchouc	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
30,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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 :	**125,1**	**min**
Puissance dégagée par la palette :	**78,6**	**kW**

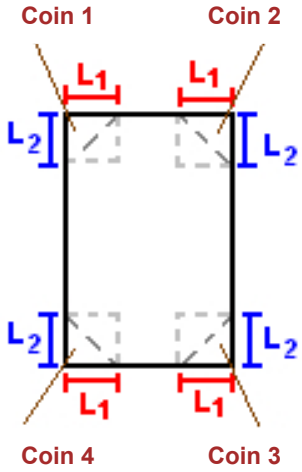
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

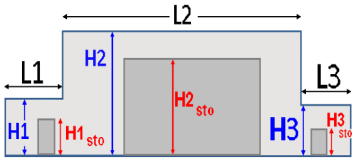
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



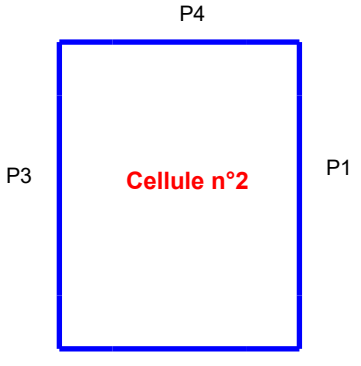
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

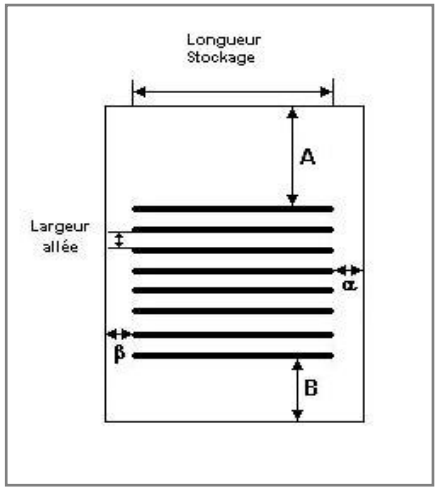
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	8
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	1

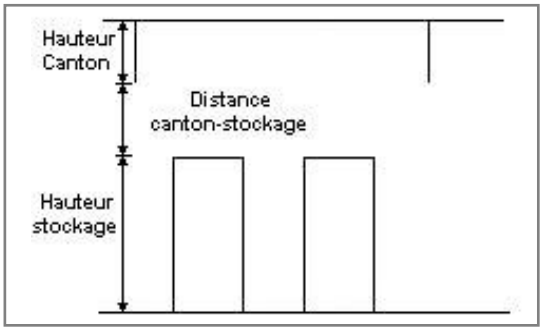
Stockage de la cellule : Cellule n°2



Nombre de niveaux	**10**	
Mode de stockage	**Rack**	

Dimensions

Longueur de stockage	**36,0**	**m**
Déport latéral A	**2,0**	**m**
Déport latéral B	**2,0**	**m**
Longueur de préparation α	**2,0**	**m**
Longueur de préparation β	**2,0**	**m**
Hauteur maximum de stockage	**2,5**	**m**
Hauteur du canton	**0,0**	**m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton	**4,5**	**m**



Stockage en rack

Sens du stockage	**dans le sens de la paroi 2**	
Nombre de double racks	**20**	
Largeur d'un double rack	**1,0**	**m**
Nombre de racks simples	**0**	
Largeur d'un rack simple	**0,5**	**m**
Largeur des allées entre les racks	**1,9**	**m**

Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	**0,5**	**m**
Largeur de la palette :	**0,8**	**m**
Hauteur de la palette :	**0,2**	**m**
Volume de la palette :	**0,1**	**m^3**

Nom de la palette :

Poids total de la palette : **60,0** **kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Caoutchouc	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
30,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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 :	**125,1**	**min**
Puissance dégagée par la palette :	**78,6**	**kW**

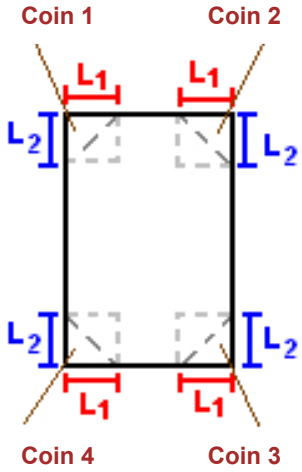
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

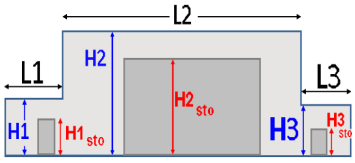
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3			
Longueur maximum de la cellule (m)	60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	20,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



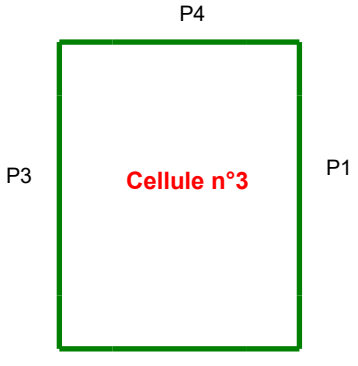
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

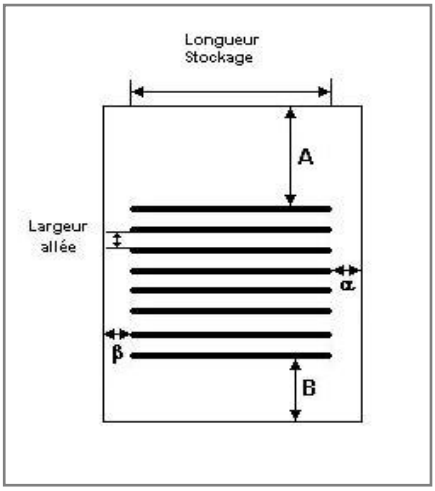
Parois de la cellule : Cellule n°3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	1

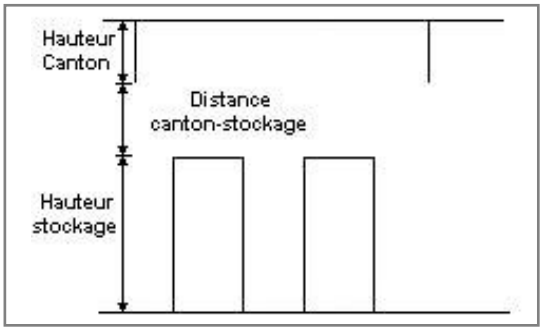
Stockage de la cellule : Cellule n°3

Nombre de niveaux	**10**	
Mode de stockage	**Rack**	



Dimensions

Longueur de stockage	**16,0**	**m**
Déport latéral A	**2,0**	**m**
Déport latéral B	**2,0**	**m**
Longueur de préparation α	**2,0**	**m**
Longueur de préparation β	**2,0**	**m**
Hauteur maximum de stockage	**2,5**	**m**
Hauteur du canton	**0,0**	**m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton	**4,5**	**m**



Stockage en rack

Sens du stockage	**dans le sens de la paroi 2**	
Nombre de double racks	**20**	
Largeur d'un double rack	**1,0**	**m**
Nombre de racks simples	**0**	
Largeur d'un rack simple	**0,5**	**m**
Largeur des allées entre les racks	**1,9**	**m**

Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	**0,5**	**m**
Largeur de la palette :	**0,8**	**m**
Hauteur de la palette :	**0,2**	**m**
Volume de la palette :	**0,1**	**m^3**

Nom de la palette :

Poids total de la palette : **60,0** **kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Caoutchouc	Acier	NC	NC	NC	NC	NC
30,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

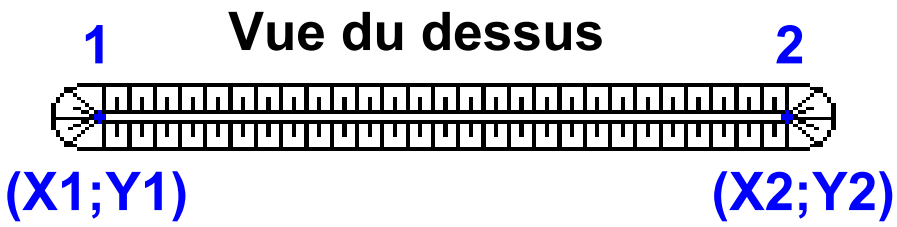
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	**125,1**	**min**
Puissance dégagée par la palette :	**78,6**	**kW**

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

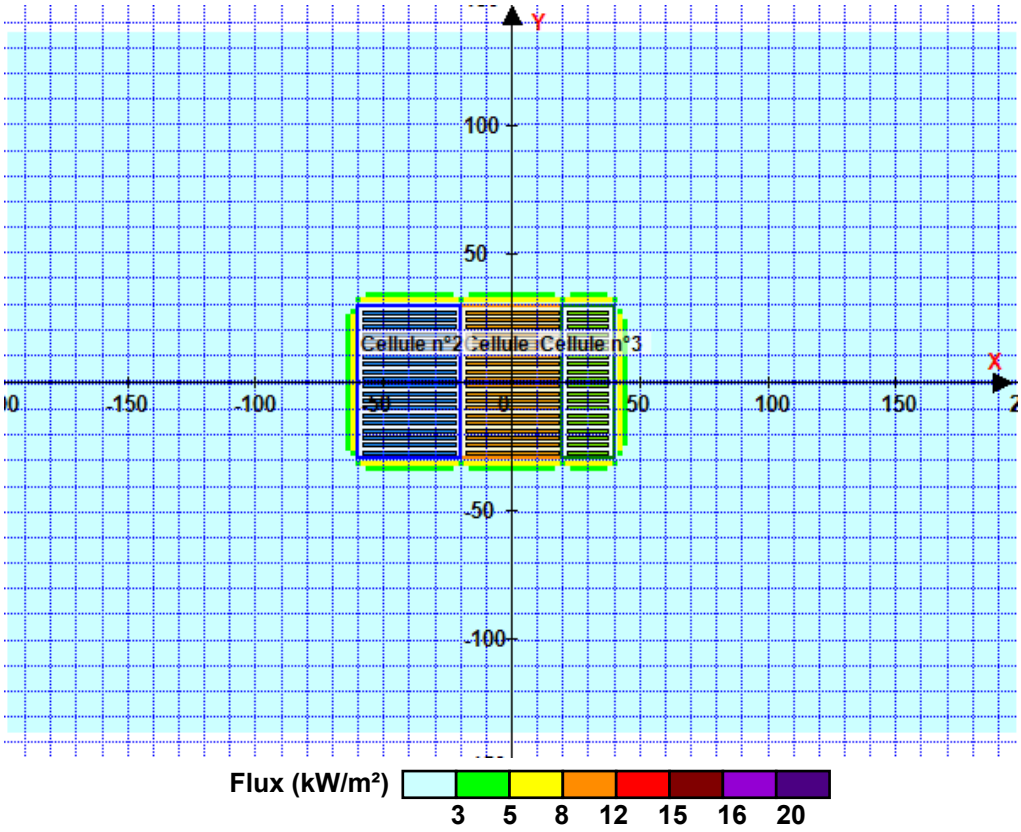
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **210,0** **min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **210,0** **min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **198,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**Incendie_generalise_locaux_techniques_V2_1730796695**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/11/2024 à16:42:27avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**5/11/24**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

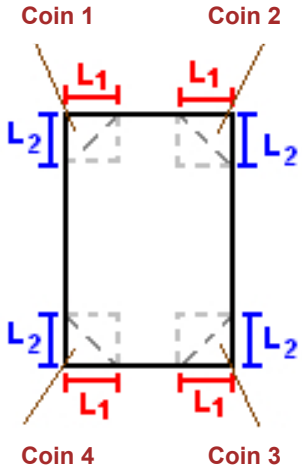
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

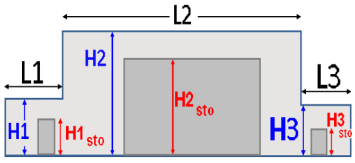
REI C1/C2 : 1 min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	4,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



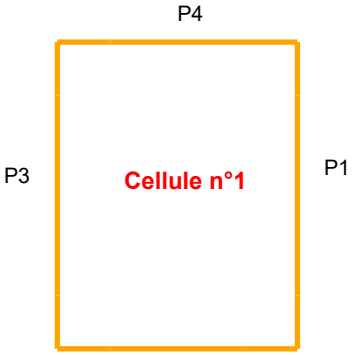
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

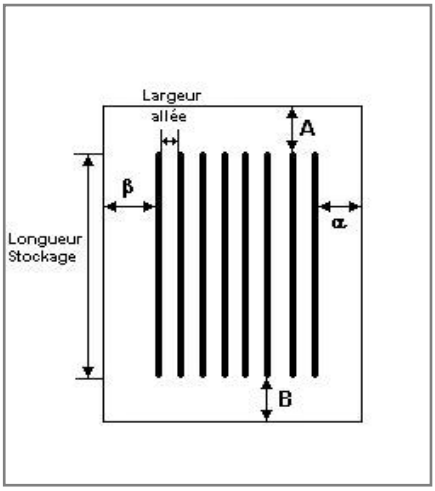
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	1,5
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	1

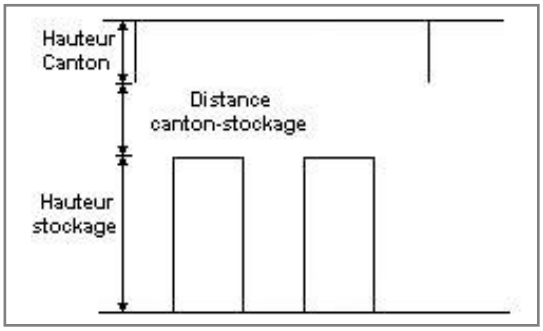
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	1	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	2,5	m
Déport latéral α	0,5	m
Déport latéral β	0,5	m
Longueur de préparation A	0,8	m
Longueur de préparation B	0,8	m
Hauteur maximum de stockage	1,7	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,8	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	2	
Largeur d'un double rack	1,0	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	0,5	m
Largeur des allées entre les racks	1,8	m

Palette type de la cellule Cellule n°1

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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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

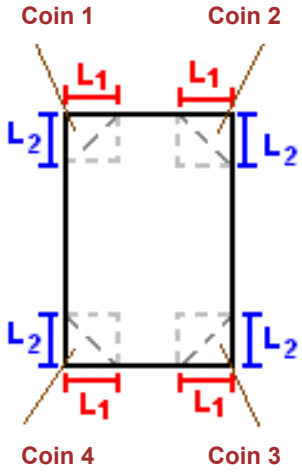
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

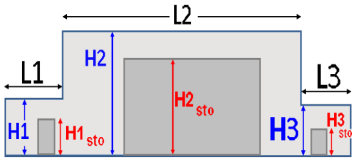
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	4,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	12,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



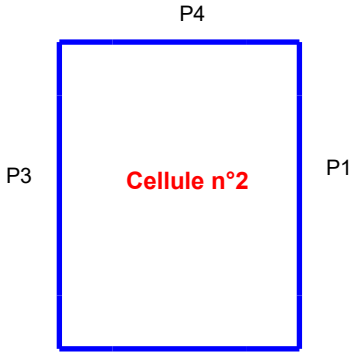
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

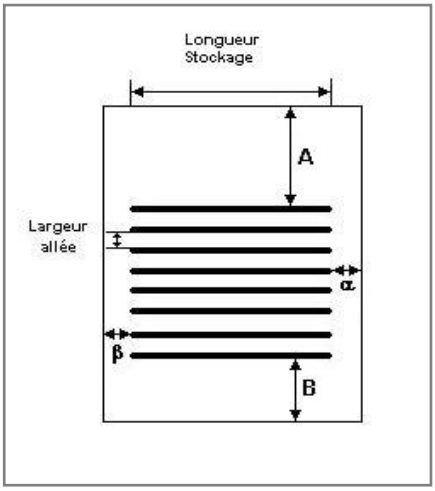
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	2
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	1,5
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	1

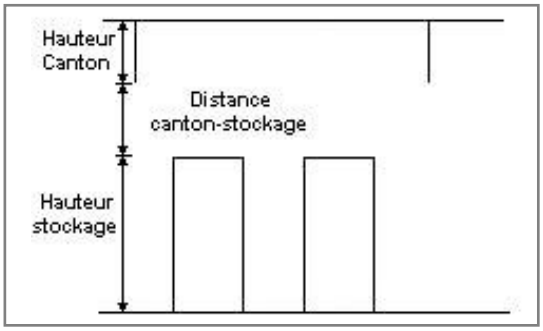
Stockage de la cellule : Cellule n°2



Nombre de niveaux	1	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	10,0	m
Déport latéral A	0,5	m
Déport latéral B	0,5	m
Longueur de préparation α	1,0	m
Longueur de préparation β	1,0	m
Hauteur maximum de stockage	1,7	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,8	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2	
Nombre de double racks	2	
Largeur d'un double rack	1,0	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	0,5	m
Largeur des allées entre les racks	1,0	m

Palette type de la cellule Cellule n°2

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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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

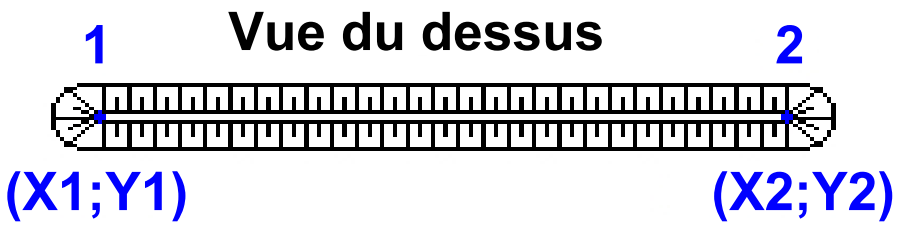
Données supplémentaires

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

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

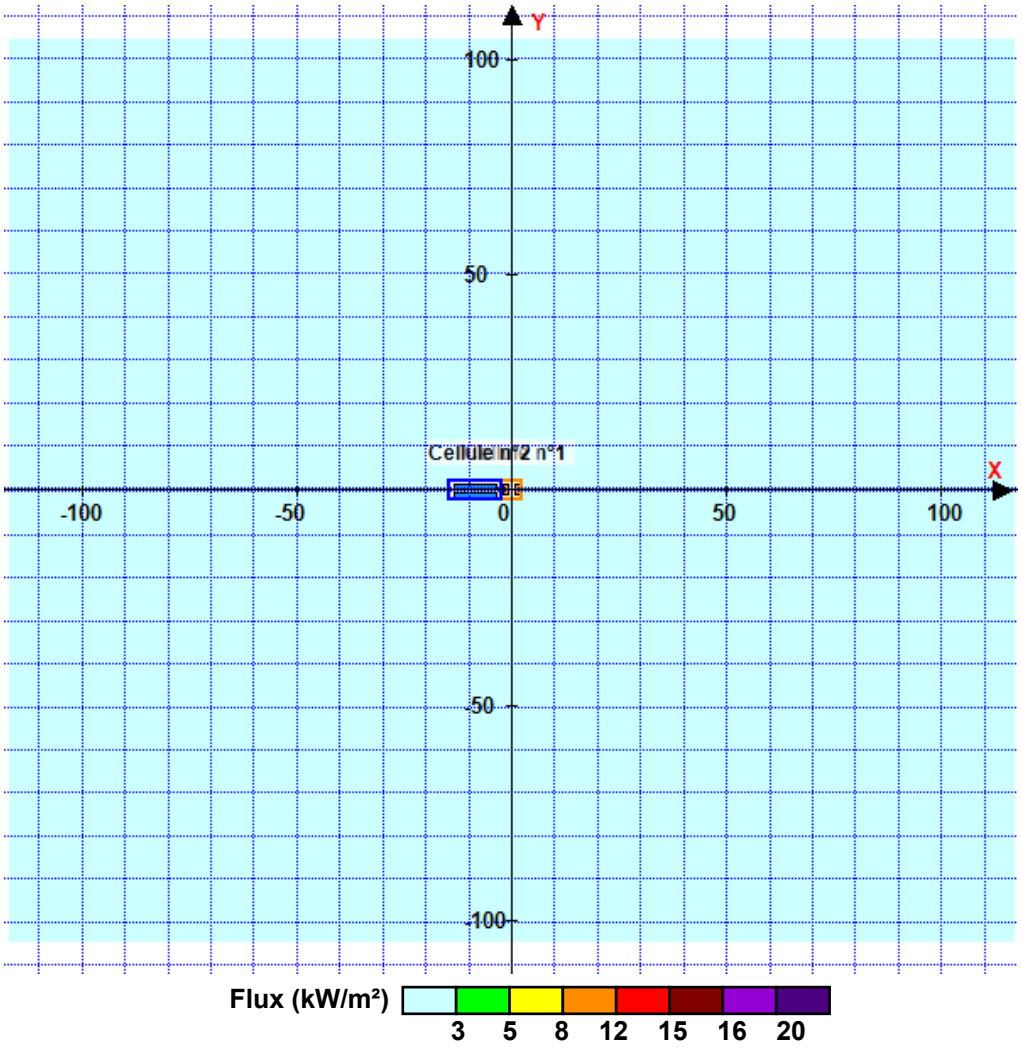
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **51,0** **min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **52,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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 calculV6.0.3

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**incendie_transfo_1738688802**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/02/2025 à18:06:24avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/2/25**

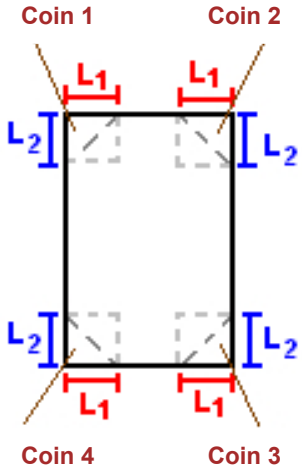
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

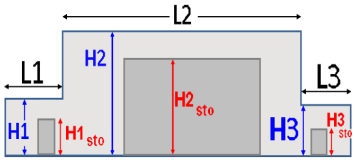
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	7,2		
Largeur maximum de la cellule (m)	2,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)	3,7		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



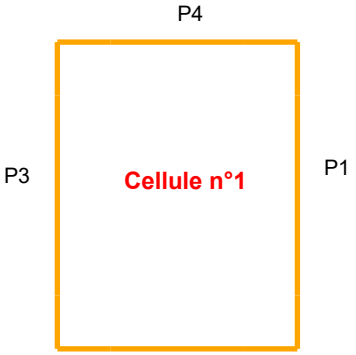
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	3,7	0,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	1

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage	**LI**	
Masse totale de liquides inflammables	**32**	**t**

Palette type de la cellule Cellule n°1

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 utilisateur**

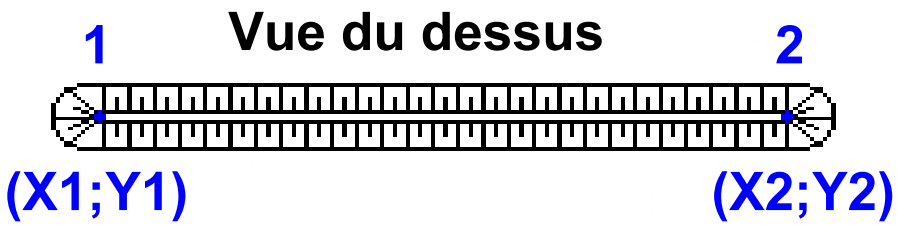
Poids total de la palette : **Par défaut**

La palette LI est définie par l'utilisateur.

Les données suivantes sont utilisées

Vitesse de combustion :	**39**	**g/m²/s**
Chaleur de combustion :	**46,4**	**MJ/kg**

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

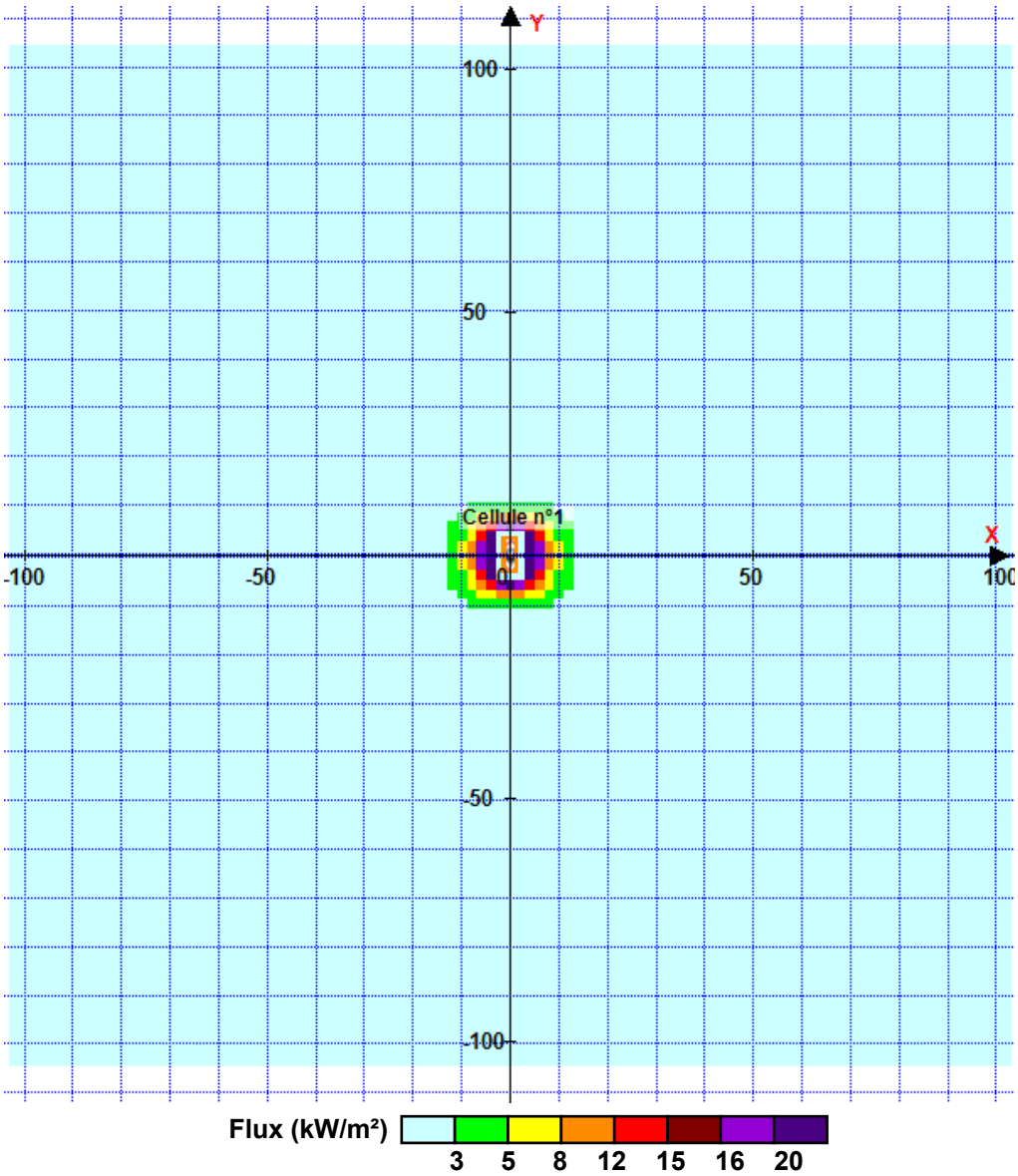
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 480,0 **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 calculV6.0.3

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**incendie_local_transfo_1737567773**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**22/01/2025 à18:42:12avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**22/1/25**

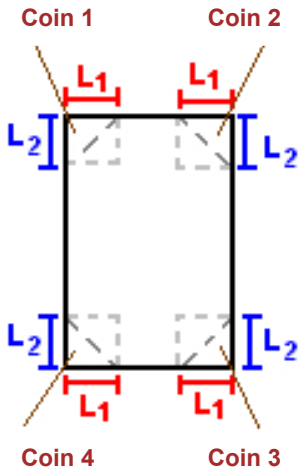
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

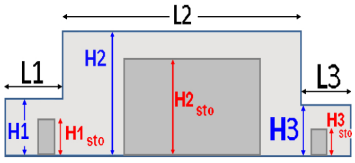
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	12,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	15,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



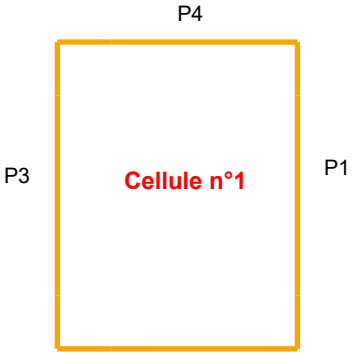
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	32
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	4	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	3,8	0,0	1,0
Hauteur des portes (m)	0,0	13,0	4,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	0	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	0	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage	**LI**	
Masse totale de liquides inflammables	**32**	**t**

Palette type de la cellule Cellule n°1

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 utilisateur**

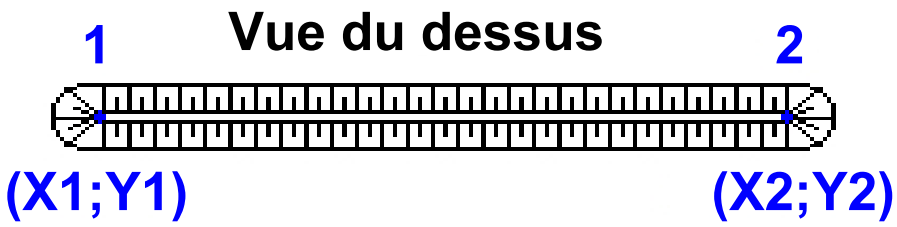
Poids total de la palette : **Par défaut**

La palette LI est définie par l'utilisateur.

Les données suivantes sont utilisées

Vitesse de combustion :	**39**	**g/m²/s**
Chaleur de combustion :	**46,4**	**MJ/kg**

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

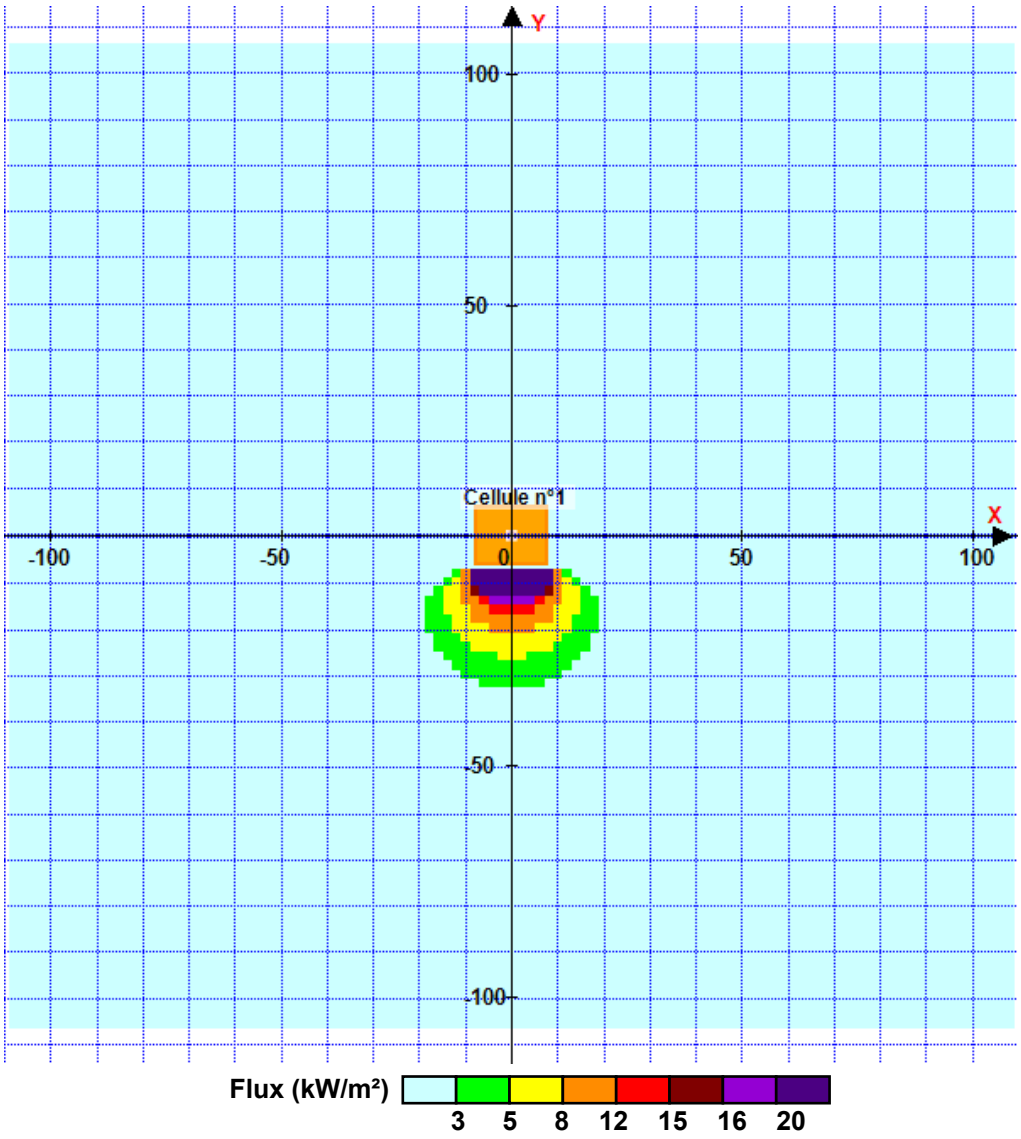
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **70,6** **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 calculV6.0.3

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**incendie_local_transfo_3c_1737568264**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**21/01/2025 à10:58:35avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**22/1/25**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

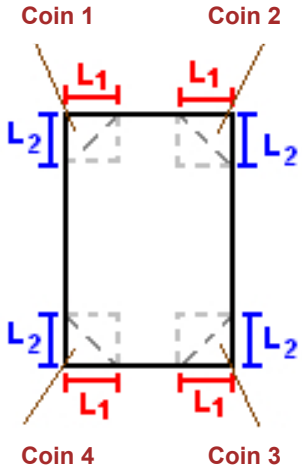
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

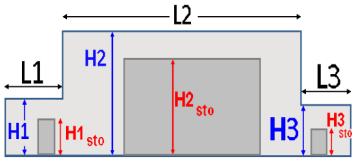
REI C1/C2 : 120 min ; REI C1/C3 : 120 min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	12,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	15,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



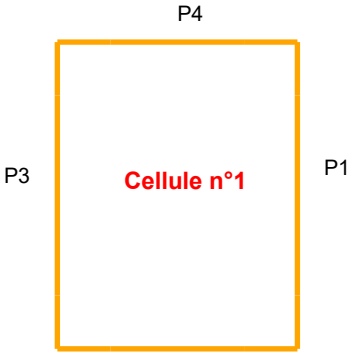
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	1
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	1

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	4	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	3,8	0,0	1,5
Hauteur des portes (m)	4,0	13,0	4,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	0	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	0	120	120

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage	**LI**	
Masse totale de liquides inflammables	**32**	**t**

Palette type de la cellule Cellule n°1

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 utilisateur**

Poids total de la palette : **Par défaut**

La palette LI est définie par l'utilisateur.

Les données suivantes sont utilisées

Vitesse de combustion :	**39**	**g/m²/s**
Chaleur de combustion :	**46,4**	**MJ/kg**

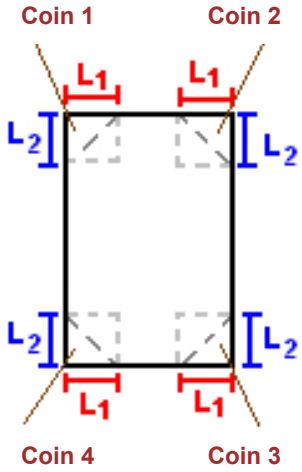
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

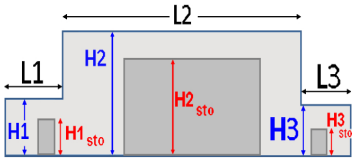
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	7,2		
Largeur maximum de la cellule (m)	7,2		
Hauteur maximum de la cellule (m)	5,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



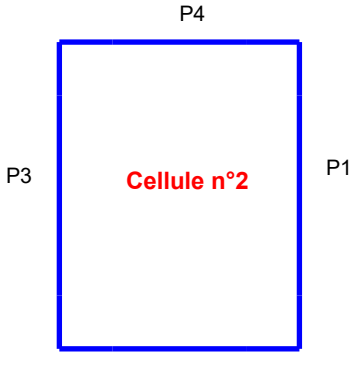
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

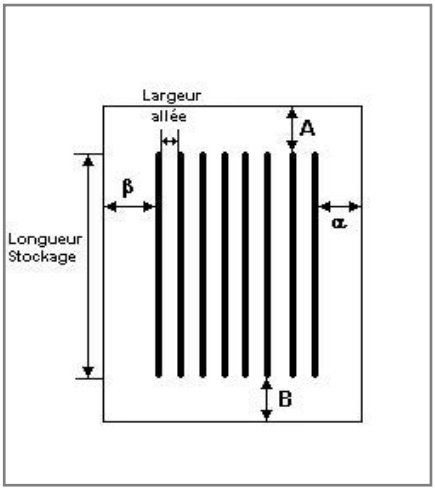
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	1,5
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	4,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

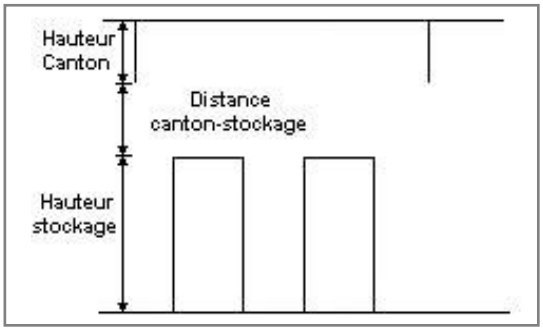
Stockage de la cellule : Cellule n°2



Nombre de niveaux	1	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	5,0	m
Déport latéral α	0,8	m
Déport latéral β	0,8	m
Longueur de préparation A	0,7	m
Longueur de préparation B	1,5	m
Hauteur maximum de stockage	1,7	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,1	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	3	
Largeur d'un double rack	1,0	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	0,5	m
Largeur des allées entre les racks	1,3	m

Palette type de la cellule Cellule n°2

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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	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

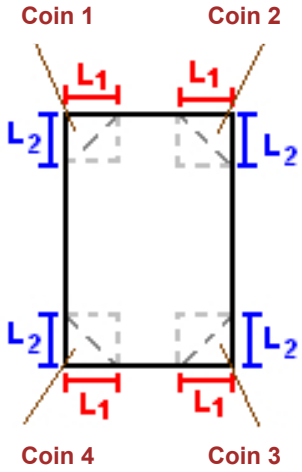
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

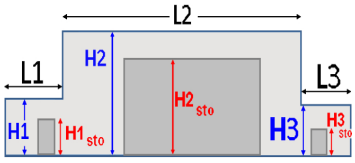
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3			
Longueur maximum de la cellule (m)	5,2		
Largeur maximum de la cellule (m)	7,2		
Hauteur maximum de la cellule (m)	5,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



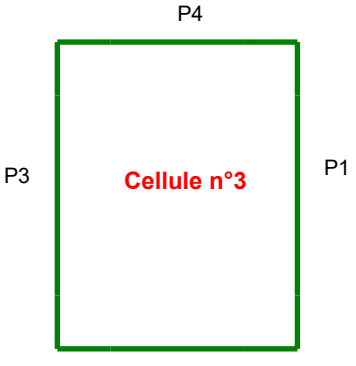
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

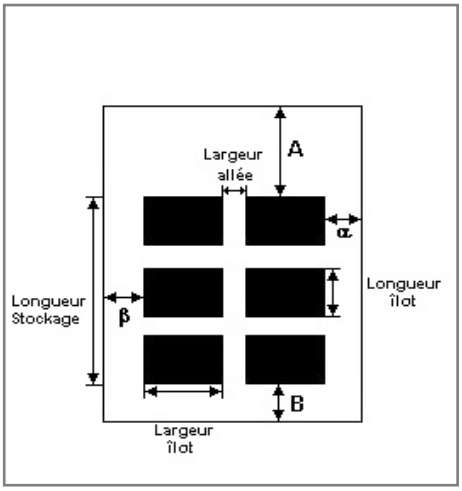
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : Cellule n°3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	1	0	1
Largeur des portes (m)	0,0	1,5	0,0	1,5
Hauteur des portes (m)	4,0	2,0	4,0	2,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	0	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

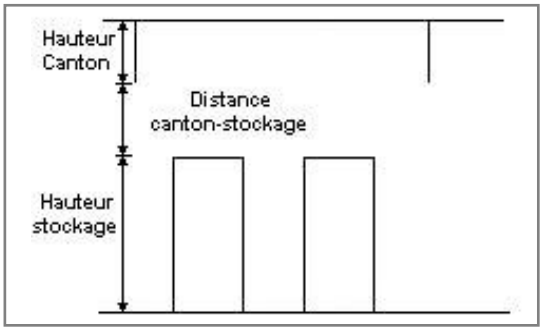
Stockage de la cellule : Cellule n°3



Mode de stockage	**Masse**	

Dimensions

Longueur de préparation A	**0,9**	**m**
Longueur de préparation B	**0,9**	**m**
Déport latéral α	**0,4**	**m**
Déport latéral β	**0,5**	**m**
Hauteur du canton	**0,0**	**m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	**3**	
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	**4**	
Largeur des îlots	**1,2**	**m**
Longueur des îlots	**0,8**	**m**
Hauteur des îlots	**1,7**	**m**
Largeur des allées entre îlots	**0,5**	**m**

Palette type de la cellule Cellule n°3

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 4320** **Poids total de la palette :** **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

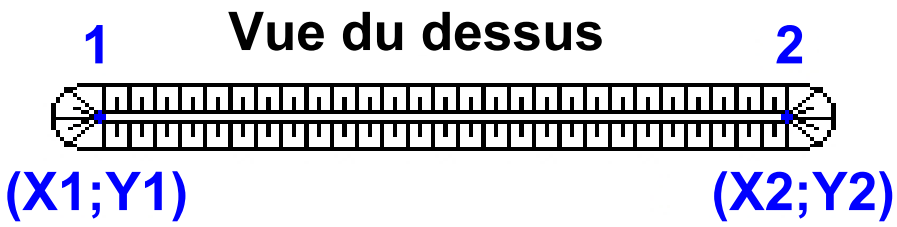
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	**0,0**	**min**
Puissance dégagée par la palette :	**Adaptée aux dimensions de la palette**	

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1

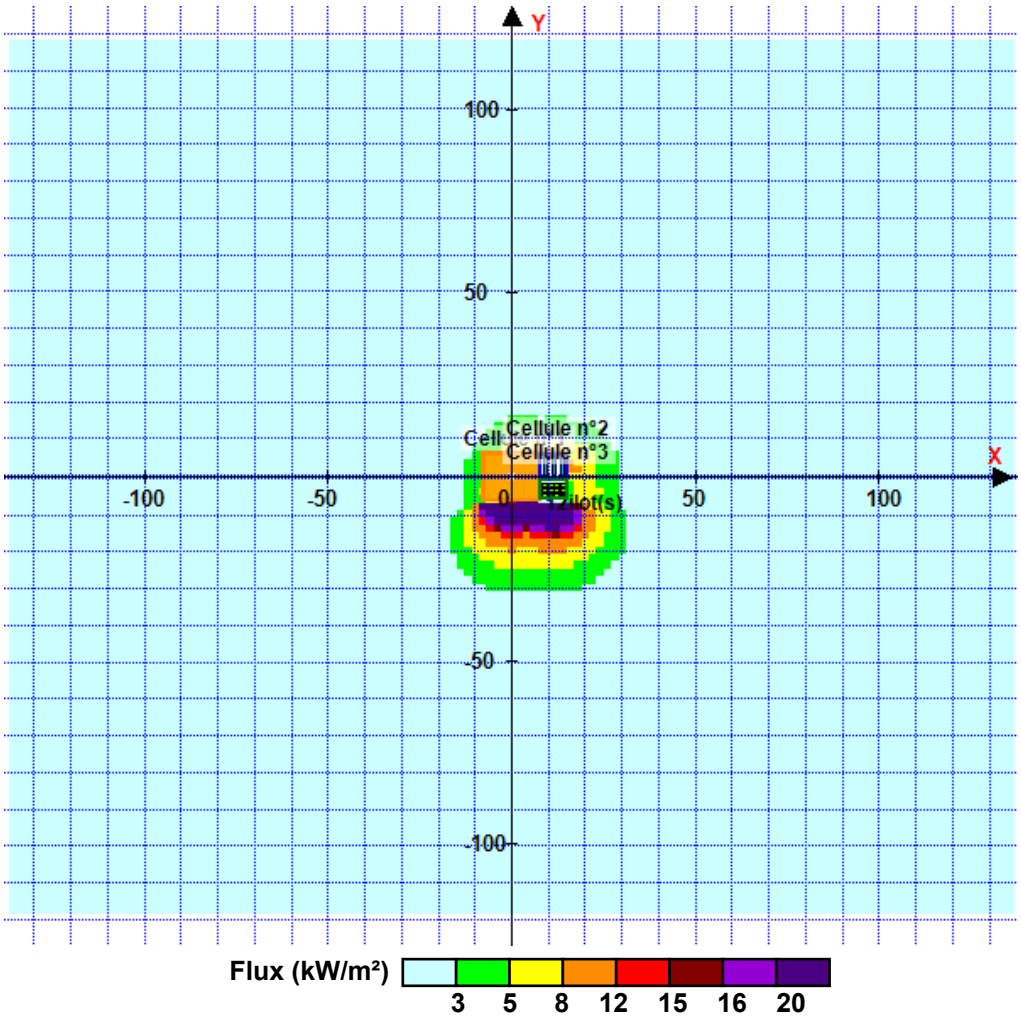
La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 70,6 **min (durée de combustion calculée)**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 54,0 **min**

Durée de l'incendie supérieure à 240 min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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 : Rapport de modélisation des effets toxiques (PHAST)

Consequence Summary Report

Workspace:

Modele_Phast_Toxique_DataHills_Aulnay_Archive

Study: Dispersion de 60 min

Summary Basis

These tables will only report global values set in the parameters. Values that are modified in the study tree will not be reported.
The report is context sensitive, and filters up to the study level. You will need to generate multiple summary reports if you have multiple studies in your workspace.
The results in this report are from the non-CFD calculations only.

Dispersion Results

Input dispersion parameters

Core averaging time	**3600**	s
Flammable averaging time	**3600**	s
Toxic averaging time	**3600**	s
Height of interest	**1,8**	m

Distance downwind to minimum defined concentration

The reported concentration of interest is defined at the scenario

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
Dispersion de 60 min\Nappe Fioul local GE	Fumées SEI - 194 196 ppm	Category 5/D	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**FIOUL**	FIOUL	194196	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SEL - 442 150 ppm	Category 5/D	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		3/F					of interest
		Category 3/A	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**FIOUL**	FIOUL	442150	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SELs - 442 901 ppm	Category 5/D	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		Category 5/C	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**FIOUL**	FIOUL	442901	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
Dispersion de 60 min\Incendie salle info	Fumées SEI - 19 815 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category	**SALLE**	SALLE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		10/C	**INFORMATIQUE**	INFORMATIQUE			of interest
	Fumées SEL - 22 981 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SELs - 23 198 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
Dispersion de 60 min\Incendie batterie Li aérosol	Fumées SEI - 31 870 ppm	Category 5/D	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		5/C					of interest
		Category 10/D	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**BATTERIE**	BATTERIE	31870	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SEL - 47 081 ppm	Category 5/D	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**BATTERIE**	BATTERIE	47081	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
	Fumées SELs - 47 635 ppm	Category 5/D	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**BATTERIE**	BATTERIE	47635	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
Dispersion de 60 min\Incendie salle stockage matériel	Fumées SEI - 19 815 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SEL - 22 981 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category	**SALLE**	SALLE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		10/D	**INFORMATIQUE**	INFORMATIQUE			of interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SELs - 23 198 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

Outdoor Toxic Results

Distance downwind to defined concentrations

The reported concentrations are defined in the respective material properties

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
Dispersion de 60 min\Nappe Fioul local GE	Fumées SEI - 194 196 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SEL - 442 150 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SELs - 442 901 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Dispersion de 60 min\Incendie salle info	Fumées SEI - 19 815 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SEL - 22 981 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SELs - 23 198 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Dispersion de 60	Fumées SEI -	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
min\Incendie batterie Li aérosol	31 870 ppm						
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SEL - 47 081 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SELs - 47 635 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Dispersion de 60 min\Incendie salle stockage matériel	Fumées SEI - 19 815 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SEL - 22 981 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SELs - 23 198 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Distance downwind to defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Exposure duration at defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Consequence Summary Report

Workspace:
Modele_Phast_Toxique_DataHills_Aulnay_Archive

Study: Dispersion de 30 min

Summary Basis

These tables will only report global values set in the parameters. Values that are modified in the study tree will not be reported.
The report is context sensitive, and filters up to the study level. You will need to generate multiple summary reports if you have multiple studies in your workspace.
The results in this report are from the non-CFD calculations only.

Dispersion Results

Input dispersion parameters

Core averaging time	**1800**	s
Flammable averaging time	**3600**	s
Toxic averaging time	**1800**	s
Height of interest	**1,8**	m

Distance downwind to minimum defined concentration

The reported concentration of interest is defined at the scenario

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
Dispersion de 30 min\Nappe Fioul Local Pompe	Fumées SEI - 315 853 ppm	Category 5/D	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**FIOUL**	FIOUL	315853	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
	Fumées SEL - 584 010 ppm	Category 5/D	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
							of interest
		Category 3/A	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**FIOUL**	FIOUL	584010	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
	Fumées SELs - 586 521 ppm	Category 5/D	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of interest [m]
		Category 5/C	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**FIOUL**	FIOUL	586521	User-defined (1800)	Not reached at height of interest

Outdoor Toxic Results

Distance downwind to defined concentrations

The reported concentrations are defined in the respective material properties

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
Dispersion de 30 min\Nappe Fioul Local Pompe	Fumées SEI - 315 853 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SEL - 584 010 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SELs - 586 521 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Distance downwind to defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Exposure duration at defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Consequence Summary Report

Workspace: Modele_Phast_Toxique_DataHills_Aulnay_Archive_Archive

Study: Dispersion_60 min_Generalise

Summary Basis

These tables will only report global values set in the parameters. Values that are modified in the study tree will not be reported.
The report is context sensitive, and filters up to the study level. You will need to generate multiple summary reports if you have multiple studies in your workspace.
The results in this report are from the non-CFD calculations only.

Dispersion Results

Input dispersion parameters

Core averaging time	**3600**	s
Flammable averaging time	**3600**	s
Toxic averaging time	**3600**	s
Height of interest	**1,8**	m

Distance downwind to minimum defined concentration

The reported concentration of interest is defined at the scenario

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interest [s]	Distance downwind to minimum concentration of

							interest [m]
Dispersion_60 min_Generalise\Incendie_Salle_info	Fumées SEI - 19 815 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of

							interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	19815	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SEL - 22 981 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

		Category 5/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	22981	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SELs - 23198 ppm	Category 5/D	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**SALLE INFORMATIQUE**	SALLE INFORMATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Categ	**SALLE**	SALLE	23198	User-	Not

		ory 3/B	**INFORM ATIQUE**	INFORM ATIQUE		defined (3600)	reached at height of interest
		Categ ory 5/B	**SALLE INFORM ATIQUE**	SALLE INFORM ATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Categ ory 5/C	**SALLE INFORM ATIQUE**	SALLE INFORM ATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Categ ory 10/D	**SALLE INFORM ATIQUE**	SALLE INFORM ATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Categ ory 3/E	**SALLE INFORM ATIQUE**	SALLE INFORM ATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Categ ory 10/C	**SALLE INFORM ATIQUE**	SALLE INFORM ATIQUE	23198	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

Outdoor Toxic Results

Distance downwind to defined concentrations

The reported concentrations are defined in the respective material properties

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
Dispersion_60 min_Generalise\Incendie_Salle_info	Fumées SEI - 19 815 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SEL -	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

	22 981 ppm						
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SELs - 23 198 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Distance downwind to defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Exposure duration at defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Consequence Summary Report

Workspace: Modele_Phast_Toxique_DataHills_Aulnay_Archive_Archive

Study: Dispersion_60 min_Generalise

Summary Basis

These tables will only report global values set in the parameters. Values that are modified in the study tree will not be reported.
The report is context sensitive, and filters up to the study level. You will need to generate multiple summary reports if you have multiple studies in your workspace.
The results in this report are from the non-CFD calculations only.

Dispersion Results

Input dispersion parameters

Core averaging time	**3600**	s
Flammable averaging time	**3600**	s
Toxic averaging time	**3600**	s
Height of interest	**1,8**	m

Distance downwind to minimum defined concentration

The reported concentration of interest is defined at the scenario

Path	Scenario	Weather	Material	Material to track	Minimum concentration of interest [ppm]	Averaging time used for concentration of interes	Distance downwind to minimum concentration

						t [s]	of interest [m]
Dispersion_60 min_Generalise\Incendie_Batterie_LocauxTec	Fumées SEI - 12 461 ppm	Category 5/D	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height

							of interest
		Category 10/D	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	12461	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
	Fumées SEL - 15725 ppm	Category 5/D	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of

							interest
		Category 3/B	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/D	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/E	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 10/C	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15725	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

	Fumées SEIs - 15886 ppm	Category 5/D	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/F	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/A	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 3/B	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/B	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Category 5/C	**BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC**	BATTERIES_LI-IONS_LOCAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Cate	**BATTERI**	BATTERI	15886	User-	Not

		gory 10/D	**ES_LI-IONS_LO CAUXTEC**	ES_LI-IONS_LO CAUXTEC		defined (3600)	reached at height of interest
		Cate gory 3/E	**BATTERI ES_LI-IONS_LO CAUXTEC**	BATTERI ES_LI-IONS_LO CAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest
		Cate gory 10/C	**BATTERI ES_LI-IONS_LO CAUXTEC**	BATTERI ES_LI-IONS_LO CAUXTEC	15886	User-defined (3600)	Not reached at height of interest

Outdoor Toxic Results

Distance downwind to defined concentrations

The reported concentrations are defined in the respective material properties

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG 1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG 2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG 3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
Dispersion_60 min_Generalise\Incendie_Batterie_LocauxTec	Fumées SEI - 12 461 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumées SEL - 15 725 ppm	Category 5/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Fumée	Categ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

	s SEls - 15 886 ppm	ory 5/D					
		Category 3/F	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/A	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/B	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 5/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/D	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 3/E	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Category 10/C	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Distance downwind to defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Exposure duration at defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

ANNEXE 6 : Analyse du Risque Foudre

1G GROUP SAS
220 rue Ferdinand Perrier
69800 SAINT-PRIEST
☎ 04 28 29 64 58
contact@1g-foudre.com
www.1g-foudre.com

*SAS **1G GROUP** au capital de 10 000 Euros - R C S LYON 827 671 744 - SIRET 82767174400049*
APE 7112 B (Ingénierie, études techniques) T.V.A. FR 29 827 671 744

ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

PROJET DATA HILLS
AULNAY SOUS BOIS (93)

Commanditaire : 171/173 rue Léon Blum 69100 VILLEURBANNE	**Adresse du site :** DATA HILLS 1 et 47 Bd André Citroën 93600 AULNAY SOUS BOIS
Date de l'intervention :	Étude sur plans
Rédigé par : **Date : 22/05/2024**	Zakari YAHIAOUI Chargé d'études Qualifoudre N1 04 28 29 64 58 z.yahiaoui@1g-group.com
Validé par : **Date : 22/05/2024**	Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique Qualifoudre N4 – n°0027 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-group.com

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
04/04/2023	A	Première diffusion
23/05/2024	B	Modification plan de masse
13/11/2024	C	Ajout zone « AIRES DE DÉPOTAGE »

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G FOUDRE.**

ABRÉVIATIONS

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
CEM	Compatibilité Électromagnétique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ET	Étude Technique
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion Électromagnétique Foudre
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MALT	Mise À La Terre
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
NPF	Niveau de Protection contre la Foudre
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PDT	Prise De Terre
RIA	Robinet d'Incendie Armé
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
ZPF	Zone de Protection Foudre

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE 7
CHAPITRE 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION 9
2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION 9
2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF 9
2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES 10
2.4 BASE DOCUMENTAIRE 12
2.5 LOGICIEL DE CALCUL 12
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE FOUDRE 13
3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE 13
3.2 PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE FOUDRE SELON LA NF EN 62305-2 13
3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE 14
3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE 14
3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER 14
3.6 CALCUL DU RISQUE R1 15
3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE 16
3.8 RÉDUCTION DU RISQUE R1 16
3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF 16
CHAPITRE 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET 17
4.1 ADRESSE DU SITE 17
4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET 18
4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE 19
4.4 DENSITÉ DE FOUDROIEMENT 20
4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ 21
4.6 POTENTIELS DE DANGERS 21
4.7 ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS 21
4.8 ZONAGE ATEX 21
4.9 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR) 22
4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE 22
4.11 SERVICES ET CANALISATIONS 23
CHAPITRE 5 INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF 24
CHAPITRE 6 CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT 1 25
6.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE 25
6.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES 25
6.3 DÉFINITION DES ZONES 26
6.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS 27
CHAPITRE 7 CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT 2 28
7.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE 28
7.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES 28
7.3 DÉFINITION DES ZONES 29
7.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS 30

CHAPITRE 8 CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT 3 31
8.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE 31
8.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES 31
8.3 DÉFINITION DES ZONES 32
8.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS 33
CHAPITRE 9 CALCUL PROBABILISTE : SOUS-STATION 34
9.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE 34
9.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES 34
9.3 DÉFINITION DES ZONES 35
9.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS 36
CHAPITRE 10 CALCUL PROBABILISTE : ZONE TR 37
10.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE 37
10.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES 37
10.3 DÉFINITION DES ZONES 38
10.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS 39

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre du **BÂTIMENT 1.**

Annexe 2 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre du **BÂTIMENT 2.**

Annexe 3 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre du **BÂTIMENT 3.**

Annexe 4 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre de la **SOUS-STATION.**

Annexe 5 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre de **la ZONE TR.**

Chapitre 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 de Décembre 2012, à l'aide du logiciel « DEHN Risk Tool » version 3.260.03.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
BÂTIMENT 1	Niveau III	Niveau III
BÂTIMENT 2	Niveau III	Niveau III
BÂTIMENT 3	Niveau III	Niveau III
SOUS-STATION	Pas de protection nécessaire	Niveau IV
GENERATEURS	Niveau IV	Niveau IV
POSTES DE GARDE	Sans Objet	Sans Objet
AIRES DE DÉPOTAGE	Sans Objet	Sans Objet
MMR	Sans Objet	➢ Détection incendie ; ➢ Onduleurs / informatique.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : ➢ Gaz (si présente) ; ➢ Eau (si métallique).	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : ➢ Ne pas intervenir en toiture ; ➢ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications.	

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Suite à l'Analyse du Risque Foudre

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, une **Étude Technique** doit être réalisée par un **organisme compétent** (QUALIFOUDRE ou autre) et définissant précisément les dispositifs de protection et les mesures de prévention, leurs lieux d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une **notice de vérification et de maintenance** est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un **carnet de bord** doit être tenu par l'exploitant et laissé à la disposition de l'inspecteur de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un état membre de l'Union Européenne.

Chapitre 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION

2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

La mission confiée à **1G FOUDRE** a pour objet la réalisation de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) visée par **l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié (et sa circulaire d'application),** puisque le site est soumis à Autorisation, au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

L'Analyse du Risque Foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée. Elle est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62-305-2 version de novembre 2006. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'Analyse du Risque Foudre prend en compte :

- Les **effets directs** relatifs à l'impact direct du coup de foudre sur la structure ;
- Les **effets indirects** causés par les phénomènes électromagnétiques et par la circulation du courant de foudre. Ces phénomènes conduisent à des surtensions dans les parties métalliques et les installations électriques. Elles sont à l'origine des défaillances des équipements et des fonctions de sécurité.

L'Analyse du Risque Foudre devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées.

Elle sera systématiquement **mise à jour** à l'occasion de modifications notables des installations, notamment :

- **Dépôt d'une nouvelle autorisation** ;
- **Révision de l'étude de dangers** ;
- **Modification des installations** pouvant avoir des répercussions sur les données d'entrée du calcul d'ARF.

La présente mission concerne exclusivement les installations pour lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

L'évaluation des pertes économiques et financières est exclue de la mission. Cette mission ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité d'**1G FOUDRE** ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

Les informations prises en compte sont celles établies à la date du présent rapport.

2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Ensembles des normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-1	Novembre 2013	Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux.
NF EN 62 305-2	Décembre 2012	Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque.
NF EN 62 305-3	Décembre 2012	Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
NF EN 62 305-4	Décembre 2012	Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
NF C 17-102	Septembre 2011	Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
NF C 15-100	Compil 2013	Installations électriques basse tension.
NF EN 62 561-1	Aout 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 1 : exigences pour les composants de connexion.
NF EN 62 561-2	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 2 : exigences pour les conducteurs et les électrodes de terre.
NF EN 62 561-3	Septembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 3 : exigences pour les éclateurs d'isolement.
NF EN 62 561-4	Décembre 2017	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 4 : exigences pour les fixations de conducteur.
NF EN 62 561-5	Décembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 5 : exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre.
NF EN 62 561-6	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 6 : exigences pour les compteurs de coups de foudre.
NF EN 62 561-7	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 7 : exigences pour les enrichisseurs de terre.
NF EN 61 643-11	Mai 2014	Parafoudres BT - Partie 11 : parafoudres connectés aux systèmes basse tension - Exigences et méthodes d'essai.
CEI 61 643-21/A2	Juillet 2013	Parafoudres BT – Partie 21 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais.
IEC 61 643-22	Juin 2015	Parafoudres BT – Partie 22 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Principes de choix et d'application.
NF EN IEC 62 793	Juin 2018	Protection contre la foudre - Systèmes d'alerte aux orages.

Guides pratiques (à titre informatif)

Guide	Version	Désignation
Guide UTE C 15-443	Août 2004	Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.
Guide UTE C 15-712-1	Juillet 2010	Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution.
Guide GESIP	4 juillet 2014	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre.
Note QUALIFOUDRE n°1	Décembre 2011	Note d'information aux professionnels de la protection contre la foudre - Utilisation de la norme NF C 17-102 de septembre 2011.
Note QUALIFOUDRE n°2	Décembre 2013	Note d'information aux professionnels de la protection contre la foudre - Choix et installation des déconnecteurs pour les parafoudres BT de Type 1.
Note QUALIFOUDRE n°3	Décembre 2013	Note d'information aux professionnels de la protection contre la foudre - Notice de vérification et de maintenance.
Note QUALIFOUDRE n°4	Juillet 2015	Note d'information aux professionnels de la protection contre la foudre - Détermination du paramètre LFE défini dans la norme NF EN 62305-2 de 2012
Note QUALIFOUDRE n°5	Février 2017	Note d'information aux professionnels de la protection contre la foudre - Critères d'acceptation des CSPF (Composants des Systèmes de Protection contre la Foudre) suivant la série NF EN 62561-*.
Note QUALIFOUDRE n°6	Octobre 2017	Note d'information aux professionnels de la protection contre la foudre - Application de la valeur de la densité de foudroiement NSG et NG.
Foire aux questions (FAQ) Règles de bonnes pratiques *(INERIS)*	Version 2.0 du 10/02/2021	Règles spécifiques qui sont mises en œuvre pour les professionnels QUALIFOUDRE dans un objectif d'harmonisation des pratiques.

2.4 BASE DOCUMENTAIRE

L'ARF ci-après se base sur les informations et plans fournis par la société **EODD.**

Il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

Documents	Auteur	Référence	Fourni
FDR 1G FOUDRE	-	-	✗
Étude de dangers	-	-	✗
Rubriques ICPE	EODD	-	✓
Liste des MMR	-	-	✗
Ensemble de plans	REID BREWIN ARCHITECTES	21/03/2023	✓
Plan de masse	REID BREWIN ARCHITECTES	PAR01-RBA-SW-ZZ-SK-A-102001 rev P01 du 03/05/2024	✓
	REID BREWIN ARCHITECTES	PAR01-RBA-SW-ZZ-SK-A-102001 rev P01.02 du 05/07/2024	✓
Plans des réseaux enterrés	-	-	✗
Synoptique courant fort/faible	-	-	✗
Étude Zonage ATEX	-	-	✗

En l'absence de certains éléments d'information nécessaires, la détermination des valeurs des facteurs correspondants est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

2.5 LOGICIEL DE CALCUL

L'Analyse du Risque Foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 de Décembre 2012, à l'aide du logiciel « DEHN Risk Tool » version 3.260.03.

Les notes de calcul complètes et détaillées sont en annexe du présent rapport.

Chapitre 3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE FOUDRE

3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

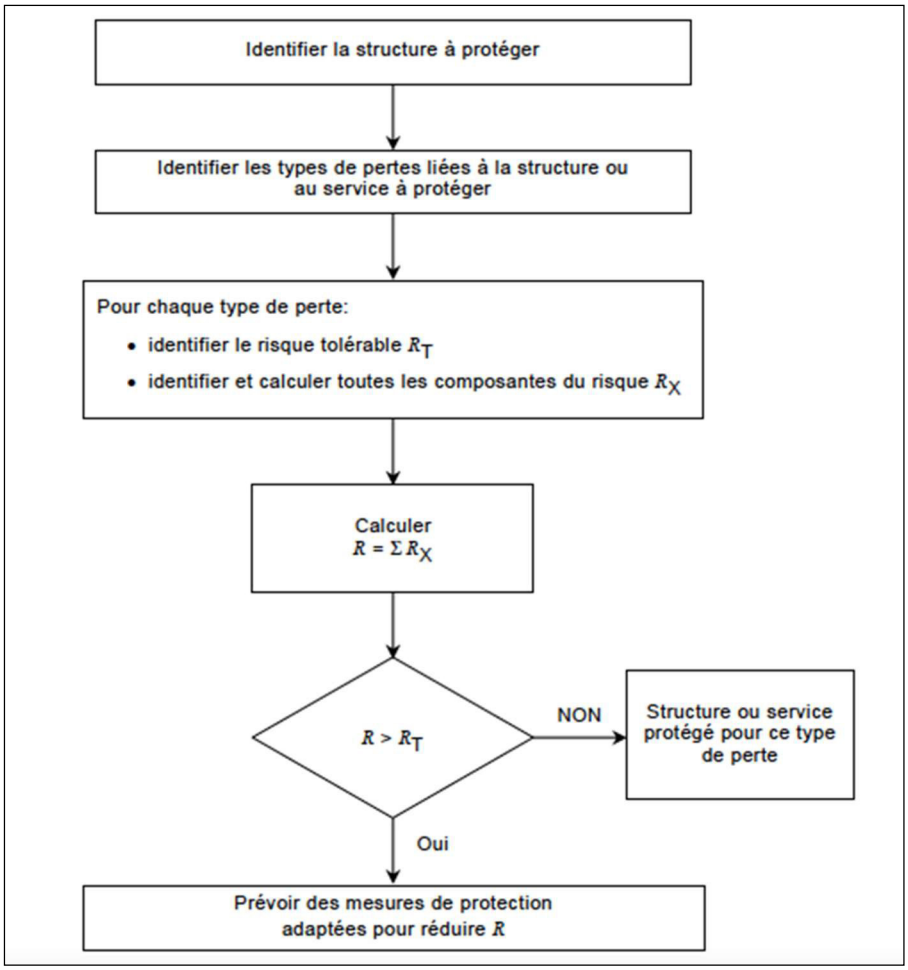
L'objectif de l'Analyse du Risque Foudre est **:**

- Soit de s'**assurer** que les mesures de protection de la structure et des services sont suffisantes pour que le **risque** reste **acceptable** à une valeur **tolérée ;**
- Soit de **déterminer le besoin** de mettre en œuvre **des mesures de prévention et de protection**.

3.2 PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE FOUDRE SELON LA NF EN 62305-2

L'**arrêté du 4 octobre 2010 modifié** et sa circulaire précisent que **seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine » défini par la norme NF EN 62305-2 est évalué** pour l'analyse du risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes.

Le risque R_1 **retenu** doit être **inférieur ou égal** au risque tolérable R_T **(1,0 x 10^{-5})**.



3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE

Une **structure** est constituée par :

- Un **bâtiment**, un **local**, un **ouvrage**, un **édifice**, etc. ; partitionné en zones si nécessaire
- Des **contenus** : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc… ;
- Des **personnes** à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- Un **environnement** proche, extérieur à la structure ou du site.

Les **services** connectés à la structure sont **identifiés** et déterminés.

Les informations relatives à la structure sont données par l'Etude de dangers ou communiquées par l'Exploitant des Installations classées ou les documents relatifs au projet.

3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE

Quatre types de perte sont définis :

- L1 : Perte de vie humaine ;
- L2 : Perte de service public ;
- L3 : Perte d'héritage culturel ;
- L4 : Perte de valeurs économiques (structure et son contenu).

Dans le cadre de cette étude, nous n'étudierons que les pertes de vie humaine.

3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER

Le risque R est la valeur d'une perte moyenne annuelle probable. Pour chaque type de perte qui peut apparaître dans une structure ou un service, le risque correspondant doit être évalué.

Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

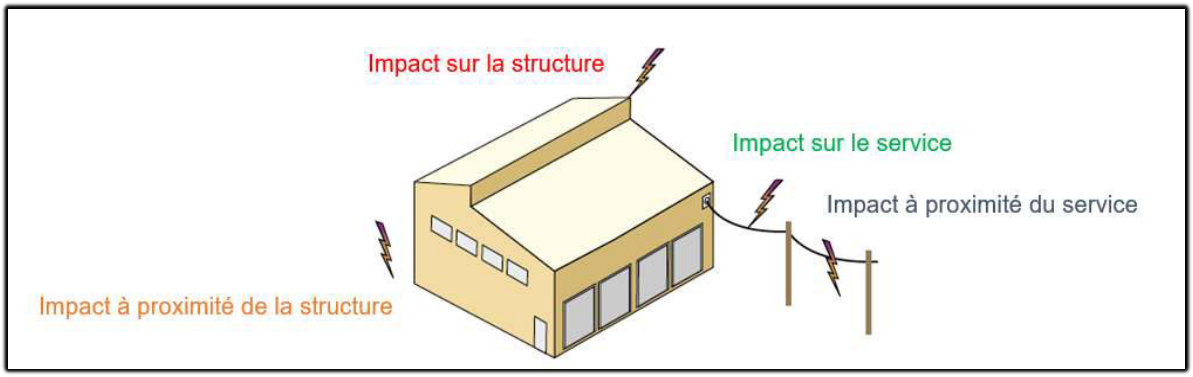
- R1 : Risque de perte de vie humaine ;
- R2 : Risque de perte de service public ;
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel ;
- R4 : Risque de perte de valeurs économiques.

Pour évaluer les risques R, les composantes appropriées du risque (risques partiels dépendant de la source et du type de dommage) doivent être définies et calculées.

Dans notre cas, seul le risque R1 fera l'objet d'une évaluation.

3.6 CALCUL DU RISQUE R1

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z appropriés, selon les explications ci-dessous.



$$R1 = R_A + R_B + R_C^{*} + R_M^{*} + R_U + R_V + R_W^{*} + R_Z^{*}$$

(*) : *Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine*

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur la structure :

R_A **Impact sur la structure** : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.

R_B **Impact sur la structure** : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.

R_C **Impact sur la structure** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts à proximité de la structure :

R_M **Impact à proximité de la structure :** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur un service connecté à la structure :

R_U **Impact sur un service :** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

R_V **Impact sur un service :** Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.

R_W **Impact sur un service :** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

Composantes des risques pour une structure dus à un impact à proximité d'un service connecté à la structure :

R_Z **Impact à proximité d'un service :** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE

Type de pertes	R_T
Perte de vie humaine	10^{-5}

Valeur type pour le risque tolérable RT selon la norme NF EN 62305-2

3.8 RÉDUCTION DU RISQUE R1

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5}. Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

- Si **R1 > R_T**
  - Il faut prévoir des mesures de protection pour R1 ≤ R_T.
- Si **R1 ≤ R_T**
  - Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF

Pour chaque bâtiment, un ensemble de caractéristiques doit être pris en compte :

- Ses dimensions ;
- Sa structure ;
- L'activité qu'il abrite ;
- Les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

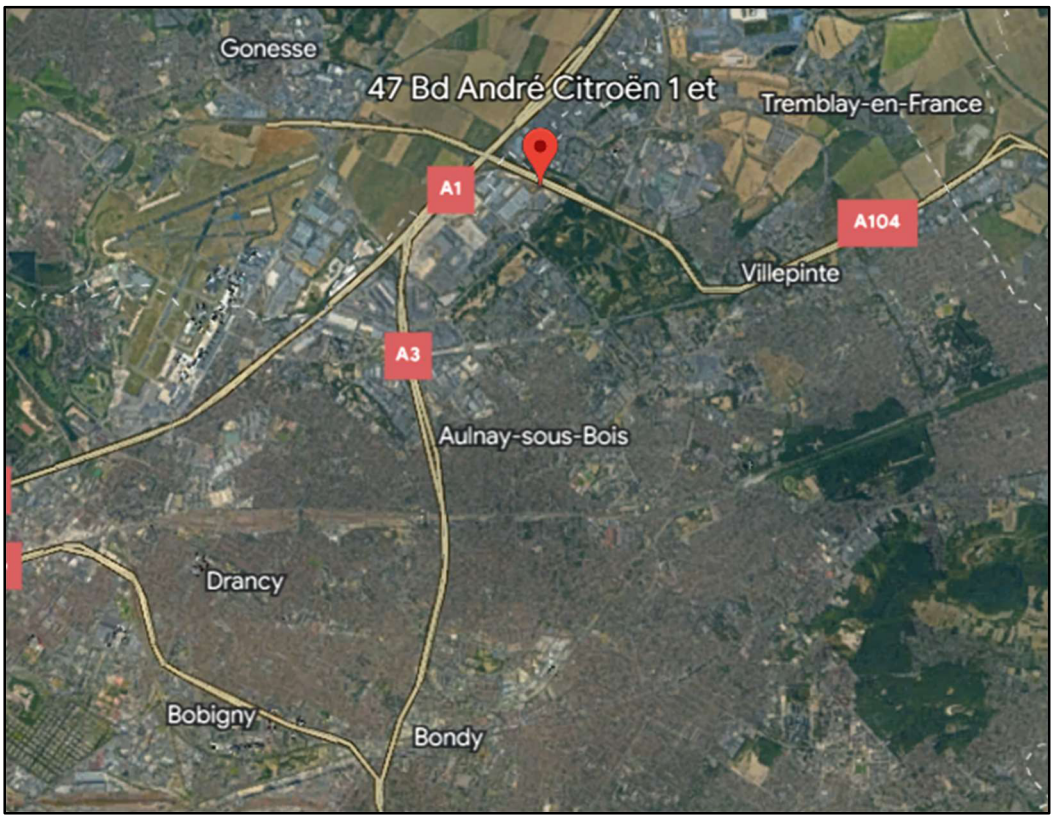
Les principaux critères en considération dans l'évaluation des composantes du risque foudre sont les suivants :

- Le type de danger particulier dans la structure ;
- Le risque incendie ;
- Les dispositions prises pour réduire la conséquence du feu.

Chapitre 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

4.1 ADRESSE DU SITE

Le site sera situé : **1 et 47 Bd André Citroën - 93600 AULNAY SOUS BOIS.**

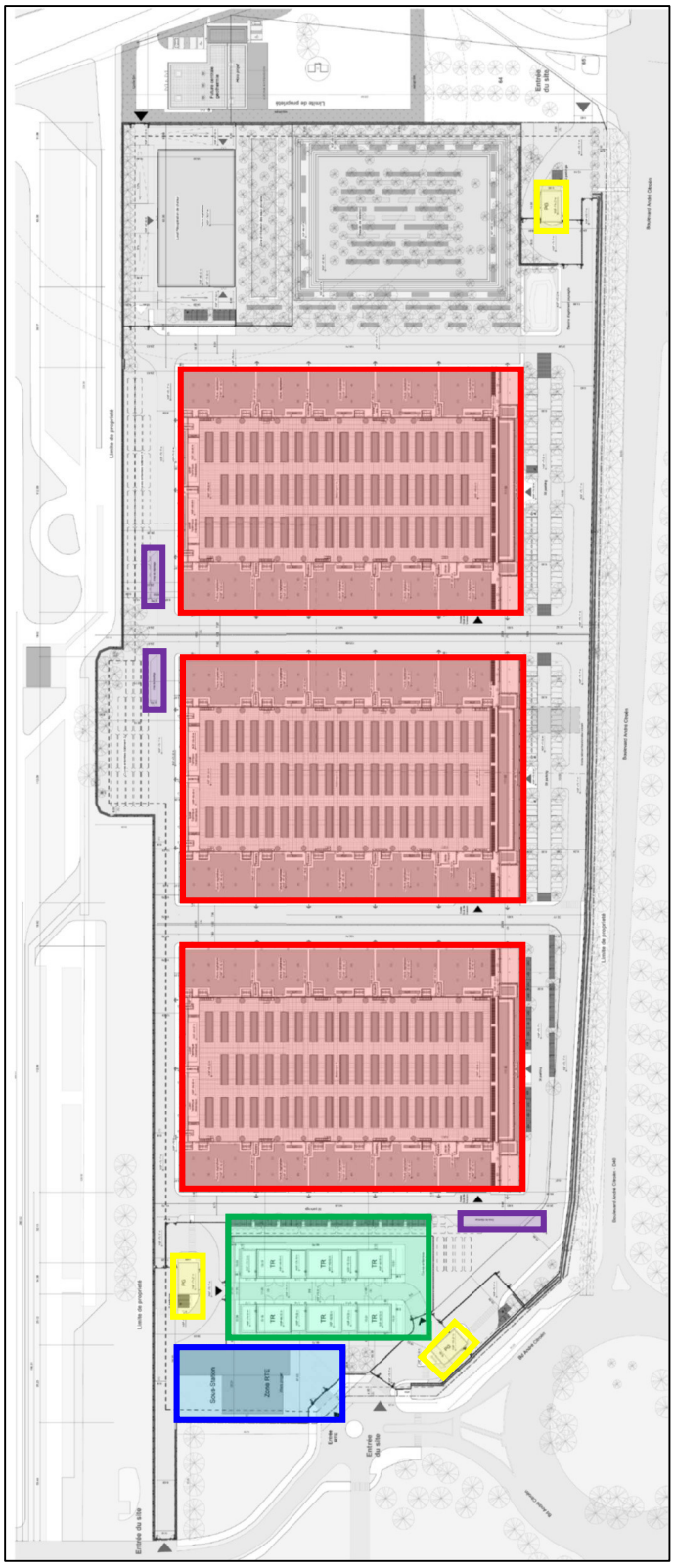


4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

Activité

Le projet concerne la création d'un datacenter.

Plan du site



Structures analysées

L'analyse du risque foudre portera les structures suivantes :

- Les 3 bâtiments « **DATA CENTER** » ;
- La structure « **SOUS STATION** » ;
- La zone « **TR** ».

Compte tenu du faible risque de foudroiement, de panique et de temps de présence les zones et structures suivantes ne seront pas étudiées :

- Les 3 « **POSTES DE GARDE** » ;
- Les zones « **AIRE DE DÉPOTAGE** ».

La future « CENTRALE DE GÉOTHERMIE » est hors-projet.

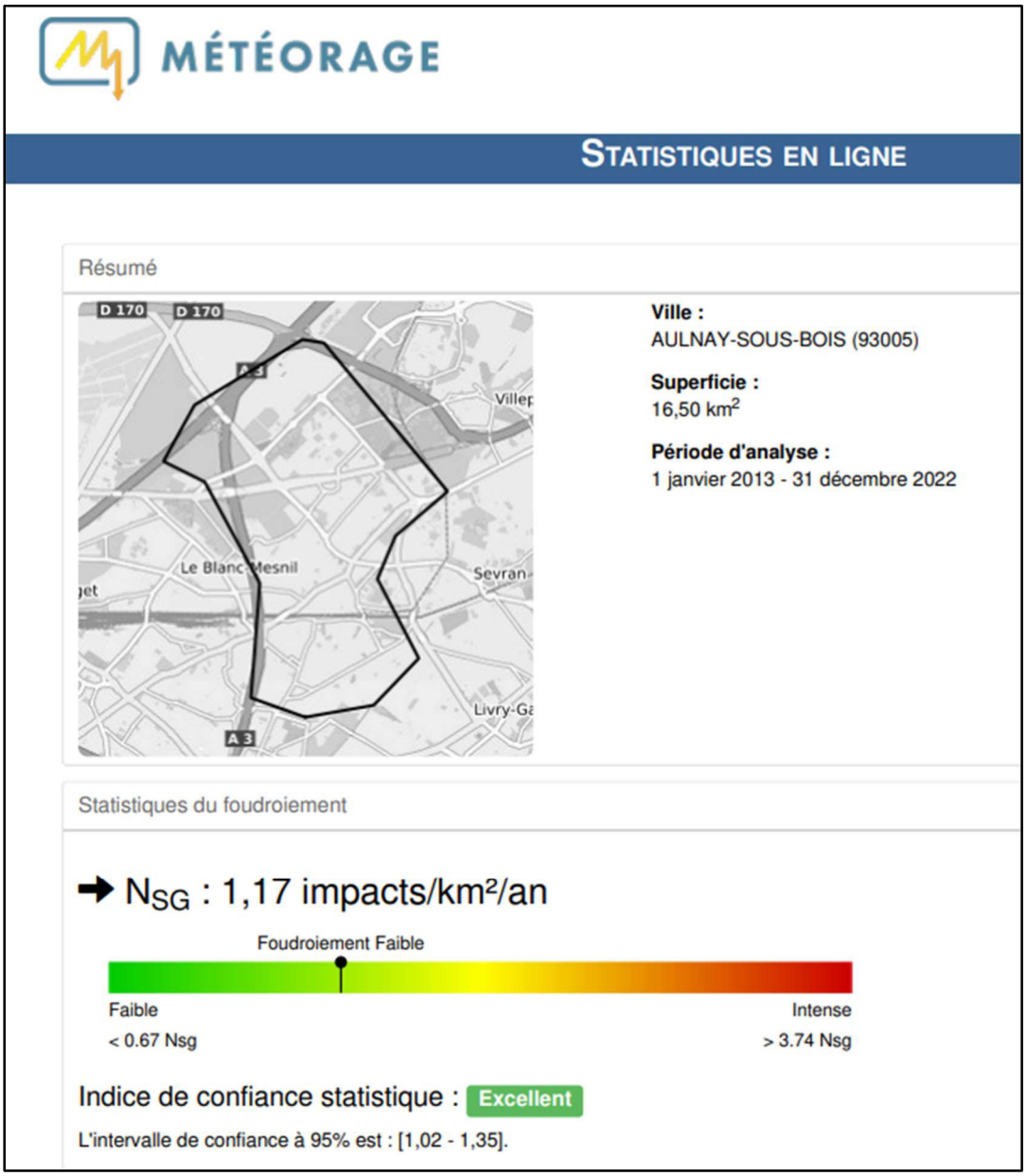
4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Le site est concerné par l'arrêté du **4 octobre 2010 modifié** relatif à la protection contre la **foudre** de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

4.4 DENSITÉ DE FOUDROIEMENT

D'après les statistiques de foudroiement en France de METEORAGE (résultats à partir des données du réseau de détection des impacts foudre pour la période 2013-2022), la densité moyenne de foudroiement pour la commune de **AULNAY SOUS BOIS (93)** est de :

N_{SG} = 1,17 (coups de foudre / km² / an)



Source : *meteorage.fr*

4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ

Résistivité	Nature du terrain	Résistivité en Ω/m
Très faible	Terrain marécageux / Tourbe / Limon	< 100
Faible	Marnes / Argiles	100 à 200
Moyenne	**Sable argileux / Gazon**	**200 à 500**
Forte	Calcaire / Micaschiste	500 à 1000
Très forte	Granit / Grès / Sol pierreux	> 1000

Nous retiendrons par défaut une résistivité de sol égale à 400 Ωm (valeur standard).

4.6 POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de danger proviennent principalement des produits suivants :

- L'ensemble des appareils électriques et électroniques susceptibles de générer et entretenir un incendie ;
- La présence potentielle de produits dangereux au niveau des aires de dépotage.

4.7 ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS

Les risques issus de l'étude de dangers où la foudre peut être identifiée comme une cause possible :

Installations / Zones / Structures	Événements redoutés
Ensemble du site	➢ Incendie
Aires de dépotage	➢ Dégagement fumée toxique

4.8 ZONAGE ATEX

Aucune zone ATEX n'est présente sur le site.

4.9 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR)

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 :

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs	Non
Centrale détection incendie	Oui
Onduleurs / Informatique	Oui

Source : selon retour d'expérience/infos clients.

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le maître d'ouvrage.

4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

Le site dispose, suivant les zones, de différents moyens de lutte contre l'incendie :

- Les moyens automatiques : centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : extincteurs.

Les pompiers disposeront des consignes de sécurité et des moyens d'intervention disponibles sur le site.

4.11 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Par manque d'informations, nous supposons que le projet sera alimenté par une ligne en 20 kV souterraine issue du réseau ENEDIS vers un poste HT/BT en local technique.

Le poste alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site. Des panneaux photovoltaïques seront installés en toiture.

- Le régime de neutre n'est pas encore défini à ce stade notre étude.

Caractéristiques du réseau de communication

Au vu du contexte actuel, nous supposons que le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne en fibre optique souterraine vers la zone administrative. La fibre n'étant pas vulnérable à la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Zone / Structure	Désignation	Nature
DATA CENTER	Gaz	Métallique
	Eau	Inconnue
	Évacuation des eaux	PVC

Source : selon retour d'expérience/infos clients.

Chapitre 5 INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF

En fonction de leur taille et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

Bâtiments / Installations	Traitements statistiques selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe[1]
Bâtiment 1	✓	
Bâtiment 2	✓	
Bâtiment 3	✓	
Sous-station	✓	
Zone TR	✓	

Méthode déterministe[1] :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quel que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme **M**esures des **M**aitrises de **R**isque (MMR), sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockage extérieurs, …) cette méthode est **choisie**.

Chapitre 6 CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT 1

6.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement **C $_{d/b}$**	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur **L**	142 m
Largeur **W**	109 m
Hauteur **H_b**	25 m
Aire Equivalente **A_d**	70 799 m²
Type de sol à l'intérieur	Béton

6.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie avec transformateur HT/BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

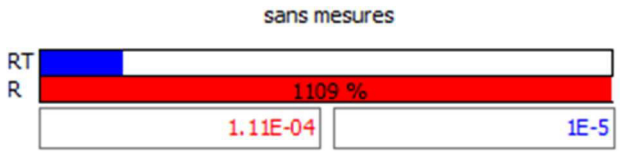
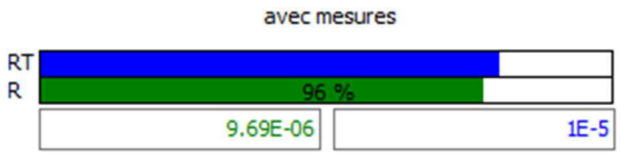
Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Eclairage extérieur
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 2,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

6.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone 1 : BÂTIMENT 1	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	**Élevé → r_f = 0,1** *Justification : Au vu des quantités de matières inflammables présentes (bois, plast, le risque incendie est estimé « élevé ».* *La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m² » est considéré comme élevé.*
Dangers particuliers h_z	**Niveau de panique faible → h_z = 2** *Justification : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.*
Protection contre l'incendie r_p	**Manuelle → r_p = 0,5** *Justification : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.*
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	**L_t = 0,0001** *Justification : Personnes à l'intérieur du bâtiment.*
Perte par dommages physiques L_f	**L_f = 0,02** *Justification : Structure industrielle.*

6.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

	BÂTIMENT 1
SANS PROTECTION	 Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** (R1 > **RT**) : $1{,}14 \times 10^{-4} > 1 \times 10^{-5}$ Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection.** La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est : ***RB*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ; ***RV*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.
AVEC PROTECTION	 Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons : ➢ **Un système de protection contre la foudre SPF de niveau III comprenant une protection externe sur la structure ;** ➢ **Une protection interne par parafoudres de niveau III en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.** Avec la mise en œuvre de mesures de protection**,** le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable (R1 < **RT**) : $9{,}69 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$

Chapitre 7 CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT 2

7.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur **L**	142 m
Largeur **W**	109 m
Hauteur H_b	25 m
Aire Equivalente A_d	70 799 m²
Type de sol à l'intérieur	Béton

7.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie avec transformateur HT/BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

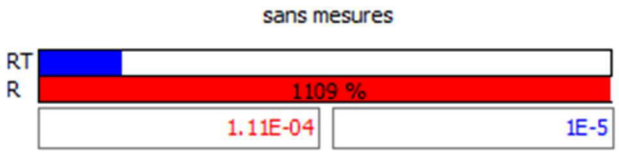
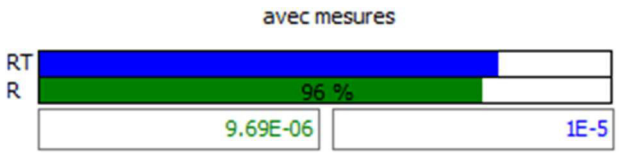
Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Eclairage extérieur
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 2,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

7.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone 1 : BÂTIMENT 2	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	**Élevé → r_f = 0,1** *Justification : Au vu des quantités de matières inflammables présentes (bois, plast, le risque incendie est estimé « élevé ».* *La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m² » est considéré comme élevé.*
Dangers particuliers h_z	**Niveau de panique faible → h_z = 2** *Justification : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.*
Protection contre l'incendie r_p	**Manuelle → r_p = 0,5** *Justification : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.*
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	**L_t = 0,0001** *Justification : Personnes à l'intérieur du bâtiment.*
Perte par dommages physiques L_f	**L_f = 0,02** *Justification : Structure industrielle.*

7.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

	BÂTIMENT 2
SANS PROTECTION	 Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** (R1 > **RT**) : $1{,}14 \times 10^{-4} > 1 \times 10^{-5}$ Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection.** La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est : ***RB*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ; ***RV*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.
AVEC PROTECTION	 Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons : ➢ **Un système de protection contre la foudre SPF de niveau III comprenant une protection externe sur la structure ;** ➢ **Une protection interne par parafoudres de niveau III en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.** Avec la mise en œuvre de mesures de protection**,** le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable (R1 < **RT**) : $9{,}69 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$

Chapitre 8 CALCUL PROBABILISTE : BÂTIMENT 3

8.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur **L**	142 m
Largeur **W**	109 m
Hauteur H_b	25 m
Aire Equivalente A_d	70 799 m²
Type de sol à l'intérieur	Béton

8.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie avec transformateur HT/BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

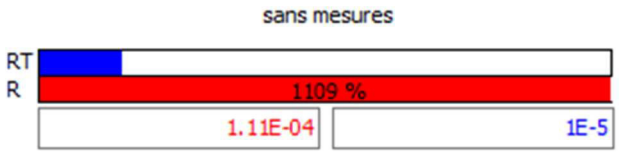
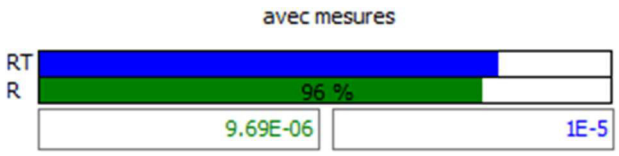
Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Eclairage extérieur
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 2,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

8.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone 1 : BÂTIMENT 3	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	**Élevé → r_f = 0,1** *Justification : Au vu des quantités de matières inflammables présentes (bois, plast, le risque incendie est estimé « élevé ».* *La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m² » est considéré comme élevé.*
Dangers particuliers h_z	**Niveau de panique faible → h_z = 2** *Justification : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.*
Protection contre l'incendie r_p	**Manuelle → r_p = 0,5** *Justification : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.*
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	**L_t = 0,0001** *Justification : Personnes à l'intérieur du bâtiment.*
Perte par dommages physiques L_f	**L_f = 0,02** *Justification : Structure industrielle.*

8.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

	BÂTIMENT 3
SANS PROTECTION	 Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** (R1 > **RT**) : $1{,}14 \times 10^{-4} > 1 \times 10^{-5}$ Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection.** La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est : ***RB*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ; ***RV*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.
AVEC PROTECTION	 Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons : ➢ **Un système de protection contre la foudre SPF de niveau III comprenant une protection externe sur la structure ;** ➢ **Une protection interne par parafoudres de niveau III en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.** Avec la mise en œuvre de mesures de protection**,** le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable (R1 < **RT**) : $9{,}69 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$

Chapitre 9 CALCUL PROBABILISTE : SOUS-STATION

9.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus grandes.
Longueur **L**	34 m
Largeur **W**	31 m
Hauteur H_b	13,5 m
Aire Equivalente A_d	11 471 m²
Type de sol à l'intérieur	Béton

9.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

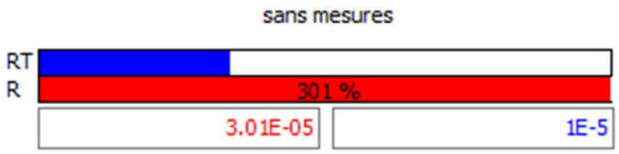
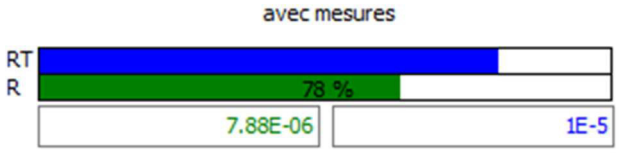
Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	TGBT
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 2,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TD Sous-Station

9.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone 1 : SOUS-STATION	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	**Élevé → r_f = 0,1** *Justification : Au vu des quantités de matières inflammables présentes (bois, plast, le risque incendie est estimé « élevé ».* *La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m² » est considéré comme élevé.*
Dangers particuliers h_z	**Niveau de panique faible → h_z = 2** *Justification : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.*
Protection contre l'incendie r_p	**Manuelle → r_p = 0,5** *Justification : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.*
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	**L_t = 0,0001** *Justification : Personnes à l'intérieur du bâtiment.*
Perte par dommages physiques L_f	**L_f = 0,02** *Justification : Structure industrielle.*

9.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

	SOUS-STATION
SANS PROTECTION	 Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** (R1 > **RT**) : $3{,}01 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$ Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection.** La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est : ***RB*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ; ***RV*** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.
AVEC PROTECTION	 Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons : ➢ **Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.** Avec la mise en œuvre de mesures de protection**,** le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable (R1 < **RT**) : $7{,}88 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$

Chapitre 10 CALCUL PROBABILISTE : ZONE TR

10.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement **C $_{d/b}$**	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur **L**	67 m
Largeur **W**	37 m
Hauteur **H_b**	8 m
Aire Equivalente **A_d**	9 280 m²
Type de sol à l'intérieur	Béton

10.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

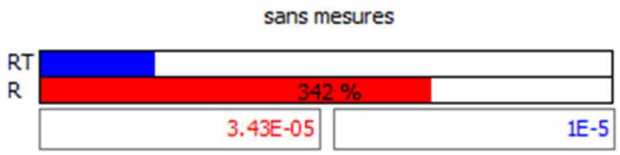
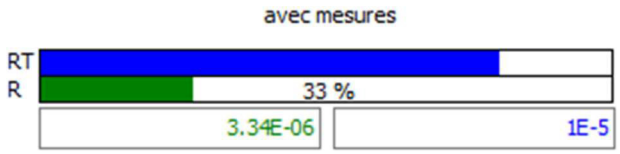
Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie HT
Origine de la ligne	Poste de livraison
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	Zone TR

10.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone 1 : GENERATEURS	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	**Élevé → r_f = 0,1** *Justification : Au vu des quantités de matières inflammables présentes (bois, plast, le risque incendie est estimé « élevé ».* *La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m² » est considéré comme élevé.*
Dangers particuliers h_z	**Niveau de panique faible → h_z = 2** *Justification : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.*
Protection contre l'incendie r_p	**Manuelle → r_p = 0,5** *Justification : La protection incendie est assurée à l'aide d'extincteurs et d'installation d'extinction fixes déclenchées manuellement.*
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	**L_t = 0,0001** *Justification : Personnes à l'intérieur du bâtiment.*
Perte par dommages physiques L_f	**L_f = 0,02** *Justification : Structure industrielle.*

10.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

	ZONE TR
SANS PROTECTION	 Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** (R1 > **RT**) : **$3{,}43 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$** Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection.** La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est : ***R*B** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ; ***R*V** : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté) Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.
AVEC PROTECTION	 Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons : ➢ **Un système de protection contre la foudre SPF de niveau IV comprenant une protection externe sur la structure ;** ➢ **Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance.** Avec la mise en œuvre de mesures de protection**,** le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable (R1 < **RT**) : **$3{,}34 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$**

RAPPORT TECHNIQUE

ÉVALUATION DES RISQUES

Données du projeteur:
Raison sociale: 1G GROUP SAS
Nom du projeteur: YZ

Projet ARF:
Client: EODD
Site : DATA HILLS
Commune: AULNAY SOUS BOIS (93)
Pays: FRANCE
Ng: 1,17

Annexe n°1

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre
BÂTIMENT 1

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel DEHN RISK TOOL version 3.260.03 conforme à la norme NF EN 62305-2 (Décembre 2012).

Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel qui est responsable de sa cohérence de rédaction. Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G FOUDRE.

Contenu

1. Abréviations

2. Fondements normatifs

3. Risque et source de dommages

4. Informations sur le projet
4.1. Sélection des risques à prendre en considération
4.2. Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
4.3. Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
4.4. Lignes d'alimentation
4.5. Risque d'incendie
4.6. Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
4.7. Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

5. Analyse des risques
5.1. Risque R1, vie humaine
5.2. Sélection des mesures de protection

6. Obligation légale

7. Information générale

8. Définition

1. Abréviations

a	Taux d'amortissement
a_t	Période d'amortissement
c_a	Coût des animaux dans la zone, en monnaie
c_b	Coût du bâtiment dans la zone, en monnaie
c_c	Coût du contenu de la zone, en monnaie
c_s	Coût des réseaux internes (y compris leurs activités) dans la zone, en monnaie
c_t	Valeur totale de la structure, en monnaie
C_D;C_{DJ}	Facteur d'emplacement
C_L	Coût annuel des pertes totales en l'absence de mesures de protection
C_{PM}	Coût annuel des mesures de protection choisies
C_{RL}	Coût annuel des pertes résiduelles
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
H_P	Point culminant de la structure
i	Taux d'intérêt
K_{S1}	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
K_{S1W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
K_{S2}	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
K_{S2W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L2	Perte de service public
L3	Perte d'héritage culturel
L4	Pertes de valeurs économiques
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N_D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N_G	Densité de foudroiement au sol
P_B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P_{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{parafoudre}$	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R_1	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R_2	Risque de perte de service public dans une structure
R_3	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure
R_4	Risque de pertes de valeur économique dans une structure

R_A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)
R_B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
R_C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
R_M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)
R_U	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
R_V	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
R_W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
R_Z	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
R_T	Tolerable risk (maximum value of the risk which can be tolerated for the structure to be protected)
r_f	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
r_p	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
S_M	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
t_z	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
Z_S	Zones d'une structure

2. Fondements normatifs

La norme NF EN 62305 se compose des parties suivantes:
- NF EN 62305-1:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux"
- NF EN 62305-2:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques"
- NF EN 62305-3:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains"
- NF EN 62305-4:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures"

3. Risque et source de dommages

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2:2012-12 décrit l'évalaution du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une strcuture. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant de mesures de protection.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2012-12 pour le projet DATA HILLS - objet BATIMENT 1 montre la nécessité de mettre en oeuvre des protections contre la foudre. Le potentiel de risque pour la structure est déterminé et, si nécessaire, des mesures de protection pour réduire les risques doivent être prises. Le résultat de l'analyse des risques non seulement spécifie la classe SPF, mais fournit également un concept de protection complet, y compris les mesures nécessaires à la protection des IEMF.

En conséquence, un choix économiquement raisonnable des mesures de protection approprié pour la structure et l'utilisation de la structure est assurée.

4. Informations sur le projet

4.1 Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure, objet BATIMENT 1, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R_1: Risque de perte de vie humaine R_T: 1.00E-05

Le risque tolérable R_T ont été définis par la sélection des risques.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

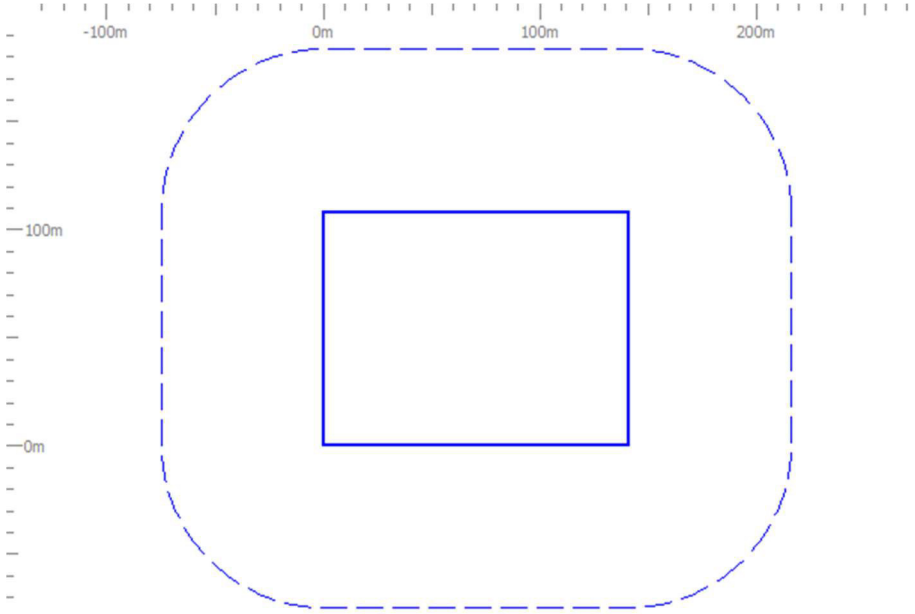
La densité de foudroiement Ng est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2012-12. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km ². Une valeur de 1.17 coups de foudre / an / km ² a été déterminée pour l'emplacement de la structure BATIMENT 1 grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 11.70 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions. La structure BATIMENT 1 a les dimensions suivantes:

L_b	Longueur:	142.00 m
W_b	Largeur:	109.00 m
H_b	Hauteur:	25.00 m

Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition:

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolé:	70,799.00 m²
Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure:	1,036,398.00 m²



L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure BATIMENT 1:
Emplacement relatif C_D: 0.50

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct *p*our une structure ND = 0.0414 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 1.2126 coups de foudre / an,

est à prévoir.

4.3 Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure BATIMENT 1 n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

L1tz – Temps pour lequel les personnes se trouvent dans la zone.:	8,760 heures / an
L1nz – Nombre de personnes dans la zone:	0 Personnes

4.4 Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considérée dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure BATIMENT 1 dans l'analyse des risques:

- Arrivée ligne BT équipement
- Arrivée ligne HT

Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) ont été déterminées pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

4.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure BATIMENT 1 a été défini comme suit:

- Elevé

4.6 Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

4.7 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure BATIMENT 1 a été défini comme suit:

- Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

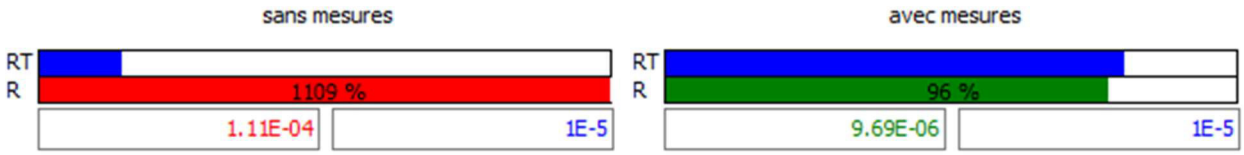
5. Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 5. ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

5.1 Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure BATIMENT 1:

Risque tolérable R_T:	1.00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	1.11E-04
Calcul du risque R1 (protégé):	9.69E-06



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 5.

5.2 Sélection des mesures de protection

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet BATIMENT 1 et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région		Mesures	Facteur
	pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF III	1.000E-01
	pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	5.000E-02

6. Obligation légale

L'analyse des risques effectuée réfère aux informations fournies par l'exploitant et / ou propriétaire du bâtiment ou de l'expert qui a été supposé, évalués ou défini sur place les différentes informations. Veuillez noter que ces informations doivent être vérifiées après évaluation.

La procédure du logiciel DEHNsupport pour le calcul des risques est basée sur la norme NF EN 62305-2:2012-12.

Merci de noter que toutes les hypothèses, les documents, les illustrations, les dessins, les dimensions, les paramètres et les résultats ne sont pas juridiquement contraignant pour la personne qui effectue l'analyse des risques.

7. Information générale

7.1 Components of the external lightning protection system

Les composants de protection contre la foudre utilisés pour faire un système de protection extérieure contre la foudre doivent être conformes aux exigences mécaniques et électriques définies dans la série de norme EN 62561. Cette série de normes est par exemple divisée en parties:

- EN 62561-1:2012	Prescriptions pour les composants de connexion
- EN 62561-2:2012	Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre
- EN 62561-3:2012	Prescriptions pour les éclateurs d'isolement
- EN 62561-4:2011	Prescriptions pour les fixations de conducteur
- EN 62561-5:2011	Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

7.1.1 EN 62561-1:2012 Prescriptions pour les composants de connexion

Pour l'installateur d'un système de protection contre la foudre, cela signifie que les éléments de connexion doivent pouvoir être sélectionnés sur le lieu d'installation en fonction de la décharge prévue (**H** ou **N**). Ainsi, par exemple pour une pointe de capture (courant de foudre complet), on utilisera une borne pour décharge **H** (100 kA) et par exemple pour une maille ou pour une barre de terre (courant de foudre déjà réparti), on utilisera une borne pour décharge **N** (50 kA).

7.1.2 EN 62561-2:2012 Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre

La norme NF EN 62561-2 pose également des exigences concrètes aux conducteurs tels que les conducteurs de capture et les conducteurs de descente ou aux électrodes de terre, par exemple aux boucles de terre, telles que:

- caractéristiques mécaniques (résistance minimale à la traction, déformation minimale à la rupture),
- caractéristiques électriques (résistance spécifique maximale) et
- caractéristiques anticorrosion (vieillissement artificiel comme décrit plus haut)

Dans la norme NF EN 62561-2, il est fait mention des exigences qui doivent être remplies par les électrodes de terre. Les exigences à respecter concernent le matériau, la géométrie, les dimensions minimales ainsi que les caractéristiques mécaniques et électriques.

7.1.3 EN 62561-3:2012 Prescriptions pour les éclateurs d'isolement

Les éclateurs peut être utilisé pour la séparation galvanique d'un système de mise à la terre.

D'après la norme NF EN 62561-3, les éclateurs doivent être dimensionnées de telle sorte que les composants lorsqu'ils sont installés selon les données du fabricant, ils doivent être fiable, stable et sûr pour les personnes et les installations environnantes.

7.1.4 EN 62561-4:2011 Prescriptions pour les fixations de conducteur

La norme NF EN 62561-4 spécifie les exigences et essais pour les serre-câbles métalliques et non métalliques qui sont utilisés dans le cadre de lignes de pêche et ses dérivés.

7.1.5 EN 62561-5:2011 Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
D'après la norme NF EN 62561-5, les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre doivent être conçus et construits de sorte qu'ils soient fiables. S'ils sont utilisés correctement selon les données du fabricant, ils doivent être sans risque pour les personnes ou l'environnement.

8. Définition

Protection coordonnée par parafoudres (Parafoudres coordonnés)

Ensemble de parafoudres coordonnés choisis de manière appropriée et mis en œuvre afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Interfaces d'isolement

Dispositifs capables de réduire les chocs conduits sur les services pénétrant dans la ZPF. Ceci comprend des transformateurs d'isolement à écran mis à la terre entre les enroulements, les câbles à
fibre optique non métalliques et les opto-isolateurs. Les caractéristiques de tenue d'isolement de ces dispositifs sont appropriées à la présente application de manière intrinsèque ou par parafoudre.

IEMF (impulsion électromagnétique de foudre)

Tous les effets électromagnétiques dus au courant de foudre par couplage résistif, inductif et capacitif qui crée des chocs de tension et des champs électromagnétiques.

PCLF (protection contre la foudre)

Installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF

NPF (niveau de protection contre la foudre)

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre et relatif à la
probabilité que les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle

SPF (système de protection contre la foudre)

Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure

EB (liaison équipotentielle de foudre)

interconnexion des parties métalliques d'une installation de SPF, par des connexions directes ou par des parafoudres réduisant les différences de potentiel engendrées par le courant de foudre

SPD (parafoudre)

Dispositif conçu pour limiter les surtensions transitoires et évacuer les courants de choc.
Il comporte au moins un composant non linéaire

Nœud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc peut être négligée.

Des exemples de nœuds sont un point de connexion d'un transformateur HT/BT ou d'une sous-station, un poste ou matériel de télécommunication (par exemple multiplexeur ou matériel xDSL) d'une ligne de communication

Dommages physiques

Dommage touchant la structure (ou son contenu) et dû aux effets mécaniques, thermiques, chimiques et explosifs de la foudre.

Blessures d'êtres vivants

Blessures, y compris la mort, de personnes ou d'animaux par choc électrique en raison des tensions de contact et de pas dues à la foudre

Risque R
Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre, par rapport à la valeur totale (personnes et biens) de la structure à protéger

Zone d'une structure ZS
Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque

ZPF (zone de protection contre la foudre)
Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini. Les frontières d'une ZPF ne sont pas nécessairement physiques (par exemple parois, plancher, plafond).

Blindage magnétique
Grillage métallique fermé ou écran continu entourant la structure à protéger, ou une partie de celle-ci, afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Câble de protection contre la foudre
Câble spécial présentant une résistance diélectrique élevée et dont la gaine métallique est en contact continu avec le sol, directement ou au moyen d'un revêtement plastique conducteur

Conduit de protection contre la foudre
Conduit de faible résistivité en contact avec le sol (béton armé avec connexion aux structures métalliques internes ou conduit métallique).

Annexe n°2

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre
BÂTIMENT 2

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel DEHN RISK TOOL version 3.260.03 conforme à la norme NF EN 62305-2 (Décembre 2012).

Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel qui est responsable de sa cohérence de rédaction. Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G FOUDRE.

Contenu

1. Abréviations

2. Fondements normatifs

3. Risque et source de dommages

4. Informations sur le projet
4.1. Sélection des risques à prendre en considération
4.2. Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
4.3. Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
4.4. Lignes d'alimentation
4.5. Risque d'incendie
4.6. Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
4.7. Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

5. Analyse des risques
5.1. Risque R1, vie humaine
5.2. Sélection des mesures de protection

6. Obligation légale

7. Information générale

8. Définition

1. Abréviations

a	Taux d'amortissement
a_t	Période d'amortissement
c_a	Coût des animaux dans la zone, en monnaie
c_b	Coût du bâtiment dans la zone, en monnaie
c_c	Coût du contenu de la zone, en monnaie
c_s	Coût des réseaux internes (y compris leurs activités) dans la zone, en monnaie
c_t	Valeur totale de la structure, en monnaie
C_D;C_{DJ}	Facteur d'emplacement
C_L	Coût annuel des pertes totales en l'absence de mesures de protection
C_{PM}	Coût annuel des mesures de protection choisies
C_{RL}	Coût annuel des pertes résiduelles
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
H_P	Point culminant de la structure
i	Taux d'intérêt
K_{S1}	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
K_{S1W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
K_{S2}	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
K_{S2W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L2	Perte de service public
L3	Perte d'héritage culturel
L4	Pertes de valeurs économiques
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N_D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N_G	Densité de foudroiement au sol
P_B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P_{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{parafoudre}$	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R_1	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R_2	Risque de perte de service public dans une structure
R_3	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure
R_4	Risque de pertes de valeur économique dans une structure
R_A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)
R_B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
R_C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)

R_M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)
R_U	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
R_V	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
R_W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
R_Z	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
R_T	Tolerable risk (maximum value of the risk which can be tolerated for the structure to be protected)
r_f	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
r_p	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
S_M	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
t_z	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
Z_S	Zones d'une structure

2. Fondements normatifs

La norme NF EN 62305 se compose des parties suivantes:

- NF EN 62305-1:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux“

- NF EN 62305-2:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques"

- NF EN 62305-3:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains“

- NF EN 62305-4:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures“

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2:2012-12 décrit l'évalaution du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une strcuture. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant de mesures de protection.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2012-12 pour le projet DATA HILLS - objet BATIMENT 2 montre la nécessité de mettre en oeuvre des protections contre la foudre. Le potentiel de risque pour la structure est déterminé et, si nécessaire, des mesures de protection pour réduire les risques doivent être prises. Le résultat de l'analyse des risques non seulement spécifie la classe SPF, mais fournit également un concept de protection complet, y compris les mesures nécessaires à la protection des IEMF.

En conséquence, un choix économiquement raisonnable des mesures de protection approprié pour la structure et l'utilisation de la structure est assurée.

4. Informations sur le projet

4.1 Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure, objet BATIMENT 2, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R_1: Risque de perte de vie humaine R_T: 1.00E-05

Le risque tolérable R_T ont été définis par la sélection des risques.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

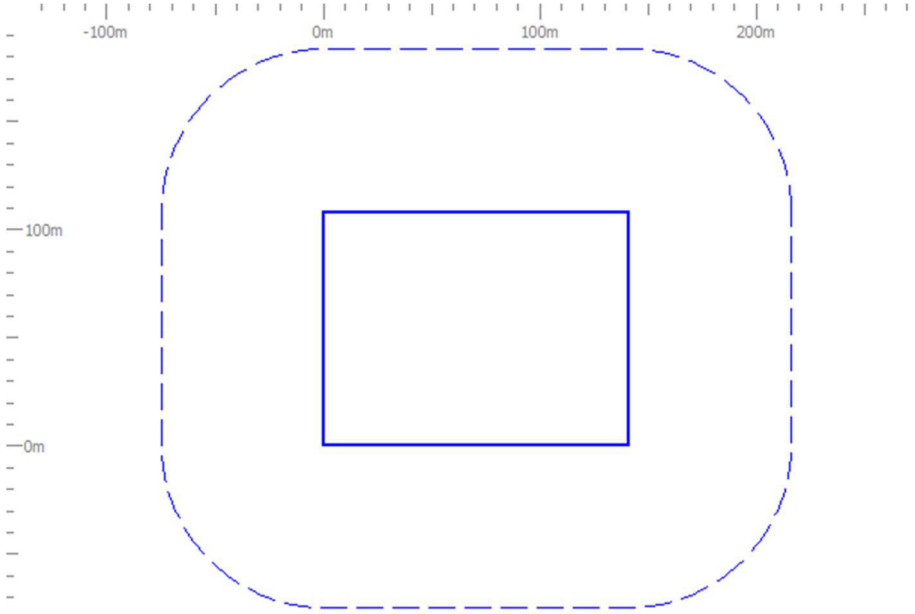
La densité de foudroiement Ng est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2012-12. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km ². Une valeur de 1.17 coups de foudre / an / km ² a été déterminée pour l'emplacement de la structure BATIMENT 2 grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 11.70 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions. La structure BATIMENT 2 a les dimensions suivantes:

L_b	Longueur:	142.00 m
W_b	Largeur:	109.00 m
H_b	Hauteur:	25.00 m

Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition:

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolé:	70,799.00 m²
Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure:	1,036,398.00 m²



L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure BATIMENT 2:
Emplacement relatif C_D: 0.50

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct *p*our une structure ND = 0.0414 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 1.2126 coups de foudre / an,

est à prévoir.

4.3 Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure BATIMENT 2 n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

L1tz – Temps pour lequel les personnes se trouvent dans la zone.:	8,760 heures / an
L1nz – Nombre de personnes dans la zone:	0 Personnes

4.4 Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considérée dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure BATIMENT 2 dans l'analyse des risques:

- Arrivée ligne BT équipement
- Arrivée ligne HT

Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) ont été déterminées pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

4.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure BATIMENT 2 a été défini comme suit:

- Elevé

4.6 Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

4.7 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure BATIMENT 2 a été défini comme suit:

- Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

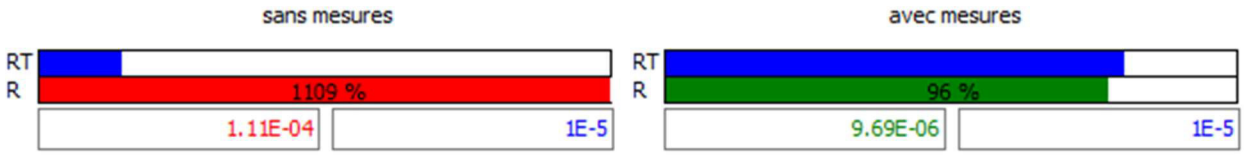
5. Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 5. ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

5.1 Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure BATIMENT 2:

Risque tolérable R_T:	1.00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	1.11E-04
Calcul du risque R1 (protégé):	9.69E-06



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 5.

5.2 Sélection des mesures de protection

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet BATIMENT 2 et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région		Mesures	Facteur
	pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF III	1.000E-01
	pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	5.000E-02

6. Obligation légale

L'analyse des risques effectuée réfère aux informations fournies par l'exploitant et / ou propriétaire du bâtiment ou de l'expert qui a été supposé, évalués ou défini sur place les différentes informations. Veuillez noter que ces informations doivent être vérifiées après évaluation.

La procédure du logiciel DEHNsupport pour le calcul des risques est basée sur la norme NF EN 62305-2:2012-12.

Merci de noter que toutes les hypothèses, les documents, les illustrations, les dessins, les dimensions, les paramètres et les résultats ne sont pas juridiquement contraignant pour la personne qui effectue l'analyse des risques.

7. Information générale

7.1 Components of the external lightning protection system

Les composants de protection contre la foudre utilisés pour faire un système de protection extérieure contre la foudre doivent être conformes aux exigences mécaniques et électriques définies dans la série de norme EN 62561. Cette série de normes est par exemple divisée en parties:

- EN 62561-1:2012	Prescriptions pour les composants de connexion
- EN 62561-2:2012	Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre
- EN 62561-3:2012	Prescriptions pour les éclateurs d'isolement
- EN 62561-4:2011	Prescriptions pour les fixations de conducteur
- EN 62561-5:2011	Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

7.1.1 EN 62561-1:2012 Prescriptions pour les composants de connexion

Pour l'installateur d'un système de protection contre la foudre, cela signifie que les éléments de connexion doivent pouvoir être sélectionnés sur le lieu d'installation en fonction de la décharge prévue (**H** ou **N**). Ainsi, par exemple pour une pointe de capture (courant de foudre complet), on utilisera une borne pour décharge **H** (100 kA) et par exemple pour une maille ou pour une barre de terre (courant de foudre déjà réparti), on utilisera une borne pour décharge **N** (50 kA).

7.1.2 EN 62561-2:2012 Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre

La norme NF EN 62561-2 pose également des exigences concrètes aux conducteurs tels que les conducteurs de capture et les conducteurs de descente ou aux électrodes de terre, par exemple aux boucles de terre, telles que:

- caractéristiques mécaniques (résistance minimale à la traction, déformation minimale à la rupture),
- caractéristiques électriques (résistance spécifique maximale) et
- caractéristiques anticorrosion (vieillissement artificiel comme décrit plus haut)

Dans la norme NF EN 62561-2, il est fait mention des exigences qui doivent être remplies par les électrodes de terre. Les exigences à respecter concernent le matériau, la géométrie, les dimensions minimales ainsi que les caractéristiques mécaniques et électriques.

7.1.3 EN 62561-3:2012 Prescriptions pour les éclateurs d'isolement

Les éclateurs peut être utilisé pour la séparation galvanique d'un système de mise à la terre.

D'après la norme NF EN 62561-3, les éclateurs doivent être dimensionnées de telle sorte que les composants lorsqu'ils sont installés selon les données du fabricant, ils doivent être fiable, stable et sûr pour les personnes et les installations environnantes.

7.1.4 EN 62561-4:2011 Prescriptions pour les fixations de conducteur

La norme NF EN 62561-4 spécifie les exigences et essais pour les serre-câbles métalliques et non métalliques qui sont utilisés dans le cadre de lignes de pêche et ses dérivés.

7.1.5 EN 62561-5:2011 Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
D'après la norme NF EN 62561-5, les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre doivent être conçus et construits de sorte qu'ils soient fiables. S'ils sont utilisés correctement selon les données du fabricant, ils doivent être sans risque pour les personnes ou l'environnement.

8. Définition

Protection coordonnée par parafoudres (Parafoudres coordonnés)

Ensemble de parafoudres coordonnés choisis de manière appropriée et mis en œuvre afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Interfaces d'isolement

Dispositifs capables de réduire les chocs conduits sur les services pénétrant dans la ZPF. Ceci comprend des transformateurs d'isolement à écran mis à la terre entre les enroulements, les câbles à
fibre optique non métalliques et les opto-isolateurs. Les caractéristiques de tenue d'isolement de ces dispositifs sont appropriées à la présente application de manière intrinsèque ou par parafoudre.

IEMF (impulsion électromagnétique de foudre)

Tous les effets électromagnétiques dus au courant de foudre par couplage résistif, inductif et capacitif qui crée des chocs de tension et des champs électromagnétiques.

PCLF (protection contre la foudre)

Installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF

NPF (niveau de protection contre la foudre)

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre et relatif à la
probabilité que les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle

SPF (système de protection contre la foudre)

Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure

EB (liaison équipotentielle de foudre)
interconnexion des parties métalliques d'une installation de SPF, par des connexions directes ou par des parafoudres réduisant les différences de potentiel engendrées par le courant de foudre

SPD (parafoudre)
Dispositif conçu pour limiter les surtensions transitoires et évacuer les courants de choc.
Il comporte au moins un composant non linéaire

Noeud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc peut être négligée.
Des exemples de noeuds sont un point de connexion d'un transformateur HT/BT ou d'une sous-station, un poste ou matériel de télécommunication (par exemple multiplexeur ou matériel xDSL) d'une ligne de communication

Dommages physiques

Dommage touchant la structure (ou son contenu) et dû aux effets mécaniques, thermiques, chimiques et explosifs de la foudre.

Blessures d'êtres vivants
Blessures, y compris la mort, de personnes ou d'animaux par choc électrique en raison des tensions de contact et de pas dues à la foudre

Risque R
Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre, par rapport à la valeur totale (personnes et biens) de la structure à protéger

Zone d'une structure ZS
Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque

ZPF (zone de protection contre la foudre)
Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini. Les frontières d'une ZPF ne sont pas nécessairement physiques (par exemple parois, plancher, plafond).

Blindage magnétique
Grillage métallique fermé ou écran continu entourant la structure à protéger, ou une partie de celle-ci, afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Câble de protection contre la foudre
Câble spécial présentant une résistance diélectrique élevée et dont la gaine métallique est en contact continu avec le sol, directement ou au moyen d'un revêtement plastique conducteur

Conduit de protection contre la foudre
Conduit de faible résistivité en contact avec le sol (béton armé avec connexion aux structures métalliques internes ou conduit métallique).

Annexe n°3

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre
BÂTIMENT 3

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel DEHN RISK TOOL version 3.260.03 conforme à la norme NF EN 62305-2 (Décembre 2012).

Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel qui est responsable de sa cohérence de rédaction. Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G FOUDRE.

1. Abréviations

2. Fondements normatifs

3. Risque et source de dommages

4. Informations sur le projet
4.1. Sélection des risques à prendre en considération
4.2. Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
4.3. Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
4.4. Lignes d'alimentation
4.5. Risque d'incendie
4.6. Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
4.7. Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

5. Analyse des risques
5.1. Risque R1, vie humaine
5.2. Sélection des mesures de protection

6. Obligation légale

7. Information générale

8. Définition

1. Abréviations

a	Taux d'amortissement
a_t	Période d'amortissement
c_a	Coût des animaux dans la zone, en monnaie
c_b	Coût du bâtiment dans la zone, en monnaie
c_c	Coût du contenu de la zone, en monnaie
c_s	Coût des réseaux internes (y compris leurs activités) dans la zone, en monnaie
c_t	Valeur totale de la structure, en monnaie
C_D;C_{DJ}	Facteur d'emplacement
C_L	Coût annuel des pertes totales en l'absence de mesures de protection
C_{PM}	Coût annuel des mesures de protection choisies
C_{RL}	Coût annuel des pertes résiduelles
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
H_P	Point culminant de la structure
i	Taux d'intérêt
K_{S1}	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
K_{S1W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
K_{S2}	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
K_{S2W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L2	Perte de service public
L3	Perte d'héritage culturel
L4	Pertes de valeurs économiques
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N_D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N_G	Densité de foudroiement au sol
P_B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P_{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{parafoudre}$	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R_1	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R_2	Risque de perte de service public dans une structure
R_3	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure
R_4	Risque de pertes de valeur économique dans une structure
R_A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)
R_B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
R_C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)

R_M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)
R_U	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
R_V	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
R_W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
R_Z	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
R_T	Tolerable risk (maximum value of the risk which can be tolerated for the structure to be protected)
r_f	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
r_p	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
S_M	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
t_z	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
Z_S	Zones d'une structure

2. Fondements normatifs

La norme NF EN 62305 se compose des parties suivantes:

- NF EN 62305-1:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux“

- NF EN 62305-2:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques"

- NF EN 62305-3:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains“

- NF EN 62305-4:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures“

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2:2012-12 décrit l'évalaution du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une strcuture. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant de mesures de protection.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2012-12 pour le projet DATA HILLS - objet BATIMENT 3 montre la nécessité de mettre en oeuvre des protections contre la foudre. Le potentiel de risque pour la structure est déterminé et, si nécessaire, des mesures de protection pour réduire les risques doivent être prises. Le résultat de l'analyse des risques non seulement spécifie la classe SPF, mais fournit également un concept de protection complet, y compris les mesures nécessaires à la protection des IEMF.

En conséquence, un choix économiquement raisonnable des mesures de protection approprié pour la structure et l'utilisation de la structure est assurée.

4. Informations sur le projet

4.1 Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure, objet BATIMENT 3, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R_1:	Risque de perte de vie humaine	R_T: 1.00E-05

Le risque tolérable R_T ont été définis par la sélection des risques.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

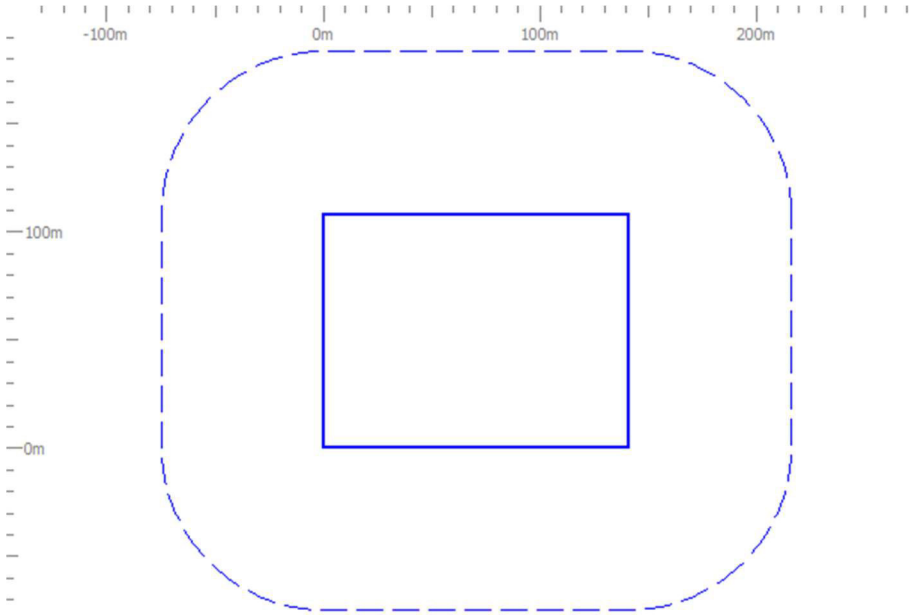
La densité de foudroiement Ng est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2012-12. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km ². Une valeur de 1.17 coups de foudre / an / km ² a été déterminée pour l'emplacement de la structure BATIMENT 3 grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 11.70 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions. La structure BATIMENT 3 a les dimensions suivantes:

L_b	Longueur:	142.00 m
W_b	Largeur:	109.00 m
H_b	Hauteur:	25.00 m

Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition:

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolé:	70,799.00 m²
Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure:	1,036,398.00 m²



L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure BATIMENT 3:
Emplacement relatif C_D: 0.50

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct *p*our une structure ND = 0.0414 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 1.2126 coups de foudre / an,

est à prévoir.

4.3 Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure BATIMENT 3 n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

L1tz – Temps pour lequel les personnes se trouvent dans la zone.:	8,760 heures / an
L1nz – Nombre de personnes dans la zone:	0 Personnes

4.4 Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considérée dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure BATIMENT 3 dans l'analyse des risques:

- Arrivée ligne BT équipement
- Arrivée ligne HT

Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) ont été déterminées pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

4.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure BATIMENT 3 a été défini comme suit:

- Elevé

4.6 Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

4.7 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure BATIMENT 3 a été défini comme suit:

- Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

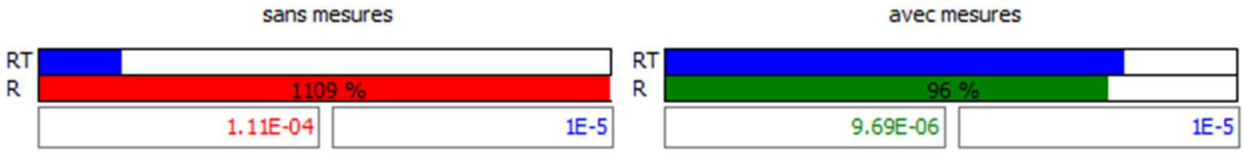
5. Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 5. ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

5.1 Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure BATIMENT 3:

Risque tolérable R_T:	1.00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	1.11E-04
Calcul du risque R1 (protégé):	9.69E-06



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 5.

5.2 Sélection des mesures de protection

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet BATIMENT 3 et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région		Mesures	Facteur
	pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF III	1.000E-01
	pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	5.000E-02

6. Obligation légale

L'analyse des risques effectuée réfère aux informations fournies par l'exploitant et / ou propriétaire du bâtiment ou de l'expert qui a été supposé, évalués ou défini sur place les différentes informations. Veuillez noter que ces informations doivent être vérifiées après évaluation.

La procédure du logiciel DEHNsupport pour le calcul des risques est basée sur la norme NF EN 62305-2:2012-12.

Merci de noter que toutes les hypothèses, les documents, les illustrations, les dessins, les dimensions, les paramètres et les résultats ne sont pas juridiquement contraignant pour la personne qui effectue l'analyse des risques.

7. Information générale

7.1 Components of the external lightning protection system

Les composants de protection contre la foudre utilisés pour faire un système de protection extérieure contre la foudre doivent être conformes aux exigences mécaniques et électriques définies dans la série de norme EN 62561. Cette série de normes est par exemple divisée en parties:

- EN 62561-1:2012	Prescriptions pour les composants de connexion
- EN 62561-2:2012	Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre
- EN 62561-3:2012	Prescriptions pour les éclateurs d'isolement
- EN 62561-4:2011	Prescriptions pour les fixations de conducteur
- EN 62561-5:2011	Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

7.1.1 EN 62561-1:2012 Prescriptions pour les composants de connexion

Pour l'installateur d'un système de protection contre la foudre, cela signifie que les éléments de connexion doivent pouvoir être sélectionnés sur le lieu d'installation en fonction de la décharge prévue (**H** ou **N**). Ainsi, par exemple pour une pointe de capture (courant de foudre complet), on utilisera une borne pour décharge **H** (100 kA) et par exemple pour une maille ou pour une barre de terre (courant de foudre déjà réparti), on utilisera une borne pour décharge **N** (50 kA).

7.1.2 EN 62561-2:2012 Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre

La norme NF EN 62561-2 pose également des exigences concrètes aux conducteurs tels que les conducteurs de capture et les conducteurs de descente ou aux électrodes de terre, par exemple aux boucles de terre, telles que:

- caractéristiques mécaniques (résistance minimale à la traction, déformation minimale à la rupture),
- caractéristiques électriques (résistance spécifique maximale) et
- caractéristiques anticorrosion (vieillissement artificiel comme décrit plus haut)

Dans la norme NF EN 62561-2, il est fait mention des exigences qui doivent être remplies par les électrodes de terre. Les exigences à respecter concernent le matériau, la géométrie, les dimensions minimales ainsi que les caractéristiques mécaniques et électriques.

7.1.3 EN 62561-3:2012 Prescriptions pour les éclateurs d'isolement

Les éclateurs peut être utilisé pour la séparation galvanique d'un système de mise à la terre.

D'après la norme NF EN 62561-3, les éclateurs doivent être dimensionnées de telle sorte que les composants lorsqu'ils sont installés selon les données du fabricant, ils doivent être fiable, stable et sûr pour les personnes et les installations environnantes.

7.1.4 EN 62561-4:2011 Prescriptions pour les fixations de conducteur

La norme NF EN 62561-4 spécifie les exigences et essais pour les serre-câbles métalliques et non métalliques qui sont utilisés dans le cadre de lignes de pêche et ses dérivés.

7.1.5 EN 62561-5:2011 Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
D'après la norme NF EN 62561-5, les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre doivent être conçus et construits de sorte qu'ils soient fiables. S'ils sont utilisés correctement selon les données du fabricant, ils doivent être sans risque pour les personnes ou l'environnement.

8. Définition

Protection coordonnée par parafoudres (Parafoudres coordonnés)

Ensemble de parafoudres coordonnés choisis de manière appropriée et mis en œuvre afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Interfaces d'isolement

Dispositifs capables de réduire les chocs conduits sur les services pénétrant dans la ZPF. Ceci comprend des transformateurs d'isolement à écran mis à la terre entre les enroulements, les câbles à
fibre optique non métalliques et les opto-isolateurs. Les caractéristiques de tenue d'isolement de ces dispositifs sont appropriées à la présente application de manière intrinsèque ou par parafoudre.

IEMF (impulsion électromagnétique de foudre)

Tous les effets électromagnétiques dus au courant de foudre par couplage résistif, inductif et capacitif qui crée des chocs de tension et des champs électromagnétiques.

PCLF (protection contre la foudre)

Installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF

NPF (niveau de protection contre la foudre)

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre et relatif à la
probabilité que les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle

SPF (système de protection contre la foudre)

Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure

EB (liaison équipotentielle de foudre)
interconnexion des parties métalliques d'une installation de SPF, par des connexions directes ou par des parafoudres réduisant les différences de potentiel engendrées par le courant de foudre

SPD (parafoudre)
Dispositif conçu pour limiter les surtensions transitoires et évacuer les courants de choc.
Il comporte au moins un composant non linéaire

Noeud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc peut être négligée.
Des exemples de noeuds sont un point de connexion d'un transformateur HT/BT ou d'une sous-station, un poste ou matériel de télécommunication (par exemple multiplexeur ou matériel xDSL) d'une ligne de communication

Dommages physiques

Dommage touchant la structure (ou son contenu) et dû aux effets mécaniques, thermiques, chimiques et explosifs de la foudre.

Blessures d'êtres vivants
Blessures, y compris la mort, de personnes ou d'animaux par choc électrique en raison des tensions de contact et de pas dues à la foudre

Risque R
Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre, par rapport à la valeur totale (personnes et biens) de la structure à protéger

Zone d'une structure ZS
Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque

ZPF (zone de protection contre la foudre)
Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini. Les frontières d'une ZPF ne sont pas nécessairement physiques (par exemple parois, plancher, plafond).

Blindage magnétique
Grillage métallique fermé ou écran continu entourant la structure à protéger, ou une partie de celle-ci, afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Câble de protection contre la foudre
Câble spécial présentant une résistance diélectrique élevée et dont la gaine métallique est en contact continu avec le sol, directement ou au moyen d'un revêtement plastique conducteur

Conduit de protection contre la foudre
Conduit de faible résistivité en contact avec le sol (béton armé avec connexion aux structures métalliques internes ou conduit métallique).

Annexe n°4

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre
SOUS-STATION

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel DEHN RISK TOOL version 3.260.03 conforme à la norme NF EN 62305-2 (Décembre 2012).

Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel qui est responsable de sa cohérence de rédaction. Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G FOUDRE.

1. Abréviations

2. Fondements normatifs

3. Risque et source de dommages

4. Informations sur le projet
4.1. Sélection des risques à prendre en considération
4.2. Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
4.3. Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
4.4. Lignes d'alimentation
4.5. Risque d'incendie
4.6. Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
4.7. Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

5. Analyse des risques
5.1. Risque R1, vie humaine
5.2. Sélection des mesures de protection

6. Obligation légale

7. Information générale

8. Définition

1. Abréviations

a	Taux d'amortissement
a_t	Période d'amortissement
c_a	Coût des animaux dans la zone, en monnaie
c_b	Coût du bâtiment dans la zone, en monnaie
c_c	Coût du contenu de la zone, en monnaie
c_s	Coût des réseaux internes (y compris leurs activités) dans la zone, en monnaie
c_t	Valeur totale de la structure, en monnaie
C_D;C_{DJ}	Facteur d'emplacement
C_L	Coût annuel des pertes totales en l'absence de mesures de protection
C_{PM}	Coût annuel des mesures de protection choisies
C_{RL}	Coût annuel des pertes résiduelles
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
H_P	Point culminant de la structure
i	Taux d'intérêt
K_{S1}	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
K_{S1W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
K_{S2}	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
K_{S2W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L2	Perte de service public
L3	Perte d'héritage culturel
L4	Pertes de valeurs économiques
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N_D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N_G	Densité de foudroiement au sol
P_B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P_{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{parafoudre}$	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R_1	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R_2	Risque de perte de service public dans une structure
R_3	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure
R_4	Risque de pertes de valeur économique dans une structure
R_A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)
R_B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
R_C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
R_M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)

R_U	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
R_V	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
R_W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
R_Z	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
R_T	Tolerable risk (maximum value of the risk which can be tolerated for the structure to be protected)
r_f	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
r_p	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
S_M	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
t_z	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
Z_S	Zones d'une structure

2. Fondements normatifs

La norme NF EN 62305 se compose des parties suivantes:

- NF EN 62305-1:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux“

- NF EN 62305-2:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques"

- NF EN 62305-3:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains“

- NF EN 62305-4:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures“

3. Risque et source de dommages

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2:2012-12 décrit l'évalaution du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une strcuture. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant des mesures de protection.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2012-12 pour le projet DATA HILLS - objet SOUS-STATION montre la nécessité de mettre en oeuvre des protections contre la foudre. Le potentiel de risque pour la structure est déterminé et, si nécessaire, des mesures de protection pour réduire les risques doivent être prises. Le résultat de l'analyse des risques non seulement spécifie la classe SPF, mais fournit également un concept de protection complet, y compris les mesures nécessaires à la protection des IEMF.

En conséquence, un choix économiquement raisonnable des mesures de protection approprié pour la structure et l'utilisation de la structure est assurée.

4. Informations sur le projet

4.1 Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure, objet SOUS-STATION, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R_1: Risque de perte de vie humaine R_T: 1.00E-05

Le risque tolérable R_T ont été définis par la sélection des risques.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

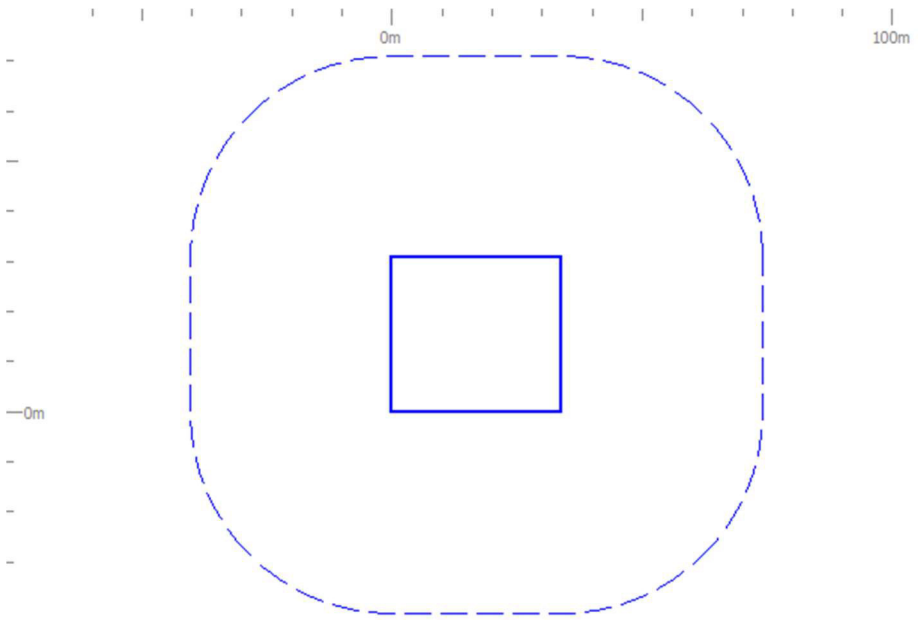
La densité de foudroiement Ng est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2012-12. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km ². Une valeur de 1.17 coups de foudre / an / km ² a été déterminée pour l'emplacement de la structure SOUS-STATION grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 11.70 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions. La structure SOUS-STATION a les dimensions suivantes:

L_b	Longueur:	34.00 m
W_b	Largeur:	31.00 m
H_b	Hauteur:	13.50 m

Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition:

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolé:	11,471.00 m²
Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure:	850,398.00 m²



L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure SOUS-STATION:
Emplacement relatif C_D: 0.25

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct *p*our une structure ND = 0.0034 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 0.995 coups de foudre / an,

est à prévoir.

4.3 Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure SOUS-STATION n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

L1tz – Temps pour lequel les personnes se trouvent dans la zone.:	8,760 heures / an
L1nz – Nombre de personnes dans la zone:	0 Personnes

4.4 Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considérée dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure SOUS-STATION dans l'analyse des risques:

- Arrivée ligne BT

Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) ont été déterminées pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

4.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure SOUS-STATION a été défini comme suit:

- Elevé

4.6 Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

4.7 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure SOUS-STATION a été défini comme suit:

- Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

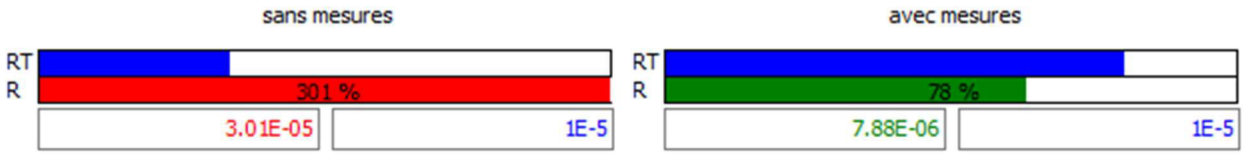
5. Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 5. ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

5.1 Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure SOUS-STATION:

Risque tolérable R_T:	1.00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	3.01E-05
Calcul du risque R1 (protégé):	7.88E-06



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 5.

5.2 Sélection des mesures de protection

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet SOUS-STATION et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région		Mesures	Facteur
	pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	5.000E-02

6. Obligation légale

L'analyse des risques effectuée réfère aux informations fournies par l'exploitant et / ou propriétaire du bâtiment ou de l'expert qui a été supposé, évalués ou défini sur place les différentes informations. Veuillez noter que ces informations doivent être vérifiées après évaluation.

La procédure du logiciel DEHNsupport pour le calcul des risques est basée sur la norme NF EN 62305-2:2012-12.

Merci de noter que toutes les hypothèses, les documents, les illustrations, les dessins, les dimensions, les paramètres et les résultats ne sont pas juridiquement contraignant pour la personne qui effectue l'analyse des risques.

7. Information générale

7.1 Components of the external lightning protection system

Les composants de protection contre la foudre utilisés pour faire un système de protection extérieure contre la foudre doivent être conformes aux exigences mécaniques et électriques définies dans la série de norme EN 62561. Cette série de normes est par exemple divisée en parties:

- EN 62561-1:2012	Prescriptions pour les composants de connexion
- EN 62561-2:2012	Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre
- EN 62561-3:2012	Prescriptions pour les éclateurs d'isolement
- EN 62561-4:2011	Prescriptions pour les fixations de conducteur
- EN 62561-5:2011	Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

7.1.1 EN 62561-1:2012 Prescriptions pour les composants de connexion

Pour l'installateur d'un système de protection contre la foudre, cela signifie que les éléments de connexion doivent pouvoir être sélectionnés sur le lieu d'installation en fonction de la décharge prévue (**H** ou **N**). Ainsi, par exemple pour une pointe de capture (courant de foudre complet), on utilisera une borne pour décharge **H** (100 kA) et par exemple pour une maille ou pour une barre de terre (courant de foudre déjà réparti), on utilisera une borne pour décharge **N** (50 kA).

7.1.2 EN 62561-2:2012 Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre

La norme NF EN 62561-2 pose également des exigences concrètes aux conducteurs tels que les conducteurs de capture et les conducteurs de descente ou aux électrodes de terre, par exemple aux boucles de terre, telles que:

- caractéristiques mécaniques (résistance minimale à la traction, déformation minimale à la rupture),
- caractéristiques électriques (résistance spécifique maximale) et
- caractéristiques anticorrosion (vieillissement artificiel comme décrit plus haut)

Dans la norme NF EN 62561-2, il est fait mention des exigences qui doivent être remplies par les électrodes de terre. Les exigences à respecter concernent le matériau, la géométrie, les dimensions minimales ainsi que les caractéristiques mécaniques et électriques.

7.1.3 EN 62561-3:2012 Prescriptions pour les éclateurs d'isolement

Les éclateurs peut être utilisé pour la séparation galvanique d'un système de mise à la terre.
D'après la norme NF EN 62561-3, les éclateurs doivent être dimensionnées de telle sorte que les composants lorsqu'ils sont installés selon les données du fabricant, ils doivent être fiable, stable et sûr pour les personnes et les installations environnantes.

7.1.4 EN 62561-4:2011 Prescriptions pour les fixations de conducteur

La norme NF EN 62561-4 spécifie les exigences et essais pour les serre-câbles métalliques et non métalliques qui sont utilisés dans le cadre de lignes de pêche et ses dérivés.

7.1.5 EN 62561-5:2011 Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
D'après la norme NF EN 62561-5, les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre doivent être conçus et construits de sorte qu'ils soient fiables. S'ils sont utilisés correctement selon les données du fabricant, ils doivent être sans risque pour les personnes ou l'environnement.

8. Définition

Protection coordonnée par parafoudres (Parafoudres coordonnés)

Ensemble de parafoudres coordonnés choisis de manière appropriée et mis en oeuvre afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Interfaces d'isolement
Dispositifs capables de réduire les chocs conduits sur les services pénétrant dans la ZPF. Ceci comprend des transformateurs d'isolement à écran mis à la terre entre les enroulements, les câbles à
fibre optique non métalliques et les opto-isolateurs. Les caractéristiques de tenue d'isolement de ces dispositifs sont appropriées à la présente application de manière intrinsèque ou par parafoudre.

IEMF (impulsion électromagnétique de foudre)
Tous les effets électromagnétiques dus au courant de foudre par couplage résistif, inductif et capacitif qui crée des chocs de tension et des champs électromagnétiques.

PCLF (protection contre la foudre)
Installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF

NPF (niveau de protection contre la foudre)
Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre et relatif à la
probabilité que les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle

SPF (système de protection contre la foudre)
Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure

EB (liaison équipotentielle de foudre)
interconnexion des parties métalliques d'une installation de SPF, par des connexions directes ou par des parafoudres réduisant les différences de potentiel engendrées par le courant de foudre

SPD (parafoudre)
Dispositif conçu pour limiter les surtensions transitoires et évacuer les courants de choc.
Il comporte au moins un composant non linéaire

Noeud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc peut être négligée.
Des exemples de noeuds sont un point de connexion d'un transformateur HT/BT ou d'une sous-station, un poste ou matériel de télécommunication (par exemple multiplexeur ou matériel xDSL) d'une ligne de communication

Dommages physiques

Dommage touchant la structure (ou son contenu) et dû aux effets mécaniques, thermiques, chimiques et explosifs de la foudre.

Blessures d'êtres vivants
Blessures, y compris la mort, de personnes ou d'animaux par choc électrique en raison des tensions de contact et de pas dues à la foudre

Risque R
Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre, par rapport à la valeur totale (personnes et biens) de la structure à protéger

Zone d'une structure ZS
Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque

ZPF (zone de protection contre la foudre)
Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini. Les frontières d'une ZPF ne sont pas nécessairement physiques (par exemple parois, plancher, plafond).

Blindage magnétique
Grillage métallique fermé ou écran continu entourant la structure à protéger, ou une partie de celle-ci, afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Câble de protection contre la foudre
Câble spécial présentant une résistance diélectrique élevée et dont la gaine métallique est en contact continu avec le sol, directement ou au moyen d'un revêtement plastique conducteur

Conduit de protection contre la foudre
Conduit de faible résistivité en contact avec le sol (béton armé avec connexion aux structures métalliques internes ou conduit métallique).

Annexe n°5

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre
ZONE TR

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel DEHN RISK TOOL version 3.260.03 conforme à la norme NF EN 62305-2 (Décembre 2012).

Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel qui est responsable de sa cohérence de rédaction. Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G FOUDRE.

Contenu

1. Abréviations

2. Fondements normatifs

3. Risque et source de dommages

4. Informations sur le projet
4.1. Sélection des risques à prendre en considération
4.2. Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment
4.3. Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre
4.4. Lignes d'alimentation
4.5. Risque d'incendie
4.6. Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie
4.7. Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

5. Analyse des risques
5.1. Risque R1, vie humaine
5.2. Sélection des mesures de protection

6. Obligation légale

7. Information générale

8. Définition

1. Abréviations

a	Taux d'amortissement
a_t	Période d'amortissement
c_a	Coût des animaux dans la zone, en monnaie
c_b	Coût du bâtiment dans la zone, en monnaie
c_c	Coût du contenu de la zone, en monnaie
c_s	Coût des réseaux internes (y compris leurs activités) dans la zone, en monnaie
c_t	Valeur totale de la structure, en monnaie
C_D;C_{DJ}	Facteur d'emplacement
C_L	Coût annuel des pertes totales en l'absence de mesures de protection
C_{PM}	Coût annuel des mesures de protection choisies
C_{RL}	Coût annuel des pertes résiduelles
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
H_P	Point culminant de la structure
i	Taux d'intérêt
K_{S1}	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
K_{S1W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
K_{S2}	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
K_{S2W}	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L2	Perte de service public
L3	Perte d'héritage culturel
L4	Pertes de valeurs économiques
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
m	Coût de maintenance
N_D	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
N_G	Densité de foudroiement au sol
P_B	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
P_{EB}	Liaison équipotentielle de foudre
$P_{parafoudre}$	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R_1	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
R_2	Risque de perte de service public dans une structure
R_3	Risque de perte d'héritage culturel dans une structure
R_4	Risque de pertes de valeur économique dans une structure
R_A	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur unestructure)
R_B	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
R_C	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
R_M	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)

R_U	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
R_V	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
R_W	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
R_Z	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
R_T	Tolerable risk (maximum value of the risk which can be tolerated for the structure to be protected)
r_f	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
r_p	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
S_M	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
t_z	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
Z_S	Zones d'une structure

2. Fondements normatifs

La norme NF EN 62305 se compose des parties suivantes:

- NF EN 62305-1:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux"

- NF EN 62305-2:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation des risques"

- NF EN 62305-3:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains"

- NF EN 62305-4:2012-12 - "Protection contre la foudre - Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures"

3. Risque et source de dommages

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2:2012-12 décrit l'évalaution du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une strcuture. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant des mesures de protection.

L'analyse de risque en conformité avec la norme NF EN 62305-2:2012-12 pour le projet DATA HILLS - objet ZONE TR montre la nécessité de mettre en oeuvre des protections contre la foudre. Le potentiel de risque pour la structure est déterminé et, si nécessaire, des mesures de protection pour réduire les risques doivent être prises. Le résultat de l'analyse des risques non seulement spécifie la classe SPF, mais fournit également un concept de protection complet, y compris les mesures nécessaires à la protection des IEMF.

En conséquence, un choix économiquement raisonnable des mesures de protection approprié pour la structure et l'utilisation de la structure est assurée.

4. Informations sur le projet

4.1 Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure, objet ZONE TR, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R_1: Risque de perte de vie humaine R_T: 1.00E-05

Le risque tolérable R_T ont été définis par la sélection des risques.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

4.2 Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

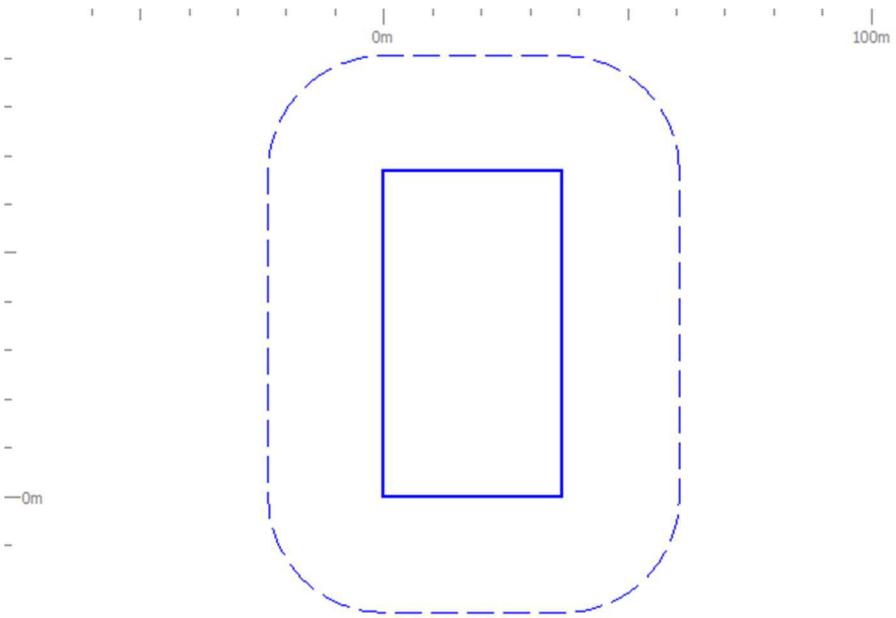
La densité de foudroiement Ng est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2012-12. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km ². Une valeur de 1.17 coups de foudre / an / km ² a été déterminée pour l'emplacement de la structure ZONE TR grâce à la carte de densité de foudroiement au sol. En conséquence, il y a un nombre calculé de 11.70 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet.

Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions. La structure ZONE TR a les dimensions suivantes:

L_b	Longueur:	37.00 m
W_b	Largeur:	67.00 m
H_b	Hauteur:	8.00 m

Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition:

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolé:	9,280.00 m²
Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure:	889,398.00 m²



L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure ZONE TR:
Emplacement relatif C_D: 0.50

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct *p*our une structure ND = 0.0054 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 1.0406 coups de foudre / an,

est à prévoir.

4.3 Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure ZONE TR n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

L1tz – Temps pour lequel les personnes se trouvent dans la zone.:	8,760 heures / an
L1nz – Nombre de personnes dans la zone:	0 Personnes

4.4 Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considérée dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure ZONE TR dans l'analyse des risques:

- Arrivée ligne BT

Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) ont été déterminées pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

4.5 Risque d'incendie

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure ZONE TR a été défini comme suit:

- Elevé

4.6 Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

- Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées

4.7 Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure ZONE TR a été défini comme suit:

- Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)

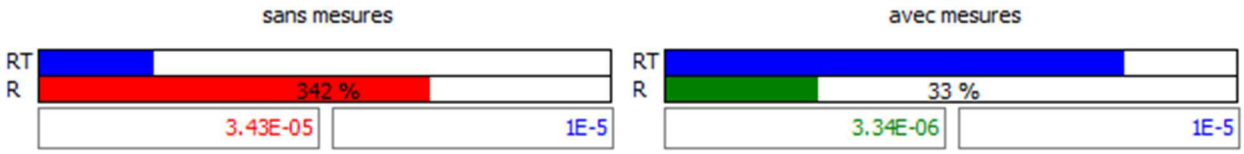
5. Analyse des risques

Comme décrit dans 4.1, les risques suivants selon 5. ont été évalués. La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

5.1 Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure ZONE TR:

Risque tolérable R_T:	1.00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	3.43E-05
Calcul du risque R1 (protégé):	3.34E-06



Pour réduire le risque, il est nécessaire de prendre des mesures, comme décrit dans 5.

5.2 Sélection des mesures de protection

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes.

Cette sélection de mesures de protection fait partie de la gestion du risque pour l'objet ZONE TR et n'est valable que dans le cadre de cet objet.

Mesures Avec protection/état recherché:

Région		Mesures	Facteur
	pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF IV	2.000E-01
	pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	5.000E-02

6. Obligation légale

L'analyse des risques effectuée réfère aux informations fournies par l'exploitant et / ou propriétaire du bâtiment ou de l'expert qui a été supposé, évalués ou défini sur place les différentes informations. Veuillez noter que ces informations doivent être vérifiées après évaluation.

La procédure du logiciel DEHNsupport pour le calcul des risques est basée sur la norme NF EN 62305-2:2012-12.

Merci de noter que toutes les hypothèses, les documents, les illustrations, les dessins, les dimensions, les paramètres et les résultats ne sont pas juridiquement contraignant pour la personne qui effectue l'analyse des risques.

7. Information générale

7.1 Components of the external lightning protection system

Les composants de protection contre la foudre utilisés pour faire un système de protection extérieure contre la foudre doivent être conformes aux exigences mécaniques et électriques définies dans la série de norme EN 62561. Cette série de normes est par exemple divisée en parties:

- EN 62561-1:2012	Prescriptions pour les composants de connexion
- EN 62561-2:2012	Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre
- EN 62561-3:2012	Prescriptions pour les éclateurs d'isolement
- EN 62561-4:2011	Prescriptions pour les fixations de conducteur
- EN 62561-5:2011	Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

7.1.1 EN 62561-1:2012 Prescriptions pour les composants de connexion

Pour l'installateur d'un système de protection contre la foudre, cela signifie que les éléments de connexion doivent pouvoir être sélectionnés sur le lieu d'installation en fonction de la décharge prévue (**H** ou **N**). Ainsi, par exemple pour une pointe de capture (courant de foudre complet), on utilisera une borne pour décharge **H** (100 kA) et par exemple pour une maille ou pour une barre de terre (courant de foudre déjà réparti), on utilisera une borne pour décharge **N** (50 kA).

7.1.2 EN 62561-2:2012 Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre

La norme NF EN 62561-2 pose également des exigences concrètes aux conducteurs tels que les conducteurs de capture et les conducteurs de descente ou aux électrodes de terre, par exemple aux boucles de terre, telles que:

- caractéristiques mécaniques (résistance minimale à la traction, déformation minimale à la rupture),
- caractéristiques électriques (résistance spécifique maximale) et
- caractéristiques anticorrosion (vieillissement artificiel comme décrit plus haut)

Dans la norme NF EN 62561-2, il est fait mention des exigences qui doivent être remplies par les électrodes de terre. Les exigences à respecter concernent le matériau, la géométrie, les dimensions minimales ainsi que les caractéristiques mécaniques et électriques.

7.1.3 EN 62561-3:2012 Prescriptions pour les éclateurs d'isolement

Les éclateurs peut être utilisé pour la séparation galvanique d'un système de mise à la terre.

D'après la norme NF EN 62561-3, les éclateurs doivent être dimensionnées de telle sorte que les composants lorsqu'ils sont installés selon les données du fabricant, ils doivent être fiable, stable et sûr pour les personnes et les installations environnantes.

7.1.4 EN 62561-4:2011 Prescriptions pour les fixations de conducteur

La norme NF EN 62561-4 spécifie les exigences et essais pour les serre-câbles métalliques et non métalliques qui sont utilisés dans le cadre de lignes de pêche et ses dérivés.

7.1.5 EN 62561-5:2011 Exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre

D'après la norme NF EN 62561-5, les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre doivent être conçus et construits de sorte qu'ils soient fiables. S'ils sont utilisés correctement selon les données du fabricant, ils doivent être sans risque pour les personnes ou l'environnement.

8. Définition

Protection coordonnée par parafoudres (Parafoudres coordonnés)

Ensemble de parafoudres coordonnés choisis de manière appropriée et mis en œuvre afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Interfaces d'isolement
Dispositifs capables de réduire les chocs conduits sur les services pénétrant dans la ZPF. Ceci comprend des transformateurs d'isolement à écran mis à la terre entre les enroulements, les câbles à
fibre optique non métalliques et les opto-isolateurs. Les caractéristiques de tenue d'isolement de ces dispositifs sont appropriées à la présente application de manière intrinsèque ou par parafoudre.

IEMF (impulsion électromagnétique de foudre)
Tous les effets électromagnétiques dus au courant de foudre par couplage résistif, inductif et capacitif qui crée des chocs de tension et des champs électromagnétiques.

PCLF (protection contre la foudre)
Installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF

NPF (niveau de protection contre la foudre)
Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre et relatif à la
probabilité que les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle

SPF (système de protection contre la foudre)
Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure

EB (liaison équipotentielle de foudre)
interconnexion des parties métalliques d'une installation de SPF, par des connexions directes ou par des parafoudres réduisant les différences de potentiel engendrées par le courant de foudre

SPD (parafoudre)
Dispositif conçu pour limiter les surtensions transitoires et évacuer les courants de choc.
Il comporte au moins un composant non linéaire

Noeud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc peut être négligée.
Des exemples de nœuds sont un point de connexion d'un transformateur HT/BT ou d'une sous-station, un poste ou matériel de télécommunication (par exemple multiplexeur ou matériel xDSL) d'une ligne de communication

Dommages physiques

Dommage touchant la structure (ou son contenu) et dû aux effets mécaniques, thermiques, chimiques et explosifs de la foudre.

Blessures d'êtres vivants
Blessures, y compris la mort, de personnes ou d'animaux par choc électrique en raison des tensions de contact et de pas dues à la foudre

Risque R
Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre, par rapport à la valeur totale (personnes et biens) de la structure à protéger

Zone d'une structure ZS
Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque

ZPF (zone de protection contre la foudre)
Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini. Les frontières d'une ZPF ne sont pas nécessairement physiques (par exemple parois, plancher, plafond).

Blindage magnétique
Grillage métallique fermé ou écran continu entourant la structure à protéger, ou une partie de celle-ci, afin de réduire les défaillances des réseaux de puissance et de communication

Câble de protection contre la foudre
Câble spécial présentant une résistance diélectrique élevée et dont la gaine métallique est en contact continu avec le sol, directement ou au moyen d'un revêtement plastique conducteur

Conduit de protection contre la foudre
Conduit de faible résistivité en contact avec le sol (béton armé avec connexion aux structures métalliques internes ou conduit métallique).

❖❖❖❖❖