



**DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
POUR LA POURSUITE D'EXPLOITATION DE
L'ECOPOLE DE L'ETOILE**

Commune de Septèmes-les-Vallons (13)

6^{ème} partie – Etude De Dangers (EDD)

1^{ère} émission : Juillet 2020
Mise à jour : Mai 2021

SOMMAIRE

1.	GLOSSAIRE.....	14
2.	AVANT-PROPOS.....	19
2.1	DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	19
2.1.1	Présentation du contexte	19
2.1.2	Activités visées par le projet.....	19
2.2	ETUDE DES DANGERS.....	20
2.2.1	Cadre réglementaire	20
2.2.2	Démarche générale.....	21
2.2.3	Objectifs	23
3.	PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET DE POURSUITE D'EXPLOITATION	24
3.1	LOCALISATION.....	24
3.2	ACTIVITES ACTUELLEMENT AUTORISEES	24
3.2.1	Installation de stockage de déchets non dangereux.....	25
3.2.2	Installation de déconditionnement de biodéchets	27
3.2.3	Plateforme de compostage de déchets verts et biodéchets	27
3.2.4	Déchetterie, ressourcerie et plateforme de transit	27
3.3	PRESENTATION DU PROJET DE POURSUITE D'EXPLOITATION	29
3.3.1	Evolution de la zone de stockage	29
3.3.2	Déplacement des activités liés à la ressourcerie	30
3.4	ARRIVEE ET DEPART DU SITE.....	30
3.4.1	Horaires d'ouverture.....	30
3.4.2	Accès au site.....	30
3.4.3	Aire d'accueil et de contrôle	30
3.4.4	Départ du site.....	31
4.	CARACTERISATION ET LOCALISATION DES ENJEUX	32
4.1	TIERS EN DEHORS DES LIMITES DE L'ETABLISSEMENT	32
4.1.1	Habitations riveraines.....	32
4.1.2	Autres solutions d'hébergements.....	32
4.1.3	Activités touristiques	34
4.1.4	Activités sportives et de loisir	34
4.1.5	Randonnées et chemins pédestres.....	34
4.1.6	Etablissements sensibles.....	34
4.1.7	Activités sur site et Réaménagement final	35
4.1.8	Synthèse des tiers identifiés comme enjeux	35
4.2	INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	38
4.2.1	Accessibilité au site.....	38
4.2.2	Transport routier.....	38
4.2.3	Transport ferroviaire.....	38
4.2.4	Transport aérien.....	40
4.2.5	Transport navigable et maritime.....	40
4.3	RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES	40
4.3.1	Eaux souterraines	40
4.3.2	Eaux superficielles	41
4.3.3	Point de rejet	41
4.3.4	Usages de l'eau	41
4.4	MILIEUX NATURELS.....	43
4.4.1	Zonage du patrimoine naturel	43

4.4.2	Habitats naturels et flore	43
4.4.3	Faune	43
4.5	EQUIPEMENTS DANGEREUX EXTERNES A L'EXPLOITATION	48
4.5.1	Risques industriels	48
4.5.2	Risque lié au transport de matières dangereuses	48
4.6	ENJEUX INTERNES A L'ETABLISSEMENT	49
4.7	ELEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE	50
4.7.1	Dispositions particulières	50
4.7.2	Moyens collectifs	51
4.7.3	Moyens spécifiques	51
5.	PRESENTATION DES AGRESSEURS EXTERNES POTENTIELS RETENUS	54
5.1	TRAITEMENT SPECIFIQUE DE CERTAINS EVENEMENTS INITIATEURS	54
5.2	PRESENTATION DES RISQUES NATURELS RETENUS	55
5.3	PRESENTATION DES RISQUES NON-NATURELS RETENUS	56
6.	ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE	57
6.1	ACTIVITES LIEES AUX ISDND	57
6.1.1	Périmètre de la revue	57
6.1.2	Principaux types d'accidents	58
6.1.3	Principales circonstances et causes d'accidents	59
6.1.4	Principales conséquences d'accidents	59
6.1.5	Accidents en fin d'exploitation	61
6.2	ACTIVITE DE VALORISATION DE BIOGAZ – COGENERATION	61
6.3	REJET DANS L'AIR DE SUBSTANCES DANGEREUSES	61
6.4	DECHETERIE	61
6.5	PLATEFORME DE TRANSIT, REGROUPEMENT ET TRI	62
6.1	PLATEFORME DE COMPOSTAGE	62
7.	POTENTIELS DE DANGER	63
7.1	IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES POTENTIELS DE DANGER	63
7.1.1	Déchets acceptés sur site	63
7.1.2	Gaz inflammables	64
7.1.3	Effluents toxiques	66
7.1.4	Produits combustibles liquides	66
7.1.5	Perte des utilités	66
7.1.6	Contraintes mécaniques sur les réseaux de collecte lixiviats et biogaz	66
7.2	SYNTHESE DES POTENTIELS DE DANGERS	66
8.	MESURES DE MAITRISES DES RISQUES	67
8.1	JUSTIFICATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	67
8.2	BONNES PRATIQUES DU SECTEUR D'ACTIVITE	67
8.3	MESURES DE MAITRISE DES RISQUES ORGANISATIONNELS	67
8.4	MESURES DE MAITRISE DES RISQUES TECHNIQUES	68
8.4.1	Mesures de protection du milieu souterrain	68
8.4.2	Mesures de protection des eaux superficielles	69
8.4.3	Mesures de protection contre l'incendie	70
8.4.4	Mesures de protection contre le feu de forêt	71
8.4.5	Mesures de protection contre la foudre	71
8.4.6	Mesures contre la TMD	71
8.4.7	Conformité ATEX des installations et procédures	71

8.4.8	Mesures de protection contre la malveillance	72
8.4.9	Acceptabilité des déchets	72
8.4.10	Conditions de stockage	72
8.4.11	Entretien et maintenance	72
8.4.12	Consignes de sécurité et d'exploitation	73
8.4.13	Opérations exceptionnelles	73
8.4.14	Signalisation des risques	73
9.	DIMENSIONNEMENT D9 ET D9A.....	76
9.1	GUIDE D9 : DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE	76
9.2	D9A : DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE.....	77
10.	ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	81
10.1	PRESENTATION DE LA DEMARCHE	81
10.2	RESULTATS DE L'APR	82
10.3	ACCIDENTS MAJEURS POTENTIELS RETENUS	82
10.1	ACCIDENTS MAJEURS POTENTIELS ECARTES	83
11.	INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS - MODELISATIONS.....	84
11.1	METHODOLOGIE.....	84
11.1.1	Modélisation des incendies	84
11.1.2	Modélisation des jets enflammés	84
11.1.3	Modélisation des dispersions de dégagement toxique	85
11.1.4	Modélisation des fumées d'incendie toxiques	85
11.1.5	Modélisation des explosions en extérieur	87
11.1.6	Modélisation des explosions confinées.....	88
11.2	SEUILS DE REFERENCE REGLEMENTAIRES	88
11.2.1	Seuils des effets thermiques	88
11.2.2	Seuils des effets toxiques par rejet direct	89
11.2.3	Seuils des effets toxiques par les fumées	89
11.2.4	Seuils des effets de surpression	90
11.3	MODELISATION DES INCENDIES	91
11.3.1	Scénario I1 : incendie de la benne de carton	91
11.3.2	Scénario I2 : incendie de la benne de papier	93
11.3.3	Scénario I3 : incendie du stockage de déchets verts	95
11.3.4	Scénario I4 : incendie du stockage de bois A	98
11.3.5	Scénario I5 : incendie du stockage de bois B	101
11.3.6	Scénario I6 : incendie du stockage de plastique	104
11.3.7	Scénario I7 : incendie du stockage de DEEE	106
11.3.8	Scénario I8 : incendie du stockage de dae et d'encombrants	108
11.3.9	Scénario I9 : incendie de la ressourcerie	111
11.3.10	Scénario I10 : incendie de la plateforme PAM	114
11.3.11	Scénario I11 : incendie du stock de charbon actif usagé	123
11.3.12	Scénario I12 : incendie du stock de charbon actif neuf	125
11.3.13	Scénario I13 : incendie d'un moteur de valorisation biogaz	127
11.3.14	Scénario I14 : incendie du casier en cours d'exploitation	129
11.3.15	Scénario I15 : incendie sur la plateforme de compostage	134
11.4	MODELISATION DU JET ENFLAMME (SCENARIO J1)	137
11.5	MODELISATION DES FUMÉES D'INCENDIE	138
11.5.1	Scénario F1 : fumées d'incendie sur la déchèterie et de la ressourcerie.....	138
11.5.2	Scénario F2 : fumées d'incendie sur la plateforme PAM	144

11.5.3	Scénario F3 : fumées d'incendie sur le casier en exploitation	149
11.6	MODELISATION DES REJETS TOXIQUES.....	154
11.6.1	Scénario T1 : rupture guillotine d'une canalisation extérieure	154
11.6.2	Scénario T2 : dysfonctionnement de la torchère.....	163
11.7	MODELISATION DES EXPLOSIONS	168
11.7.1	Scénario E1 : explosion à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation de biogaz	168
11.7.2	Scénario E2 : explosion à la suite d'une fuite d'une canalisation.....	180
11.7.3	Scénario E3 : explosion à la suite du dysfonctionnement de la torchère.....	188
11.7.4	Scénario E4 : explosion dans les moteurs	194
11.7.5	Scénario E5 : explosion des silos de charbon actif.....	197
11.8	AGREGATION DES DISTANCES D'EFFETS	200
11.9	SYNTHESES DES EFFETS DOMINO	204
12.	CONCLUSION DE L'APR.....	205
13.	ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES.....	206
13.1	COTATION FINALE DU SCENARIO I14 (INCENDIE DU CASIER)	206
13.2	COTATION FINALE DU SCENARIO T1 (REJET TOXIQUE D'UNE CANALISATION GAZ)	208
13.3	COTATION FINALE DU SCENARIO E1 (EXPLOSION APRES RUPTURE GUILLOTINE)	209
13.4	COTATION FINALE DU SCENARIO E2 (EXPLOSION APRES FUITE)	210
13.5	COTATION FINALE DU SCENARIO E3 (EXPLOSION DE LA TORCHERE).....	211
13.6	COTATION FINALE DU SCENARIO E4 (EXPLOSION D'UN CONTAINER MOTEUR).....	212
13.1	COTATION FINALE DU SCENARIO E5 (EXPLOSION DES SILOS DE CHARBON ACTIF)	213
14.	GRILLE GRAVITE / PROBABILITE – GRILLE MMR	214
15.	MMR DES SCENARIOS D'ACCIDENTS MAJEURS.....	216
16.	ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE DE REDUCTION DU RISQUE DU SCENARIO E1 219	
17.	CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS.....	221

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : ETUDE ATMOSPHERE EXPLOSIVE

ANNEXE 2 : ETUDE FOUDRE

ANNEXE 3 : ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

ANNEXE 4 : RAPPORTS DE MODELISATION

ANNEXE 5 : DIMENSIONNEMENT D9/D9A

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : PRESENTATION DE LA DEMARCHE GENERALE DE L'ETUDE DES DANGERS	21
FIGURE 2 : PRESENTATION DU PRINCIPE ALARP	23
FIGURE 3 : LOCALISATION IGN DU SITE	24
FIGURE 4 : LOCALISATION DE LA ZONE DE STOCKAGE DES DECHETS ET DES EQUIPEMENTS ANNEXES	26
FIGURE 5 : LOCALISATIONS ACTUELLES DE L'INSTALLATION DE DECONDITIONNEMENT, DE LA RESSOURCERIE, DE LA DECHETERIE ET DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE ET DE TRANSIT	28
FIGURE 6 : PLAN MASSE FINAL A LA COTE DECHETS 350 M NGF	29
FIGURE 7 : LOCALISATION DES HABITATIONS RIVERAINES AUX ALENTOURS DU SITE	33
FIGURE 8 : INFRASTRUCTURES ET ETABLISSEMENTS OCCUPES / EMPRUNTES PAR DES TIERS AUTOUR DU SITE	36
FIGURE 9 : INFRASTRUCTURES ET ETABLISSEMENTS OCCUPES / EMPRUNTES PAR DES TIERS AU SEIN DU SITE	37
FIGURE 10 : LOCALISATION DES RESEAUX ROUTIERS ET FERROVIAIRES AUX ALENTOURS DU SITE	39
FIGURE 11 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE AUX ALENTOURS DU SITE	42
FIGURE 12 : ZONAGES REGLEMENTAIRES DE TYPE NATURA 2000 AUX ALENTOURS DU SITE	44
FIGURE 13 : ZONAGES REGLEMENTAIRES DE TYPE ZNIEFF AUX ALENTOURS DU SITE	45
FIGURE 14 : LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS DE TMD	49
FIGURE 15 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS DE LUTTE INCENDIE SUR LA PAM	52
FIGURE 16 : PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE LA PAM POUR LA GESTION DES EAUX	79
FIGURE 17 : EMBLACEMENT DE LA BENNE DE CARTON	91
FIGURE 18 : EMBLACEMENT DE LA BENNE DE PAPIER	93
FIGURE 19 : EMBLACEMENT DU STOCKAGE DE DECHETS VERTS	95
FIGURE 20 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE DECHETS VERTS DE LA DECHETERIE	97
FIGURE 21 : EMBLACEMENT DES STOCKAGES DE BOIS A	98
FIGURE 22 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE BOIS A	100
FIGURE 23 : EMBLACEMENT DU STOCKAGE DE BOIS B	101
FIGURE 24 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE BOIS B	103
FIGURE 25 : EMBLACEMENT DU STOCKAGE DE PLASTIQUE	104
FIGURE 26 : EMBLACEMENT DU STOCKAGE DE DEEE	106
FIGURE 27 : EMBLACEMENT DU STOCKAGE DE DAE ET D'ENCOMBRANTS	108
FIGURE 28 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE DAE ET D'ENCOMBRANTS	110
FIGURE 29 : EMBLACEMENT DE LA RESSOURCERIE	111
FIGURE 30 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DE LA RESSOURCERIE	113
FIGURE 31 : EMBLACEMENT DES STOCKAGES DE BOIS DE LA PAM – CONFIGURATION EN ILOTS – COMPOSITION N°1	115
FIGURE 32 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DES STOCKAGES PAM – COMPOSITION N°1	117
FIGURE 33 : ILLUSTRATION DU POSITIONNEMENT DES BALLE – VUE DE PROFIL	118
FIGURE 34 : EMBLACEMENT DES STOCKAGES DE CSR ET DE BOIS DE LA PAM – CONFIGURATION EN ILOTS	119
FIGURE 35 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DES STOCKAGES PAM – COMPOSITION N°2	122
FIGURE 36 : EMBLACEMENT DU STOCK DE CHARBON ACTIF USAGE	123
FIGURE 37 : EMBLACEMENT DU STOCK DE CHARBON ACTIF NEUF	125
FIGURE 38 : EMBLACEMENT DES CONTAINERS MOTEUR	127
FIGURE 39 : EMPRISE TOTALE DU CASIER EN EXPLOITATION (18 HA)	129

FIGURE 40 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DU SCENARIO INCENDIE DU CASIER EN COURS D'EXPLOITATION - CIBLE HUMAINE	132
FIGURE 41 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DU SCENARIO INCENDIE DU CASIER EN COURS D'EXPLOITATION – CIBLE STRUCTURELLE.....	133
FIGURE 42 : EMBLACEMENT DES ANDINS SUR LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE.....	134
FIGURE 43 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DU SCENARIO INCENDIE SUR LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE.....	136
FIGURE 44 : EMBLACEMENT DES CANALISATIONS CONCERNEES PAR LE JET ENFLAMME	137
FIGURE 45 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES POUR LE SCENARIO J1	138
FIGURE 46 : RESULTATS DE LA DISPERSION F1 – SEI.....	141
FIGURE 47 : RESULTATS DE LA DISPERSION F1 – SEL.....	142
FIGURE 48 : RESULTATS DE LA DISPERSION F1 – SELS	143
FIGURE 49 : RESULTATS DE LA DISPERSION F2 – SEI.....	146
FIGURE 50 : RESULTATS DE LA DISPERSION F2 – SEL.....	147
FIGURE 51 : RESULTATS DE LA DISPERSION F2 – SELS	148
FIGURE 52 : - RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES REALISEES PAR CATEGORIE	149
FIGURE 53 : RESULTATS DE LA DISPERSION F3 – SEI.....	151
FIGURE 54 : RESULTATS DE LA DISPERSION F3 – SEL.....	152
FIGURE 55 : RESULTATS DE LA DISPERSION F3 – SELS	153
FIGURE 56 : EMBLACEMENT DES COLLECTEURS PRINCIPAUX DE BIOGAZ	155
FIGURE 57 : RESULTATS DE LA DISPERSION T1– SEI.....	157
FIGURE 58 : RESULTATS DE LA DISPERSION T1 – SEL.....	158
FIGURE 59 : RESULTATS DE LA DISPERSION T1 – SELS	159
FIGURE 60 : ILLUSTRATION DES EFFETS TOXIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ.....	160
FIGURE 61 : ILLUSTRATION DES EFFETS TOXIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE LIMITE EST	161
FIGURE 62 : ILLUSTRATION DES EFFETS TOXIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE PANNEAUX PV	162
FIGURE 63 : EMBLACEMENT DE LA TORCHERE	163
FIGURE 64 : RESULTAT DE LA DISPERSION T2 – SEI.....	165
FIGURE 65 : RESULTAT DE LA DISPERSION T2 – SEL.....	166
FIGURE 66 : RESULTAT DE LA DISPERSION T2 – SELS	167
FIGURE 67 : EMBLACEMENT DES COLLECTEURS PRINCIPAUX DE BIOGAZ	168
FIGURE 68 : RESULTATS DE LA SURPRESSION SUR UNE CANALISATION DE BIOGAZ - SCENARIO E1	170
FIGURE 69 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ.....	171
FIGURE 70 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ -VUE RAPPROCHE A L'EST.....	172
FIGURE 71 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ -VUE RAPPROCHE A L'OUEST.....	173
FIGURE 72 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ -VUE RAPPROCHE AU SUD.....	174
FIGURE 73 : DISTANCE A LII – SCENARIO E1 – CONDITION 5D.....	175
FIGURE 74 : DISTANCE A LII – SCENARIO E1 – CONDITION 3F	176
FIGURE 75 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ.....	177
FIGURE 76 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE A L'EST	178

FIGURE 77 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE AU SUD	179
FIGURE 78 : EMBLACEMENT DES CANALISATIONS CONCERNES PAR LE SCENARIO DE FUITE	180
FIGURE 79 : RESULTATS DE LA SURPRESSION SUR UNE CANALISATION DE BIOGAZ SUR L'UNITE VBTL - SCENARIO E2	183
FIGURE 80 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA FUITE SUR LA CANALISATION DE GAZ SUR L'UNITE VBTL	184
FIGURE 81 : DISTANCE A LII – SCENARIO E2 – CONDITION 5D	185
FIGURE 82 : DISTANCE A LII – SCENARIO E2 – DONDITION 3F	186
FIGURE 83 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA FUITE SUR LA CANALISATION DE GAZ SUR L'UNITE VBTL	187
FIGURE 84 : EMBLACEMENT DE LA TORCHERE	188
FIGURE 85 : RESULTATS DE LA SURPRESSION SUR LA TORCHERE - SCENARIO E3.....	191
FIGURE 86 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA FUITE SUR LA TORCHERE	192
FIGURE 87 : DISTANCE A LII – E3 – ENSEMBLE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	193
FIGURE 88 : EMBLACEMENT DES CONTAINERS MOTEUR.....	194
FIGURE 89 : ILLUSTRATION DES FLUX DE SURPRESSION DE L'EXPLOSION DES CONTAINERS MOTEUR	196
FIGURE 90 : EMBLACEMENT DES SILOS DE CHARBON ACTIF	197
FIGURE 91 : ILLUSTRATION DES FLUX DE SURPRESSION DE L'EXPLOSION DES SILOS DE CHARBON ACTIF	199
FIGURE 92 : AGREGATION DES ZONES TOUCHEES PAR DES EFFETS THERMIQUES SIGNIFICATIFS	200
FIGURE 93 : FLUX THERMIQUES AGREGES DE 8 KW/M2 DE TOUS LES SCENARIOS INCENDIE ET TRACES DES PISTES	201
FIGURE 94 : AGREGATION DES ZONES TOUCHEES PAR DES EFFETS TOXIQUES SIGNIFICATIFS.....	202
FIGURE 95 : AGREGATION DES ZONES TOUCHEES PAR DES EFFETS DE SURPRESSION SIGNIFICATIFS.....	203

LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : RAPPEL DES ACTIVITES VISEES PAR LE PROJET	20
TABEAU 2 : SYNTHESE DES ENJEUX POUR LES HABITATS ET LA FLORE.....	46
TABEAU 3 : SYNTHESE DES ENJEUX POUR LA FAUNE	47
TABEAU 4 : INDUSTRIES AUX ALENTOURS DU SITE	48
TABEAU 5 : RISQUES NATURELS RETENUS	55
TABEAU 6 : RISQUES NON-NATURELS RETENUS.....	56
TABEAU 7 : SUCCESSION DES DIFFERENTES DENOMINATIONS NAF	57
TABEAU 8 : PRINCIPAUX TYPES D'ACCIDENTS POUR LES ACTIVITES ETUDIEES	58
TABEAU 9 : REPARTITION DES ACCIDENTS SUR LA PERIODE D'EXPLOITATION	59
TABEAU 10 : ORIGINE DES CAUSES D'ACCIDENTS	59
TABEAU 11 : CONSEQUENCES DES ACCIDENTS	60
TABEAU 12 : DECHETS ACCEPTES SUR SITE.....	63
TABEAU 13 : CARACTERISTIQUES D'EXPLOSIVITE DES COMPOSANTS DU BIOGAZ	65
TABEAU 14 : SEUILS DES EFFETS TOXIQUES DE L'HYDROGENE SULFURE	65
TABEAU 15 : SYNTHESE DES POTENTIELS DE DANGER	66
TABEAU 16 : SYNTHESE DES MESURES DE PROTECTION DU MILIEU SOUTERRAIN.....	69
TABEAU 17 : SYNTHESE DES MESURES DE PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES	69
TABEAU 18 : SYNTHESE DES MESURES DE PROTECTION CONTRE L'INCENDIE.....	70
TABEAU 19 : PRINCIPAUX PICTOGRAMMES DE DANGERS	74
TABEAU 20 : PRINCIPAUX PICTOGRAMMES OBLIGATIONS ET EPI	75

TABLEAU 21 : PRINCIPAUX PICTOGRAMMES DE SECOURS	75
TABLEAU 22 : BESOINS EN EAU POUR LA DEFENSE INCENDIE DU SITE.....	76
TABLEAU 23 : COMPARAISON ENTRE DEBIT REQUIS ET DEBIT DISPONIBLE	77
TABLEAU 24 : BESOINS EN RETENTION DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE DU SITE	78
TABLEAU 25 : COTATION DE LA PROBABILITE	81
TABLEAU 26 : COTATION DE L'INTENSITE	81
TABLEAU 27 : IDENTIFICATION DES PHENOMENES DANGEREUX.....	83
TABLEAU 28 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES ETUDIEES	85
TABLEAU 29 : HYPOTHESES RETENUES SUR LE DEVENIR DES ELEMENTS	86
TABLEAU 30 : ORDRE DE GRANDEURS DE LA RESISTANCE DES MATERIAUX.....	88
TABLEAU 31 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS THERMIQUES SUR LES PERSONNES	89
TABLEAU 32 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS THERMIQUES SUR LES STRUCTURES	89
TABLEAU 33 : VALEURS TOXICOLOGIQUES DE L'H ₂ S [EN PPM]	89
TABLEAU 34 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS TOXIQUES DANS LES FUMEEES	90
TABLEAU 35 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS DE SURPRESSION SUR LES PERSONNES.....	90
TABLEAU 36 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS DE SURPRESSION SUR LES STRUCTURES	90
TABLEAU 37 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I1	92
TABLEAU 38 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I1	92
TABLEAU 39 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I1	92
TABLEAU 40 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I1	92
TABLEAU 41 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I2.....	93
TABLEAU 42 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I2	94
TABLEAU 43 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I2	94
TABLEAU 44 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I2	94
TABLEAU 45 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I3.....	95
TABLEAU 46 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I3	96
TABLEAU 47 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I3	96
TABLEAU 48 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I3	96
TABLEAU 49 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I4.....	98
TABLEAU 50 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I4	99
TABLEAU 51 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I4	99
TABLEAU 52 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I4	99
TABLEAU 53 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I5.....	101
TABLEAU 54 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I5	102
TABLEAU 55 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I5	102
TABLEAU 56 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I5	102
TABLEAU 57 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I6.....	104
TABLEAU 58 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I6	105
TABLEAU 59 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I6	105
TABLEAU 60 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I6	105
TABLEAU 61 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I7.....	106
TABLEAU 62 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I7	107
TABLEAU 63 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I7	107
TABLEAU 64 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I7	107
TABLEAU 65 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I8	108
TABLEAU 66 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I8	109
TABLEAU 67 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I8	109

TABEAU 68 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I8	109
TABEAU 69 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I9	111
TABEAU 70 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I9	112
TABEAU 71 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I9	112
TABEAU 72 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I9	112
TABEAU 73 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1	114
TABEAU 74 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1	115
TABEAU 75 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1	116
TABEAU 76 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1	116
TABEAU 77 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I10 – COMPOSITION N°2	118
TABEAU 78 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I0 – COMPOSITION N°2	119
TABEAU 79 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I10 – COMPOSITION N°2	120
TABEAU 80 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I0 – COMPOSITION N°2	121
TABEAU 81 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I11	124
TABEAU 82 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I11	124
TABEAU 83 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I11	124
TABEAU 84 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I11	125
TABEAU 85 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I12	126
TABEAU 86 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I12	126
TABEAU 87 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I12	126
TABEAU 88 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I12	127
TABEAU 89 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I13	128
TABEAU 90 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I13	128
TABEAU 91 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I13	128
TABEAU 92 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I13	128
TABEAU 93 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I14	130
TABEAU 94 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I14	130
TABEAU 95 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I14	131
TABEAU 96 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I14	131
TABEAU 97 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I15	134
TABEAU 98 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I15	135
TABEAU 99 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I15	135
TABEAU 100 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I15	135
TABEAU 101 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO J1	138
TABEAU 102 : PARAMETRES DE L'INCENDIE GENERALISE DE LA DECHETERIE ET DE LA RESSOURCERIE	139
TABEAU 103 : GAZ TOXIQUES PRIS EN COMPTE DANS LES FUMEEES – SCENARIO F1	139
TABEAU 104 : FACTEUR D'EMISSION DES POLLUANTS DANS LES FUMEEES – SCENARIO F1	139
TABEAU 105 : SEUILS DE TOXICITE POUR LES EFFETS TOXIQUES DANS LES FUMEEES	140
TABEAU 106 : RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUES F1	140
TABEAU 107 : PARAMETRES DE L'INCENDIE GENERALISE DE LA PAM	144
TABEAU 108 : GAZ TOXIQUES PRIS EN COMPTE DANS LES FUMEEES – SCENARIO F2	144
TABEAU 109 : FACTEURS D'EMISSION DES POLLUANTS DANS LES FUMEEES – SCENARIO F2	144
TABEAU 110 : SEUILS DE TOXICITE POUR LES EFFETS DE TOXIQUES DANS LES FUMEEES	144
TABEAU 111 : RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUES F2	145
TABEAU 112 : PARAMETRES DE L'INCENDIE GENERALISE DU CASIER EN EXPLOITATION	149

TABEAU 113 : GAZ TOXIQUES PRIS EN COMPTE DANS LES FUMÉES – SCENARIO F3	149
TABEAU 114 : FACTEURS D'ÉMISSION DES POLLUANTS DANS LES FUMÉES – SCENARIO F3	150
TABEAU 115 : SEUILS DE TOXICITÉ POUR LES EFFETS DE TOXIQUES DANS LES FUMÉES.....	150
TABEAU 116 : RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUES F3.....	150
TABEAU 117 : COMPOSITION DU BIOGAZ DU SITE.....	154
TABEAU 118 : DISTANCES D'EFFETS DU REJET TOXIQUE DE BIOGAZ – SCENARIO T1.....	156
TABEAU 119 : PARAMÈTRE SDU REJET – SCENARIO T2.....	163
TABEAU 120 : DISTANCES D'EFFETS DU REJET TOXIQUE DE BIOGAZ – SCENARIO T2.....	164
TABEAU 121 : EFFETS DE SURPRESSION DU SCENARIO E1	169
TABEAU 122 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO E1	169
TABEAU 123 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E1	169
TABEAU 124 : EFFETS DE SURPRESSION DU SCENARIO E2	181
TABEAU 125 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO E2.....	181
TABEAU 126 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E2.....	181
TABEAU 127 : EFFETS DE SURPRESSION DU SCENARIO E3	189
TABEAU 128 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO E3.....	189
TABEAU 129 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E3.....	189
TABEAU 130 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX DE SURPRESSION RÉGLEMENTAIRES – SCENARIO E4	195
TABEAU 131 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E4.....	195
TABEAU 132 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX DE SURPRESSION RÉGLEMENTAIRES – SCENARIO E5	198
TABEAU 133 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E5.....	198
TABEAU 134 : SYNTHÈSES DES EFFETS DOMINO DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS ÉTUDIÉS	204
TABEAU 135 : CRITÈRES DE GRAVITÉ	206
TABEAU 136 : SURFACE EXTÉRIEURE AU SITE IMPACTÉE PAR LE SCENARIO I14	207
TABEAU 137 : COTATION EN GRAVITÉ DU SCENARIO I14	207
TABEAU 138 : SURFACE EXTÉRIEURE AU SITE IMPACTÉE PAR LE SCENARIO T1	208
TABEAU 139 : COTATION EN GRAVITÉ DU SCENARIO T1	208
TABEAU 140 : SURFACE EXTÉRIEURE AU SITE IMPACTÉE PAR LE SCENARIO E1	209
TABEAU 141 : COTATION EN GRAVITÉ DU SCENARIO E1	210
TABEAU 142 : SURFACE EXTÉRIEURE AU SITE IMPACTÉE PAR LE SCENARIO E2	210
TABEAU 143 : COTATION EN GRAVITÉ DU SCENARIO E2.....	211
TABEAU 144 : SURFACE EXTÉRIEURE AU SITE IMPACTÉE PAR LE SCENARIO E3.....	211
TABEAU 145 : COTATION EN GRAVITÉ DU SCENARIO E3.....	211
TABEAU 146 : SURFACE EXTÉRIEURE AU SITE IMPACTÉE PAR LE SCENARIO E4	212
TABEAU 147 : COTATION EN GRAVITÉ DU SCENARIO E4.....	212
TABEAU 148 : COTATION FINALE DES ACCIDENTS MAJEURS	214
TABEAU 149 : RÉDUCTION DE LA GRAVITÉ DES ACCIDENTS MAJEURS	215
TABEAU 150 : COTATION FINALE DES ACCIDENTS MAJEURS APRÈS MISE EN PLACE DES MESURES	215
TABEAU 151 : SYNTHÈSE DES MMR	218

Liste des acronymes et des abréviations

AEP	Alimentation en Eau Potable
ALARP	As Low as Reasonably Practicable ► Aussi bas qu'il est raisonnablement possible de faire.
AOX	Substances organiques halogénées
AP	Arrêté Préfectoral
ARF	Analyse du Risque Foudre
ARIA	Analyse Recherche et Information sur les Accidents
ARS	Agence Régionale de la Santé
ATEX	ATmosphère EXplosive
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles
BERI / BERE	Bassin de Rétention des Eaux Internes / Bassin de Rétention des Eaux Externes
BGVAP	Procédé basé sur l'utilisation du biogaz comme combustible pour évaporer l'eau contenue dans les lixiviats
BLIX	Bassin de stockage des LIXiviats
CEI	Commission Electrotechnique Internationale
DA	Dossier Administratif
DAE / DDAE	Demande d'Autorisation Environnementale / Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
DAE	Déchets d'Activités Economiques
DEEE / D3E	Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques
DEM	Déchets Encombrants des Ménages
DFCI	Défense des Forêts Contre les Incendies
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux
DPPR	Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques
EDD	Etude De Dangers
ELC	Enjeu Local de Conservation
ENS	Espace Naturel Sensible
EP	Eau pluviale
EPI	Equipements de Protection Individuelle
FINESS	Fichier Nationale des Etablissements Sanitaires et Sociaux
GSB	GéoSynthétique Bentonitique
GRP	Grande Randonnée de Pays
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IED	Industrial Emissions Directive ► Directive relative aux émissions industrielles
INRS	Institut National de la Recherche et de la Sécurité
INSEE	Institution Nationale de la Statistique et des Etudes Economiques
IOTA	Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements ► Nomenclature Loi sur l'Eau
ISDI / ISDND	Installation de stockage de Déchets Inertes / Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISO	International Organization for Standardization ► Organisation Internationale de Normalisation
LIE / LSE	Limite Inférieure d'Inflammabilité / Limite Supérieure d'Inflammabilité
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
NAF	Nomenclature d'Activités Françaises
NGF	Nivellement Général de la France
OLD	Obligation Légale de Débroussaillage

OMR	Ordures Ménagères Résiduelles
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PAM	Plateforme d'Activités Multi-filières
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
PPGDND	Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux
PPI	Plan Particuliers d'Intervention
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PRPGD	Plan Région de Prévention et de Gestion des Déchets
PTAC	Poids Total Autorisé en Charge
PVC	Polyvinyl Chloride ► Polychlorure de vinyle
RD	Route Départementale
RTM	Régie des Transports Métropolitains
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDR	Standard Dimension Ratio
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer Français
SPMR	Société du Pipeline Méditerranée-Rhône
TMD	Transport de Matières Dangereuses
RIA	Robinet d'Incendie Armé
VBTL	Valorisation du Biogaz et Traitement des Lixiviats
VNF	Voies navigables de France
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

1. GLOSSAIRE

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. Il 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 ».

NOTION DE DANGER, RISQUE ET CORROLAIRES

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 », « élément dangereux », « 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.

Exemple : 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.

ALEA

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. Ne pas confondre avec : « Risque », « Danger ».

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 aléas * vulnérabilité (par type d'effet : thermique, toxique, surpression et projection).

RISQUE TOLERE

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.

REDUCTION 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,
- 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).

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.

SECURITE ET SURETE

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.

NOTION D'EVENEMENTS ET D'ACCIDENTS

EVENEMENT REDOUTE CENTRAL

Événement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agit 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 ».

EVENEMENT INIATEUR

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.

PHENOMENE DANGEREUX OU PHENOME REDOUTE

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). Ne pas confondre avec « accident » : un phénomène produit des effets alors qu'un accident entraîne des conséquences / dommages.

Note : un phénomène est une libération de tout ou partie d'un potentiel de danger, la concrétisation d'un aléa.

Exemples : incendie d'un réservoir de 100 tonnes de fioul provoquant une zone de rayonnement thermique de 3,0 kW/m² à 70,0 mètres pendant 2 heures, feu de nappe, feu torche, BLEVE, boil over, explosion, (U)VCE, dispersion d'un nuage de gaz toxique, etc.

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 : « n blessés et un atelier détruit à la suite de 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.

SCENARIO 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 DOMINOS

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 à la suite d'un incendie d'entrepôt de papier.

CINETIQUE

Vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables (cf. article 5 à 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005).

EFFETS D'UN PHENOMENE DANGEREUX

Ce terme décrit les caractéristiques des phénomènes physiques, chimiques, etc. associés à un phénomène dangereux concerné : flux thermique, concentration toxique, surpression, etc.

INTENSITE DES EFFETS D'UN PHENOMENE DANGEREUX

Mesure physique de l'intensité du phénomène (thermique, toxique, 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.

GRAVITE

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 (modifié par l'ordonnance n°2011-91 du 20 janvier 2011), 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 léthal à 50 mètres de la source du flux.

Exemple de gravité : trois morts et seize blessés grièvement brûlés par le flux thermique.

ELEMENTS VULNERABLES 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 modifié par l'ordonnance n°2011-91 du 20 janvier 2011).

VULNERABILITE

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.

PROBABILITE D'OCCURENCE

Au sens de l'article L. 512-1 du code de l'environnement (modifié par l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017), 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 :

- 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 ;
- 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 SECURITE

PREVENTION

Mesures visant à prévenir un risque en réduisant la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux.

PROTECTION

Mesures visant à limiter l'étendue ou/et 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 SECURITE

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 MAITRISE OU BARRIERE DE SECURITE

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 COMPLEMENTAIRES OU SUPPLEMENTAIRES

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.

EFFICACITE (pour une mesure de maîtrise des risques) OU CAPACITE DE REALISATION

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 REPONSE (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 ammoniacque, dont la fonction de sécurité est d'abattre 80 % de la fuite d'ammoniac à 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 ajoutés 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 & ohm ; -10).

INDEPENDANCE D'UNE MESURE DE MAITRISE DES RISQUES

Faculté d'une mesure, 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).

2. AVANT-PROPOS

2.1 DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

2.1.1 PRESENTATION DU CONTEXTE

La société **VALSUD**, filiale du groupe **VEOLIA**, exploite l'Ecopôle de l'Etoile sur la commune de Septèmes-les-Vallons (13) selon les prescriptions fixées par l'**Arrêté Préfectoral (AP) du 25 septembre 2017 portant prescriptions complémentaires** (cf. Annexe 1). Cette autorisation concerne une **Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)**, autorisée jusqu'au **1^{er} mars 2022 (réaménagement compris)**, et son **unité de Valorisation du Biogaz et de Traitement des Lixiviats (VBTL)**, une **déchèterie**, une **plateforme de compostage de déchets verts** et une **plateforme de transit, regroupement ou tri** de déchets non dangereux et de déchets non inertes ainsi qu'une **installation de déconditionnement de biodéchets**, dont l'activité est à ce jour suspendue.



PHOTOGRAPHIE 1 : VUE AERIENNE DU SITE

CREDIT : VALSUD, 2019

Compte tenu des **capacités insuffisantes** de stockage de déchets non dangereux identifiées au niveau **régional** et de la **disponibilité de capacité déjà autorisée** dans le projet de réaménagement prévu sur l'ISDND de l'Ecopôle de l'Etoile (volume utile résiduel évalué à 2,088 Mm³ début 2021), VALSUD souhaite déposer une **Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)** afin de proposer la poursuite et une optimisation des conditions d'exploitation de son site.

Le présent document constitue le volet n°6 « Etude de Dangers (EDD) » de la Demande d'Autorisation Environnementale (DAE) pour la poursuite d'exploitation de l'Ecopôle de l'Etoile, au titre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

La présente DAE porte sur les **poursuites d'exploitation** de l'ISDND, de la déchèterie, de la ressourcerie, de la plateforme de compostage et de la plateforme de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux et de déchets non inertes.

2.1.2 ACTIVITES VISEES PAR LE PROJET

La présente DAE porte sur les **poursuites d'exploitation** de l'ISDND, de la déchèterie, de la ressourcerie, de la plateforme de compostage et de la plateforme de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux et de déchets non inertes.

Il convient de souligner que VALSUD souhaite également :

- Déclarer la cessation d'activité de son BGVAP (utilisation du biogaz comme combustible pour évaporer l'eau contenue dans les lixiviats),
- Déplacer les activités liées à la ressourcerie à l'ouest de la déchèterie,
- Mettre en place un concept « Recycl'Inn » pour la déchèterie,
- Effectuer un découpage et un détachement parcellaire de son site.

<p>Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux</p> <p>Déchèterie</p> <p>Ressourcerie</p> <p>Plateforme de compostage</p> <p>Plateforme d'Activités Multi-filières</p> <p>POURSUITE D'EXPLOITATION</p>	<p>BGVAP</p> <p>CESSATION D'ACTIVITE</p>
---	--

TABEAU 1 : RAPPEL DES ACTIVITES VISEES PAR LE PROJET

SOURCE : VALSUD

2.2 ETUDE DES DANGERS

2.2.1 CADRE REGLEMENTAIRE

Les activités du site étant soumises à la réglementation des **ICPE**, une **Etude de Dangers** est réalisée, conformément au cadre réglementaire relatif notamment 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.

L'étude répond aux attentes légales tant sur la forme que sur le fond. Elle s'étend à l'ensemble des phénomènes dangereux représentatifs, en tant qu'événements initiateurs ou aggravants.

Le cadre réglementaire principal général dans le domaine des ICPE et sur lequel repose la présente étude, non exhaustif, est le suivant :

- [Article L.512-1 modifié du Code de l'Environnement](#) concernant le régime d'autorisation pour les installations qui présentent de graves dangers ou inconvénients,
- [Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 consolidée](#) relative à l'autorisation environnementale,
- [Circulaire du 10 mai 2000](#) relative à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'ICPE soumises à autorisation (application de la directive Seveso II),
- [Article D. 181-15-2 du code de l'environnement modifié](#) concernant la liste des pièces devant figurer dans le dossier d'autorisation environnemental,
- [Article L. 181-25 du code de l'environnement](#) relative aux risques devant être étudiés dans une étude de dangers,
- [Arrêté du 29 septembre 2005 consolidé](#) 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](#) consolidé relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

2.2.2 DEMARCHE GENERALE

La démarche générale de la présente étude de dangers est présentée, sous la forme d'un synoptique, en Figure 1.

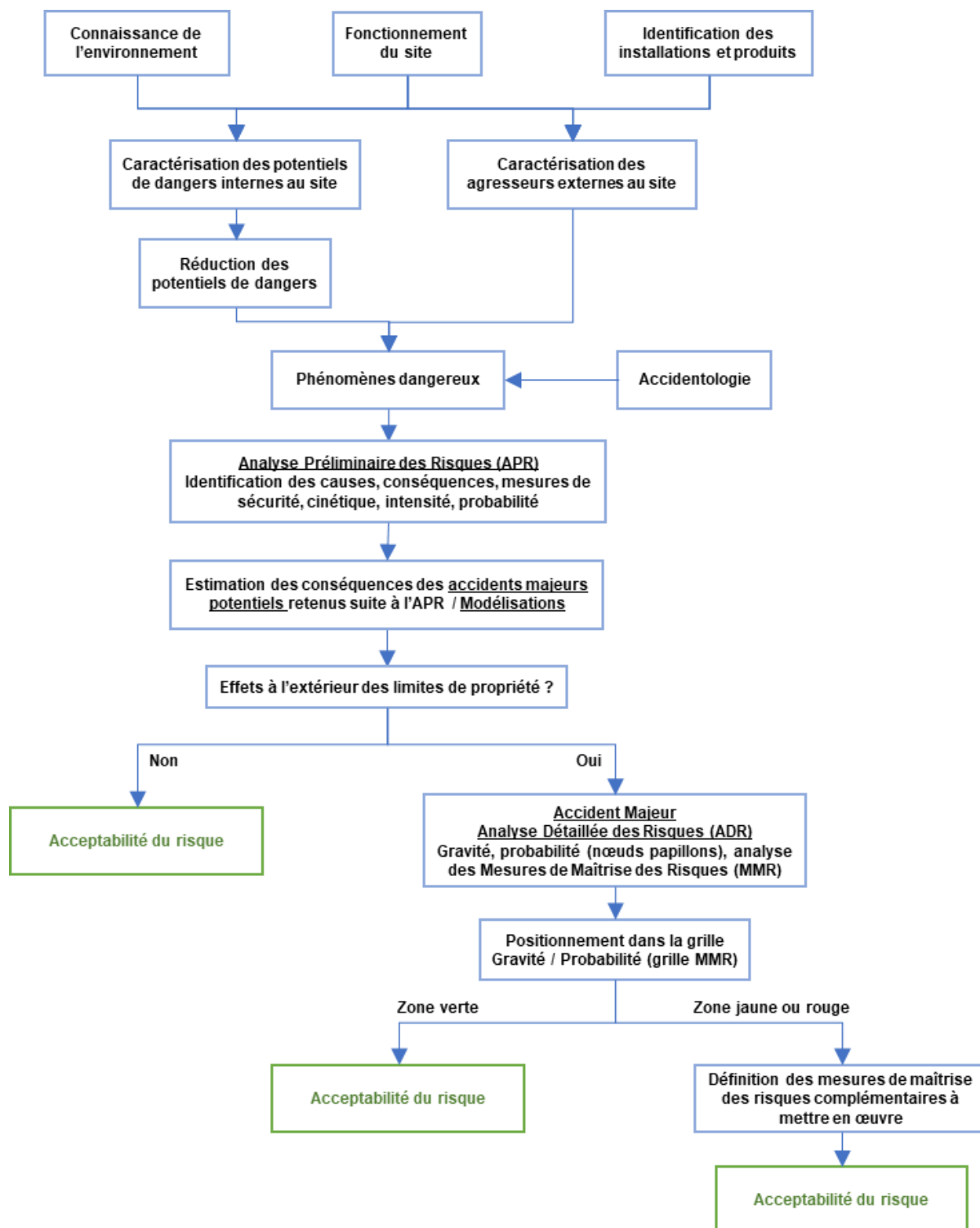


FIGURE 1 : PRESENTATION DE LA DEMARCHE GENERALE DE L'ETUDE DES DANGERS

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Identification des potentiels de dangers (internes et externes au site)

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

- 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** identifiera 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 probabilité d'apparition de la cause.

Les phénomènes dangereux, dont l'intensité a été estimée pouvant sortir des limites de propriété du site, et dont la probabilité d'occurrence annuelle est strictement supérieure à 10^{-7} , seront appelés accidents majeurs potentiels.

Modélisations / Estimation des conséquences

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 14). Cette grille permettra de déterminer si l'accident majeur est jugé **acceptable en l'état, acceptable avec mesures ou inacceptable**.

2.2.3 OBJECTIFS

L'étude de dangers est une étude réglementaire instruite par l'inspection des installations classées, placée sous la responsabilité du Préfet, qui autorise in fine l'exploitation des installations.

Les objectifs principaux de cette étude sont les suivants :

- **Identifier, caractériser, évaluer, prévenir et réduire les risques** d'une installation ou d'un groupe d'installations,
- **Préciser l'ensemble des mesures de maîtrise des risques** en œuvre à l'intérieur de l'établissement, qui réduisent le risque à l'extérieur de l'établissement,
- **Servir de base**, à l'élaboration :
 - Des servitudes d'utilités publiques,
 - Des Plans Particuliers d'Intervention (PPI),
 - Des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT),
 - A la définition de règles d'urbanisation,
- **Procéder à l'information** préventive sur les risques du public et du personnel,
- **Favoriser l'émergence** d'une culture du risque au voisinage des établissements.

En matière de gestion du risque et dans le cas de l'exploitation de l'Ecopôle de l'Etoile par VALSUD, l'objectif global de la présente étude consiste à atténuer les risques aux niveaux les plus bas réalisables tout au long de la durée de vie du projet de poursuite d'exploitation.

Ces niveaux les plus bas réalisables sont définis par le **principe ALARP** (As Low as Reasonably Practicable ou « aussi bas qu'il est raisonnablement possible de faire »).

Ce principe, illustré sur la Figure 2, est largement utilisé et reconnu par les autorités compétentes dans le domaine de la manutention des matières dangereuses. Le projet appliquera ce principe et atteindra ses objectifs par l'entremise d'un processus de gestion du risque.



FIGURE 2 : PRESENTATION DU PRINCIPE ALARP

SOURCES : HEALTH AND SAFETY DIRECTIVE ET EODD INGENIEURS CONSEILS

3. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET DE POURSUITE D'EXPLOITATION

3.1 LOCALISATION

L'Ecopôle de l'Etoile prend place sur le territoire de la région PACA (ou SUD-PACA), dans le département des **Bouches-du-Rhône** (13) et sur la **commune de Septèmes-les-Vallons** (cf. Figure 3).

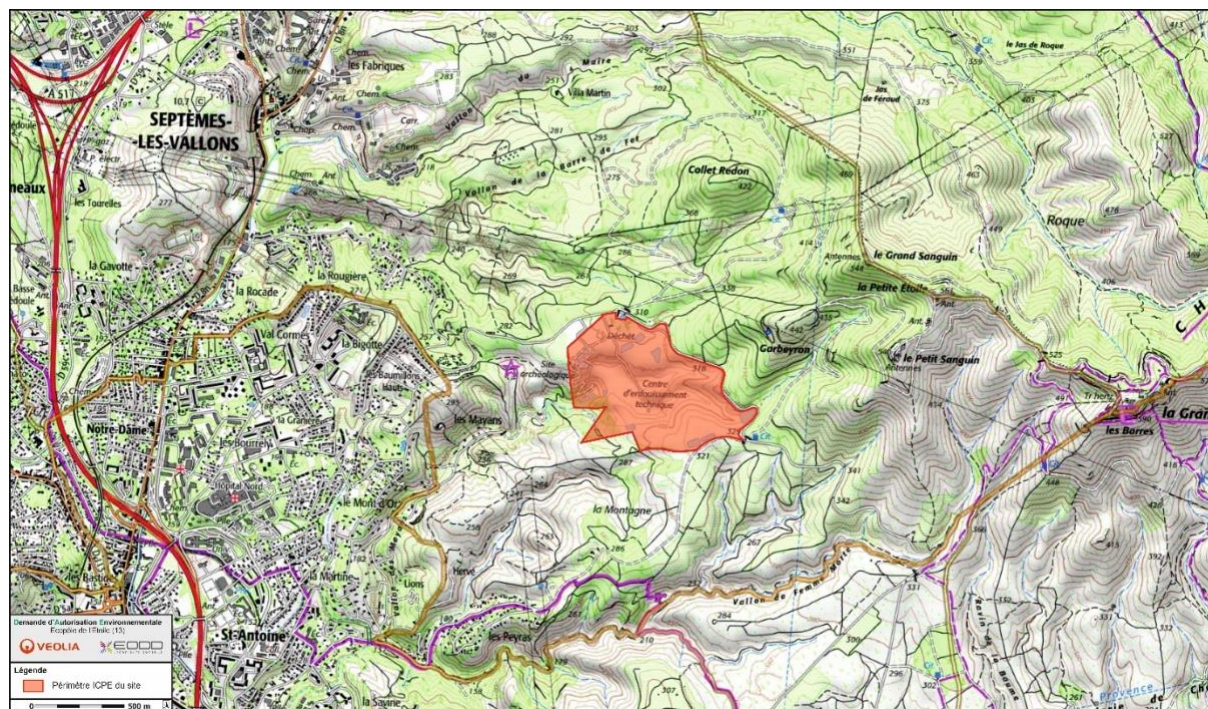


FIGURE 3 : LOCALISATION IGN DU SITE

SOURCE : GEOPORTAIL

3.2 ACTIVITES ACTUELLEMENT AUTORISEES

L'**AP du 25/09/2017** régit les installations exploitées par la société VALSUD sur le territoire communal de Septèmes-les-Vallons au lieu-dit « La Montage », route du Vallon Dol, sur la parcelle A1390 d'une surface de 52,7 hectares.


VALSUD est autorisé à exploiter sur l'Ecopôle de l'Etoile :

- Une **Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)**, autorisée jusqu'au **1^{er} mars 2022 (réaménagement compris)**, et son **unité de Valorisation du Biogaz et de Traitement des Lixiviats**,
- Une **installation de déconditionnement de biodéchets**, dont l'activité est à ce jour suspendue,
- Une **plateforme de compostage de déchets verts et biodéchets**,
- Une **déchèterie et une ressourcerie**,
- Une **plateforme de transit, regroupement ou tri** de déchets non dangereux non inertes.



Les unités fonctionnelles suivantes sont **communes** à la totalité des activités du site :


- Une **aire d'accueil et de contrôle**, regroupant un poste de contrôle, un double-pont bascule, un portique de contrôle de la non-radioactivité, un parking, les locaux sociaux et administratifs (salle de réunions et bureaux) et un **garage**,
- **8 bassins de rétention des eaux pluviales du site (BERI)**, un **bassin incendie**,
- Une **plateforme de stockage des bennes**,
- Des **zones d'aménagements paysagers**.






3.2.1 INSTALLATION DE STOCKAGE DE DECHETS NON DANGEREUX


L'activité de stockage des déchets au sein de l'ISDND de l'Ecopôle de l'Etoile s'effectue sur le **casier Est d'une superficie de 18 hectares**  à un rythme de **250 000 t/an**, et une capacité journalière maximale de 2 680 t/j. L'origine géographique des déchets admissibles est clairement établie et concerne, sauf cas exceptionnel, des déchets provenant du bassin de vie provençal et à titre temporaire de certaines communes des Bouches-du-Rhône externes à ce bassin de vie. L'ISDND englobe deux secteurs : le casier Ouest comblé et couvert, et le casier Est en cours d'exploitation.

L'exploitation actuelle est réalisée par paliers horizontaux successifs de 5 mètres de hauteur, depuis le point bas vers le point haut du site. Chaque palier est organisé de telle manière à offrir une surface d'exploitation de 3 000 m². La capacité résiduelle début 2021 est de **2,088 Mt**. La couverture finale est prévue avec un point culminant à **355 m NGF**.

Avant d'être redirigés vers l'unité de traitement, les lixiviats collectés au niveau de la zone de stockage des déchets sont préalablement stockés en **bassins**  dimensionnés de manière à contenir deux mois de production de lixiviats pour l'ensemble du site. Il est à noter que deux autres bassins sont utilisés provisoirement, à la place des BLIX3 et BLIX4, pour le stockage de lixiviats : les BER11 et BER12 . Ces deux bassins sont destinés à recevoir à terme des eaux pluviales dès lors que le niveau des déchets sera tel qu'il génèrera un ruissellement qui devra être stocké.

L'**installation de traitement des lixiviats**  du site, basée sur un **process d'osmose inverse**, présente une capacité maximale de traitement de lixiviats de 3 300 m³/mois à 85% de disponibilité et comprend notamment les équipements suivants :

- Un bassin tampon de la plateforme de VBTL  de 50 m³,
- 2 bâches souples  de 1 000 m³ chacune, permettant le stockage de perméats issus de l'osmose inverse,
- 1 bâche souple  de 200 m³, permettant le stockage de concentrats issus de l'osmose inverse,
- Une bâche souple  de 50 m³, permettant le stockage de sur-concentrat,
- Un évapoconcentrateur (BGVAP), aujourd'hui remplacé par l'osmose inverse, mais toujours en place, et un bassin tampon BGVAP  de 25 m³, ancien process et équipement associé, remplacé par l'osmose inverse.

Le réseau de captage du **biogaz** est conçu et dimensionné de manière à capter de façon optimale le biogaz et permettre son acheminement vers une **installation de valorisation** ou, à défaut, vers une **installation de destruction par combustion** . Le biogaz collecté sur site est ainsi dirigé vers :

- L'installation de traitement des lixiviats pour **valorisation thermique**, d'une puissance de 250 Nm³/h à 50 % de CH₄,
- L'installation de **valorisation électrique**, équipée de 3 moteurs,
- La torchère, d'une puissance de 1 000 Nm³/h à 50 % de CH₄, pour l'éventuel excédent.

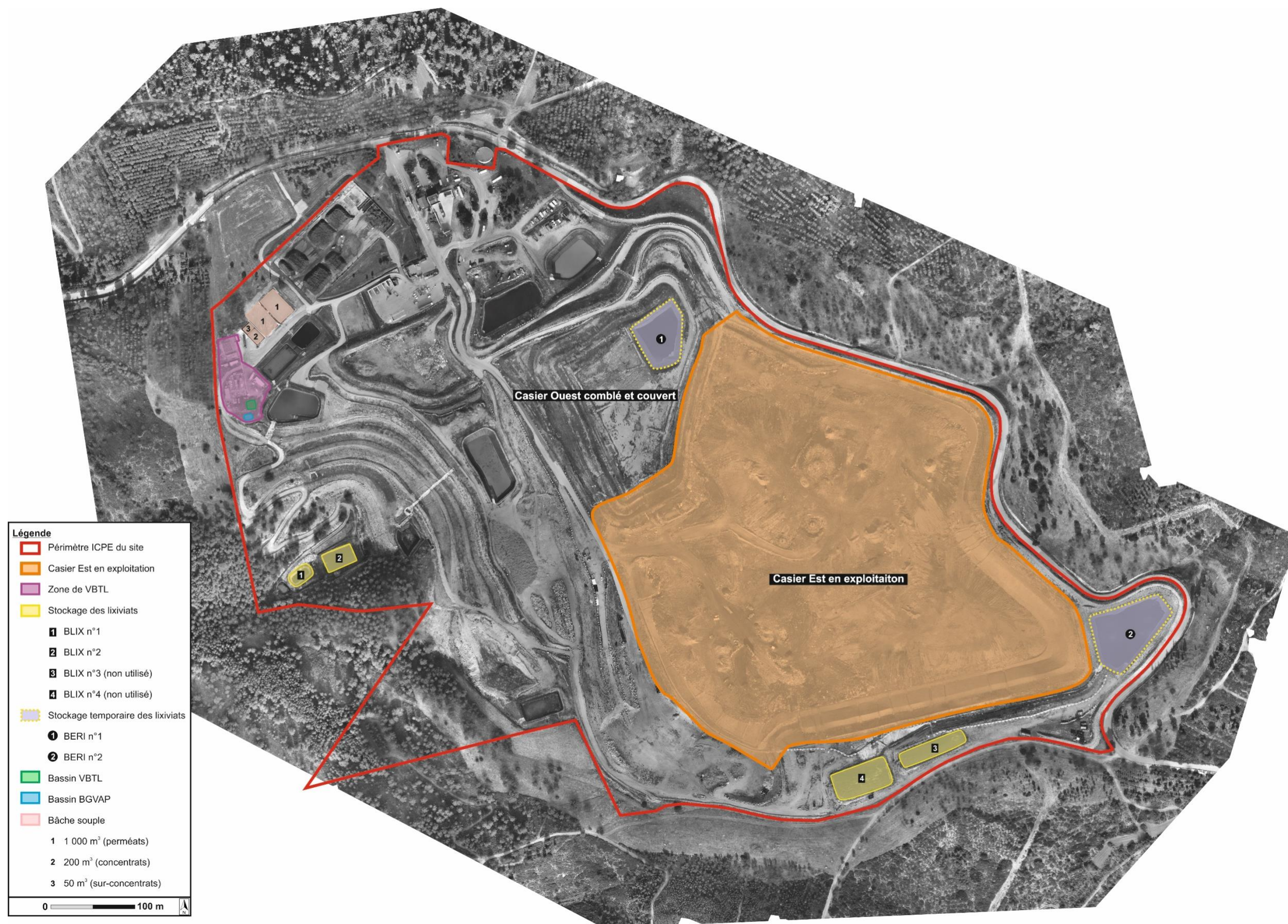



FIGURE 4 : LOCALISATION DE LA ZONE DE STOCKAGE DES DECHETS ET DES EQUIPEMENTS ANNEXES

SOURCES : GEOPORTAIL, VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS


3.2.2 INSTALLATION DE DECONDITIONNEMENT DE BIODECHETS



Depuis 2018, une **installation de déconditionnement de biodéchets**  est installée, dans un bâtiment spécifique de 375 m², sur la plateforme de compostage. Equipée de trémies d'alimentation, d'une ligne de déconditionnement, d'équipements de convoyage, de pompage, de stockage, etc., cette installation est autorisée pour une capacité de déconditionnement maximale de **7 000 t/an** (20 t/j) et produit :

- Une « soupe » organique (90 % du flux entrant), qui est ensuite mélangée sur site avec des déchets verts (compost ou valorisation sur une filière externe),
- Des emballages (10 % du flux entrant), qui sont valorisés sur une filière externe ou stockés au sein de l'ISDND de l'Ecopôle de l'Etoile.

Cette activité est toutefois à l'arrêt depuis 2019 et VALSUD ne prévoit pas sa remise en service.


3.2.3 PLATEFORME DE COMPOSTAGE DE DECHETS VERTS ET BIODECHETS

Depuis 2004, l'**activité de compostage**  est conduite sur une plateforme enrobée de 8 300 m². Elle traite la **matière végétale, déchets végétaux et biodéchets** des particuliers et des collectivités clientes. Le volume annuel de matière végétale et déchets végétaux traités est estimé à **60 000 m³**, soit une quantité de matière traitées de 100 t/j. Le compostage de biodéchets représente, quant à lui, environ 20 t/j.

Les effluents de process et les eaux pluviales ruisselant sur la plateforme sont collectés dans les bassins « BEP »  (capacité utile de 600 m³), et « BEC »  (capacité utile de 800 m³) et réutilisés dans le procédé ou éliminés. Une cuve double-peau de 40 m³ reçoit les eaux de lavage des caisses de palettes de biodéchets et fait l'objet d'un vidage régulier, à l'aide d'un véhicule spécifique, dans les bassins « BEP » et « BEC ».


Le compost produit est destiné à une **utilisation, soit interne** (travaux d'aménagement ou de réaménagement), soit dans le cadre de l'accord de **revégétalisation du Massif de l'Etoile**, soit **externe** (valorisation).

3.2.4 DECHETERIE, RESSOURCERIE ET PLATEFORME DE TRANSIT

Ouverte depuis 1997 aux particuliers, artisans, industriels et services municipaux, sur une superficie supérieure à 3 000 m², la **déchèterie**  peut accueillir jusqu'à 1 000 t de déchets par an. Elle est équipée de quais, de 4 bennes et de 5 box de 40 m² permettant le tri et la collecte de métaux, encombrants, tout-venants, végétaux, gravats, papiers-cartons, D3E, plastiques, et de colonnes et bacs permettant la collecte des huiles usagées, du verre, etc.

La **plateforme de transit, regroupement et tri** , localisée à proximité de la déchèterie, est dimensionnée et autorisée à accueillir au maximum :

- 2 000 balles de matériaux recyclables et valorisables ;
- Environ 10 000 m³ de végétaux (bois).

La **ressourcerie**  permet de collecter, en amont de la déchèterie du site, divers éléments de mobilier (meubles, électroménagers, objets de décoration, vélos, etc.) pouvant être réparés et revalorisés avant de les mettre en vente. Le contrôle des éléments apportés est réalisé par l'un des deux salariés recrutés pour le fonctionnement de la structure.

Dans le cadre du projet, il est prévu de déplacer la ressourcerie à proximité de la déchèterie. Ce point est développé au chapitre 3.3.2. Par ailleurs, la déchèterie sera modernisée selon le modèle Recycl'Inn, tout en restant dans la même emprise.

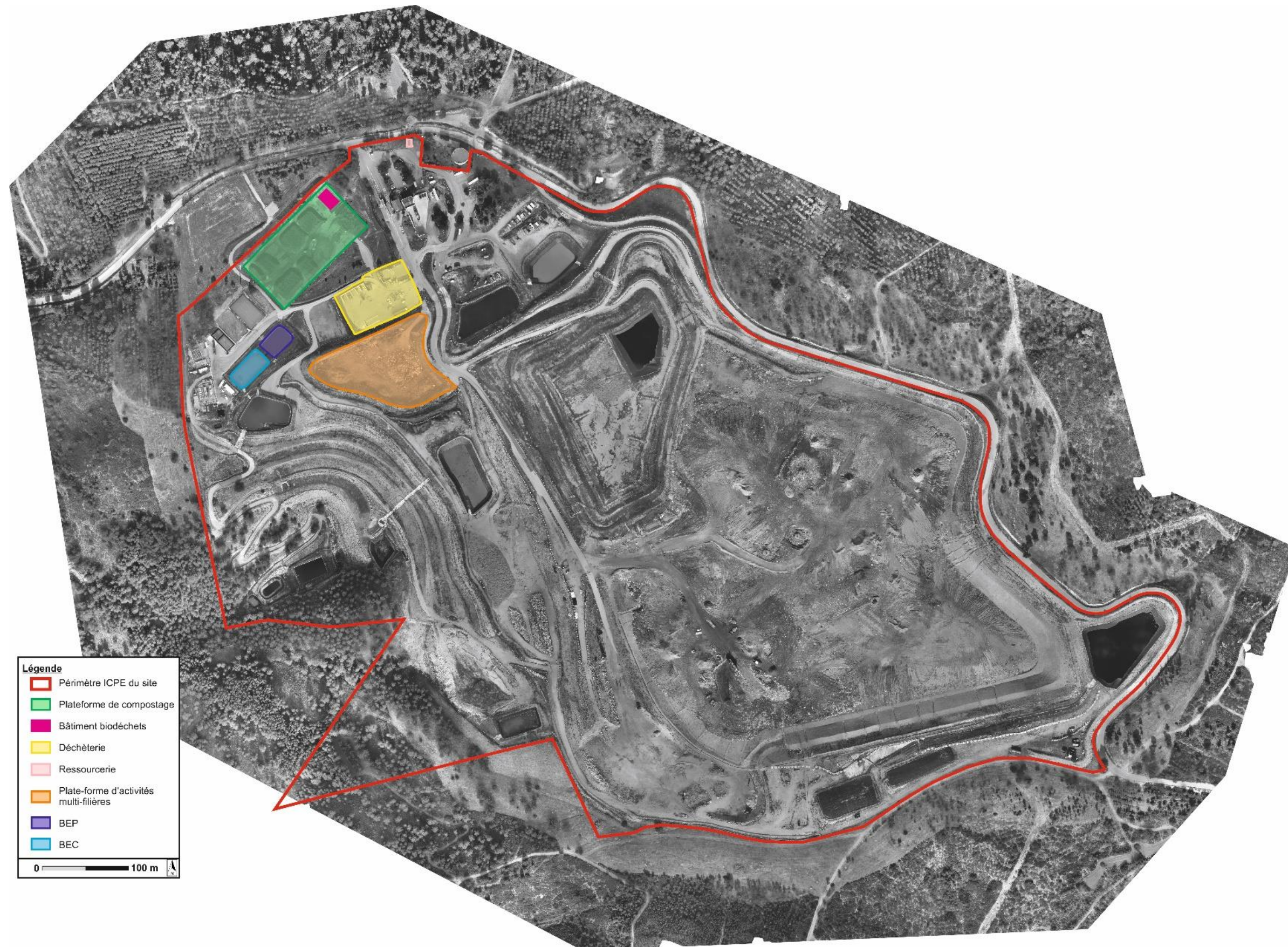


FIGURE 5 : LOCALISATIONS ACTUELLES DE L'INSTALLATION DE DECONDITIONNEMENT, DE LA RESSOURCERIE, DE LA DECHETERIE ET DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE ET DE TRANSIT

SOURCES : GEOPORTAIL, VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

3.3 PRESENTATION DU PROJET DE POURSUITE D'EXPLOITATION

3.3.1 EVOLUTION DE LA ZONE DE STOCKAGE

A la vue du contexte précisé au § 2.1.1, VALSUD souhaite poursuivre l'activité de l'Ecopôle de l'Etoile au-delà de la date du 1^{er} mars 2022 fixée par l'arrêté d'exploitation en vigueur. Il est rappelé que la poursuite d'exploitation envisagée repose sur les deux principes fondamentaux suivants pour l'ISDND :

- **L'emprise de la zone de stockage actuellement autorisée (casier Est), de 18 hectares, ne sera pas étendue.**
- **La cote maximale de 355 m NGF actuellement autorisée pour le réaménagement ne sera pas rehaussée** (cf. Figure 6).

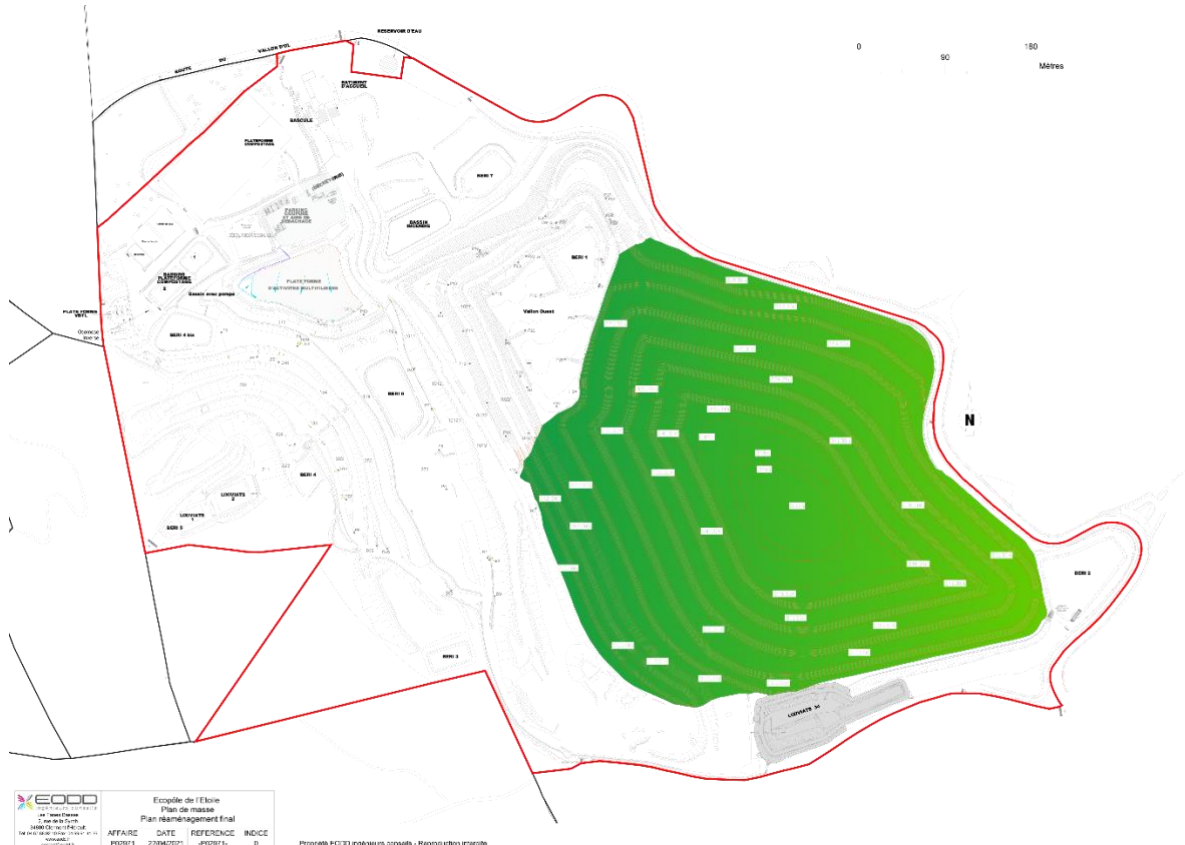


FIGURE 6 : PLAN MASSE FINAL A LA COTE DECHETS 350 M NGF

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Le projet de poursuite d'exploitation repose donc sur une consommation de capacité de stockage déjà autorisée dans le projet de réaménagement du site. Initialement fixée à une cote de 340 m NGF, **la cote altimétrique maximale autorisée pour le stockage des déchets est dans le projet modifiée à une cote de 350 m NGF permettant ainsi de disposer d'un casier dont le volume utile (calculé à partir de début 2021) est de 2,088 Mt.**

En parallèle VALSUD souhaite diminuer progressivement le rythme de stockage des déchets dans l'ISDND, actuellement fixé à 250 000 t/an, selon les échéanciers suivants :

- **A partir de 2022 et jusqu'à fin 2024** : le rythme de stockage passe de 250 000 à **175 000 t/an**, soit une diminution de 30% (- 75 000 t/an) par rapport à l'état actuel,
- **A partir de 2025 et jusqu'à fin 2037** : le rythme de stockage passe de 175 000 à **100 000 t/an**, soit une diminution de 60% (- 150 000 t/an) par rapport à l'état actuel.

Ainsi, l'Ecopôle de l'Etoile serait en mesure de proposer une solution de stockage au bassin de vie dit « Provençal », tel que défini dans le projet de PRPGD, pour **16 années supplémentaires à compter de 2022**, soit une perspective d'exploitation s'étalant jusqu'à fin **2037**.

3.3.2 DEPLACEMENT DES ACTIVITES LIES A LA RESSOURCERIE

Dans le cadre de la présente DAE, VALSUD projette également de procéder, sans modification des conditions d'exploitation, au déplacement de la ressourcerie à proximité de la déchèterie. Ainsi, le futur emplacement de cette activité sera situé à l'ouest de la présente déchèterie.

De plus, la déchèterie sera modernisée selon le concept « Recycl'Inn » (déchets stockés en box notamment), mais sans modification de son périmètre d'emprise.

3.4 ARRIVEE ET DEPART DU SITE

3.4.1 HORAIRES D'OUVERTURE

L'Ecopôle de l'Etoile fonctionne du **lundi au vendredi de 6h30 à 16h30** et le **samedi de 6h30 à 11h30**. La déchèterie est, quant à elle, accessible du **lundi au vendredi de 8h00 à 14h00** et le **samedi de 7h30 à 11h30**.

Hors opération d'entretien et de maintenance, les installations de valorisation et de traitement du biogaz et des lixiviats fonctionnent en **continu** (24h/24 et 7j/7).

3.4.2 ACCES AU SITE

Les **itinéraires d'accès** au site sont les suivants :

- En provenance de Marseille et en direction d'Aix-en-Provence et Lyon, l'accès se fait par :
 - L'A7, sortie 32 direction « Septèmes-les-Vallons / Saint-Antoine / Hôpital Nord »,
 - Aux 1^{er} et 2nd ronds-points, prendre la deuxième sortie sur le chemin des Bourelly,
 - Prendre à droite sur le chemin de la Bigotte et continuer jusqu'au bout de la rue,
 - Continuer sur le chemin du Vallon Dol,
 - L'entrée du site est sur la droite.
- En provenance d'Aix-en-Provence et Lyon et en direction de Marseille, l'accès se fait par :
 - L'A7, sortie 32 direction « Septèmes-les-Vallons / Saint-Antoine / Hôpital Nord »,
 - A la 1^{ère} intersection, prendre à gauche sur l'avenue de Saint-Antoine,
 - Au 1^{er} feu, prendre à droite sur le boulevard Pierre Dramard,
 - Au 1^{er} rond-point, prendre la 2^{ème} sortie et continuer sur le Boulevard Pierre Dramard,
 - Au 2nd rond-point, prendre la 3^{ème} sortie et continuer sur le chemin des Bourelly,
 - Au 3^{ème} rond-point, prendre la 2^{ème} sortie et continuer sur le chemin des Bourelly,
 - Prendre à droite sur le chemin de la Bigotte et continuer jusqu'au bout de la rue,
 - Continuer sur le chemin du Vallon Dol,
 - L'entrée du site est sur la droite.

3.4.3 AIRE D'ACCUEIL ET DE CONTROLE

A partir du poste de contrôle, les flux de matériaux entrants sont clairement identifiés et dirigés vers la zone de traitement appropriée. L'aire d'accueil et de contrôle, **passage obligatoire pour tous les entrants et sortants du site**, comprend :

- Un **poste d'accueil et de contrôle**, muni d'un système de double pesée (en entrée et en sortie), permettant l'enregistrement informatique et l'édition des bons de pesée nécessaires à la facturation et au suivi des tonnages entrants (pont bascule + lecteur informatique),
- Un **portique de contrôle de la non-radioactivité** des chargements,
- Un **parking** pour les véhicules légers,
- Les **locaux sociaux et administratifs** (salle de réunions, bureaux et sanitaires),
- Un **garage** permettant le stockage de tous les équipements et produits nécessaires à l'entretien et à la maintenance du matériel et des engins d'exploitation.
- Des **zones d'aménagements paysagers** qui s'étendent autour de l'aire,
- Une **ressourcerie**, située à l'entrée du site, permettant la collecte, en amont de la déchèterie, d'éléments de mobiliers pouvant être réparés. Cette activité sera déplacée à l'ouest de la déchèterie dans le cadre du projet.

Un **grillage métallique**, d'une hauteur de 2 mètres, clôture l'intégralité du site ainsi que la totalité des bassins présents à l'intérieur du site et la zone VBTL.

L'accès à l'ensemble des installations disponibles sur l'Ecopôle de l'Etoile se fait uniquement via le portail d'entrée. La présence de nombreux panneaux indicateurs renseigne les utilisateurs du site sur la direction des installations.

3.4.4 DEPART DU SITE

Dans le sens descendant (départ du site), **le départ des camions est réglementé par l'arrêté municipal de la ville de Marseille du 22 mai 1995 n°CIRC 9501493**, réglementant la circulation sur le Chemin de la Bigotte. Les mesures imposées par cet arrêté municipal sont les suivantes :

- Une circulation des camions interdite entre 19h et 6h du matin,
- Une **circulation en convoi** : deux voitures pilotes assurent le convoiement dont le Poids Total Autorisé en Charge (PTAC) est supérieur à 5 tonnes entre le carrefour du Vallon de la Rougrière et l'intersection du chemin de la Bigotte avec celui des Bourrely. Dans l'attente du départ, les camions stationnent sur une aire prévue à cet effet au niveau de l'entrée du hameau fantôme des Mayans,
- Une **limitation de la vitesse** à 30 km/h dans les descentes et aux abords des lieux sensibles,
- Une **adaptation des horaires** : les convois ne circulent pas pendant les périodes scolaires (périodes de coupure) aux horaires d'entrée et de sortie des écoles (8h00 à 9h00, 11h30 à 12h30, 13h30 à 14h00 et de 16h30 à 17h30),
- Le **stationnement des véhicules** sur des parkings spécifiques durant les périodes de coupure.

4. CARACTERISATION ET LOCALISATION DES ENJEUX

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

Pour mémoire, la définition proposée dans le glossaire est associée à la [circulaire du 10 mai 2010](#) récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

ELEMENTS VULNERABLES 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 modifié par l'ordonnance n°2011-91 du 20 janvier 2011).

Les paragraphes suivants sont issus et synthétisés à partir du volet n°4 de la présente DAE, l'Etude d'Impact Environnemental.

4.1 TIERS EN DEHORS DES LIMITES DE L'ETABLISSEMENT

4.1.1 HABITATIONS RIVERAINES

Le site est implanté à moins d'un kilomètre des **quartiers Nord de Notre-Dame Limite sur la commune de Marseille**. D'après l'INSEE, les populations de ces quartiers sont estimées à environ **11 000 habitants**.

L'accès au site se fait exclusivement par ces quartiers densément peuplés dont les rues sont ouvertes à la circulation générale, avec de forts trafics de piétons, notamment d'enfants se rendant à leurs écoles.

Les lieux-dits du quartier Notre-Dame Limite (Marseille) et ceux de Septèmes-les-Vallons recensés dans un rayon de 3 km autour du site sont localisés sur la Figure 7.

Au plus près, les lieux-dits « La Montagne », « La Rougrière », « Le Mont d'Or » et « Les Baumillons Hauts » sont localisés à moins de 800 m du site.

4.1.2 AUTRES SOLUTIONS D'HEBERGEMENTS

Outre les solutions d'hébergements entre particuliers, la commune de Septèmes-les-Vallons ne recense que trois hôtels tandis que le 15^{ème} arrondissement marseillais ne recense, quant à lui, qu'un seul hôtel et une seule chambre d'hôte dans un rayon de 3 km autour du site.

Au plus près, l'Ecopôle de l'Etoile est localisé à environ 1,3 km au Sud-Est de la maison d'hôte Bertin, située dans le 15^{ème} arrondissement de Marseille.

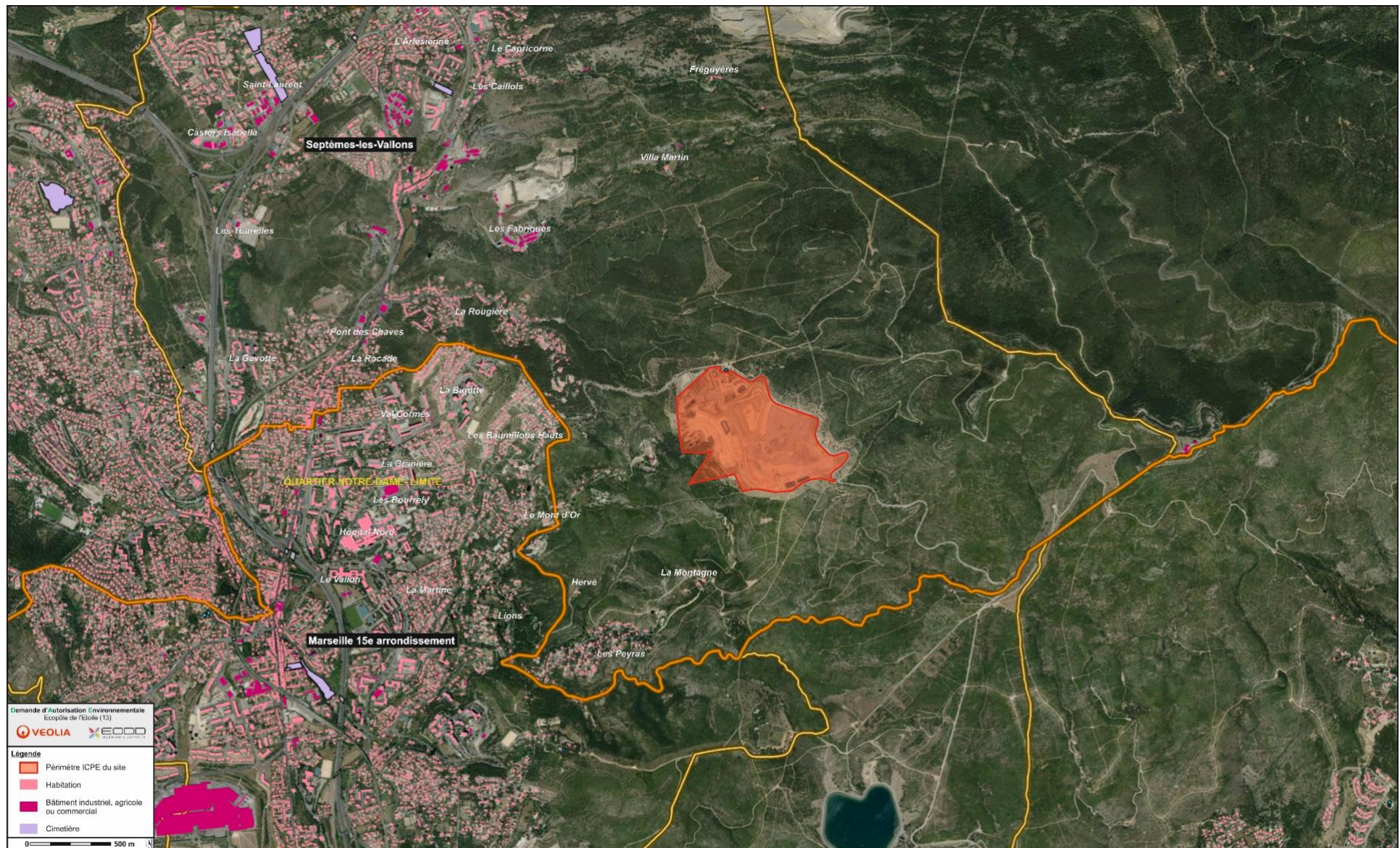


FIGURE 7 : LOCALISATION DES HABITATIONS RIVERAINES AUX ALENTOURS DU SITE

SOURCES : GEOPORTAIL ET EODD INGENIEURS CONSEILS

4.1.3 ACTIVITES TOURISTIQUES

Le tourisme local se concentre essentiellement au niveau de Marseille qui dispose de très nombreuses infrastructures (musées, bibliothèques, théâtres, cinémas, etc.) et une grande diversité de manifestations culturelles, artistiques, sportives et de festivités. On notera la présence de plusieurs lieux touristiques localisés dans les 14^{ème} et 15^{ème} arrondissements marseillais (bassin du vallon Dol, sculptures, pagode bouddhiste, centre culturel, ancienne gare de Saint-Antoine, etc.) et distant au minimum de 1,5 km de l'Ecopôle de l'Etoile (cf. Figure 8).

L'un des attraits touristiques de la commune repose sur la présence de l'**Oppidum des Mayans**, ruines d'anciennes constructions fortifiées et datées du VI^{ème} siècle avant JC. Ce site se trouve à 100 mètres à l'ouest des limites ICPE.

4.1.4 ACTIVITES SPORTIVES ET DE LOISIR

Outre les nombreux terrains de pétanques disséminés sur les territoires des communes de Septèmes-les-Vallons et de Marseille, **de nombreuses installations sportives** sont recensées dans un rayon d'environ 3 km autour du site (cf. Figure 8). Au plus près, l'Ecopôle de l'Etoile est localisé à 1 km du terrain multisports des Peyrards.

Il est également à noter que les différents vallons (vallons de la Barre de Fer, du Maire, Fréguyères, etc.) sont prisés par les marcheurs, vététistes et autres sportifs pour rejoindre les relais de la Petite et Grande étoile.

Un stand de tir est localisé à proximité du site, à environ 300 m à l'ouest des limites de propriété. Il s'agit du club de tir Provence Nermod.

4.1.5 RANDONNEES ET CHEMINS PEDESTRES

Le conseil départemental du 13 recense sur son site internet des idées de balades dans le département des Bouches-du-Rhône dont l'**itinéraire « Sur le Chemin des chèvres »** sur la commune de Septèmes-les-Vallons (cf. Figure 8). Cet itinéraire emprunte le vallon de Freguyères pour rejoindre plusieurs sentiers de découverte, prisés par les randonneurs et les vététistes, au niveau des antennes du relais de la Petite et Grande Etoile. A cet endroit, la balade permet d'apprécier un point de vue sur Marseille, l'Etang de Berre, le Luberon et les montagnes au Nord. Au plus près, cet itinéraire est localisé à environ 700 m à l'Ouest des limites de l'ISDND de l'Ecopôle de l'Etoile.

Il est également à noter que le sentier de **Grande Randonnée de Pays (GRP) 2013 Marseille-Provence-Métropole**, long de 365 km, traverse l'aire métropolitaine de Marseille sur 38 communes dont celle de Septèmes-les-Vallons (cf. Figure 8). Ce sentier, conçu et tracé avec des « artistes-marcheurs » à l'occasion du titre de **Capitale Européenne de la culture obtenu par Marseille en 2013**, est le premier GRP à explorer une métropole française à cette échelle. Au plus près, cet itinéraire est localisé à environ 750 m au sud des limites de l'Ecopôle de l'Etoile.

4.1.6 ETABLISSEMENTS SENSIBLES

Les sites internet des communes de Septèmes-les-Vallons et de Marseille (15^{ème} arrondissement), les bases de données FINESS et l'annuaire du ministère de l'Éducation nationale recensent, sur ces deux communes, **de nombreux établissements sensibles de santé (S), scolaires (E) et autres (A)**.

Au plus près, l'Ecopôle de l'Etoile est localisé à environ :

- **1,2 et 1,7 km à l'Est, pour les établissements sensibles scolaires** (écoles maternelles de solidarité 1 et Granière),
- **1,4 km à l'Est, pour les établissements sensibles de santé** (pharmacie du Parc Kalliste et EHPAD résidence Médecins),
- **1,5 km au Nord-Est et 1,8 km au Sud-Est, pour les autres établissements sensibles** (foyer socioculturel Aristide Suarez et commissariat de proximité).

4.1.7 ACTIVITES SUR SITE ET REAMENAGEMENT FINAL

Des tiers peuvent être présents à l'intérieur des limites ICPE actuelles du site, dans plusieurs cas :

- Dès à présent sur la déchèterie et la ressourcerie ;
- Le cas échéant, une fois le projet d'aménagement et de reconversion en ferme photovoltaïque d'une partie des parcelles du site réalisé.

Dans les deux cas de figure, ces tiers seront informés des risques encourus et des actions à mettre en place le cas échéant.

L'**Ori**entation d'Aménagement et de Programmation (OAP) du Vallon d'OI – Les Mayans s'inscrit dans le cadre du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire Marseille-Provence. Cette OAP couvre environ 162 hectares au sein du massif de l'Etoile occupé en son centre, sur environ 53 hectares par l'Ecopôle de l'Etoile. L'OAP permettra de réaliser des projets de reconversion indépendant de la poursuite des activités du site.

Parmi les projets de l'OAP, deux concernent l'Ecopôle de l'Etoile mais seront gérés et/ou portés par la commune de Septèmes-les-Vallons, c'est-à-dire des personnes externes au site. En ce sens, ils deviennent des **enjeux** pour la présente étude. Il s'agit :

- D'un projet de ferme agricole ;
- D'un projet de parc photovoltaïque.

Ces deux projets ne relèvent pas de la présente demande de VALSUD. Il appartiendra à la commune de Septèmes-les-Vallons, lorsque les caractéristiques de ces projets seront précisément définies, de solliciter les autorisations nécessaires. Ces projets ont néanmoins été pris en compte dans la présente étude afin de vérifier leur compatibilité vis-à-vis l'Ecopôle de l'Etoile.

Le projet d'agriculture permettrait de réaffirmer la vocation agricole du secteur. A l'heure actuelle, ce projet n'est qu'à l'état d'esquisse théorique ; il concerne la création d'une exploitation maraîchère, fruitière et pépinière en limite nord-ouest l'Ecopôle de l'Etoile, avec trois zones distinctes :

- Une zone couverte de serre chauffées de type multi-chapelles sur une surface de 5 010 m². Elle abriterait le cœur de l'exploitation, la salle de conditionnement, la chambre froide, les bureaux et une chaudière. **Il est à noter que cette zone est localisée à l'intérieur des limites ICPE actuelles de l'Ecopôle de l'Etoile mais ne le sera plus suite à la modification du périmètre ICPE présentée dans la DAE,**
- Une parcelle destinée à la production de cultures maraîchères sous certification « Label Agriculture Biologique » (AB) et aux plantes aromatiques sur une surface de 6 280 m²,
- Une parcelle, légèrement excentrée, destinée à une production d'arboriculture fruitière sur une surface de 6 320 m².

Outre des conditions climatiques favorables sur Septèmes-les-Vallons (présentant un des taux d'ensoleillement les plus élevés de France), l'implantation d'une ferme agricole pourrait le cas échéant permettre d'utiliser la chaleur issue du biogaz du site pour chauffer les serres.

Le projet de mise en place d'un parc photovoltaïque vise une autre partie de l'emprise du site de l'Ecopôle de l'Etoile. Ce projet de parc photovoltaïque, également porté par la commune de Septèmes-les-Vallons, s'implanterait sur une surface d'environ 8,3 hectares à l'intérieur des limites ICPE actuelles de l'Ecopôle de l'Etoile. En adéquation avec la poursuite de l'exploitation du site et de l'ensemble des équipements nécessaires, ce projet de centrale photovoltaïque prendrait place sur :

- Des terrains localisés au droit du casier Ouest comblé et couvert depuis 2009 ;
- Des terrains compatibles et non concernés par l'activité de stockage des déchets.

D'une puissance installée de 4,7 MWc pour une production estimée à 7 000 MWh/an, cette centrale photovoltaïque permettrait de couvrir les besoins en consommation correspondant à 2 800 foyers, soit l'équivalent de 5 700 habitants.

4.1.8 SYNTHESE DES TIERS IDENTIFIES COMME ENJEUX

La Figure 8 représente les lieux et infrastructures empruntés par des tiers en dehors du site, dans un rayon relativement proche des limites ICPE. Les zones pouvant accueillir des tiers à proximité immédiate ou au sein même des limites ICPE de l'Ecopôle de l'Etoile sont représentés sur la Figure 9.

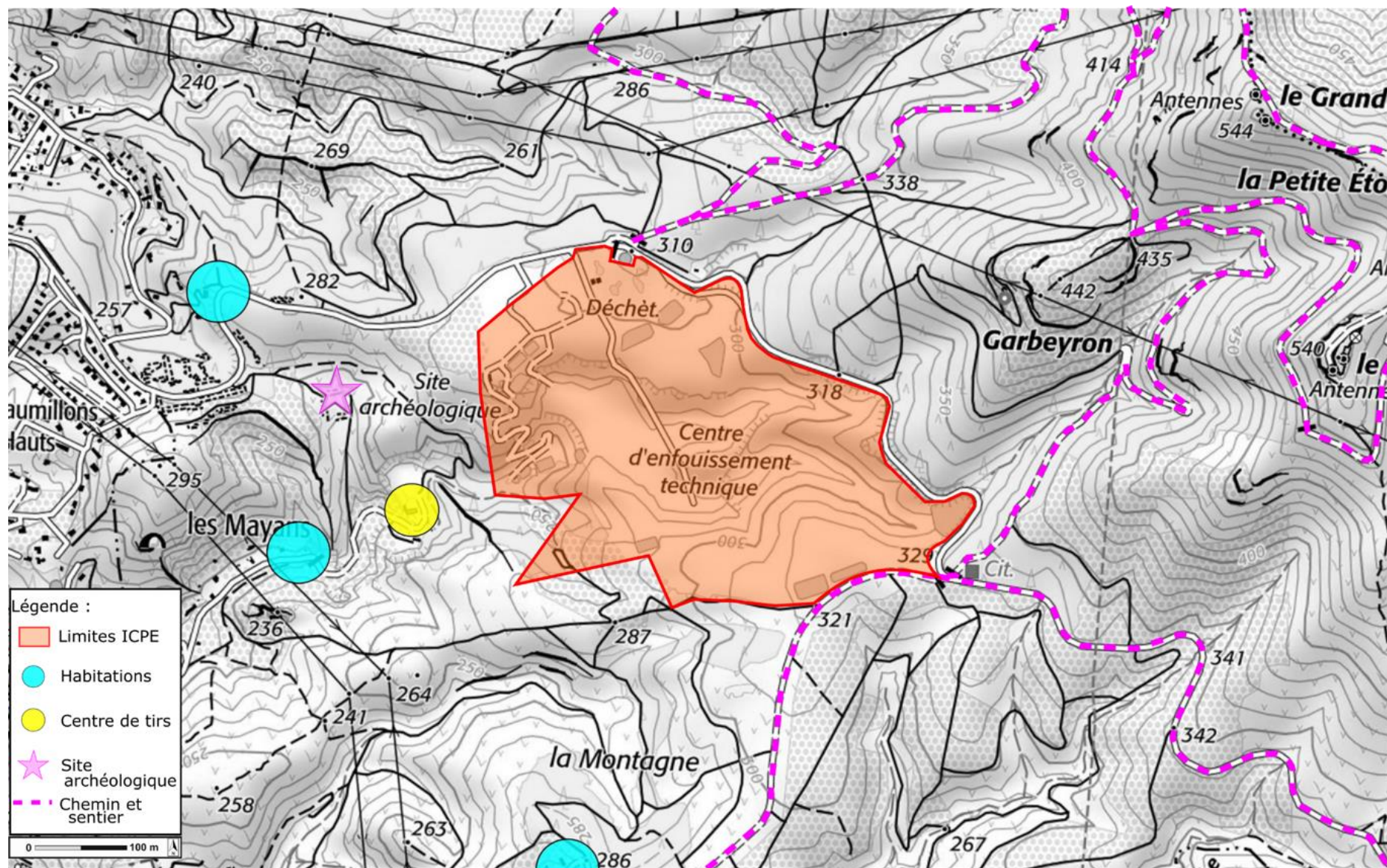


FIGURE 8 : INFRASTRUCTURES ET ETABLISSEMENTS OCCUPES / EMPRUNTES PAR DES TIERS AUTOUR DU SITE

SOURCE : GEOPORTAIL



FIGURE 9 : INFRASTRUCTURES ET ETABLISSEMENTS OCCUPES / EMPRUNTES PAR DES TIERS AU SEIN DU SITE

SOURCES : VALSUD, EOLFI & EODD INGENIEURS CONSEILS

4.2 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

4.2.1 ACCESSIBILITE AU SITE

Comme précisé au § 4.1.1, **l'accès au site pour les poids lourds se fait exclusivement par les quartiers Nord de Marseille**, densément peuplés dont les rues sont ouvertes à la circulation générale, avec de forts trafics de piétons, notamment d'enfants se rendant à leurs écoles.

Les **itinéraires d'accès au site** sont précisés sur la Figure 10.

4.2.2 TRANSPORT ROUTIER

Le réseau viaire à proximité de Septèmes-les-Vallons et du site est bien développé, notamment du fait de la présence de la ville de Marseille, et comprend (cf. Figure 10) :

- **Les réseaux autoroutiers :**
 - L'A7, reliant Lyon jusqu'à Marseille, à environ 2,9 km à l'Ouest du site,
 - L'A51, reliant Grenoble (38) à Marseille, à environ 3,1 km au Nord-Ouest du site,
 - L'A517, reliant l'A7 à l'A51 au niveau de Septèmes-les-Vallons, à environ 3,1 km au Nord-Ouest du site,
 - L'autoroute A55, reliant Martigues à Marseille, à environ 4,8 km à l'Ouest du site,
- **Les Routes Départementales (RD) :**
 - La RD543, reliant les Pennes-Mirabeau (13) à Septèmes-les-Vallons, à environ 2,4 km au Nord-Ouest du site,
 - La RD8n, reliant Aix-en-Provence à Cuges-les-Pins (13), à environ 2,5 km à l'Ouest du site,
 - La RD113, reliant Marseille à Arles (13), à environ 3,2 km à l'Ouest du site,
 - La RD5a, reliant la RD5 à la RD113, à environ 3,2 km à l'Ouest du site,
- **Des routes et chemins communaux** (chemin du Vallon Dol, chemin de la Bigotte, etc.).

4.2.3 TRANSPORT FERROVIAIRE

La ligne ferrée, reliant les gares de Lyon-Perrache à Marseille-Saint-Charles, traverse la commune de Septèmes-les-Vallons à moins de 2,5 km à l'ouest du site et dessert la gare SNCF de la commune, à environ 2,5 km au nord-ouest du site (cf. Figure 10).

Cette gare est desservie par des bus du réseau RTM (lignes 121 et 122) ainsi que des taxis. On notera également la présence sur la même ligne de la gare SNCF de Saint-Antoine (Marseille 15^{ème}) à environ 3 km au sud-ouest du site.

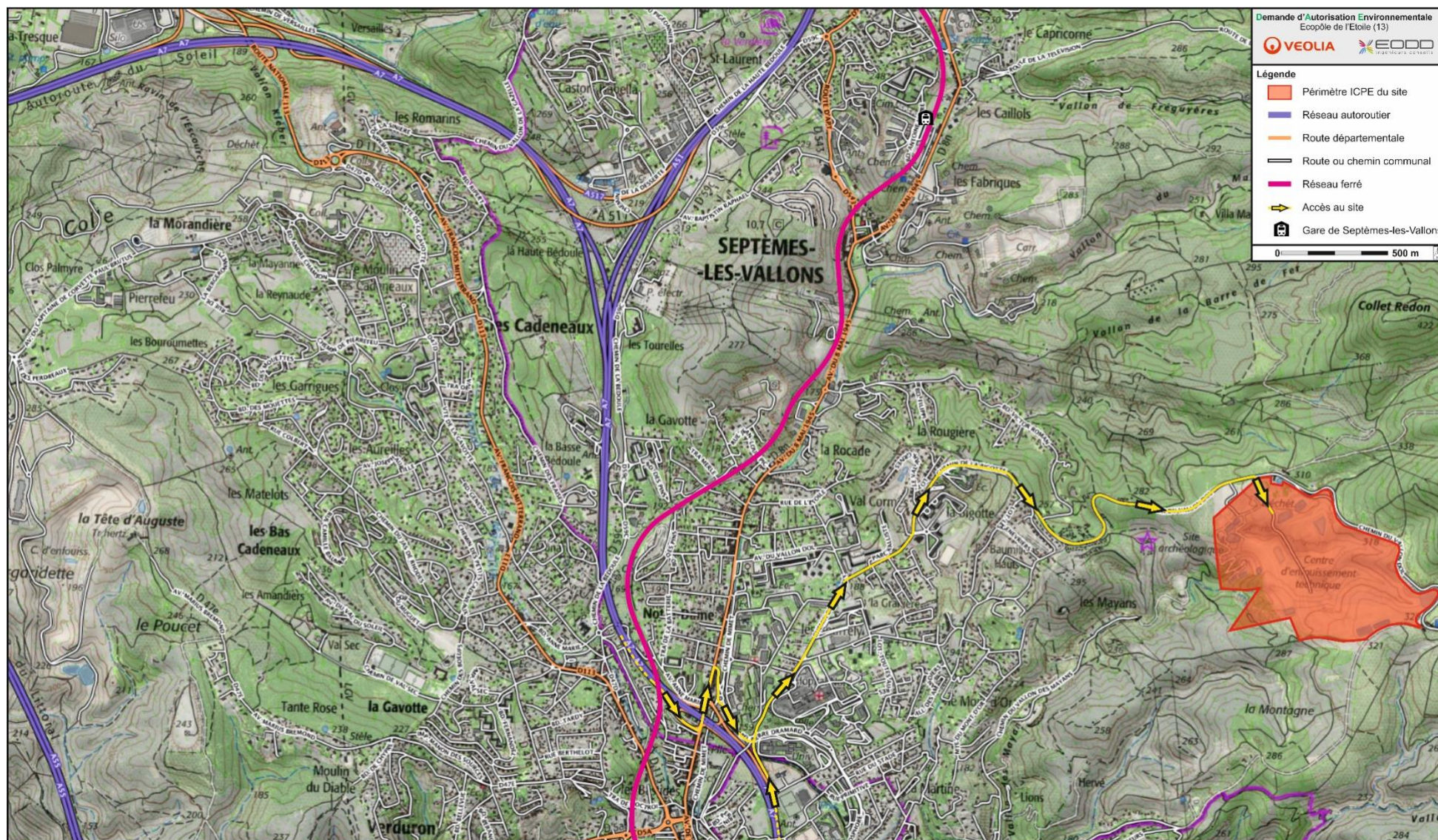


FIGURE 10 : LOCALISATION DES RESEAUX ROUTIERS ET FERROVIAIRES AUX ALENTOURS DU SITE

SOURCE : GEOPORTAL

4.2.4 TRANSPORT AERIEN

Le département des Bouches-du-Rhône recense 4 aéroports (dont 2 aéroports militaires) et 4 aérodromes sur son territoire. **Aucune de ces infrastructures n'est localisée sur la commune de Septèmes-les-Vallons.** Le département limitrophe du Var (83) abrite, quant à lui, 7 aéroports et aérodromes dont l'aéroport du Castellet.

L'aéroport de Marseille-Provence (6^{ème} aéroport français avec près de 9 millions de passagers et 92 700 mouvements d'avion sur l'année 2017) et **l'aérodrome d'Aix-les-Milles** (dont le trafic est estimé à environ 60 000 mouvements d'avion par an) sont localisés à moins de 14 km du site. La base aérienne 701 de Salon-de-Provence, localisée à environ 33 km au nord-ouest du site, est depuis 1964 la demeure de la **Patrouille de France**.

Le site est localisé en dehors de l'emprise des servitudes aéronautiques des aéroports et aérodromes localisés dans un rayon de 60 km.

4.2.5 TRANSPORT NAVIGABLE ET MARITIME

Le département des Bouches-du-Rhône recense **de nombreux ports de plaisance, de pêches, de commerces, de réparations navales et de croisières le long de la méditerranée et l'étang de Berre.** On notera particulièrement la présence du **port de Marseille-Fos**, 1^{er} port français et 2nd de Méditerranée en tonnages marchandises et 1^{er} port de croisières en France (environ 2,7 millions de voyageurs en 2017). Il occupe une surface d'environ 400 hectares dans la ville de Marseille et d'environ 10 000 hectares au niveau d'une zone industrialo-portuaire à Fos-sur-Mer.

Concernant le transport fluvial, **Voies Navigables de France (VNF) ne recense aucun cours d'eau navigable à proximité du site.** On notera toutefois la présence du **canal de Marseille au Rhône** et du **tunnel-canal de Rove** reliant Marseille à Martigues (à environ 9 km à l'Ouest du site, ouvrage hors-service depuis 1963), du **canal de Caronte**, reliant l'étang de Berre à la mer Méditerranée au niveau de la commune de Port-de-Bouc (à environ 23,3 km à l'Ouest du site) et du **Rhône**, navigable de Saint-Symphorien (69) à Arles, à plus de 45 km à l'Ouest du site.

4.3 RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

4.3.1 EAUX SOUTERRAINES

Les points à proximité de l'Ecopôle de l'Etoile où la présence d'eau souterraine a été repérée sont les suivants :

- Deux anciens forages de 15 mètres de profondeur en aval du site (désormais comblés) présentant un niveau statique situé entre 1 et 2 mètres de profondeur, soit des cotes altimétriques de 220 à 230 m NGF environ,
- La source des Mayans, dont le débit est estimé à 0,3 L/s, émergeant à 180 m NGF,
- La galerie de la mer (ancien ouvrage de gestion des eaux souterraines du temps de l'exploitation minière désormais utilisé afin d'éviter que des inondations ne se produisent dans des zones aujourd'hui urbanisées) avec des venues d'eaux présentant d'importantes charges au niveau de la cote 80 m NGF,
- Le réseau piézométrique actuel, présentant des profondeurs moyennes d'eau d'environ 60 m en amont du site et d'environ 14 m en aval du site.

Ainsi, l'altitude de la nappe au droit et aux abords immédiats du site se trouve comprise, selon les lieux, entre les cotes de 80 à 230 m NGF. En tout état de cause, aucune nappe n'est présente dans les 50 premiers mètres de profondeur au droit des casiers du site.

4.3.2 EAUX SUPERFICIELLES

Dans le secteur du site, le réseau hydrographique se structure autour du **ruisseau des Aygalades** et de **nombreux ruisseaux temporaires** s'écoulant sur le massif de l'Etoile (cf. Figure 11).

L'association de nombreux vallons (vallon de Freguyères, vallon du Maire, vallon de la Femme Morte, vallon des Mayans, vallon de la Barre de Fer, etc.) et des eaux de ruissellement, souvent intenses en climat méditerranéen, génèrent des cours d'eau intermittents présentant un fonctionnement très irrégulier : ils peuvent rester à sec pendant de longues périodes et se charger rapidement en eau lors des épisodes de pluies. On notera notamment la présence de la **source des Mayans** à proximité immédiate du site.

Sont également présents aux alentours du site, le **canal de Marseille** et le **bassin réservoir du Vallon Dol** alimenté par les **branches Marseille-Nord et Marseille-Est du canal de Provence**.

4.3.3 POINT DE REJET

A environ 1 km à l'ouest du site émerge la source des Mayans à une cote de 180 m NGF (cf. Figure 11). Cette résurgence présente un débit estimé à 0,3 L/s.

4.3.4 USAGES DE L'EAU

L'Agence Régionale de la Santé (ARS) de PACA ne recense **aucun captage AEP en eau souterraine et superficielle public sur la commune de Septèmes-les-Vallons**. En effet, l'alimentation en eau potable des communes de Marseille-Provence-Métropole est d'origine superficielle en provenance de la **Durance** et du **Verdon**.

De plus, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée ne recense **aucun captage prioritaire** à proximité du site.

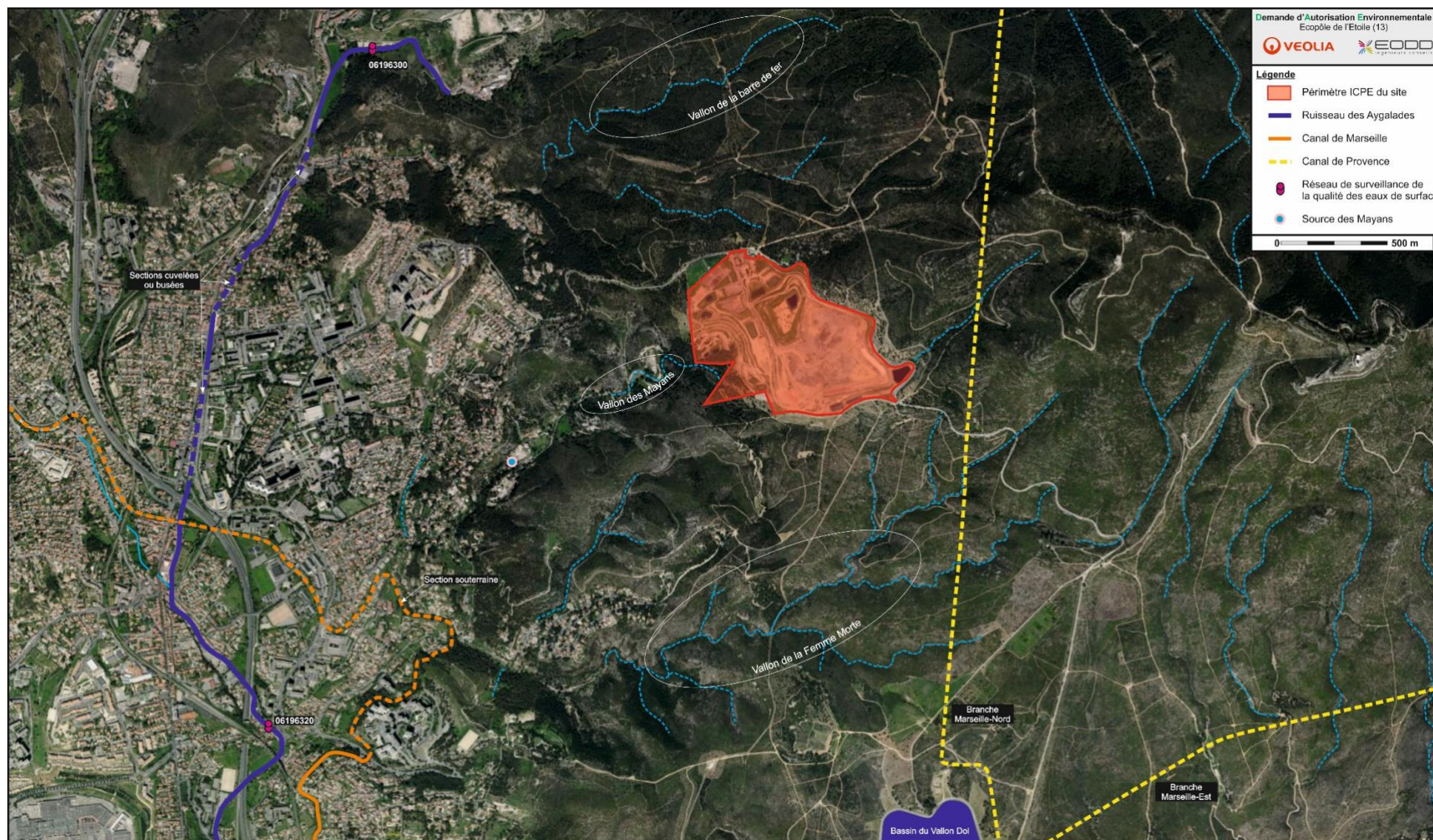


FIGURE 11 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE AUX ALENTOURS DU SITE

SOURCE : GEOPORTAIL

4.4 MILIEUX NATURELS

4.4.1 ZONAGE DU PATRIMOINE NATUREL

L'Ecopôle de l'Etoile est localisé à proximité immédiate du site **Natura 2000 « Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban »** (FR9301603) de type Zone Spéciale de Conservation (ZSC) et de la **ZNIEFF de type II « Chaîne de l'Etoile »** (FR930020449).

Ces zones sont représentées dans la Figure 13 et la Figure 13, en pages suivantes.

De plus, le site fait partie intégrante du **Plan National d'Actions (PNA) de l'Aigle de Bonelli**.

Il est également à noter la présence aux alentours du site des zonages réglementaires suivants :

- La ZNIEFF de type I « Plateau de la Mure » (FR930020190) à environ 1 km au Sud,
- L'espace naturel sensible (ENS) « Jas de Roque » à environ 1 km à l'Est,
- Les ENS « Jean Lemaitre » et « La Nègre » à environ 3 km au Nord-Est et à l'Est,
- Le site classé « Massif de l'Arbois » à environ 6 km au Nord.

4.4.2 HABITATS NATURELS ET FLORE

Les enjeux des habitats naturels et de la flore sont synthétisés dans le Tableau 2.

4.4.3 FAUNE

Les enjeux des différents groupes faunistiques sont synthétisés dans le Tableau 3.

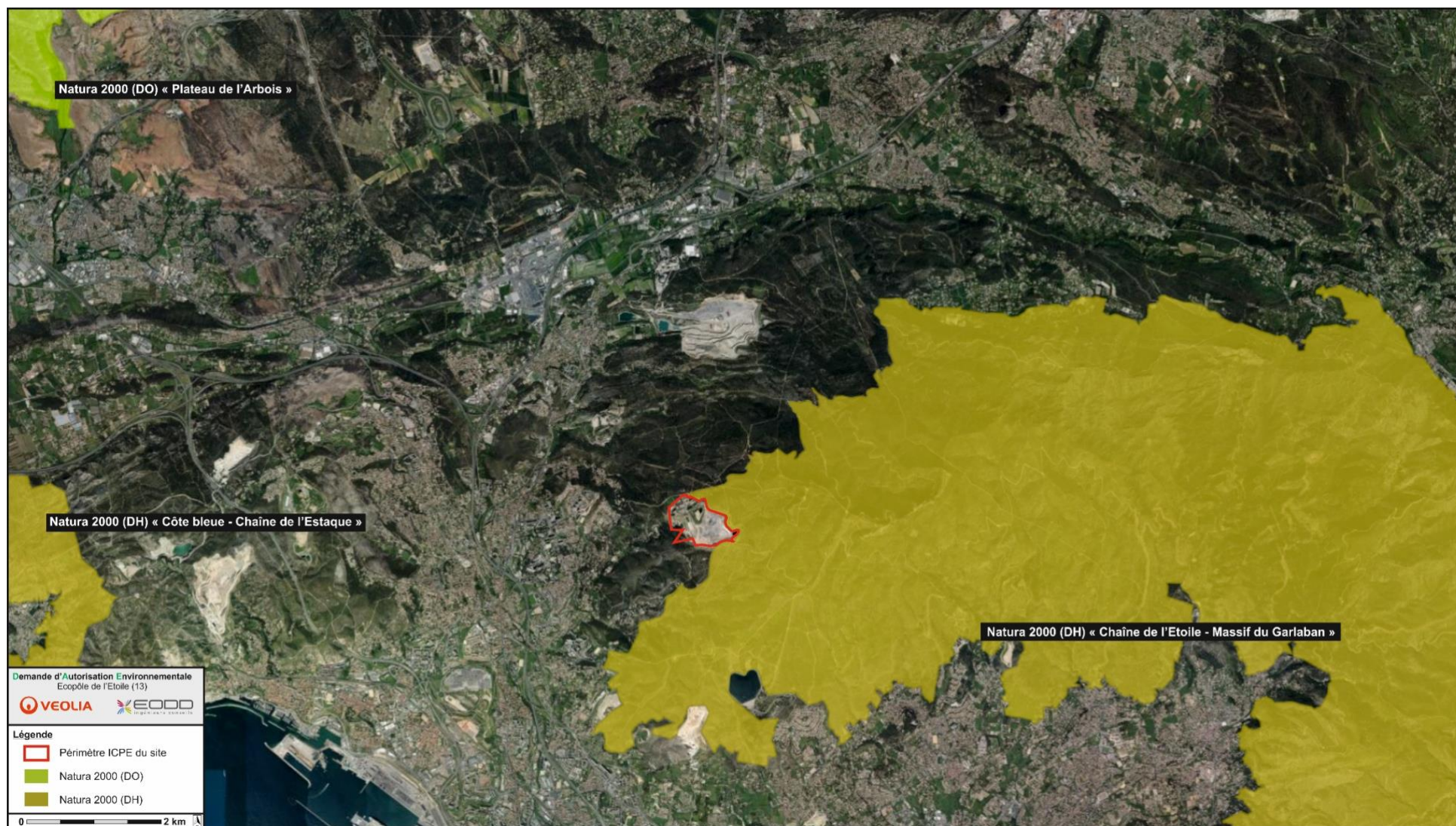


FIGURE 12 : ZONAGES REGLEMENTAIRES DE TYPE NATURA 2000 AUX ALENTOURS DU SITE

SOURCE : GEOPORTAIL

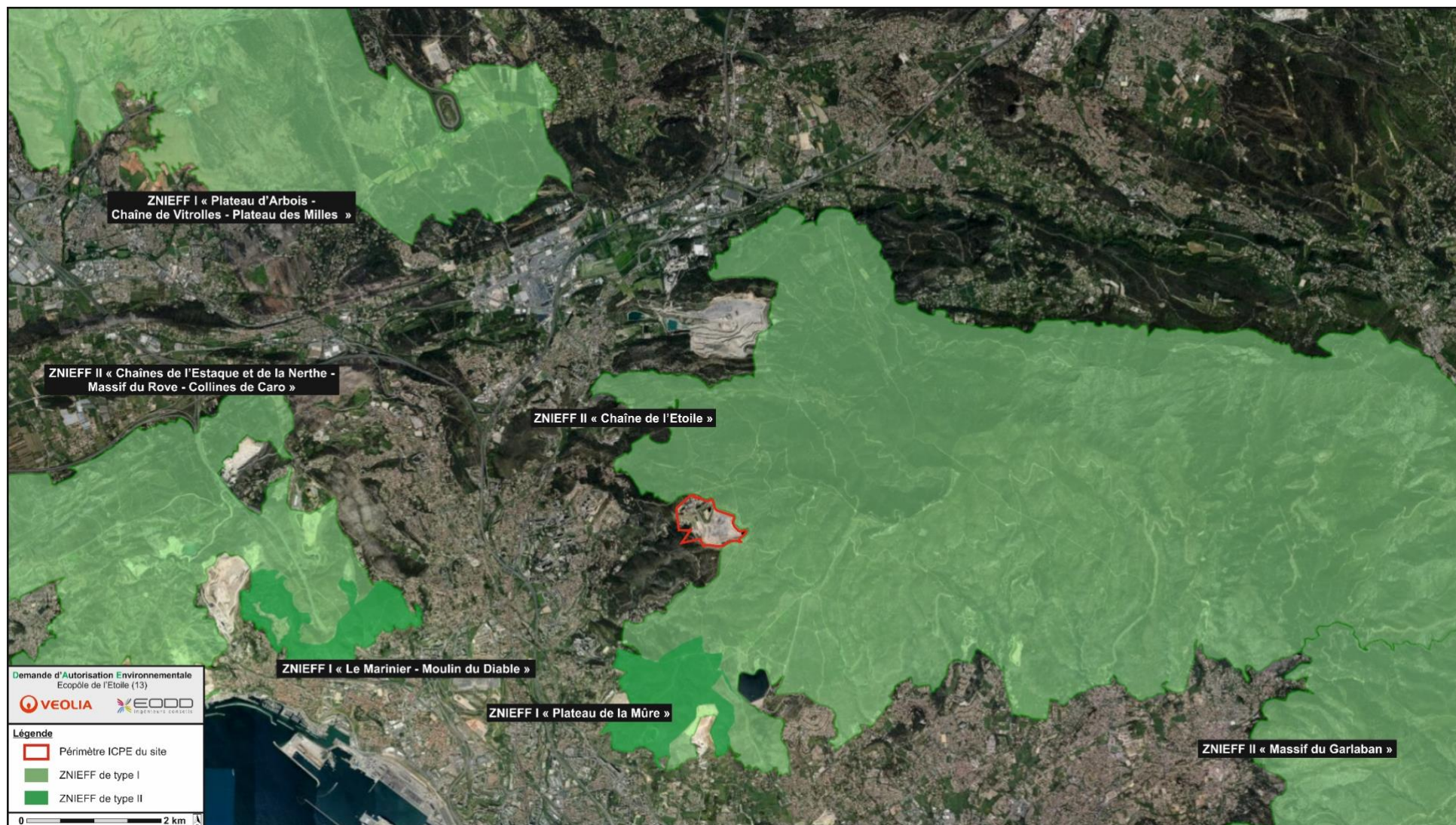


FIGURE 13 : ZONAGES REGLEMENTAIRES DE TYPE ZNIEFF AUX ALENTOURS DU SITE

SOURCE : GEOPORTAIL






Groupe	ELC	Commentaire	Photographie (crédits : ECOMED et INPN)
Habitats	MODERE	<p>Les habitats identifiés sur la zone d'étude présentent pour la majorité une origine anthropique ou forment marqués par l'activité humaine. Ainsi, on rencontre, outre les milieux remaniés, des boisements à Pins d'Alep, des garrigues à Thym et une garrigue à Cistes.</p> <p>On notera également la présence d'un habitat de type « écoulement » correspondant à la zone de rejet du site dans le milieu naturel.</p> <p>A l'issue des prospections de terrains, au regard des critères de végétation et de pédologie ainsi que des critères topographiques et hydrologiques, aucune zone humide n'a été avérée selon la réglementation actuelle.</p>	
Flore	FORT	<p>Parmi les 131 espèces avérées, la Germadrée à allure de pin et l'Ophrys de Provence présentent, respectivement, des enjeux locaux de conservation (ELC) considérés comme fort et modéré. Ces deux espèces font l'objet d'une protection.</p> <p>Le remaniement régulier des surfaces ne permet qu'à une flore rudérale de se développer au sein du site.</p> <p>Deux espèces végétales sont considérées comme envahissantes au sein de la zone d'étude (Canne de Provence et l'Herbe de la Pampa).</p>	 

TABLEAU 2 : SYNTHESE DES ENJEUX POUR LES HABITATS ET LA FLORE

SOURCE : ECO-MED

Groupe	ELC	Commentaire	Photographie (crédits : INPN)
Insectes	FORT	<p>La période de passage a été optimale et a permis d'inventorier un échantillon représentatif des insectes et autres arthropodes de la zone d'étude, en particulier des lépidoptères, des coléoptères, des odonates et orthoptères. Parmi les 37 espèces avérées, l'Agrion mignon présente un ELC considéré comme fort et la Decticelle splendide, la Mante abjecte et la Lycose de Narbonne présentent, quant à elles, un ELC considéré comme modéré.</p> <p>Il est également à noter la présence de 3 autres espèces présentant un ELC considéré comme faible dont le Sphinx de l'Euphorbe qui bénéficie d'une protection sur le territoire français et une inscription à l'annexe 4 de la Directive Habitats Faune-Flore.</p>	
Amphibiens	FAIBLE	<p>Les prospections menées en 2018, faisant suite à plusieurs inventaires déjà réalisés au sein de la zone d'étude, ont à nouveau permis d'attester de la présence de 3 espèces. Deux d'entre elles présentent un ELC faible : le Crapaud calamite et la Rainette méridionale.</p> <p>La zone d'étude présente un intérêt pour les amphibiens aussi bien pour leur reproduction que pour l'accomplissement de leur phase terrestre (présence de bassins et points d'eau temporaires).</p> <p>Le Pélodyte ponctué, avéré en 2013, n'a pas fait l'objet de nouvelles observations malgré la présence d'habitats favorables pour l'accomplissement de l'ensemble de son cycle de vie.</p>	





Groupe	ELC	Commentaire	Photographie (crédits : INPN)
Reptiles	FORT	<p>Les prospections menées en 2018, n'ont pas permis d'avérer de nouvelles par rapport aux inventaires menés antérieurement. Elles ont toutefois permis de réattester de la présence du Lézard ocellé et de la Tarente de Maurétanie, présentant respectivement des ELC fort et faible.</p> <p>La zone d'étude offre des habitats très favorables au Lézard ocellé (blocs rocheux, zones rocailleuses bien ensoleillée et garrigues) qui y effectue très certainement l'ensemble de son cycle de vie.</p> <p>Le Psammodrome d'Edwards, à ELC modéré, n'a pas fait l'objet d'observations en 2018.</p>	
Oiseaux	FORT	<p>A l'issue des prospections, une liste de 36 espèces avérées a été dressée dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 présente un ELC considéré comme fort : le Circaète Jean-le-Blanc, 13 présentent un ELC considéré comme modéré : le Coucou Geai, le Petit-duc Scops et le Grand-duc d'Europe, 8 présentent un ELC considéré comme faible : le Milan noir, la Buse variable, la Tourterelle des bois, etc. <p>Les autres espèces avérées présentent un ELC considéré comme très faible.</p> <p>La faible naturalité, l'activité de l'ISDND et le remaniement permanent des surfaces, ne sont pas favorables à la majorité de l'avifaune nicheuse patrimoniale. Ce constat est conforté par les résultats de l'inventaire qui mettent en évidence une richesse spécifique relativement faible et un cortège d'espèces ubiquistes et anthropophiles bien représenté. Cependant, les milieux naturels adjacents aux zones d'enfouissement accueillent quelques espèces spécialistes des milieux ouverts et semi-ouverts et viennent accroître la richesse aviaire du site.</p> <p>Il est également à noter que la présence de l'Aigle de Bonelli n'a pas été avérée dans la zone d'étude malgré une attention particulière portée à la détection de l'espèce.</p>	 
Mammifères	TRES FORT	<p>16 espèces dont 11 chiroptères ont été contactées en transit et/ou en chasse sur la zone d'étude, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 présentent un ELC considéré comme très fort : le Minioptère de Schreibers et le Murin de Capaccini, 4 présentent un ELC considéré comme modéré : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée et la Sérotine commune, 7 présentent un ELC considéré comme faible : la Pipistrelle commune, l'Oreillard gris, l'Oreillard roux, etc. <p>De plus, la présence de 5 espèces, dont 4 chiroptères, est jugée comme fortement potentielles. Précisons que les espèces fortement potentielles à ELC fort (Petit murin et Grand rhinolophe) ou modéré (Noctule commune, Molosse de Cestoni et Genette commune) sont considérées au même titre que les espèces avérées.</p>	

TABLEAU 3 : SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR LA FAUNE

SOURCE : ECO-MED

4.5 EQUIPEMENTS DANGEREUX EXTERNES A L'EXPLOITATION

Les équipements dangereux externes à l'établissement correspondent aux installations et équipements industriels ou dédiés au transport de matières dangereuses pouvant générer des sur accidents s'ils sont atteints. Le risque transport de matières dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors de transport de ces matières dangereuses, par voies routière, ferroviaire, maritime, fluviale, aérienne et par canalisation.

4.5.1 RISQUES INDUSTRIELS

Le site ICPE en activité le plus proche de l'Ecopôle de l'Etoile est à environ 1 700 m à l'Ouest. Ce site n'est pas classé SEVESO. A titre indicatif, le site SEVESO le plus proche est la société PROTECT METAUX D'ARENC (PMA), site SEVESO 3 seuil bas, localisé à environ 4,7 km au Sud-Ouest.

Commune	Distance	Nom / Activité	R	S	IED-MTD
Septèmes-les-Vallons	3 km au Nord-Ouest	ALLO EPAVES SERVICES Dépollution et démontage de véhicules hors d'usage	A	NON	NON
Septèmes-les-Vallons	2,0 km au Nord-Ouest	SARL AUTO SERVICES Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	E	NON	NON
Septèmes-les-Vallons	2,3 km au Nord	LAFARGEHOLCIM CEMENTS Carrière	A	NON	NON
Septèmes-les-Vallons	2,8 km au Nord-Ouest	CENTRAL PIECES AUTO Casse automobile et ventes de pièces détachées	A	NON	NON
Marseille (15 ^{ème})	1,7 km à l'Ouest	AP-HM HOPITAL NORD Hôpital Nord de Marseille	A	NON	NON
Marseille (14 ^{ème})	2,5 km au Sud	BRONZO-PERASSO Carrière	A	NON	NON
Marseille (14 ^{ème})	2,5 km au Sud-Est	SEM VALLON DOL Réserve d'eau et d'électricité	A	NON	NON

NB : R : Régime ; S : SEVESO.

TABLEAU 4 : INDUSTRIES AUX ALENTOURS DU SITE

SOURCE : MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

4.5.2 RISQUE LIE AU TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

La commune de Septèmes-les-Vallons est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par réseau viaire (A7, A51 et A517), réseau ferré, réseau de gaz (canalisations exploitées par GRT GAZ Région Rhône-Méditerranée) et réseau pétrolier (pipeline SPMR).

Au vu des distances séparant le site des infrastructures autoroutières et ferroviaires (plus de 2,5 km) et du pipeline SPMR (plus de 3,5 km), **les enjeux liés aux TMD par voies routières, ferroviaires et réseau pétrolier peuvent être considérés comme nuls.**

Du fait de la proximité immédiate à l'est du site de la canalisation de transport de gaz, **l'enjeu lié aux TMD par canalisation est considéré comme fort.**

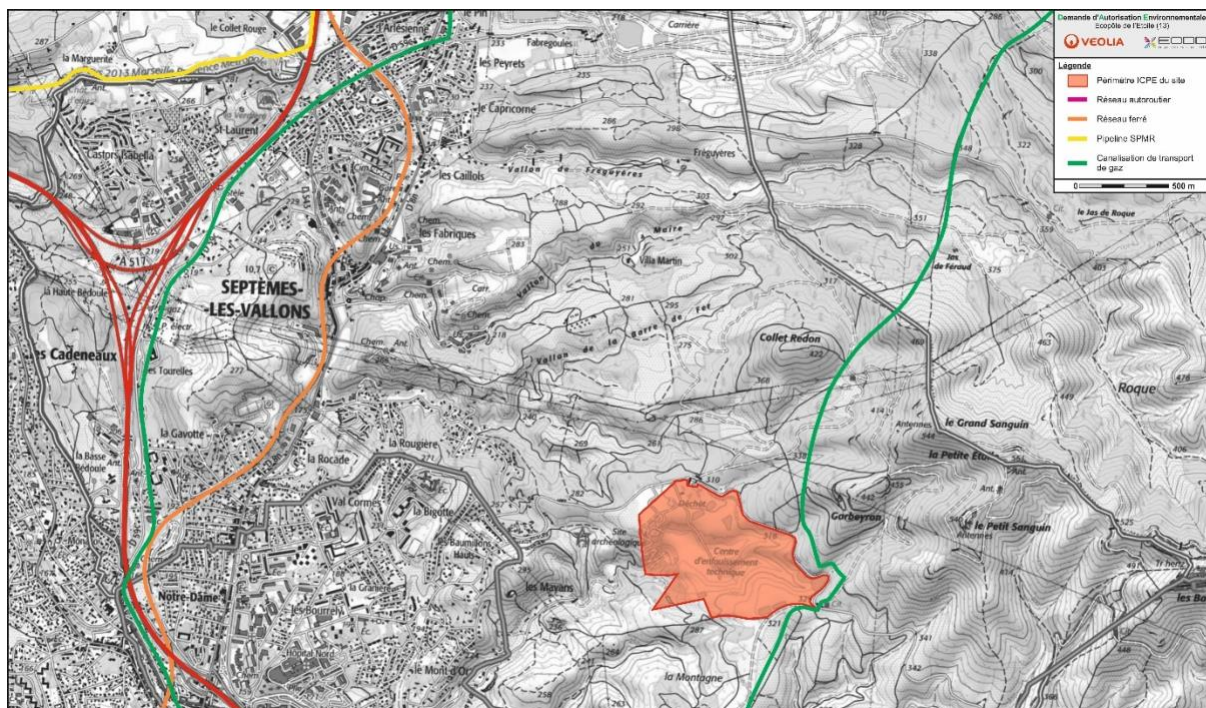


FIGURE 14 : LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS DE TMD

SOURCES : GEOPORTAIL, SPMR ET GRT GAZ

4.6 ENJEUX INTERNES A L'ETABLISSEMENT

Pour rappel, la présente étude de dangers porte uniquement sur les poursuites d'exploitation de l'ISDND, de la plateforme de compostage, de la déchèterie, de la ressourcerie et de la plateforme de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux et non inertes.

Les éléments internes à protéger sur le site sont caractérisés en fonction des éventuels effets dominos qu'ils peuvent provoquer s'ils sont atteints. Sur l'Ecopôle de l'Etoile, ces éléments sont les suivants :

- Sur l'ISDND :
 - Le casier Est en cours d'exploitation,
 - Le casier Ouest comble et couvert,
 - La plateforme de Valorisation du Biogaz et de Traitement des Lixiviats (VBTL), à laquelle s'ajoutent les équipements suivants :
 - Le bassin tampon VBTL,
 - Le bassin tampon BGVAP,
 - La torchère,
 - Le réseau de captage du biogaz,
 - Les quatre bâches souples de stockage des perméats, concentrats et sur-concentrat,
 - Le réseau de captage et les bassins de stockage des lixiviats (BLIX),
 - Les bassins de stockage des eaux pluviales (BERI), des eaux souterraines (BERE) et des eaux d'incendie,
- Sur la déchèterie : les box et les bennes de stockage des déchets,
- Sur la plateforme de compostage : les stocks de déchets verts bruts, les andains de déchets verts broyés, les stocks de compost et de refus de process,
- Sur la plateforme de transit, regroupement ou tri : les stockages de déchets,
- Sur la ressourcerie : les éléments apportés et stockés avant valorisation.

4.7 ELEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Les équipements importants pour la sécurité sont pris en compte pour la maîtrise des accidents potentiels, tant internes qu'externes (par exemple salle de contrôle, bassin incendie, caserne de pompiers à proximité du site, etc.). A ce titre, il est nécessaire de les identifier comme des enjeux à protéger. Sur le site, plusieurs mesures sont mises en œuvre afin d'assurer la sécurité des lieux pour la lutte contre l'incendie et notamment en termes de distribution de l'eau.

4.7.1 DISPOSITIONS PARTICULIERES

Comme précisé dans le volet n°4 la présente DAE, l'étude d'impact environnementale, l'Ecopôle de l'Etoile prend place au pied du massif de l'Etoile caractérisé par une pression assez élevée en termes de départ de feux et d'extension de ceux-ci. Dans ce contexte, l'Ecopôle de l'Etoile dispose :

- **D'équipements de desserte en voirie** correctement dimensionnée et adaptée aux moyens de lutte employés dans des conditions normales d'interventions par les services d'incendie et de secours,
- **D'équipements de défense contre l'incendie** de types points d'aspiration, poteaux incendies, bornes, etc.,
- **De deux accès opposés aux voies publiques ouvertes à la circulation.**

En accord avec les services de secours, l'Ecopôle de l'Etoile respecte les prescriptions suivantes (cf. Photographie 2) :

- **Le maintien d'une bande entièrement décapée**, sur une largeur de 50 m, **tout autour du casier Est en cours d'exploitation**. En cas de terrain non horizontal, la largeur de la bande à maintenir décapée est portée à 75 m,
- **Le maintien d'une bande entièrement décapée**, sur une largeur de 100 m, **tout autour de l'alvéole spécifique exploitée en cas de période de vents forts**. De plus, cette alvéole est positionnée de façon à obtenir les conditions les plus sécurisantes vis-à-vis du risque de propagation d'un incendie à l'extérieur du site
- **Le maintien d'une bande de 50 m de largeur**, à compter de la clôture du site, **est maintenue débroussaillée à l'extérieur du site**.



PHOTOGRAPHIE 2 : VUE AERIENNE SUR LES BANDES DECAPEES ET DEBROUSSAILLEES

CREDIT : VALSUD, 2018

4.7.2 MOYENS COLLECTIFS

Les moyens de prévention et lutte contre les incendies communs à l'intégralité de l'Ecopôle de l'Etoile comprennent :

- **L'interdiction de fumer** sur l'intégralité du site,
- **Un affichage**, dans tous les bâtiments, des consignes de sécurité, du numéro des pompiers et de l'emplacement des sorties et des moyens de lutte contre l'incendie,
- **Un gardiennage** « physique » du site en dehors des heures d'ouverture,
- **Sept portails et deux barrières DFCI** assurant un accès aux services de secours sur l'intégralité du site,
- **Un bassin de 2 000 m³ d'eau** équipé d'une zone d'aspiration et accessible aux hélicoptères bombardiers d'eau,
- **Deux points d'aspiration**, un à l'entrée du site et un à proximité de la déchèterie, fournissant en fonctionnement simultané un débit cumulé de 200 m³/h. Ces équipements disposent :
 - De trois prises normalisées (deux de diamètre 100 mm et une de diamètre 70 mm),
 - D'une signalisation spécifique (pictogrammes),
 - D'une protection contre les heurs de véhicules,
 - D'une zone de stationnement pour les véhicules de secours et d'incendie,
- **Deux citernes de 60 m³** pouvant être déplacées au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation,
- **Une réserve minimale de 100 m³ de matériaux meubles et inertes**, à proximité de chaque alvéole de stockage en cours d'exploitation et **une réserve complémentaire de 500 m³** en cas de nécessité. Ces deux réserves sont uniquement affectées à la lutte contre l'incendie et ne sont pas confondues avec les réserves nécessaires à la couverture journalière des déchets. Leurs emplacements suivent le fil de l'exploitation,
- **Un extincteur à poudre** de 6 kg sur chaque engin,
- **Un extincteur sur roues** de 50 kg stationné au niveau du poste de contrôle,
- **Un engin de type porteur d'eau.**

4.7.3 MOYENS SPECIFIQUES

4.7.3.1 Moyens sur la plateforme de compostage

Les moyens de prévention et lutte contre les incendies mis en œuvre au niveau de la plateforme de compostage des déchets verts comprennent notamment :

- **Un Robinet d'Incendie Armé (RIA)** aux extrémités de chaque box,
- **Un stockage d'eau claire dans le bassin « BEP »**,
- Des murs séparatifs entre box **de types coupe-feu 3 heures minimum**,
- **Un point d'aspiration** situé en bordure Nord-Ouest de la plateforme et accessible depuis la route par l'intermédiaire d'un **portail Défense des Forêts Contre l'Incendie (DFCI)**. Ces caractéristiques sont identiques aux autres points d'aspiration du site,
- **Un accès permettant le passage d'un dévidoir** tiré par deux sapeurs-pompiers du point d'aspiration jusqu'aux abords de la plateforme,
- **Trois asperseurs mobiles**,
- **Un extincteur à poudre sur roues de 50 kg** stationné au niveau de l'aire de réception des caisses-palettes de biodéchets,
- **Un extincteur à poudre de 6 kg** dans l'engin de manipulation des palettes.

4.7.3.2 Moyens sur la déchèterie

Les moyens de prévention et lutte contre les incendies mis en œuvre au niveau de la déchèterie comprennent :

- **Deux extincteurs portatifs** à eau pulvérisée plus additif,
- **Un extincteur à poudre sur roues de 50 kg**,
- **Un des deux points d'aspiration** communs au site.

4.7.3.3 Moyens sur la ressourcerie

La ressourcerie est équipée d'un extincteur de classe A adapté aux risques. Il s'agit d'un extincteur eau plus additif de 9 kg.

Elle bénéficiera également, du fait de son rapprochement de la déchèterie, des moyens de lutte mis en place sur cette installation.

Le personnel est informé des consignes de sécurité applicables sur le site et formé à la manipulation des moyens d'extinctions compatibles avec les produits stockés.

4.7.3.4 Moyens sur la plateforme PAM

Plusieurs mesures sont mises en place pour faciliter la défense incendie de la plateforme :

- **Présence de 5 escaliers** en périphérie de la PAM pour faciliter l'accès des secours par l'extérieur ;
- **Une réserve de produit « mouillant »** à disposition sur l'aire aménagée Ouest (aire de pompage des eaux du bassin incendie) ;
- **Un camion porteur d'eau** dédié PAM / déchèterie ;
- **Un poteau d'aspiration** est situé à 90 mètres au nord de la plateforme.

En plus de cela, un **ilotage des stockages** avec une distance entre ilot de 8 mètres minimum est prévu afin de garantir la non-propagation d'un feu entre les stocks.

Le plan ci-dessous résume les installations présentes et prévues pour la lutte incendie au niveau de la plateforme multifilières.

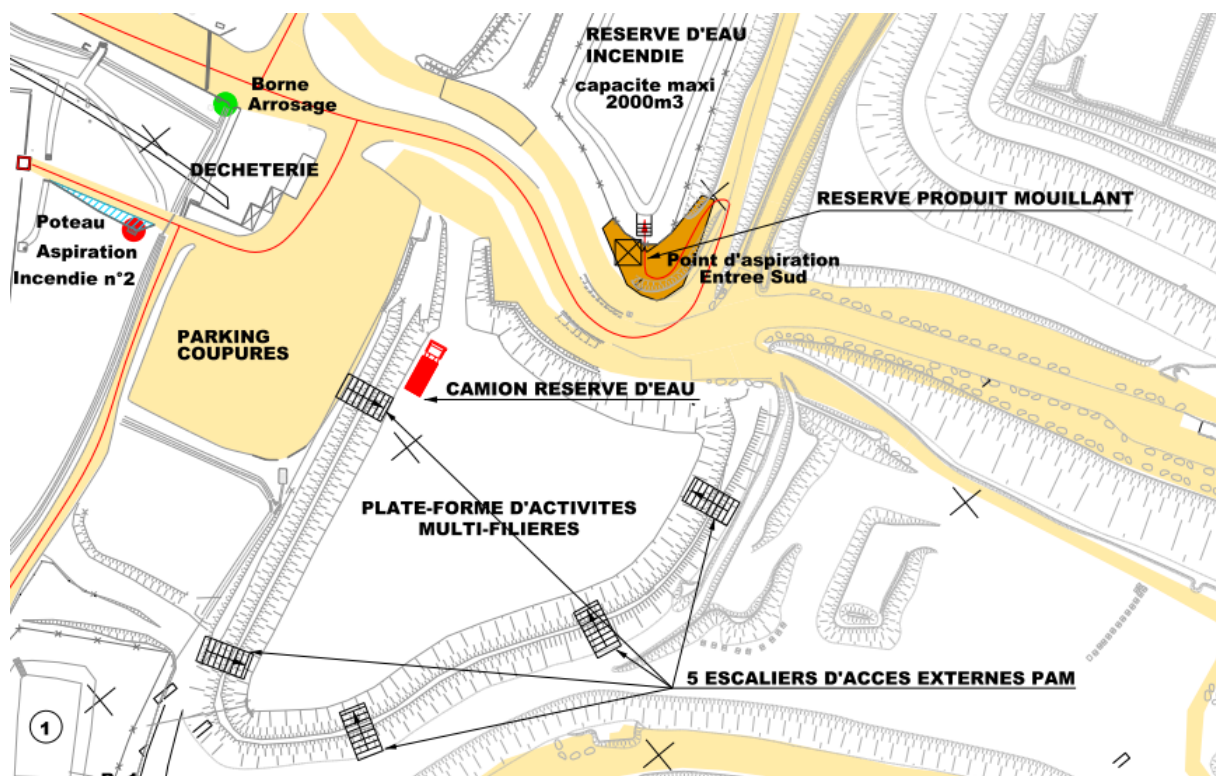


FIGURE 15 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS DE LUTTE INCENDIE SUR LA PAM

SOURCE : VALSUD, 2012

4.7.3.5 Gestion des eaux d'extinction d'un incendie

Un incendie sur le casier serait maîtrisé principalement par l'utilisation de matériaux terreux afin d'étouffer le feu. Les eaux d'extinction éventuellement utilisées en complément percoleraient à travers le massif de déchets, seraient interceptées par la couche drainante au fond du casier et ensuite acheminées vers les bassins de stockage des lixiviats.

Un incendie en dehors des casiers serait maîtrisé par l'utilisation de la réserve incendie. Les eaux d'extinction seraient dirigées vers les différents bassins de stockage des eaux pluviales. Le rejet au milieu naturel serait dans ce cas arrêté pour empêcher toute pollution des milieux naturels ; les eaux seraient ainsi pompées pour être stockées en bassins lixiviats puis traitées par l'installation de traitement.

Au niveau de la PAM, **les eaux d'extinction générées lors de la lutte d'un incendie seront gérées comme les eaux de ruissellement**. Elles seront collectées dans le bassin interne de la PAM puis dirigées via une pompe de relevage vers le bassin BERI 4 bis, en passant par le déshuileur. Il est prévu, dans le cadre de la DAE déposée en 2020, l'imperméabilisation de la PAM et la reprise de la gestion des eaux issues de cette aire. Ces modifications sont détaillées au chapitre 9.2 du présent document.

5. PRESENTATION DES AGRESSEURS EXTERNES POTENTIELS RETENUS

Les agressions externes peuvent être liées à deux types de phénomènes :

- Les phénomènes naturels :
 - Atmosphériques (foudre, vent, cyclone, canicule, ...) ;
 - Hydrologiques (inondation, raz de marée, ...) ;
 - Géologiques (séisme, volcanisme, affaissement, dégâts miniers, ...) ;
- Les phénomènes non-naturels :
 - Actes de malveillance (intrusion, détérioration, terrorisme, ...) ;
 - Agression engendrée par l'activité humaine (proximité d'une installation dangereuse, agression toxique, explosion, incendie, ...).

5.1 TRAITEMENT SPECIFIQUE DE CERTAINS EVENEMENTS INITIATEURS

Conformément l'arrêté du 26 mai 2014 modifié *relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées*, les événements externes suivants susceptibles de conduire à des accidents majeurs ne sont pris en compte dans l'étude de dangers en l'absence de règles ou instructions spécifiques :

- 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 ;
- Événements climatiques d'intensité supérieure aux événements 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 (si le site est entièrement clôturé avec présence d'un gardien 24h/24 et 7j/7 et d'un système de vidéosurveillance).

5.2 PRESENTATION DES RISQUES NATURELS RETENUS

Le Tableau 5 présente les agresseurs externes (naturels) retenus dans le cadre de la présente étude de dangers. Ces aléas sont décrits plus en détail dans la pièce n°4 du présent dossier (étude d'impact environnemental).

RISQUE NATUREL	SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL	ENJEU	AGRESSEURS EXTERNES RETENUS	COMMENTAIRES
Sismique	Site inclus en zone 3, correspondant à une sismicité modérée où des prescriptions de mise en place de mesures préventives et spécifiques aux bâtiments, installations, équipements et ponts à « risque normal » sont appliquées.	MOYEN	NON	Ecarté vis-à-vis de l'arrêté du 24/05/2014 modifié (dommages directs du phénomène supérieurs aux dangers du projet)
Inondation	Septèmes-les-Vallons concernée par un PPRi mais le site est localisé en dehors des zones sensibles identifiées. Site localisé en zone où la sensibilité du risque d'inondation par remontée de nappe dans les sédiments est la plus basse (« très faible »).	NUL	NON	
Chute de blocs	6 éboulements recensés sur la commune de Septèmes-les-Vallons depuis 2004, hors site. 1 autre éboulement recensé dans un rayon de 3 km autour du site, sur le 15 ^{ème} arrondissement de Marseille.	FAIBLE	NON	
Coulée de boues	1 coulée de boues recensée sur la commune de Septèmes-les-Vallons depuis 2004 mais hors site (1,7 km au Nord-Ouest).	NUL	NON	
Effondrement de cavités sout.	Septèmes-les-Vallons non concernée ce risque. A noter toutefois la présence de la « galerie de la mer » à environ 1 km du site.	NUL	NON	
Glissement	3 glissements recensés sur la commune de Septèmes-les-Vallons depuis 2004, hors site. 3 autres glissements recensés dans un rayon de 3 km autour du site, sur le 15 ^{ème} arrondissement de Marseille.	FAIBLE	NON	
Retrait-gonflement des argiles	Septèmes-les-Vallons concernée par un PPR mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles. Site, pour partie, compris en zone B2 correspondant aux secteurs soumis à un aléa moyen à faible.	MOYEN	NON	Etudes géotechniques DDAE 2006 + étude géotechnique 2020
Erosion littorale	Site non concerné.	NUL	NON	
Kéraunique (Foudre)	Site localisé en zone où la densité de foudroiement est considérée comme modérée. Enjeu considéré comme fort pour certaines installations du site (bâtiments, zone VBTL, etc.).	FORT	OUI	Etudié dans le chapitre 8.4.5
Feu de forêt	Site localisé dans le massif forestier de l'Etoile caractérisé par une pression élevée en termes de départs de feux et d'extension de ces feux. Site localisé en zone où l'aléa induit est faible et où des dispositions communes sont imposées (équipements de desserte en voirie, de défense contre l'incendie, etc.). Site localisé en zone où l'aléa subi est nul mais dans un environnement où l'aléa subi peut être considéré comme fort et dans lequel des dispositions spécifiques s'appliquent (OLD, etc.).	FORT	OUI	Etudié dans le chapitre 8.4.4

TABLEAU 5 : RISQUES NATURELS RETENUS

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

5.3 PRESENTATION DES RISQUES NON-NATURELS RETENUS

Le Tableau 6 présente les agresseurs externes (non-naturels) retenus dans le cadre de la présente étude de dangers. Ces agresseurs sont notamment susceptibles d'engendrer des effets dominos.

Il est à noter que l'Ecopôle de l'Etoile n'est pas concerné par le risque lié à la présence d'une installation nucléaire, à la rupture d'un barrage ou d'une digue et du transport de matières dangereuses par voie navigable, maritime et gare de triage.

RISQUE NON NATUREL	SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL	ENJEU	AGRESSEURS EXTERNES RETENUS	COMMENTAIRES
Installations industrielles	12 ICPE en activités dans un rayon de 3 km autour du site, dont le plus proche à environ 800 m du site. Site SEVESO 3 (seuil bas) le plus proche à environ 4,7 km du site. 23 sites industriels ou d'activités de service dans un rayon de 3 km autour du site, dont le plus proche à environ 1,3 km.	FAIBLE	NON	
TMD voie routière	Présence d'infrastructures autoroutières (A7, A51 et A517) au plus près à environ 2,9 km du site.	NUL	NON	
TMD voie ferrée	Présence de la voie ferrée reliant Lyon-Perrache à Marseille-Saint-Charles à moins de 2,5 km du site.	NUL	NON	
TMD canalisation	Présence du pipeline SPMR à environ 3,1 km du site. Présence de 2 canalisations enterrées de transport de gaz sur la commune de Septèmes-les-Vallons dont celle reliant Bouc-Bel-Air à Marseille qui longe le périmètre Est du site.	FORT	OUI	Etudié dans le chapitre 8.4.6
Chute d'aéronefs	L'aéroport et l'aérodrome les plus proches du site sont localisés respectivement à environ 14 km et 13.5 km du site.	TRES FAIBLE	NON	Ecarté vis-à-vis de l'arrêté du 24/05/2014 modifié (dommages directs du phénomène supérieurs aux dangers du projet)
Malveillance	Les actes de malveillance sont rencontrés en général plus fréquemment sur les ISDND que sur les autres sites industriels.	MOYEN	OUI	

TABLEAU 6 : RISQUES NON-NATURELS RETENUS

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

6. ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

L'analyse du retour d'expérience ci-après permet :

- D'identifier *a priori* des **scenarii 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 des fournisseurs,
- D'identifier **les causes les plus fréquentes d'accidents** et donner des renseignements concernant les performances de certaines barrières de sécurité,
- Constituer une **base de travail** importante pour **l'analyse des risques** en groupe de travail qui devra identifier des **scénarios d'accidents** (cf. § 10).

L'étude des accidents survenus sur des installations similaires à celles projetées dans le cadre de ce dossier permet d'apprécier les risques associés à ces différentes activités, et de cerner plus précisément les conséquences des défaillances des processus industriels mis en œuvre.

L'inventaire des accidents est mené à partir de la **base de données ARIA** (Analyse Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI), mise en place par le Ministère de l'Ecologie, 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.

6.1 ACTIVITES LIEES AUX ISDND

6.1.1 PERIMETRE DE LA REVUE

La recherche de l'accidentologie liée aux ISDND a été réalisée par l'intermédiaire de la Nomenclature d'Activités Françaises (NAF), dont la succession des dénominations est précisée au Tableau 7.

INTITULE DE LA NOMENCLATURE	DATE D'ENTRE EN VIGUEUR
NAF	1 ^{er} janvier 1993
NAF rév.1	1 ^{er} janvier 2003
NAF rév.2	1 ^{er} janvier 2008

TABLEAU 7 : SUCCESSION DES DIFFERENTES DENOMINATIONS NAF

SOURCE : NAF

La recherche a porté sur les activités répertoriées par la nomenclature de l'INSEE sous les codes NAF :

- **90.0B Enlèvement et traitement des ordures ménagères** (NAF rév. 1, 2003). Sous ce code NAF sont compris :
 - Le ramassage et le transport des ordures ménagères, détritiques urbains et déchets industriels banals,
 - Le tri et l'élimination des déchets banals par tous moyens : incinération, compostage, mise en décharge contrôlée, enfouissement, immersion, etc.,
 - La gestion des décharges, des lieux de stockage, des stations de transfert des déchets banals,
 - La gestion des unités d'incinération,
- **E38.21 Traitement et élimination des déchets non dangereux** (NAF rév. 2, 2008). Sous ce code NAF sont compris :
 - L'élimination et le traitement avant élimination de déchets non dangereux, solides ou autres,
 - L'exploitation de décharges pour l'élimination de déchets non dangereux,
 - L'élimination de déchets non dangereux par combustion ou incinération ou d'autres méthodes, avec ou sans production d'électricité ou de vapeur, de carburants de substitution, de biométhane, de cendres, de compost et d'autres co-produits destinés à un usage ultérieur, etc.,
 - Le traitement des déchets organiques dans le but de les éliminer.

Cette recherche a également été complétée à l'aide du document de synthèse « *Les accidents survenus dans les centres de stockage de déchets ménagers* » (Base de données ARIA - Etat au 22/09/2005), dans la mesure où le « produit » concerné est l'ordure ménagère.

La base ARIA, qui ne prétend pas à l'exhaustivité, recense, dans le cadre des activités classées sous le code NAF 38.21, 509 accidents survenus entre 1996 et 2019 dont 503 en France.

6.1.2 PRINCIPAUX TYPES D'ACCIDENTS

Le Tableau 8 présente les résultats de l'étude statistique, réalisée par la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR), sur la base de 162 accidents français examinés en fonction de leur typologie entre 1992 et 2005. Il est à noter que l'ensemble de ces événements est susceptible de se produire sur l'ISDND de l'Ecopôle de l'Etoile.

TYPE D'ACCIDENT	NOMBRE (en France)	% DU TOTAL (163 cas)
Incendie	97	59
Rejet dangereux (produits/ organismes)	55	34
« Presque accident »	27	17
Explosion	9	6
Effet domino	5	3
Projection, chute d'équipement	1	1
Radiation	2	1
Pollution chronique aggravée	2	1
Autre	2	1

TABLEAU 8 : PRINCIPAUX TYPES D'ACCIDENTS POUR LES ACTIVITES ETUDIEES

SOURCE : ARIA

Près de 60 % des événements recensés dans les ISDND sont des **incendies**. Ces feux se déclarent essentiellement au niveau des alvéoles de stockage, mais aussi dans les locaux techniques et peuvent parfois être responsables d'effets domino. En outre, les incendies sont plus fréquents pendant les mois les plus chauds de l'année.

Remarque : lorsque l'incendie concerne les déchets ménagers (les ordures ménagères principalement), il s'accompagne de rejets dangereux et polluants à l'atmosphère : fumées toxiques, malodorantes, etc.) et parfois de rejets dans les eaux et les sols du fait de l'absence ou de l'insuffisance des dispositifs de gestion des eaux d'extinction.

Les rejets dangereux, qui représentent plus de 34 % des accidents ou incidents survenus dans les ISDND, sont constitués à 54 % de rejets de gaz toxiques et polluants (biogaz, de gaz issus de déchets chimiques stockés illicitement ou fumées d'incendie), à 17 % de rejets d'eaux de ruissellement du fait de leur non-récupération ou en raison de défaillance de l'installation de drainage ou de traitement des lixiviats, et à 10 % d'épandages de produits dangereux déposés ou utilisés sur le site, comme les hydrocarbures.

Les incendies de fosse de stockage d'ordures ménagères ou de produits organiques (bois, déchets verts) sont fréquents.

Les « presque accidents » recouvrent trois cas de découverte de produits interdits (produits chimiques ou munitions / explosifs) sur le site de stockage, n'ayant pas eu de conséquence et 24 autres cas de déclenchement de portique de détection de radioactivité à l'entrée du site. Parfois, la présence d'éléments radioactifs a, d'autre part, conduit à des irradiations potentielles ou supposées du personnel présent.

Enfin, 9 cas **d'explosion** sont recensés, ils ont pour origine soit le stockage de déchets interdits (produits chimiques, munitions / explosifs, etc.), soit des fuites de biogaz.

6.1.3 PRINCIPALES CIRCONSTANCES ET CAUSES D'ACCIDENTS

Les accidents se produisent le plus souvent en marche normale des installations, cependant un certain nombre a lieu alors que les installations étaient en activité réduite (nuit, week-end, etc.), il s'agit alors souvent d'actes de malveillance ou d'intrusion de personnes non autorisées sur le site.

CIRCONSTANCES	NOMBRE (en France)	% DU TOTAL DES ACCIDENTS DONT LES CAUSES SONT CONNUES (134 cas)
Exploitation normale	112	84 %
Période d'activité réduite	26	19 %

TABLEAU 9 : REPARTITION DES ACCIDENTS SUR LA PERIODE D'EXPLOITATION

SOURCE : ARIA

Les causes des accidents étudiées ne sont connues que dans 50 % des cas (cf. Tableau 10).

CAUSES	NOMBRE (en France)	% DU TOTAL DES ACCIDENTS DONT LES CAUSES SONT CONNUES (80 cas)
Filière de traitement inadaptée ou abandon de produit ou équipement dangereux	39	49
Défaut de maîtrise du procédé	13	16
Défaillance matérielle	13	16
Anomalie d'organisation	12	15
Malveillance avérée ou suspectée	11	14
Défaillance humaine	11	14
Agression d'origine naturelle	8	10

TABLEAU 10 : ORIGINE DES CAUSES D'ACCIDENTS

SOURCE : ARIA

La principale cause d'accident ou d'incident réside dans la nature des déchets stockés, ce qui met en exergue toute l'importance de la maîtrise de certaines filières de production et de collecte des déchets en amont. Différents types de déchets sont en cause :

- Des **sources radioactives** qui déclenchent les portiques de détection à l'entrée des établissements. Ces sources proviennent, dans la majorité des cas, de déchets hospitaliers ou médicaux (déchets de diagnostics, de soins, couches, etc.) ou des ordures ménagères de particuliers subissant une radiothérapie. Des débris de paratonnerre ou des détritissés issus de centre de recherches sont aussi en cause,
- Des fûts de **produits chimiques**, des déchets industriels, ou même des armes ou des explosifs déposés illégalement.

La difficulté de maîtriser les effluents gazeux (biogaz) et aqueux (lixiviats) produits lors de l'exploitation des sites de stockage de déchets est également à l'origine de plus de 15 % des accidents (défaut de maîtrise du procédé), le non-respect des règles d'exploitation est d'ailleurs souvent en cause.

Les actes de malveillance (incendies intentionnels ou non à la suite de l'intrusion de personnes non autorisées, dépôts volontaires de déchets interdits, etc.) sont, par ailleurs, globalement deux fois plus fréquents lors des accidents survenus sur des ISDND que lors des accidents industriels recensés dans ARIA et survenus en France.

6.1.4 PRINCIPALES CONSEQUENCES D'ACCIDENTS

Si dans une majorité de cas les conséquences concernent des dommages matériels internes, ou des dommages à l'environnement (pollution de l'air, de l'eau et des sols), un certain nombre d'accidents a occasionné des victimes ou entraîné la mise en œuvre de plans de secours pour protéger le voisinage (évacuation).

CONSEQUENCES	NOMBRE (en France)	% DU TOTAL DES ACCIDENTS DONT LES CAUSES SONT CONNUES (161 cas)
Morts	3	2
Blessés graves	8	5
Blessés	15	9
Evacuation	3	2
Dégâts matériels internes	79	49
Dégâts matériels externes	4	3
Pollution atmosphérique	43	28
Pollution des eaux de surface	15	9
Contamination des sols	10	6
Pollution des eaux souterraines	4	3
Arrêt de distribution d'eau	2	1
Arrêt de distribution d'électricité	3	2

TABEAU 11 : CONSEQUENCES DES ACCIDENTS

SOURCE : ARIA

Ainsi, trois des accidents recensés ont été mortels, ce qui représente 2 % des accidents dans les ISDND et dont les conséquences sont connues. Ce pourcentage est globalement comparable à celui de l'ensemble des accidents industriels mortels recensés dans ARIA et survenus en France. Le seul décès parmi les employés est celui d'un conducteur d'engin, écrasé par son compacteur. Pour les autres, il s'agit de personnes présentes irrégulièrement sur le site.

A l'étranger, les accidents catastrophiques sont des glissements de terrain et / ou des éboulements de détritiques qui ont provoqué l'ensevelissement et la mort de nombreux riverains ou habitants de bidonvilles.

En France, quinze accidents ont occasionné des blessés :

- Des pompiers intoxiqués ou brûlés lors d'interventions de secours,
- Un employé ou des personnes du public gravement blessés par des explosions, ou dans un accident de la route provoqué par les fumées issues d'un incendie,
- Des personnes intoxiquées par l'inhalation de gaz toxiques ou par l'eau potable polluée.

Dans trois cas, l'évacuation des riverains a été rendue nécessaire, soit à cause du risque d'explosion dû au biogaz, soit en raison de l'extension d'un incendie au-delà des limites du site.

Les dégâts matériels internes engendrés par les accidents dans les installations de stockage de déchets sont d'une manière générale moins importants que dans les autres installations, notamment en ce qui concerne les incendies, car très souvent seuls les déchets en vrac sont impliqués, dans la mesure où le matériel d'exploitation et les infrastructures du site ne sont pas atteints.

Néanmoins, il convient d'être particulièrement attentif aux dégâts occasionnés par ces incendies sur les dispositifs de protection des installations (géomembranes, systèmes de drainage, etc.), qui peuvent engendrer des pollutions ou des suraccidents.

Les incendies ou les combustions plus ou moins complètes de déchets sont également à l'origine de pollution atmosphérique. Les fumées émises qui entraînent la distillation de nombreux gaz sont souvent malodorantes, et parfois toxiques.

6.1.5 ACCIDENTS EN FIN D'EXPLOITATION

La base de données ARIA a réalisé en juillet 2015 une synthèse sur l'« *accidentologie liée aux ISDND en fin d'exploitation* » se basant sur les accidents enregistrés dans la base de données concernant des ISDND fermées. Les phénomènes dangereux rencontrés sont les suivants :

- **Rejet atmosphérique** de biogaz entraînant un risque sanitaire en raison de la présence d'hydrogène sulfuré (H₂S) : l'absence ou l'inefficacité du système de collecte du biogaz restant en place pendant une période de 30 ans après la fin de l'activité,
- **Explosion** liée à une fuite de biogaz : « *la vigilance doit être renforcée en fin d'exploitation car la concentration en méthane dans le biogaz tend à décroître au fur et à mesure que le potentiel méthanogène des déchets s'amenuise. La concentration en méthane du biogaz peut alors se rapprocher de la limite supérieure d'explosivité* »,
- **Incendie** pouvant être dû au matériau de la couverture mise en place à la fin de la période d'activité.

6.2 ACTIVITE DE VALORISATION DE BIOGAZ – COGENERATION

Avec l'utilisation du mot clé « biogaz », la recherche d'accidentologie identifie l'émission de biogaz dans l'air comme le principal risque. Les principales causes d'émissions sont :

- La détérioration, accidentelle ou non, des canalisations ou des stockages de biogaz,
- L'usure des vannes d'alimentation et des canalisations de biogaz,
- Le gel des vannes d'alimentation de biogaz,
- Le dysfonctionnement de la torchère de brûlage des gaz.

Ces émissions dans l'air ont pu entraîner une gêne chez certains riverains. Des fuites enflammées ont aussi été répertoriées ainsi que quelques explosions. Lors de ces explosions, les dégâts matériels sont relativement importants et ont pu entraîner l'arrêt temporaire d'installations.

Dans plusieurs cas, fuite ou explosion entraînant l'arrêt de l'unité de valorisation, l'excès de biogaz a dû être brûlé en torchère pour éviter une pollution de l'air.

6.3 REJET DANS L'AIR DE SUBSTANCES DANGEREUSES

Une recherche d'accidents dans la base de données du BARPI a été réalisée relativement à la présence d'hydrogène sulfuré sur l'unité de valorisation du biogaz.

Plusieurs cas de rejet d'hydrogène sulfuré ont été mis en évidence. Ces fuites ont entraîné des gênes olfactives (odeur d'œuf pourri), des gênes (maux de têtes) par intoxication voire dans certains cas des décès pouvant être brutaux.

6.4 DECHETERIE

La recherche de l'accidentologie, dans la base de données BARPI, relative aux déchèteries ouvertes au public a été réalisée. Celle-ci ne recense que 66 accidents malgré le fort développement des déchèteries en France et la hausse de leur fréquentation.

Parmi ces accidents, le pourcentage d'accidents avec blessés est un peu plus faible que celui de l'ensemble des accidents du secteur d'activité déchets (12 % des cas) et ces accidents (chute, intoxication et cause inconnue) ne concernent pas des usagers mais uniquement des employés ou des pompiers intervenants sur un incendie.

Des actes de vandalisme sont également répertoriés (5 cas, soit 7,5 % des cas retenus), correspondant à la moyenne des actes de malveillance à l'origine des accidents de la base concernant le secteur d'activité des déchets. Ces actes de malveillance provoquent essentiellement des incendies. Notons également que des cas de vol de matière dangereuse ou de métaux apparaissent également dans cette sélection d'accident.

6.5 PLATEFORME DE TRANSIT, REGROUPEMENT ET TRI

La recherche de l'accidentologie, dans la base de données BARPI, relative aux plateformes de tri, transit ou regroupement a été réalisée. Celle-ci recense 10 accidents en France. Les enseignements principaux mis en avant sont de ne pas mélanger les produits ou déchets inertes avec d'autres tels que bois, pneus et objets divers afin d'éviter toute réaction chimique. Il est également recommandé de ne pas se servir de ces déchets minéraux et inertes non dangereux comme remblai sans analyse de vérification préalable de ces propriétés.

6.1 PLATEFORME DE COMPOSTAGE

Une recherche des accidents survenus sur des plateformes de compostage de déchets verts a été réalisée. Il en ressort 137 accidents au total avec 124 incendies. Les autres phénomènes dangereux engendrant des effets à l'extérieur du site sont des rejets accidentels de produits dangereux.

Les principales causes des incendies sont une auto-inflammation des andins ou un acte de malveillance.

Sur certains sites touchés, les mesures mises en place étaient des mesures de réduction tels que séparer les andins en plusieurs tas plus petits pour limiter la propagation d'un éventuel feu, ou collecter les eaux d'extinction d'incendie. Une autre méthode, qui relève de l'évitement, consiste à arroser quotidiennement les tas pour diminuer la température au cœur de l'andin.

7. POTENTIELS DE DANGER

L'objet de la maîtrise des risques consiste :

- À identifier les potentiels de dangers,
- À justifier et réduire ces potentiels de dangers,
- À disposer de mesures de maîtrise des risques (MMR) pour limiter la probabilité d'occurrence ou réduire les effets des risques matérialisant les potentiels de dangers identifiés. Plus ces mesures de maîtrise des risques sont nombreuses, performantes, fiables et indépendantes, plus la probabilité que les enjeux soient exposés à des effets notables est faible.

7.1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES POTENTIELS DE DANGER

Les principaux potentiels de dangers du projet sont essentiellement liés aux divers déchets apportés, stockés ou produits sur le site. En effet, les activités de transit et de stockage sur site entraînent la présence, en quantité importante, de nombreux déchets combustibles.

Deux principaux types de produits sont issus de ces déchets :

- Le biogaz, résidu gazeux résultant de la décomposition des déchets,
- Les lixiviats, résidus liquides résultant du lessivage des déchets par les eaux pluviales.

Les autres produits utilisés sur le site pour le fonctionnement courant des installations peuvent également constituer des potentiels de danger (carburant, etc.). Plus globalement, l'ensemble des autres installations présentes sur le site sont potentiellement des sources d'agression (effets domino, etc.).

7.1.1 DECHETS ACCEPTES SUR SITE

Les déchets acceptés sur site sont présentés dans le Tableau 12.

ISDND	DECHETERIE	PAM	PLATEFORME COMPOSTAGE	RESSOURCERIE
Déchets non dangereux ultimes	Gravats encombrants	Balles de matériaux recyclables et valorisables (papiers, cartons, PEHD, PVC, etc.)	Déchets verts Biodéchets	Eléments de mobilier pouvant être réparés et valorisés (meubles, électroménagers, objets de décorations, vélos, etc.)
Ordures ménagères résiduelles (OMR) ultimes	Verres Métaux Végétaux	Bois		
Déchets encombrants des ménages (DEM) ultimes	Huiles usagées Cartons	Broyats de bois Balles de CSR		
Déchets d'activités économiques (DAE) ultimes	Bois Plastiques souples et durs			
Refus de tri	Déchets d'équipements électrique et électronique			
Inertes	Papiers, cartons			

TABEAU 12 : DECHETS ACCEPTES SUR SITE

SOURCE : VALSUD

Chacune de ces zones de stockage comporte des produits combustibles.

La liste de déchets **interdits** au sein de l'ISDND, telle que définie à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 15 février 2016 modifié, comprend les déchets suivants :

- Déchets dangereux au sens de l'article R. 541-8 du code de l'Environnement y compris les déchets dangereux des ménages collectés séparément, mais à l'exception des déchets de matériaux de construction contenant de l'amiante,
- Déchets ayant fait l'objet d'une collecte séparée à des fins de valorisation à l'exclusion des refus de tri,
- Ordures ménagères résiduelles collectées par une collectivité n'ayant mis en place aucun système de collecte séparée,
- Déchets liquides (tout déchet sous forme liquide, notamment les eaux usées, mais à l'exclusion des boues) ou dont la siccité est inférieure à 30 %,
- Déchets radioactifs au sens de l'article L. 542-1 du code de l'Environnement,
- Déchets d'activités de soins à risques infectieux provenant d'établissements médicaux ou vétérinaires, non banalisés,
- Substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles qui proviennent d'activités de recherche et de développement ou d'enseignement et dont les effets sur l'homme et/ou sur l'environnement ne sont pas connus (par exemple, déchets de laboratoires, etc.),
- Déchets de pneumatiques, à l'exclusion des déchets de pneumatiques équipant ou ayant équipé les cycles définis à l'article R. 311-1 du code de la route.

Par ailleurs, l'ISDND de l'Ecopôle de l'Etoile n'a nullement vocation à recevoir de déchets amiantés ni de déchets à base de plâtre.

7.1.2 GAZ INFLAMMABLES

Les gaz inflammables, présentant des compositions variables sont regroupés, sous l'appellation de **biogaz**. Sur l'Ecopôle de l'Etoile Vallons, ces gaz sont uniquement issus de la décomposition des déchets à l'intérieur des casiers aussi bien en phase de remplissage qu'après la mise en place de la couverture.

Les principes de collecte, valorisation et élimination du biogaz sur l'Ecopôle de l'Etoile sont présentés dans le volet n°3 de la présente DAE, le projet technique. De manière synthétique :

- Le captage du biogaz est réalisé :
 - **Au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation du casier**, avec la mise en œuvre de tranchées drainantes subhorizontales, de drains PEHD subhorizontaux perforés croisés, de puits verticaux, de collecteurs primaires et secondaires, etc.,
 - **Après comblement du casier et avant son réaménagement**. Le système de dégazage est notamment complété par le forage de puits de dégazage verticaux qui viennent se connecter aux collecteurs primaires et secondaires,
- Le biogaz capté est ensuite redirigé vers la plateforme VBTL pour :
 - **Valorisation par voie thermique**, via son installation de traitement des lixiviats (voie néanmoins aujourd'hui arrêtée),
 - **Valorisation par voie électrique**, via les trois moteurs de combustion,
 - **Élimination par voie thermique** pour les excédents, via une torchère.

7.1.2.1 Caractéristiques du biogaz

Le biogaz doit son pouvoir combustible aux différents gaz qui le composent. Les caractéristiques de ceux-ci sont récapitulées dans le Tableau 13.

Nom	Formule chimique	Forme	T° d'auto inflammation [°C]	LIE en volume %de mélange avec l'air	LSE en volume %de mélange avec l'air	T° d'ébullition sous pression atmosphérique [°C]
Oxyde de Carbone	CO	Gazeuse	605	12,5	74	- 190
Méthane	CH ₄	Gazeuse	535	5	15	- 162
Hydrogène	H ₂	Gazeuse	500	4	75	- 252
Sulfure d'hydrogène	H ₂ S	Gazeuse	260	4	44	- 60
Benzène	C ₆ H ₆	Gazeuse	498	1,3	7,9	80

NB : LIE : Limite Inférieure d'Inflammabilité ; LSE : Limite Supérieure d'Inflammabilité.

TABLEAU 13 : CARACTERISTIQUES D'EXPLOSIVITE DES COMPOSANTS DU BIOGAZ

7.1.2.2 Explosion

Dans le cas d'une **fuite de biogaz** vers l'extérieur, le mélange avec l'air pourrait se trouver dans les conditions d'explosivité. Dans le cas d'une **explosion**, les effets de surpression seront pris en compte. Cependant, les projections ne seront pas prises en compte en raison du caractère beaucoup trop aléatoire des phénomènes et du manque de méthodes approuvées.

7.1.2.3 Rejet dans l'air de substances dangereuses

En cas de dysfonctionnement du système de valorisation et/ou de la torchère, le biogaz peut être rejeté dans l'air entraînant ainsi une pollution de l'atmosphère par rejet de substances dangereuses (méthane, hydrogène sulfuré, dioxyde de carbone, etc.).

Gaz à effet de serre : le pouvoir de réchauffement global du méthane sur un siècle est de 25 alors que celui du dioxyde de carbone est de 1. Un rejet de biogaz dans l'atmosphère représenterait une contribution non négligeable à l'effet de serre.

Hydrogène sulfuré : l'H₂S est un des gaz les plus toxiques et son inhalation accidentelle peut provoquer de graves intoxications.

Concentration	Temps (min)				
	1	10	20	30	60
Seuils des effets létaux					
mg/m ³	2 129	963	756	661	521
ppm	1521	688	542	472	372
Seuils des effets irréversibles					
ppm	320	150	115	100	80

TABLEAU 14 : SEUILS DES EFFETS TOXIQUES DE L'HYDROGENE SULFURE

SOURCE : INERIS-DRC-00-25425-ETSC-STI

Concernant la toxicité de l'hydrogène sulfuré, la fiche toxicologique réalisée par l'INRS indique : « l'exposition aiguë est responsable de troubles variables selon le niveau d'exposition, les signes vont de l'irritation des muqueuses oculaire et respiratoire à l'œdème pulmonaire parfois retardé accompagné de troubles neurologiques (céphalée, coma, convulsion) et du rythme cardiaque. Ces effets, lorsqu'ils n'entraînent pas le décès, peuvent laisser des séquelles neurologiques. Les effets chroniques ne sont pas spécifiques, il s'agit d'effets irritants (conjonctivite, œdème cornéen, rhinite, bronchite, dermatite), de troubles digestifs et neurologiques plus ou moins sévères. »

Dioxyde de carbone : concernant le dioxyde de carbone, seule la valeur limite d'exposition professionnelle est disponible. Elle s'élève à 5 000 ppm pendant 8 heures.

Concernant la toxicité du dioxyde de carbone, la fiche toxicologique réalisée par l'INRS indique : « l'exposition à de fortes concentrations est rapidement mortelle. Les effets sont d'abord une augmentation de l'amplitude et de la fréquence respiratoire, puis cardiovasculaire et vasomoteurs pour évoluer vers des troubles neurologiques graves (convulsion, coma). L'inhalation peut causer une bronchodilatation chez l'asthmatique en crise. A basse température, le contact avec le CO₂ peut provoquer des brûlures (neige carbonique). Les expositions prolongées peuvent provoquer des signes respiratoires, cardiovasculaires et neurologiques, sans modification des performances psychomotrices. Il n'y a pas de données sur d'éventuels effets cancérogènes ou toxiques pour la reproduction. »

7.1.3 EFFLUENTS TOXIQUES

Lorsque l'eau pluviale traverse le massif de déchets, celle-ci se charge en éléments polluants : le liquide résultant est appelé lixiviat. Sur l'Ecopôle de l'Etoile, les lixiviats percolant dans les massifs de déchets sont collectés gravitairement en fond de casiers, stockés en bassins puis redirigés vers l'unité de traitement.

7.1.4 PRODUITS COMBUSTIBLES LIQUIDES

L'ensemble des produits nécessaires au fonctionnement des engins du site (huiles moteur, etc.) sont stockés au niveau du garage, sur des rétentions de tailles adaptées. A noter qu'aucun stockage de carburant n'est réalisé sur site : le ravitaillement des engins se fait quotidiennement par camion. Au niveau de la déchèterie, les huiles usagées récupérées sont, quant à elles, stockées en colonne sur des rétentions adaptées.

Les principaux dangers présentés par l'activité de stockage de liquides inflammables sont :

- La pollution du sol en cas de perte de confinement lors du flux de produit (opérations de dépotage, opérations de distribution),
- L'incendie initié en cas de perte de confinement et de présence de source d'inflammation,
- L'explosion des vapeurs.

7.1.5 PERTE DES UTILITES

En cas de perte des utilités eau, gaz et électricité, les conséquences seraient les suivantes :

- Pas de conséquences directes et immédiates sur les activités du site pour l'eau et le gaz,
- Des conséquences directes et immédiates sur l'alimentation en électricité des activités de la plateforme VBTL.

7.1.6 CONTRAINTES MECANQUES SUR LES RESEAUX DE COLLECTE LIXIVIATS ET BIOGAZ

Les tuyauteries mises en œuvre pour les réseaux de collecte des lixiviats et du biogaz sont dimensionnées de manière à résister aux contraintes mécaniques statiques et dynamiques (tuyaux en PDEH, SDR adaptés, manchons de dilatation).

7.2 SYNTHÈSE DES POTENTIELS DE DANGERS

Activité - Produit	Nature des dangers			
	Toxicité	Incendie	Explosion	Pollution
Déchets		OUI	OUI	OUI
Biogaz	OUI	OUI	OUI	OUI
Effluents toxiques	Oui (par contact cutané)			OUI
Produits combustibles liquides		OUI	OUI	OUI

TABEAU 15 : SYNTHÈSE DES POTENTIELS DE DANGER

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

8. MESURES DE MAITRISES DES RISQUES

Ce chapitre a pour objectif de présenter les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) prévues ou projetées pour limiter la probabilité d'occurrence et / ou réduire les effets des risques matérialisant les potentiels de dangers identifiés pour les activités existantes et envisagées sur le site.

8.1 JUSTIFICATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'objet de la maîtrise globale des risques consiste à réduire les potentiels de dangers et à disposer de barrières pour limiter la probabilité d'occurrence et / ou réduire les effets des risques matérialisant les potentiels de dangers identifiés. Plus ces barrières sont nombreuses, performantes et indépendantes, plus la probabilité que les enjeux soient exposés à des effets notables est faible.

La première étape consiste à réduire les dangers à la source. Du fait de la nature des activités sur l'Ecopôle de l'Etoile, il n'est pas possible de réduire les potentiels de dangers liés aux déchets. Le volume des produits dangereux utilisés (hydrocarbures, huiles, etc.) correspond, quant à lui, au volume minimum à disposer pour le fonctionnement des engins. La limitation de ce volume participe activement à la réduction des risques à la source.

8.2 BONNES PRATIQUES DU SECTEUR D'ACTIVITE

Dans sa **conception**, la surface des zones d'exploitation de l'ISDND est réduite au maximum tout en intégrant les contraintes d'exploitation. La réduction de ces surfaces permet d'améliorer la gestion du risque incendie en limitant ses dimensions. De nombreux réseaux de dégazage (maillage important) ainsi qu'une couverture limitant les entrées d'air puis une couverture finale étanche garantissent un dégazage optimal. Une bonne gestion des lixiviats est par ailleurs garantie par les éléments suivants : qualité du fond de forme, drainage de lixiviats en fond de casier pour limiter les stagnations, barrière de séparation active, bassins de stockage étanches et monitoring des niveaux de lixiviats. En phase **exploitation**, un recouvrement hebdomadaire ainsi qu'un compactage fréquent permettent de réduire le risque incendie. La bonne gestion des lixiviats est garantie par un suivi régulier sur site de la production ainsi qu'un contrôle des étanchéités.

Pour l'activité de compostage, les bonnes pratiques consistent à diviser les andins en volume plus petits. Le retournement régulier des tas couplé à un contrôle de l'humidité et de la température permettent de minimiser le risque d'auto-combustion des végétaux.

Dans l'activité de déchèterie, les stockages sont séparés par des blocs coupe-feu. Le volume de déchets est aussi réduit que possible avant leur évacuation.

Sur l'unité de VBTL, la principale mesure évitant ou réduisant les risques de fuite est le contrôle de la pression dans les canalisations, avec un arrêt des moteurs en cas de dysfonctionnement. Des détecteurs de gaz sont présents dans les conteneurs moteur. De plus, une surveillance permanente dans l'installation est assurée pour permettre une intervention la plus rapide possible si un défaut est détecté. Cette surveillance se matérialise par un téléreport en simultané des données de suivi de l'unité (début, pression, taux d'oxygène, ...) vers le centre de contrôle de l'exploitant. Des rondes de garde permettent également de s'assurer de l'absence de dysfonctionnement sur l'unité.

8.3 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES ORGANISATIONNELS

Dans le cadre de l'exploitation de l'Ecopôle de l'Etoile, différentes mesures organisationnelles sont mises en place afin de limiter les risques et les potentiels de dangers. Sont ici synthétisées les principales mesures :

- A partir du poste de contrôle, les flux de matériaux entrants sont clairement identifiés et dirigés vers la zone de traitement appropriée. L'aire d'accueil et de contrôle est un **passage obligatoire pour tous les entrants et sortants du site**,
- Une circulation plus restrictive des poids-lourds sur le chemin de la Bigotte dans le sens descendant (horaire de circulation, circulation en convoi avec voitures pilotes, limitation de la vitesse, stationnement des véhicules, etc.),

- Afin d'empêcher l'introduction de produits interdits ou dangereux, les opérateurs sont formés et guidés par des Fiches Techniques qui résument les procédures à suivre. Ainsi, seule une fiche d'information préalable conforme, complétée par un contrôle visuel du chargement dans le portique d'entrée permet d'accepter les déchets dans le site.
Un contrôle visuel est aussi effectué par les conducteurs d'engins (compacteur et/ou pousseur) lors du déchargement des déchets depuis le quai,
- La sensibilisation du personnel du site aux bonnes pratiques permet d'assurer une prévention suffisante pour les aspects environnementaux significatifs mais aussi de déceler les besoins en formation du personnel,
- La détermination des zones à risque d'explosion a été réalisée sur le site. Cette étude a pour but d'identifier et de maîtriser le risque d'explosion sur le site en évitant la présence de source d'ignition à proximité de ces zones ATEX et, le cas échéant, la mise en place d'appareil ATEX (cf. étude ATEX en annexe de ce document) ;
- La mise en place et la connaissance des fiches réflexes permettent une optimisation de la réactivité du personnel face à un incident ou un accident. Ces fiches réflexes décrivent notamment la stratégie à mettre en place, les alertes à donner, l'identification des accès et cheminements et les actions à mener,
- Enfin, un système de gardiennage du site, par le biais d'une société privée, avec rondes durant les heures de fermeture, week-end et jours fériés est mis en place. Son rôle est d'une part de prévenir toute intrusion, mais également de surveiller le bon fonctionnement du site afin de lancer l'alerte le plus rapidement possible lors de la détection d'une anomalie (départ de feu, fuite, etc.).

8.4 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES TECHNIQUES

8.4.1 MESURES DE PROTECTION DU MILIEU SOUTERRAIN

Sont ici présentés les principales mesures d'évitement, de réduction et les suivis mis en œuvre durant la phase d'exploitation du projet.

Mesures visant à éviter ou réduire les effets sur le milieu souterrain	E	R	S
Entretien régulier des engins de terrassement pour limiter les déversements accidentels d'huile ou de carburant.	✓		
Opérations et analyse du ravitaillement en carburant des engins de chantier réalisées sur des aires étanches.	✓		
Collecte des plans de récolement des réseaux du site et DICT (Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux) avant le démarrage de toute opération de terrassement.	✓		
Repérage des canalisations du site : matérialisation par piquets du tracé pour les canalisations enterrées, balisage des canalisations aériennes ou posées sur le terrain naturel.	✓		
En cas de travaux à proximité d'étanchéités, direction des engins de terrassement par un opérateur à pied qui inspecte visuellement les étanchéités.	✓		
Contrôles, réalisés par l'entreprise et l'exploitant, de la qualité de la totalité des soudures de la géomembrane et de l'étanchéité passive (épaisseur et perméabilité).	✓		
Collecte des eaux d'extinction d'un incendie : <ul style="list-style-type: none"> • Dans les bassins de lixiviats si incendie dans l'ISDND ; • Dans le bassin interne de la PAM • Dans les bassins de rétention des EP pour le reste du site. 	✓		
Présence de rétentions correctement dimensionnées en volume (100% du volume le plus important ou 50% du volume de tous les liquides) et compatible avec les produits stockés sous chaque stockage de liquide potentiellement polluant	✓		

Mesures visant à éviter ou réduire les effets sur le milieu souterrain	E	R	S
En cas de fuites : arrêt de la fuite (arrêt du moteur des engins, des opérations de ravitaillement en carburant), utilisation d'absorbants adaptés, et évacuation des absorbants usés en filière agréée.		✓	
Réparation et contrôle des étanchéités (remplacement du GSB, soudures de pièces sur la géomembrane, etc.).		✓	
Utilisation de matériaux dont les caractéristiques géotechniques résistent aux contraintes prévues par l'activité.		✓	
Réalisation des opérations de terrassement adaptés à la qualité des matériaux en place et en conditions sèches.		✓	
Suivi des niveaux et de la qualité des eaux souterraines sur les 3 ouvrages présents sur site a minima tous les 6 mois. Cette analyse est complétée par une analyse biannuelle sur certains paramètres complémentaires et tous les 5 ans par une analyse de la radioactivité par spectrométrie gamma.			✓

E : EVITER ; R : REDUIRE ; S : SURVEILLER

TABLEAU 16 : SYNTHESE DES MESURES DE PROTECTION DU MILIEU SOUTERRAIN

8.4.2 MESURES DE PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES

Sont ici présentés les principales mesures d'évitement, de réduction et les suivis mis en œuvre durant la phase d'exploitation du projet.

Mesures visant à éviter ou réduire les effets sur les eaux superficielles	E	R	S
Entretien du réseau de fossés périphériques.	✓		
Entretien régulier des engins de terrassement pour limiter les déversements accidentels d'huiles.	✓		
Opérations de ravitaillement en carburant des engins de chantier en bord à bord ou sur des aires étanches.	✓		
Collecte des plans de récolement des réseaux du site et DICT (Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux) avant le démarrage de toute opération de terrassement.	✓		
Repérage des canalisations du site : matérialisation par piquets du tracé pour les canalisations enterrées, balisage des canalisations aériennes ou posées sur le terrain naturel.	✓		
Utilisation de l'eau pluviale, le cas échéant, pour l'aspersion des pistes de chantier.	✓		
Mise en œuvre et entretien du réseau de fossés périphériques, qui acheminent les eaux internes vers des bassins de décantation et de stockage, pour analyse avant rejet au milieu naturel.		✓	
En cas de fuites : arrêt de la fuite (arrêt du moteur des engins, des opérations de ravitaillement en carburant), utilisation d'absorbants adaptés, et évacuation des absorbants usés en filière agréée.		✓	
Mise en œuvre de bonnes pratiques pour la réduction de la consommation et du gaspillage d'eau potable.		✓	
Passage des eaux domestiques dans une installation d'assainissement autonome (fosse septique) avant de rejoindre les lixiviats.		✓	
Réalisation du programme de surveillance des rejets du site avec une analyse annuelle des eaux de voirie issues du séparateur à hydrocarbures et une surveillance trimestrielle des rejets vers le milieu naturel (eaux pluviales de ruissellement interne).			✓

E : EVITER ; R : REDUIRE ; S : SURVEILLER

TABLEAU 17 : SYNTHESE DES MESURES DE PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES

8.4.3 MESURES DE PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

Sont ici présentés les principales mesures d'évitement, de réduction et les suivis mis en œuvre durant la phase d'exploitation du projet.

Mesures de protection contre l'incendie	E	R	S
Dispositions particulières			
Contrôle systématique des déchets entrants sur site.	✓		
Entretien régulier des équipements de desserte en voirie du site afin de faciliter l'accès dans des conditions normales d'intervention pour les services du SDIS.		✓	
Maintien en bon fonctionnement des équipements de défense contre l'incendie (points d'aspiration, poteaux incendies, bornes, etc.).		✓	
Entretien régulier et maintien des accès opposés aux voies publiques ouvertes à la circulation.		✓	
Maintien d'une bande entièrement décapée, sur une largeur de 50 m, tout autour du casier en exploitation. En cas de terrain non horizontal, la largeur de la bande à maintenir décapée est portée à 75 m.		✓	
Maintien d'une bande entièrement décapée, sur une largeur de 100 m, tout autour de l'alvéole spécifique exploitée en cas de période de vents forts.		✓	
Maintien d'une bande entièrement débroussaillée, sur une largeur de 50 m à compter de la clôture du site.		✓	
Murs coupe-feu en bloc béton au niveau de la déchèterie et de la plateforme de compostage		✓	
Talus de 5 m de haut entourant la plateforme PAM disposant de 5 escaliers périphériques		✓	
Talus périphériques au niveau de l'ISDND		✓	
Distance entre îlots de stockage de 8 m minimum.		✓	
Moyens collectifs			
Respect de l'interdiction de fumer sur site.	✓		
Formation du personnel à l'application et au respect des consignes de sécurité applicables sur le site.		✓	
Maintien d'un affichage, dans tous les bâtiments, des consignes de sécurité, du numéro des pompiers et de l'emplacement des sorties et des moyens de lutte contre l'incendie.		✓	
Gardiennage physique du site en dehors des heures d'ouverture.		✓	
Maintien en bon état de fonctionnement 7 portails et 2 barrières DFCl assurant un accès aux secours sur l'intégralité du site.		✓	
Bassin de 2 000 m ³ d'eau équipé d'une zone d'aspiration et accessible aux hélicoptères bombardiers d'eau.		✓	
Points d'aspiration, extincteur à poudre, extincteur sur roues, engin de type porteur d'eau		✓	
Entretien régulier et vérification du bon fonctionnement de l'intégralité des équipements présents sur site		✓	
Maintien en bon état de fonctionnement des deux citernes mobiles de 60 m ³ .		✓	
Présence, à proximité de chaque alvéole de stockage en cours d'exploitation, d'une réserve minimale de 100 m ³ de matériaux meubles et inertes et d'une réserve complémentaire de 500 m ³ .		✓	
Formation du personnel à l'utilisation des moyens de lutte incendie pour une première intervention rapide.		✓	
Astreinte incendie : un conducteur d'engins est toujours d'astreinte et joignable en dehors des horaires d'ouverture.		✓	

E : EVITER ; R : REDUIRE ; S : SURVEILLER

TABEAU 18 : SYNTHESE DES MESURES DE PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

8.4.4 MESURES DE PROTECTION CONTRE LE FEU DE FORET

L'aléa feu de forêt a été identifié comme un enjeu fort pour le site, ce dernier étant localisé dans un massif forestier.

L'aléa induit est cependant **faible** et des dispositions communes sont imposées (équipements de desserte en voirie, de défense contre l'incendie, etc.).

L'aléa **subi** est quant à lui **nul** au droit du site, mais l'environnement alentour peut être considéré comme ayant un **aléa subi fort**. Des dispositions spécifiques s'appliquent donc, notamment les Obligations Légales de Débroussaillage (OLD).

Ainsi, comme explicité précédemment, il est réalisé sur site :

- Le maintien d'une bande entièrement décapée, sur une largeur de 50 m, tout autour du casier en exploitation. En cas de terrain non horizontal, la largeur de la bande à maintenir décapée est portée à 75 m ;
- Le maintien d'une bande entièrement décapée, sur une largeur de 100 m, tout autour de l'alvéole spécifique exploitée en cas de période de vents forts ;
- Le maintien d'une bande entièrement débroussaillée, sur une largeur de 50 m à compter de la clôture du site.

En cas de risque de propagation d'un feu extérieur vers le site, l'ensemble des équipements sensibles et en lien avec le captage du biogaz seront mis à l'arrêt automatiquement.

A l'opposé, les moteurs et la torchère présents sur l'unité de valorisation du biogaz et de traitement des lixiviats ne sont pas des équipements susceptibles d'être à l'origine d'un incendie (pas de flamme apparente pour les moteurs, flamme uniquement lors du démarrage pour la torchère, à une hauteur importante et en conduit fermé).

Le seul risque de propagation d'un incendie du site vers l'extérieur pourrait éventuellement provenir d'un incendie de stockage.

8.4.5 MESURES DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

L'ensemble des équipements présentant des risques est relié à la terre. L'analyse du risque foudre (ARF) a fait l'objet d'une étude foudre spécifique jointe en annexe de l'EDD.

8.4.6 MESURES CONTRE LA TMD

L'Ecopôle de l'Etoile peut potentiellement engendrer des dégâts ou en subir depuis le réseau de gaz longeant les limites Sud et Sud-Est du site. Cette canalisation est exploitée par GRT GAZ Région Rhône-Méditerranée.

La principale mesure de prévention des risques est le fait que la canalisation est enterrée.

Elle est de plus correctement balisée et se situe en dehors du périmètre d'activité de l'Ecopôle de l'Etoile.

8.4.7 CONFORMITE ATEX DES INSTALLATIONS ET PROCEDURES

Afin de maintenir un niveau de sécurité optimal et conforme aux résultats du classement, l'exploitation de l'Ecopôle de l'Etoile intègre les prescriptions énoncées dans :

- La directive 1999/92/CE qui fixe les prescriptions minimales de protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques d'atmosphères explosives. Cette directive a été transposée en droit français dans le code du travail par les décrets 2002-1553 et 1554 et l'arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail ainsi que l'arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive,
- La directive n°2014/34/UE du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des Etats membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles. Cette directive est transposée en droit français par le décret n°2015-799 du 1er juillet 2015 relatif aux produits et équipements à risques.

Une étude ATEX a été menée sur le site. Elle décrit les zones présentant un risque lié à une atmosphère explosive et liste les mesures de prévention et de protection mises en place. En résumé, toutes les installations sur le site le requérant respecteront la norme ATEX.

Le rapport est présenté en annexe de ce document.

8.4.8 MESURES DE PROTECTION CONTRE LA MALVEILLANCE

Pour éviter tout acte de malveillance, la principale mesure est un contrôle strict de toute personne entrant sur site.

Un **grillage métallique**, d'une hauteur de 2 mètres, clôture l'intégralité du site ainsi que la totalité des bassins présents à l'intérieur du site et la zone VBTL.

L'accès à l'ensemble des installations disponibles sur l'Ecopôle de l'Etoile se fait uniquement via le portail d'entrée, et par contrôle visuel par l'agent au pont bascule.

De plus, comme explicité précédemment, un gardien procède à des rondes en dehors des horaires d'ouverture.

8.4.9 ACCEPTABILITE DES DECHETS

Les départs d'incendie dans le secteur du déchet peuvent être induit par la présence de produits présentant un risque (incompatibilité entre substance, bombonne de gaz, ...).

De même, certains déchets présentent un caractère radioactif pouvant impacter l'environnement et les personnes se trouvant sur site.

Pour réduire autant que possible ces risques, les déchets doivent satisfaire :

- A la procédure d'information préalable ou à la procédure d'acceptation préalable.
- A la production d'une attestation justifiant, pour les déchets non dangereux ultimes, d'une opération préalable de collecte séparée ou de tri en vue d'une valorisation matière ou énergétique.

Tous les véhicules autorisés passent obligatoirement par le poste d'accueil comprenant un portique de détection de radioactivité. Le mode opératoire complet en cas de déclenchement du portail de contrôle de la radioactivité est donné en annexe de la pièce n°4 du présent DAE (l'étude d'impact environnemental). En résumé, le déchet radioactif est identifié, stocké sur site dans un conteneur adapté puis récupéré par l'ANDRA et redirigé vers une filière d'élimination adaptée.

Un examen visuel du chargement est également mené par un opérateur formé au moment du vidage.

8.4.10 CONDITIONS DE STOCKAGE

En matière de stockage des déchets pouvant être combustibles, la prévention du risque d'incendie consiste à éloigner les potentiels points chauds et à limiter les surfaces exploitées.

Tous les stockages de produits (fioul, huiles, etc.) employés sur le site sont résistants aux produits stockés et placés sur rétention. Ces rétentions sont largement dimensionnées. De plus, les zones de stockage sont éloignées des voies de circulation.

L'exploitant fournit aux personnels internes et externes ad hoc les permis feu lorsque requis.

8.4.11 ENTRETIEN ET MAINTENANCE

L'ensemble des engins, des équipements de protection contre l'incendie et du matériel est entretenu suivant les instructions et les préconisations des constructeurs. De plus, le matériel de lutte contre l'incendie est vérifié périodiquement par un organisme agréé et des essais de bon fonctionnement sont effectués régulièrement.

Tous les moteurs sont protégés par des relais thermiques et des arrêts d'urgence du type « coup-de-poing » afin de stopper les machines dès l'apparition d'une situation anormale.

Un planning de maintenance préventive est établi.

8.4.12 CONSIGNES DE SECURITE ET D'EXPLOITATION

Un plan de secours répertoriant les différents moyens de secours par zone est affiché à l'entrée du site. Les consignes de sécurité générales sont affichées en plusieurs points et reprennent notamment :

- L'interdiction de feux nus et de fumer,
- Les mesures à prendre en cas de défaillance ou de fuite d'un récipient,
- Les moyens d'extinction et leur emplacement en cas d'incendie,
- La procédure d'alerte avec le numéro de téléphone du responsable d'intervention et des pompiers,
- Les procédures d'arrêt d'urgence,
- Les procédures en cas de réception de déchets non admissibles.

Des consignes de sécurité particulières sont affichées aux postes présentant un risque spécifique.

Le dépotage des produits liquides (fioul, huile, etc.) est réalisé selon les règles en vigueur, soit en bord à bord, soit sur des aires bétonnées étanches.

L'ensemble de ces consignes est régulièrement rappelé au personnel de façon à maintenir leur information et leur sensibilisation au niveau maximum. Tous les travaux par point chaud présentant un risque font l'objet de l'établissement d'un permis feu par le responsable du site.

8.4.13 OPERATIONS EXCEPTIONNELLES







Les interventions en espace confiné (puits lixiviats, fosses, regards de visite, citernes, etc.) sont considérées comme des opérations exceptionnelles. Seul le personnel formé à ce type d'intervention peut réaliser ces prestations présentant certains risques à maîtriser (asphyxie, intoxication, incendie et explosion, chute de hauteur et noyade). L'exploitant définit une procédure d'intervention, consignée dans une fiche d'intervention, à disposition du personnel qualifié, avec :

- L'autorisation du responsable du site,
- L'intervention de deux personnes au minimum,
- Le port d'Equipements de protection individuel (EPI) adaptés,
- L'utilisation de moyens d'éclairage et de communications suffisants,
- La ventilation de l'espace confiné.

8.4.14 SIGNALISATION DES RISQUES

8.4.14.1 Dangers

Le Tableau 19 présente les principaux pictogrammes « DANGERS » recensés par l'INRS et utilisés en signalisation de santé et sécurité. Certains de ces pictogrammes sont susceptibles d'être rencontrés de manières permanentes ou occasionnelles sur l'Ecopôle de l'Etoile.

Pictogramme	Nom	Pictogramme	Nom
	DANGER GENERAL		DANGER RISQUE ELECTRIQUE
	DANGER CHARGE SUSPENDUES		DANGER ATMOSPHERE EXPLOSIVE
	DANGER MATIERES TOXIQUES		DANGER RISQUE BIOLOGIQUE















Pictogramme	Nom	Pictogramme	Nom
	DANGER RISQUE DE CHUTE		DANGER RISQUE RADIOACTIF
	DANGER PRODUIT INFLAMMABLE		DANGER PRODUIT EXPLOSIF
	DANGER PRODUIT COMBURANT		DANGER PRODUIT NOCIF
	DANGER PRODUIT TOXIQUE		DANGER PRODUIT CORROSIF





TABLEAU 19 : PRINCIPAUX PICTOGRAMMES DE DANGERS

SOURCE : INRS

8.4.14.2 Equipements de protection individuelle

Le Tableau 20 présente les principaux pictogrammes « OBLIGATIONS » recensés par l'INRS et utilisés en signalisation de santé et sécurité. Certains de ces pictogrammes sont susceptibles d'être rencontrés de manières permanentes ou occasionnelles sur l'Ecopôle de l'Etoile.

Pictogrammes	Consignes de sécurité
 PROTECTION DE LA TÊTE	Toujours porter un casque de sécurité pour éviter des blessures à la tête (chute d'objets, heurt).
 PROTECTION AUDITIVES	Porter une protection auditive adéquate dans les parties de l'installation où existe un niveau de bruit élevé qui peut être dommageable lors d'une exposition prolongée.
 PROTECTION RESPIRATOIRE	Porter une protection d'aspiration si nécessaire en tenant compte de tous les risques décrits.
 PROTECTION OCCULAIRES	Porter des lunettes protectrices dans l'installation pour éviter : <ul style="list-style-type: none"> • Contact des yeux avec des substances potentiellement nuisibles, • Des blessures à yeux par un mouvement soudain dû à une machine défectueuse.
 VISIÈRE	Porter une visière de protection pour éviter tout contact avec les yeux et le visage.
 GANTS DE TRAVAIL	Porter des gants de travail pendant l'exploitation et les travaux d'entretien pour éviter les blessures aux mains. Porter des gants renforcés s'il y a un risque de contact avec les déchets.




Pictogrammes		Consignes de sécurité
	COMBINAISON	Porter une combinaison (vêtement de protection recouvrant jambes et bras).
	CHAUSSURES DE SECURITE	Porter des chaussures adéquates avec renforcement interne pour protéger les pieds contre les objets pesants.
	PIETON	Obligation aux piétons d'emprunter le passage signalé.
	HARNAIS	Port obligatoire d'un harnais de sécurité.

TABEAU 20 : PRINCIPAUX PICTOGRAMMES OBLIGATIONS ET EPI

SOURCE : INRS

8.4.14.3 Secours

Le Tableau 21 présente les principaux pictogrammes « SECOURS » recensés par l'INRS et utilisés en signalisation de santé et sécurité. Certains de ces pictogrammes sont susceptibles d'être rencontrés de manières permanentes ou occasionnelles sur l'Ecopôle de l'Etoile.

Pictogramme	Nom	Pictogramme	Nom
	POINT DE RASSEMBLEMENT		DOUCHE OEIL
	DEFIBRILATEUR		TELEPHONE URGENCE
	SORTIE VERS LA DROITE		SORTIE VERS LA GAUCHE

TABEAU 21 : PRINCIPAUX PICTOGRAMMES DE SECOURS

SOURCE : INRS

9. DIMENSIONNEMENT D9 ET D9A

Ce chapitre présente dans un premier temps le calcul du besoin en eau d'extinction d'incendie nécessaire à chaque installation du site. Il permet de s'assurer que les moyens de lutte déjà présents ou projetés sont suffisamment dimensionnés pour permettre la défense de ces installations.

Dans le second chapitre, il est présenté le besoin en rétention de ces eaux d'extinction. Il est alors vérifié si le volume d'effluents générés lors de la lutte de l'incendie est correctement mis en rétention avant évacuation.

9.1 GUIDE D9 : DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

La méthodologie adoptée pour le calcul des besoins en eau d'incendie est celle proposée par le « **Guide technique D9** » édition 09.2001 co-édité par l'Institut National d'Études de la Sécurité Civile (INESC), la Fédération Française des Sociétés d'Assurances (FFSA) et le 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 des stocks et installations du site sont définis selon les fascicules donnés dans l'annexe 1 du guide D9. En l'absence de données, il est considéré :

- Soit un fascicule se rapprochant par défaut ;
- Soit un risque 3 par excès.

Il est ainsi identifié les besoins de débit en eau d'extinction d'incendie pour chaque installation.

Le tableau suivant résume ces besoins obtenus. Le détail des calculs est disponible en annexe.

Besoin	Débit
Besoin pour la déchèterie et la ressourcerie	30 m ³ /h
Besoin pour la PAM	90 m ³ /h
Besoin pour la plateforme de compostage	60 m ³ /h
Besoin pour l'UVBTL	30 m ³ /h
Besoin pour le casier	450 m ³ /h

NB : volume arrondi au multiple de 30 m³/h le plus proche.

TABEAU 22 : BESOINS EN EAU POUR LA DEFENSE INCENDIE DU SITE

Ces débits sont ensuite comparés aux ressources présentes ou prévues sur site, par zone étudiées.

Installation	Débit requis	Débit disponible	Moyens de lutte principaux
Déchèterie et la ressourcerie	30 m ³ /h	200 m ³ /h	Point d'aspiration Camion porteur d'eau
PAM	90 m ³ /h	200 m ³ /h	Point d'aspiration Camion porteur d'eau
Plateforme de compostage	60 m ³ /h	200 m ³ /h	Point d'aspiration RIA Stock d'eau dans le bassin BEP
UVBTL	30 m ³ /h	Dépend de la pompe des pompiers	Camion porteur d'eau
Casier	450 m ³ /h	Dépend de la pompe des pompiers	Deux citernes de 60 m ³ Un bassin de 2 000 m ³ d'eau Camion porteur d'eau

TABLEAU 23 : COMPARAISON ENTRE DEBIT REQUIS ET DEBIT DISPONIBLE

Il résulte de l'exercice que les moyens de lutte incendie sont correctement dimensionnés par rapport à chacun des risques présents.

9.2 D9A : DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

Un dimensionnement du volume des eaux d'extinction qui doivent être gérées sur site a été réalisé ci-après.

La méthodologie adoptée pour le calcul est celle proposée par le « **Guide technique D9A** » édition 08.2004 co-édité par l'INESC, la FFSA, le CNPP, le GIS (Groupement des Installateurs et Fabricants de Sprinklers), la fédération SYNTEC et l'AGREPI (Association des Ingénieurs et Cadres Agréés par le 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
Ce volume a été calculé au chapitre précédent : les besoins en eau pour la lutte extérieure contre l'incendie sont à prendre en compte sur une durée de 2 heures.
- Volume d'eau nécessaire aux moyens de lutte intérieure contre l'incendie
Les installations ne sont pas équipées de moyen de lutte incendie type buse, sprinkler, etc. Ce volume n'est donc pas considéré.
- Volume d'eau lié aux intempéries
Ce volume est défini de la façon suivante : 10 mm (10 L/m²) d'eau multiplié par les surfaces étanchées (bâtiment, voirie, parking, etc.) susceptibles de drainer les eaux de pluie vers la rétention. Il est également pris en compte dans ce cas d'étude les casiers en dessous des installations drainant les eaux de pluie.
- Volume des liquides inflammables et non inflammables 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.

Au total, d'après la méthodologie du guide D9A, les volumes d'eau à retenir sur site en cas d'incendie sont donnés dans le tableau suivant, par installation.

Installation	Volume à mettre en rétention	Volume disponible dans le bassin de rétention	Remarque
Déchèterie et la ressourcerie	95 m ³	300 m ³ dans le BERI 4bis	-
PAM	240 m ³	180 m ³ dans le bassin interne de la PAM 300 m ³ dans le BERI 4bis	-
Plateforme de compostage	203 m ³	800 m ³ total dans le bassin BEP.	Le volume libre du bassin n'est pas connu mais en cas de débordement, il communique avec le bassin BEC de 600 m ³
UVBTL	73 m ³	300 m ³ dans le BERI 4bis	-
Casier	950 m ³	750 m ³ dans le BLIX1 + le massif de déchets	Si les 750 m ³ du bassin BLIX1 ne suffisent pas, il est possible à l'aide de vannes de mettre en rétention le massif de déchets

TABLEAU 24 : BESOINS EN RETENTION DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE DU SITE

A noter qu'il n'est pas pris en compte ici le phénomène d'absorption des déchets : une partie de l'eau s'écoulant dans le massif est absorbée par les déchets puis relâchée graduellement dans le temps. L'eau captée par le bassin de rétention est alors moindre que celle s'infiltrant à la surface du massif.

Concernant plus particulièrement la PAM, pour améliorer la gestion des effluents, VALSUD prévoit :

- Le modelage du fond de la PAM orienté vers le Sud, la pente en long étant orientée vers l'Ouest ;
- L'imperméabilisation du fond de la PAM ainsi remodelé par un enduit bitumineux ;
- L'aménagement d'un bassin de collecte des eaux de ruissellement interne à la PAM dans l'angle Ouest ; ce bassin sera constitué d'un géotextile anti-poinçonnant revêtu d'une géomembrane PEHD. Conformément au dossier de déclaration de la PAM (source : CADET International), ce bassin disposera d'un volume de **180 m³**. Il recueillera gravitairement les eaux ayant ruisselé sur le fond de la PAM ;
- Les eaux stockées seront refoulées vers le déshuileur situé en bordure Nord de la PAM (en aval de la déchèterie), via une pompe à demeure dans le bassin, connectée à un collecteur souple en PEHD 63 mm jusqu'au déshuileur ;
- Les eaux ainsi déshuilées rejoindront le fossé aval menant au bassin BERI4bis, pour contrôle qualité avant rejet ou transfert vers la VBTL.

La proposition d'aménagement est donnée dans la figure ci-après.

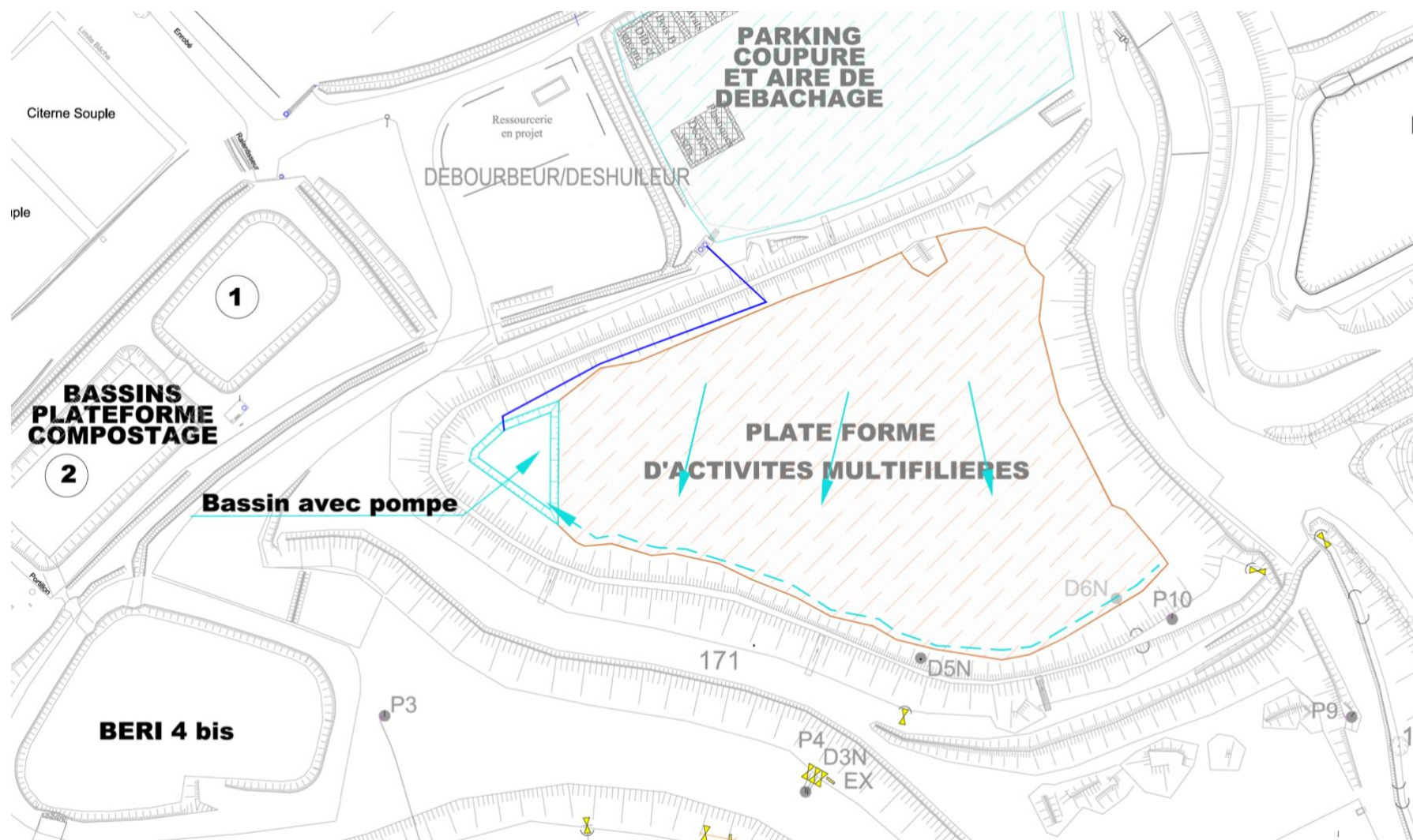


FIGURE 16 : PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE LA PAM POUR LA GESTION DES EAUX

SOURCE : EOOD

Le premier bassin interne à la PAM permettra la rétention de la plus grande partie des effluents liés à la lutte incendie. Il a été dimensionné selon les prescriptions réglementaires sur la base d'un événement pluvieux d'une période de retour décennal d'une fréquence de 1h. Le calcul du volume à stocker repose sur la relation suivante :

$$V = C \times h \times S$$

Avec :

C : coefficient de ruissellement (0,8 dans le cas de l'enrobé)

H : hauteur d'eau – pluie décennale de 1 h (44,8 mm)

S : surface de la plateforme (5 000 m²)

Le volume devant être recueilli dans le cadre de ce dimensionnement correspond à 180 m³.

Lors de la lutte incendie de la PAM, si le volume à mettre en rétention dépasse les 180 m³, la pompe de relevage sera déclenchée pour envoyer les eaux vers le BERI4bis ayant un volume disponible suffisant.

Les autres bassins du site sont déjà en place et fonctionnels.

Aux vus des résultats, les rétentions de l'Ecopôle de l'Etoile sont correctement dimensionnées.

10. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Il est analysé dans ce chapitre l'ensemble des scénarios accidentel pouvant survenir sur l'Ecopôle de l'Etoile, afin d'identifier ceux qui induisent potentiellement des effets sur l'extérieur du site.

10.1 PRESENTATION DE LA DEMARCHE

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une partie essentielle 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 à l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts protégés par le code de l'environnement.

Les objectifs de l'évaluation préliminaire des risques sont :

- D'identifier avec précision les événements redoutés associés aux dangers préalablement identifiés, et les causes pouvant y conduire ;
- D'identifier les conséquences potentielles liées aux effets générés par ces événements 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 événement 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 probabilité d'apparition de la cause ;
- L'intensité « estimée » du phénomène dangereux ;

Les barrières de sécurité (prévention et protection). Les tableaux suivants présentent les échelles de cotation utilisées pour définir la probabilité et l'intensité de chaque scénario dans l'APR.

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

TABLEAU 25 : COTATION DE LA PROBABILITE

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 léthal) du phénomène à l'extérieur du site – Pollution lourde

TABLEAU 26 : COTATION DE L'INTENSITE

A noter que dans une démarche conservatrice, l'intensité des scénarios de type « incendie de stockage » a été considérée égale à 3 ou 4. En effet, à ce stade de l'étude, il est envisagé que ces effets peuvent sortir des limites du site. Ces scénarios seront considérés comme des accidents majeurs potentiels.

Ces accidents majeurs potentiels font l'objet d'une analyse plus détaillée par modélisations (cf. chapitre 11). Si des phénomènes dangereux venaient effectivement à sortir des limites de propriété du site, ils seront alors considérés comme des **accidents majeurs** et feront l'objet d'une analyse détaillée des risques (probabilité, gravité, positionnement dans la grille MMR).

Lorsqu'une barrière intervient en mode de **Prévention**, elle a un effet en réduction du **niveau de probabilité**. Lorsqu'une barrière intervient en mode de **Protection**, elle a un effet en réduction du **niveau d'intensité**.

10.2 RESULTATS DE L'APR

Les résultats de l'APR se présentent sous forme d'un tableau APR, et disponible en annexe de ce document. L'APR a été divisée en sous-ensembles :

- A – Réception et atelier ;
- B – Déchèterie ;
- C – Ressourcerie ;
- D – Plateforme d'activités multi filières (PAM) ;
- E – Plateforme de compostage déchets verts et biodéchets ;
- F – Réseau de collecte du biogaz ;
- G – Unité de valorisation du biogaz et de traitement des lixiviats (VBTL) ;
- H – ISDND ;
- I – Installations annexes.

10.3 ACCIDENTS MAJEURS POTENTIELS RETENUS

Les phénomènes dangereux identifiés dans l'APR et retenus dans la suite de cette étude sont les **accidents majeurs potentiels** donnés dans le tableau suivant.

Pour mémoire, conformément à la décrite par l'INERIS dans son document Omega 9, la probabilité, la gravité et la cinétique ne sont définis qu'une fois les accidents majeurs identifiés.

Phénomène dangereux	N°	Désignation du scénario	Localisation
Incendie	I1	Incendie de la benne à carton	Déchèterie
	I2	Incendie de la benne à papier	Déchèterie
	I3	Incendie du stock de déchets verts	Déchèterie
	I4	Incendie du stock de bois A	Déchèterie
	I5	Incendie du stock de bois B	Déchèterie
	I6	Incendie du stock de plastique	Déchèterie
	I7	Incendie du stock de DEEE	Déchèterie
	I8	Incendie du stock de DIB et encombrant	Déchèterie
	I9	Incendie de la ressourcerie	Ressourcerie
	I10	Incendie de la plateforme PAM	Plateforme PAM
	I11	Incendie du stock de charbon actif usagé	VBTL
	I12	Incendie du stock de charbon actif neuf	VBTL
	I13	Incendie d'un moteur de valorisation biogaz	VBTL
	I14	Incendie du casier en cours d'exploitation	ISDND
	I15	Incendie sur la plateforme de compostage	Plateforme compostage

Phénomène dangereux	N°	Désignation du scénario	Localisation
Jet enflammé	J1	Jet enflammé d'une canalisation de biogaz	VBTL
Dégagement de fumées toxiques	F1	Fumées d'incendie sur la déchèterie et de la ressourcerie	Déchèterie / Ressourcerie
	F2	Fumées d'incendie sur la plateforme PAM	Plateforme PAM
	F3	Fumées d'incendie sur le casier en exploitation	ISDND
Dégagement toxique H₂S	T1	Rupture guillotine d'une canalisation de gaz	ISDND
	T2	Dysfonctionnement de la torchère	VBTL
Explosion	E1	Explosion à la suite d'une fuite sur une canalisation extérieure en aval des surpresseurs.	ISDND
	E2	Explosion à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation extérieure en amont des surpresseurs	ISDND
	E3	Explosion à la suite du dysfonctionnement de la torchère	VBTL
	E4	Explosion d'un moteur	VBTL
	E5	Explosion de la cuve de charbon actif	VBTL

TABLEAU 27 : IDENTIFICATION DES PHENOMENES DANGEREUX

10.1 ACCIDENTS MAJEURS POTENTIELS ECARTES

Les accidents majeurs potentiels qui n'ont pas été retenus sont les suivants :

- Les jets enflammés de biogaz en amont des surpresseurs : la collecte du biogaz se faisant en dépression (de -30 à -100 mbar), aucun effet à l'extérieur du site n'est envisagé. Ces scénarios peuvent cependant engendrer des effets domino sur les matières combustibles ;
- Les feux de nappe : les quantités stockées sur site ou présentes dans les engins sont trop petites pour engendrer des flux thermiques sortant du site. Cependant, tout comme les jets enflammés, ces scénarios peuvent conduire à des effets domino par propagation thermique ;
- L'incendie de batterie : l'intensité d'un tel feu est relativement faible aux vus des éléments composant la batterie qui vont absorber une partie de la puissance thermique du foyer ;
- Le rejet toxique à la suite d'une fuite sur une canalisation en aval des surpresseurs : la présence de cuves de désulfuration permet d'écarter ce scénario ;
- Les rejets de substances liquides (lixiviats, eaux d'extinction incendie, carburant, huiles) : les mesures mises en place pour prévenir tout rejet accidentel de ces substances, rappelées au chapitre 8.4.1), sont suffisantes pour écarter ces scénarios.

11. INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS - MODELISATIONS

Pour chacun des phénomènes dangereux retenus, sont précisés :

- La méthodologie 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 domino externes.

11.1 METHODOLOGIE

11.1.1 MODELISATION DES INCENDIES

Le logiciel utilisé pour simuler les effets thermiques est FLUMILOG. Ce logiciel a été développé par cinq centres techniques (INERIS, CTICM, CNPP, IRSN et Efectis France). 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. La version du logiciel utilisée est la **version 5.3.1.1**.

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 inférieures à 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. Cependant, dans le cas où une hauteur de flamme est importante, il convient également de considérer comme hauteur de cible la **demi-hauteur de flamme**. En effet, les effets thermiques d'un incendie peuvent être rencontrés à des distances plus importantes à la demi-hauteur de flamme qu'à hauteur d'Homme, surtout dans le cas de feu de grande hauteur. C'est notamment important pour l'étude des effets domino.

Il existe de nombreux outils de visualisation graphique avec lesquels il est possible de dessiner les champs de flux thermiques obtenus avec l'outil de calcul FLUMILOG sur un plan de masse.

Le logiciel utilisé pour représenter les distances de flux thermiques est le logiciel DraftSight. A 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 (hypothèses, paramètres, résultats) sont présentés en annexe de ce document.

11.1.2 MODELISATION DES JETS ENFLAMMES

La modélisation d'un jet enflammé est réalisée avec le **logiciel PHAST sous la version 8.22**. 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. Dans le cas du jet enflammé, PHAST calcule dans un premier temps le terme source lié ici à la fuite d'une canalisation via des données d'entrée propre au site (pression dans la canalisation, type de fluide liquide / gazeux, diamètre de l'orifice). Concernant ce dernier paramètre, il a été pris comme hypothèse un diamètre de brèche égale à 20 % du diamètre de la canalisation.

Les caractéristiques géométriques de la flamme sont calculées au moyen du modèle Chamberlain, modèle implémenté dans le logiciel.

L'orientation du rejet joue un rôle dans les résultats des distances d'effets. En effet, les rejets horizontaux sont généralement les plus impactant. Cependant, la prise en compte du vent est également réalisée, afin de s'assurer qu'un rejet vertical avec un fort vent de travers ne crée pas de flux thermiques majorants.

11.1.3 MODELISATION DES DISPERSIONS DE DEGAGEMENT TOXIQUE

Le calcul de la dispersion dans l'atmosphère est réalisé avec le **logiciel PHAST sous la version 8.22**. PHAST utilise un modèle de type intégral qui permet de modéliser les mécanismes physiques qui ne peuvent être considérés avec un modèle gaussien. Il permet de modéliser différents types de termes sources (débits à la brèche, débits d'évaporation, ...), ainsi que la dispersion atmosphérique de rejets.

Les caractéristiques du terrain sont définies sous la forme d'une seule hauteur de rugosité pour toute la région de rejet. Le champ de vent est uniforme.

Le biogaz étant un gaz plus léger que l'air, les modélisations de dispersion sont effectuées selon les 9 conditions météorologiques définies dans la circulaire du 10 mai 2010 pour les rejets verticaux, données dans le tableau suivant :

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

TABEAU 28 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES ETUDIEES

Lorsqu'une atmosphère est instable (classes A et B), la dispersion atmosphérique verticale est favorisée. Le panache qui se forme est toutefois très ouvert. En conséquence, une part importante du produit émis se disperse vers le sol. Il en résulte que, malgré l'élévation initiale, les concentrations en polluants, au sol, peuvent être importantes.

A l'opposé, lorsqu'une atmosphère est stable, son aptitude à diffuser verticalement est faible. Le panache formé reste très peu ouvert. La dispersion s'opère donc en altitude et les concentrations de polluants, au sol, sont relativement faibles.

Les résultats (tracé du panache) sont donnés sous la forme d'une représentation (x, z) des panaches en distance et en hauteur.

11.1.4 MODELISATION DES FUMÉES D'INCENDIE TOXIQUES

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

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

Etape 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** : « Toxicité et dispersion des fumées d'incendie – Phénoménologie et modélisation des effets ».

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 constituant. 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, CO₂, HCN, NO₂, SO₂.

Sur la base du guide OMEGA 16, le devenir des éléments composant les produits impliqués dans un incendie est donné dans le tableau suivant.

Gaz de combustion	Hypothèse retenue
CO, CO ₂	100 % C → CO + CO ₂ CO / CO ₂ = 0,1
SO ₂	100 % S → SO ₂
NO ₂ , HCN	100 % N → 20 % NO ₂ + 20 % HCN
P ₂ O ₅	100 % P → 50 % P ₂ O ₅ *
Hg	100 % Hg → Hg
HF	100 % F → HF
HCl	100 % Cl → HCl
HBr	100 % Br → HBr

* Le guide OMEGA 16 ne donne pas de ratio pour le P₂O₅, nous avons considéré un ratio de 0,5.

TABEAU 29 : HYPOTHESES RETENUES SUR LE DEVENIR DES ELEMENTS

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.

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]

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

$$D = 3,24 * Q$$

où :

- D : débit total des fumées [kg/s]
- Q : puissance thermique [MW]

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

La hauteur moyenne des flammes h est considérée égale à la hauteur d'émission des fumées et est obtenu par la relation suivante (Heskestad) :

$$h = 0,166 * (10^3 * Q_c)^{0,4}$$

où :

- h : hauteur des fumées [m]
- Q_c : puissance thermique convectée [MW] ($Q_c = 0,6 * Q$)

A noter que la hauteur des flammes prise en compte est une hauteur moyenne car en réalité ces dernières sont animées d'un mouvement intermittent.

Dans le cas d'un incendie généralisé, Heskestad a montré qu'à la hauteur d'émission des fumées, l'écart moyen entre la température des fumées et la température de l'air ambiant est de l'ordre de 250 K (ΔT). La température des fumées sera donc prise égale à 270 °C.

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

$$V = 1,03 * \left(\frac{Q_c}{h}\right)^{\frac{1}{3}}$$

où :

- V : vitesse d'émission des fumées [m/s]
- Q_c : puissance thermique convectée [kW]
- h : hauteur moyenne des fumées [m]

Etape 2 : dispersion des fumées

Tout comme pour le cas d'un dégagement toxique (cf. chapitre précédent), le calcul de la dispersion dans l'atmosphère est réalisé avec le **logiciel PHAST sous la version 8.22**.

Les fumées se retrouvant en altitude, les conditions météorologiques à prendre en compte sont une nouvelle fois les 9 conditions définies dans la circulaire du 20 mai 2010 (cf. TABLEAU 28).

11.1.5 MODELISATION DES EXPLOSIONS EN EXTERIEUR

La modélisation d'explosion en atmosphère non confinée (UVCE) se déroule en trois étapes :

- définir le terme source du rejet ;
- disperser dans l'atmosphère ;
- calculer les effets de surpression et de flux thermiques.

Ces trois étapes sont déterminées à l'aide du logiciel PHAST v8.22.

Le logiciel calcule le terme source en intégrant les conditions atmosphériques, les caractéristiques de la canalisation / du réservoir, la phase de la substance (liquide, gazeuse, biphasique) ainsi que les paramètres d'exploitation (pression, température, débit). Il permet de modéliser différents types de termes sources (débits à la brèche, débits d'évaporation, ...).

La dispersion atmosphérique de ces rejets est ensuite réalisée grâce à un modèle de type intégral qui permet de modéliser les mécanismes physiques qui ne peuvent être considérés avec un modèle gaussien. Les caractéristiques du terrain sont définies sous la forme d'une seule hauteur de rugosité pour toute la région de rejet. Le champ de vent est uniforme. Les modélisations sont effectuées selon les 9 conditions météorologiques définies dans la circulaire du 10 mai 2010 pour les rejets verticaux (cf. Tableau 28). La dispersion est réalisée jusqu'à atteindre la limite inférieure d'explosivité (LIE) du biogaz. Pour rappel, le méthane (principale composant inflammable du biogaz) a une LIE à 5 % de mélange avec l'air.

Une fois le volume de gaz connu, les effets de surpression sont déterminés par la méthode Multi-Energie. Elle permet de déterminer la surpression engendrée par une explosion en fonction de l'indice de violence de celle-ci. Cet indice est relié à l'énergie d'inflammation de la source d'ignition, au degré de confinement et au degré d'encombrement.

La zone impactée par les effets thermiques est directement liée à la distance à la LIE. Selon la circulaire du 10 mai 2010 : « *les effets thermiques de l'UVCE sont dus uniquement au passage du front de flamme. Toute personne se trouvant sur le parcours de la flamme est susceptible de subir l'effet léthal, mais celui-ci n'excède pas la limite extrême atteinte par le front de flamme* ».

11.1.6 MODELISATION DES EXPLOSIONS CONFINÉES

La méthodologie de modélisation des explosions confinées est semblable à celle des UVCE, à la différence qu'il n'y pas de dispersion atmosphérique. Le volume de gaz qui explose correspond au volume libre de l'enceinte.

L'indice de violence à reporter sur l'abaque multi-énergie est dans ce cas égal à la pression de rupture de l'enceinte contenant le mélange de gaz explosif. Le tableau suivant donne quelques exemples¹ de pressions de rupture en fonction des matériaux :

Nature de la paroi	Surpression de ruine (statique) Rupture
Tour de manutention en béton	100 à 300 mbar
Tour de manutention en bardage métallique ou en fibrociment	15 à 100 mbar
Tour de manutention en palplanches (tôles résistantes, type profils Omega)	300 à 1000 mbar
Cellules en béton : parois	150 à 1000 mbar
Cellules en béton : toits	100 à 400 mbar
Cellule métalliques : parois	300 à 1000 mbar
Cellules métalliques : toits	100 à 200 mbar
Galeries sur-cellules en béton	100 mbar
Briques	100 à 300 mbar
Tuiles	5 mbar
Verre simple/armé	3 à 25 mbar
Plaque polyester transparente (fixations crochets)	10 mbar
Polycarbonate avec des fixations crochets	10 mbar
Plaque amiante-ciment (fixations crochets)	10 à 100 mbar

TABEAU 30 : ORDRE DE GRANDEURS DE LA RESISTANCE DES MATERIAUX

A noter qu'en présence d'une paroi soufflable sur l'enceinte, c'est la pression de rupture de cette surface qui est alors considéré pour définir l'indice de violence.

Une explosion dans une enceinte ne va générer que des effets de surpression par éclatement.

11.2 SEUILS DE REFERENCE REGLEMENTAIRES

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, BLEVE, boil over, jet de flamme ou flash fire**, 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/m²)^{4/3}].s, si la durée d'exposition est inférieure à 2 minutes (Jet Fire de courte durée, boil over, BLEVE).

¹ Source : Guide de l'état de l'art sur les silos pour l'application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou de tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables, version 3 [2008]

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

TABEAU 31 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS THERMIQUES SUR LES PERSONNES

Effets du flux thermique reçu sur les structures	Seuils de flux thermique
Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m ²
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/m ²
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures, et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton	20 kW/m ²
Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes	200 kW/m ²

TABEAU 32 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS THERMIQUES SUR LES STRUCTURES

Conformément à la réglementation, les seuils de flux thermique étudiés seront donc les seuils à 3, 5 et 8 kW/m².

Dans le cas particulier du flash fire, les seuils recherchés ne sont pas reliés à des valeurs de flux thermiques, mais directement à la distance correspondante à la limite inférieure d'inflammabilité (LII). En effet, les effets thermiques ne sont pas dus au rayonnement thermique (très court) mais plutôt au passage du front de flamme. Autrement dit, toute personne se trouvant sur le parcours des gaz brûlés est susceptible de subir l'effet léthal avec une probabilité élevée, et toute personne se trouvant en dehors du nuage inflammable ne peut subir d'effet thermique léthal.

11.2.2 SEUILS DES EFFETS TOXIQUES PAR REJET DIRECT

Le dégagement toxique est principalement lié à l'hydrogène sulfuré (H₂S), composé fortement toxique même à faible concentration, présent dans le biogaz. D'autres gaz inertes tel que le méthane et le dioxyde de carbone peuvent avoir un effet asphyxiant en espace confiné. Ce risque d'anoxie est moindre (toxicité pour de grandes quantités de gaz en espace non aéré).

Ainsi, le composé suivi pour évaluer la toxicité d'un rejet de biogaz est donc l'H₂S. Les valeurs toxicologiques de références de l'hydrogène sulfuré utilisées sont celles de l'INERIS, regroupées dans le tableau suivant.

TEMPS D'EXPOSITION	1 min	10 min	20 min	30 min	60 min
Seuil des effets létaux significatifs (SELS)	1 720	769	605	526	414
Seuil des premiers effets létaux (SPEL)	1 521	688	542	472	372
Seuil des effets irréversibles (SEI)	320	150	115	100	80

TABEAU 33 : VALEURS TOXICOLOGIQUES DE L'H₂S [EN PPM]

11.2.3 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 : « Toxicité et dispersion des fumées d'incendie – Phénoménologie et modélisation des effets ».

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, pour les principaux composés pouvant être émis dans les fumées les seuils sont donnés ci-après :

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 ₂	40	70	73
HCN	10 ⁽³⁾	41	63
HCl	40	240	379
HF	100	189	283
HBr	149	1343	1677
SO ₂	81	725	858

⁽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)

TABLEAU 34 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS TOXIQUES DANS LES FUMÉES

Etant 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 :

$$SELS_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SELS_i}} \quad SEL_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SEL_i}} \quad SEI_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SEI_i}}$$

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 est donc dépendant de la composition des fumées.

11.2.4 SEUILS DES EFFETS DE SURPRESSION

Dans le cas de phénomènes dangereux de type **explosion ou éclatement**, les effets étudiés sont les **effets de surpression**.

Effets de surpression sur les personnes	Seuils de surpression
Seuil délimitant la « zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme »	20 mbar
Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » = SEI	50 mbar
Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » = SEL	140 mbar
Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » = SELS	200 mbar

TABLEAU 35 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS DE SURPRESSION SUR LES PERSONNES

Effets de surpression sur les structures	Seuils de surpression
Seuil des destructions significatives de vitres	20 mbar
Seuil des dégâts légers sur les structures	50 mbar
Seuil des dégâts graves sur les structures	140 mbar
Seuil des effets domino	200 mbar
Seuil des dégâts très graves sur les structures	300 mbar

TABLEAU 36 : SEUILS REGLEMENTAIRES POUR LES EFFETS DE SURPRESSION SUR LES STRUCTURES

L'arrêté du 29 septembre 2005 précise que « *compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effet obtenue pour une surpression de 50 mbar* ».

Cette hypothèse a été retenue dans la suite de l'étude.

11.3 MODELISATION DES INCENDIES

11.3.1 SCENARIO I1 : INCENDIE DE LA BENNE DE CARTON

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de carton. Ce stockage est situé dans la déchèterie, en extérieur, dans une benne.

Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

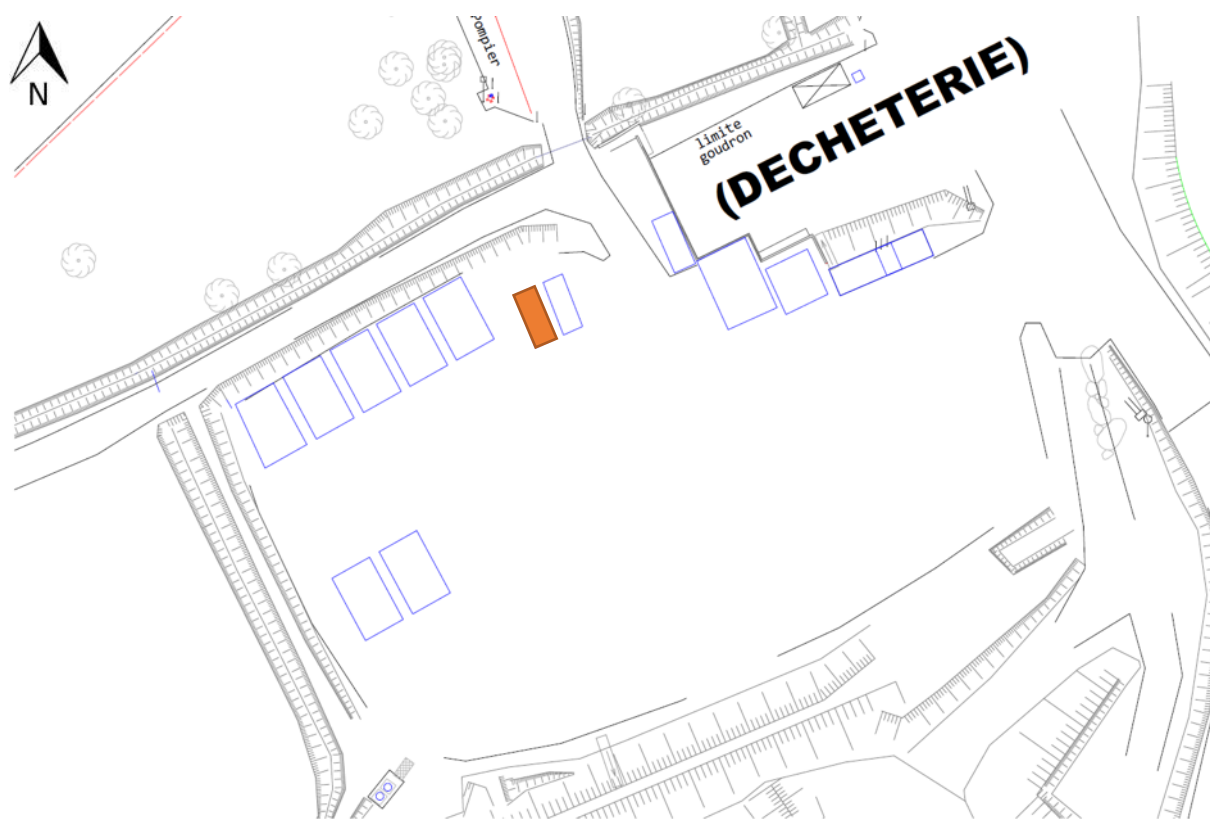


FIGURE 17 : EMPLACEMENT DE LA BENNE DE CARTON

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre, dans une benne
Caractéristique coupe-feu (CF)	Pas de murs CF

Dimension du stockage	
Surface	13,5 m ²
Hauteur	1,5 m
Volume modélisé	20 m ³
Composition	100 % de carton

TABEAU 37 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I1

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	184 min
Puissance maximale de l'incendie	0,3 MW
Emissivité de la flamme	8 kW/m ²
Hauteur de flamme	1,6 m

TABEAU 38 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I1

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est nettement inférieure à la hauteur cible pour les Hommes (0,8 mètre contre 1,8 mètre). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I1	Côté Nord 2,5 m	Côté Est 5,4 m	Côté Sud 2,5 m	Côté Ouest 5,4 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABEAU 39 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I1

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABEAU 40 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I1

En conclusion, le scénario I1 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie n'a été réalisée.

11.3.2 SCENARIO I2 : INCENDIE DE LA BENNE DE PAPIER

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de papier. Ce stockage est situé dans la déchèterie, en extérieur, dans une benne.

Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

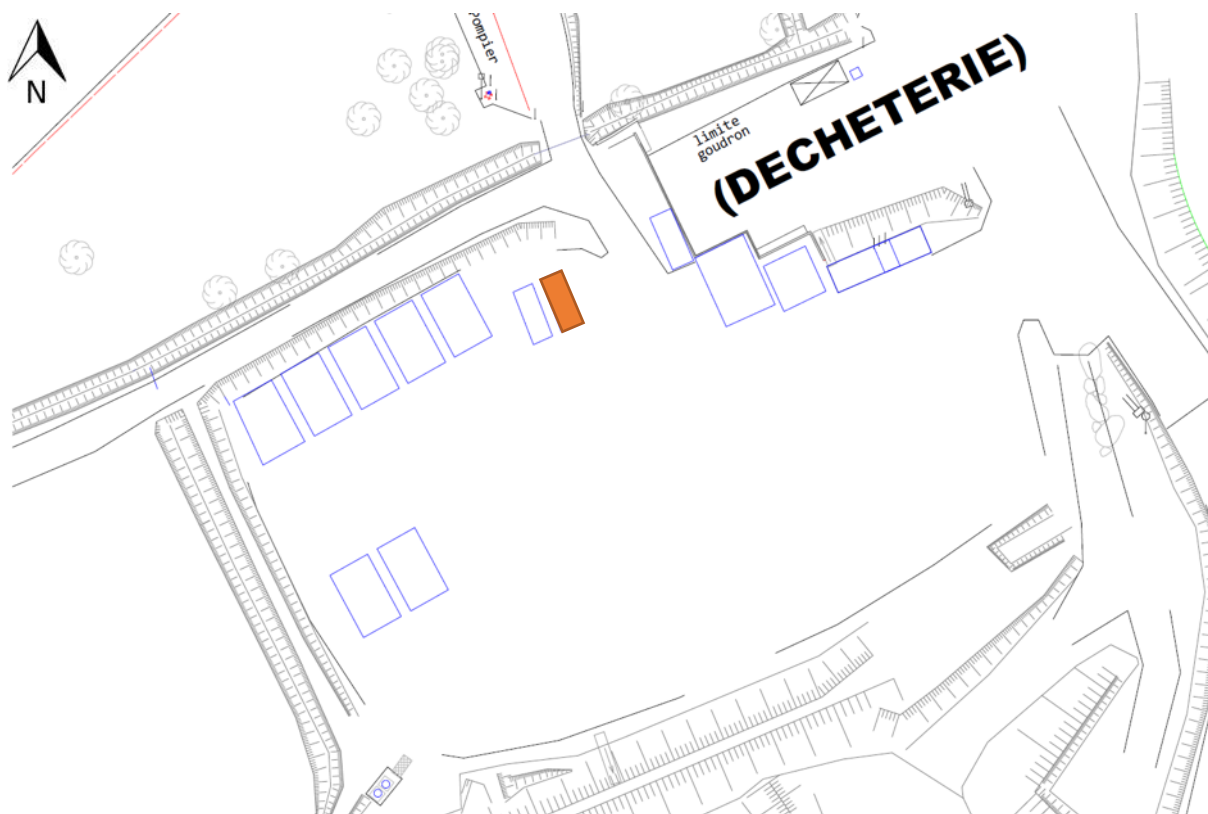


FIGURE 18 : EMPLACEMENT DE LA BENNE DE PAPIER

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre, dans une benne
Caractéristique coupe-feu (CF)	Pas de murs CF
Dimension du stockage	
Surface	13,5 m ²
Hauteur	1,5 m
Volume modélisé	20 m ³
Composition	100 % de papier

TABLEAU 41 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I2

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	184 min
Puissance maximale de l'incendie	0,3 MW
Emissivité de la flamme	8 kW/m ²
Hauteur de flamme	1,6 m

TABLEAU 42 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I2

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est nettement inférieure à la hauteur cible pour les Hommes (0,8 mètre contre 1,8 mètre). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I2	Côté Nord 2,5 m	Côté Est 5,4 m	Côté Sud 2,5 m	Côté Ouest 5,4 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABLEAU 43 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I2

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 44 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I2

En conclusion, le scénario I2 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie n'a été réalisée.

11.3.3 SCENARIO I3 : INCENDIE DU STOCKAGE DE DECHETS VERTS

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de déchets verts. Ce stockage est situé dans la déchèterie, en extérieur, entouré de trois murs en bloc béton.

Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

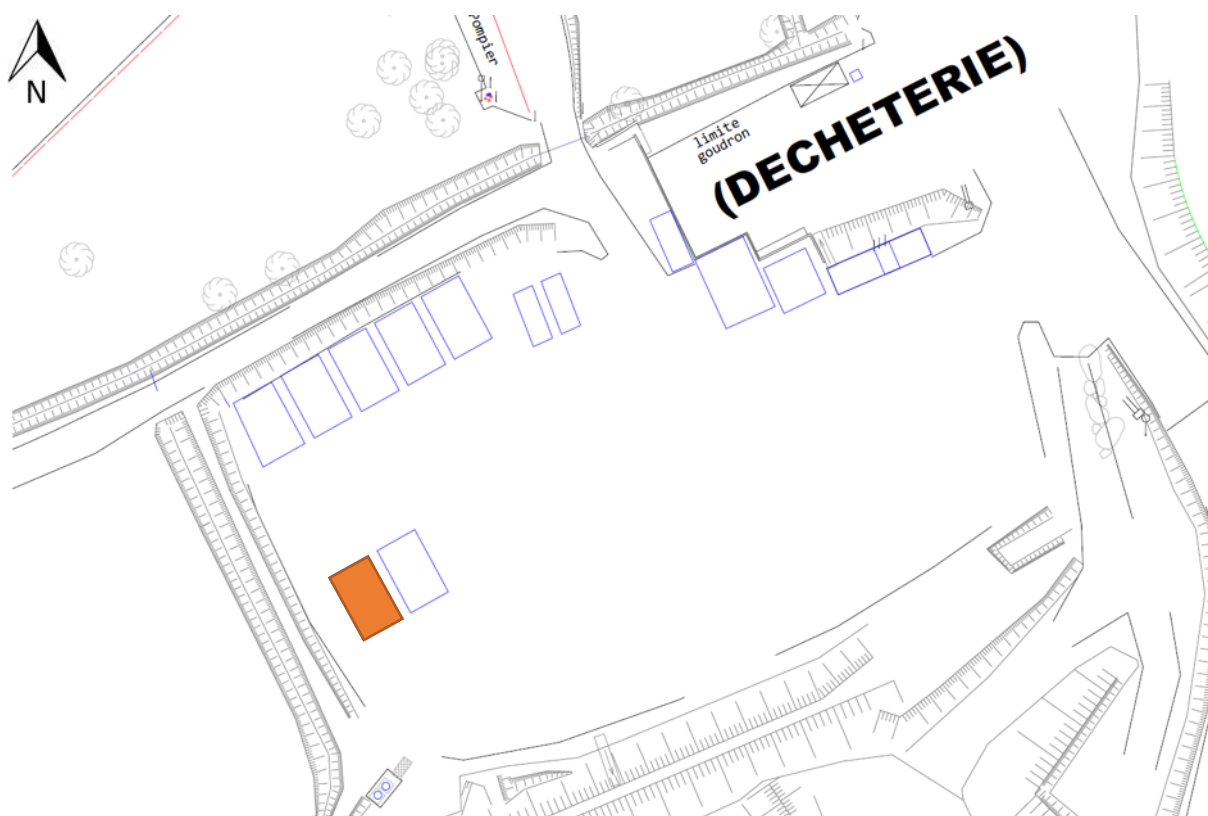


FIGURE 19 : EMLACEMENT DU STOCKAGE DE DECHETS VERTS

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre
Caractéristique coupe-feu (CF)	3 murs en bloc béton de 3,2 m de haut sur les côtés et à l'arrière du stockage CF 2h.
Dimension du stockage	
Surface	33 m ²
Hauteur	3 m
Volume modélisé	99 m ³
Composition	90 % de bois 10 % d'eau

TABLEAU 45 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I3

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	124 min
Puissance maximale de l'incendie	0,7 MW
Emissivité de la flamme	8,3 kW/m ²
Hauteur de flamme	3,1 m

TABLEAU 46 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I3

La durée de l'incendie étant supérieure à la tenue au feu des blocs béton, il a été modélisé le scénario en l'absence des parois coupe-feu.

Qui plus est, dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est relativement proche à la hauteur cible pour les Hommes (1,5 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I3	Côté Nord 4,5 m	Côté Est 7,5 m	Côté Sud 4,5 m	Côté Ouest 7,5 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	5 m (3 m)	Non atteint	5 m (3 m)	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

Résultats de la modélisation entre parenthèses lorsque les distances sont majorées (cf. chapitre 11.1.1)

TABLEAU 47 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I3

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Les flux de 8 kW/m ² ne sont pas atteints.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 48 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I3

En conclusion, le scénario I3 n'est pas un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.

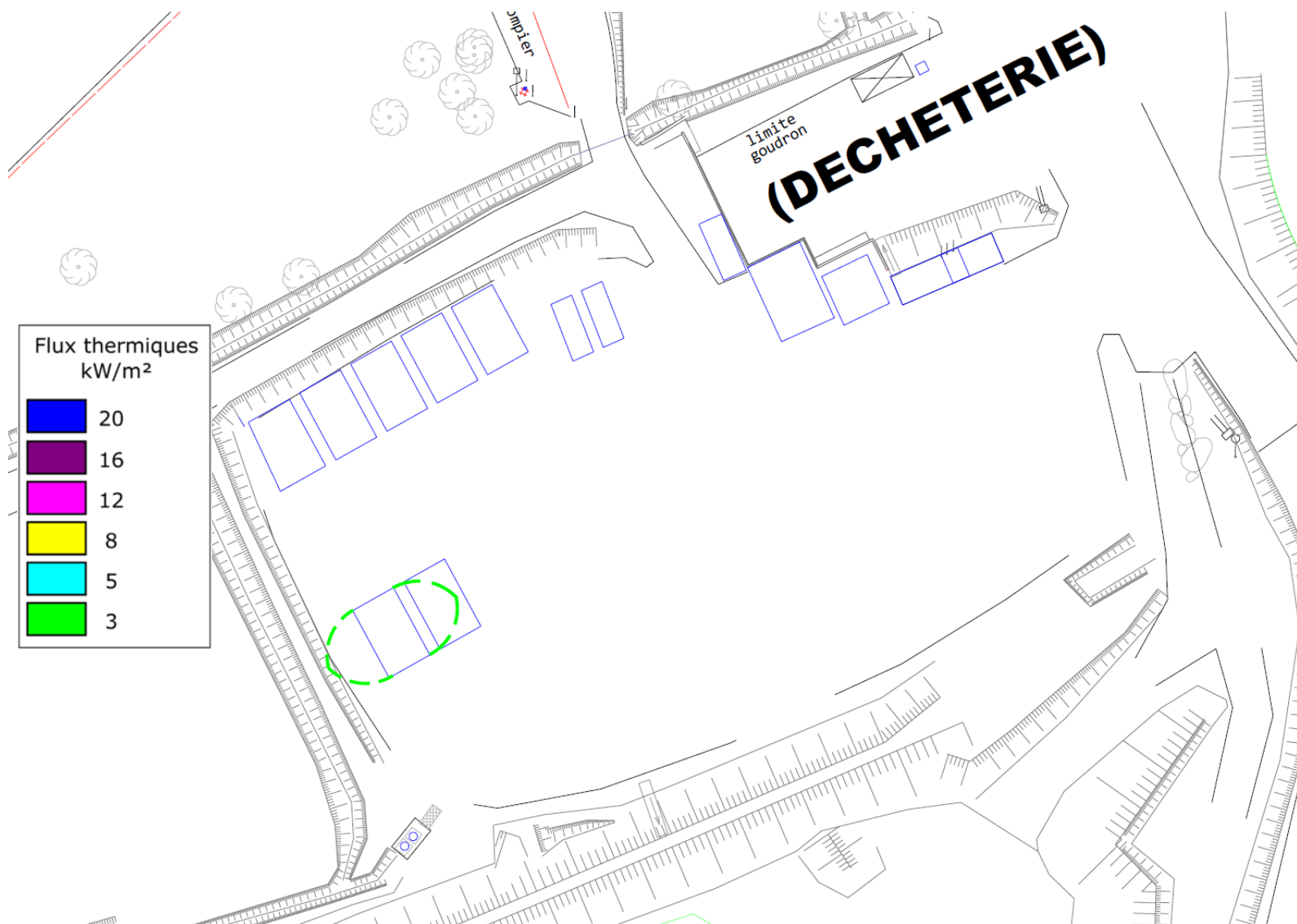


FIGURE 20 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE DECHETS VERTS DE LA DECHETERIE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.4 SCENARIO I4 : INCENDIE DU STOCKAGE DE BOIS A

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de bois A. Ces stockages sont situés dans la déchèterie, en extérieur, entourés de trois murs en bloc béton.

Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre les stockages considérés.



FIGURE 21 : EMLACEMENT DES STOCKAGES DE BOIS A

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre
Caractéristique coupe-feu (CF)	3 murs en bloc béton de 3,2 m de haut sur les côtés et à l'arrière du stockage CF 2h.
Dimension du stockage	
Surface	33 m ²
Hauteur	3 m
Volume modélisé	99 m ³
Composition	100 % de bois (de palette)

TABEAU 49 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I4

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	199 min
Puissance maximale de l'incendie	1,2 MW
Emissivité de la flamme	9,3 kW/m ²
Hauteur de flamme	3,2 m

TABLEAU 50 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I4

La durée de l'incendie étant supérieure à la tenue au feu des blocs béton, il a été modélisé le scénario en l'absence des parois coupe-feu.

Qui plus est, dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est relativement proche à la hauteur cible pour les Hommes (1,6 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I4	Côté Nord 4,5 m	Côté Est 7,5 m	Côté Sud 4,5 m	Côté Ouest 7,5 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	5 m (5 m)	5 m (5 m)	5 m (5 m)	5 m (5 m)	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	5 m (3 m)	Non atteint	5 m (3 m)	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

Résultats de la modélisation entre parenthèses lorsque les distances sont majorées (cf. chapitre 11.1.1)

TABLEAU 51 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I4

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Les flux de 8 kW/m ² ne sont pas atteints.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 52 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I4

En conclusion, le scénario I4 n'est pas un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.

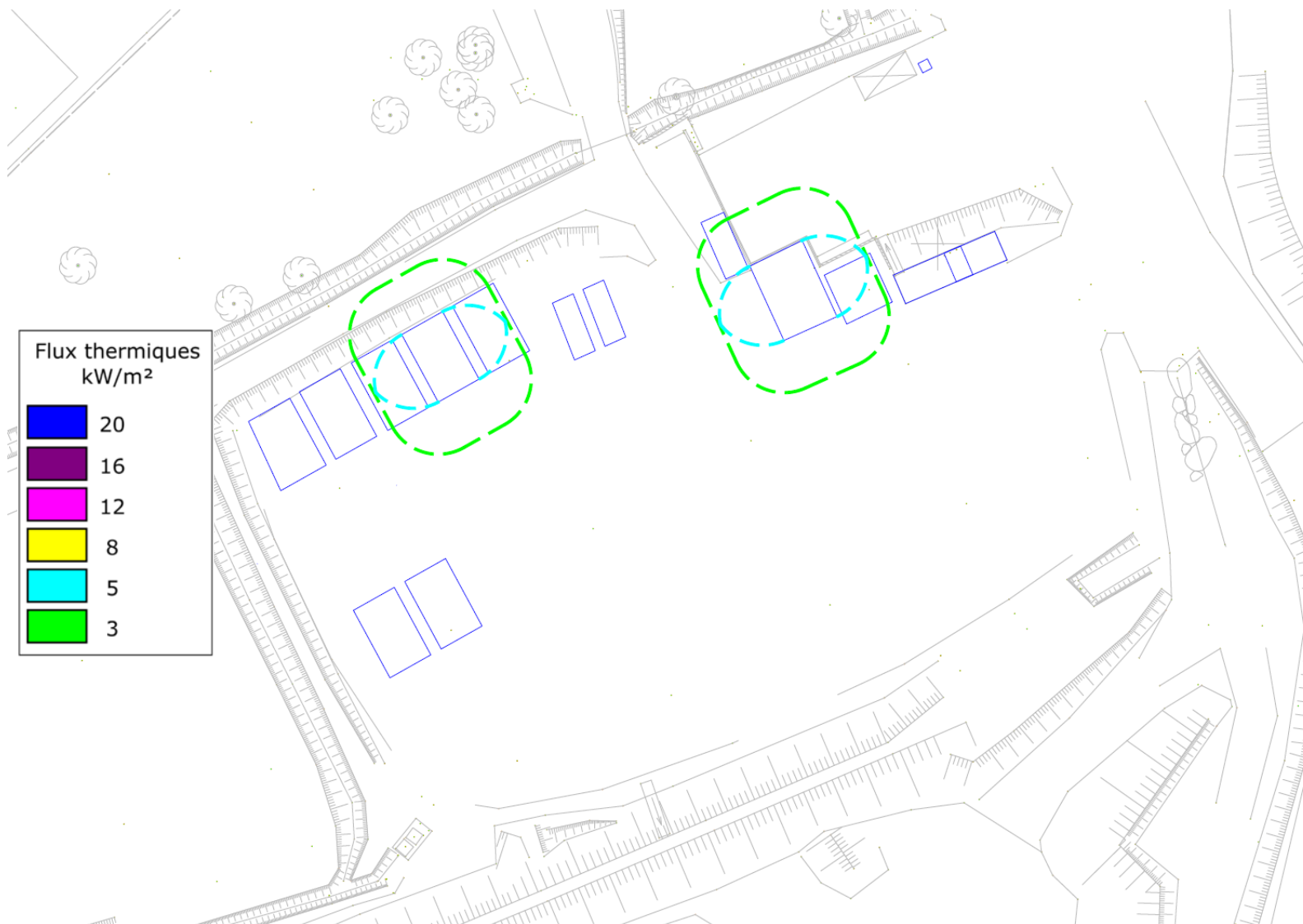


FIGURE 22 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE BOIS A

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.5 SCENARIO I5 : INCENDIE DU STOCKAGE DE BOIS B

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de bois B. Ce stockage est situé dans la déchèterie, en extérieur, entouré de trois murs en bloc béton.

Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

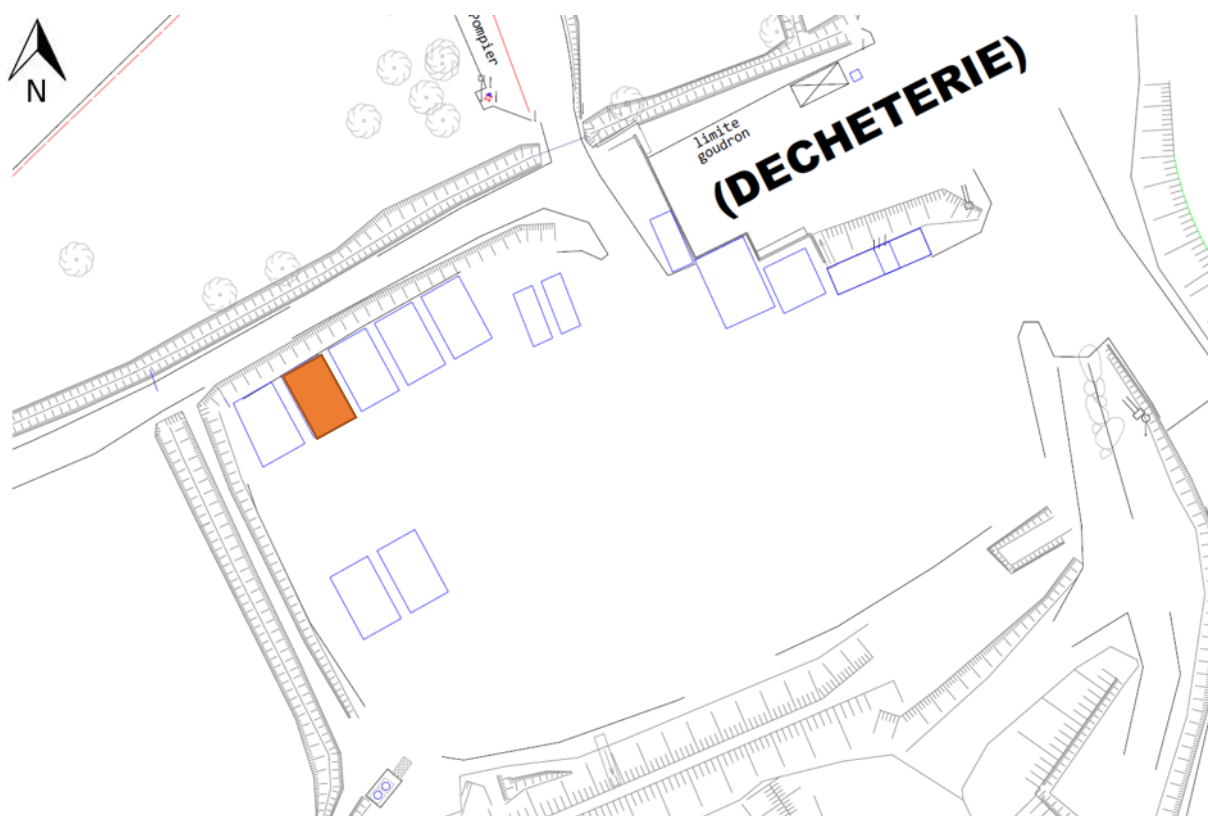


FIGURE 23 : EMPLACEMENT DU STOCKAGE DE BOIS B

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre
Caractéristique coupe-feu (CF)	3 murs en bloc béton de 3,2 m de haut sur les côtés et à l'arrière du stockage CF 2h.
Dimension du stockage	
Surface	33 m ²
Hauteur	3 m
Volume modélisé	99 m ³
Composition	100 % de bois

TABEAU 53 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I5

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	199 min
Puissance maximale de l'incendie	0,8 MW
Emissivité de la flamme	8,5 kW/m ²
Hauteur de flamme	3,1 m

TABLEAU 54 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I5

La durée de l'incendie étant supérieure à la tenue au feu des blocs béton, il a été modélisé le scénario en l'absence des parois coupe-feu.

Qui plus est, dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est relativement proche à la hauteur cible pour les Hommes (1,6 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I5	Côté Nord 4,5 m	Côté Est 7,5 m	Côté Sud 4,5 m	Côté Ouest 7,5 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	5 m (4 m)	Non atteint	5 m (4 m)	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

Résultats de la modélisation entre parenthèses lorsque les distances sont majorées (cf. chapitre 11.1.1)

TABLEAU 55 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I5

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Les flux de 8 kW/m ² ne sont pas atteints.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 56 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I5

En conclusion, le scénario I5 n'est pas un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.

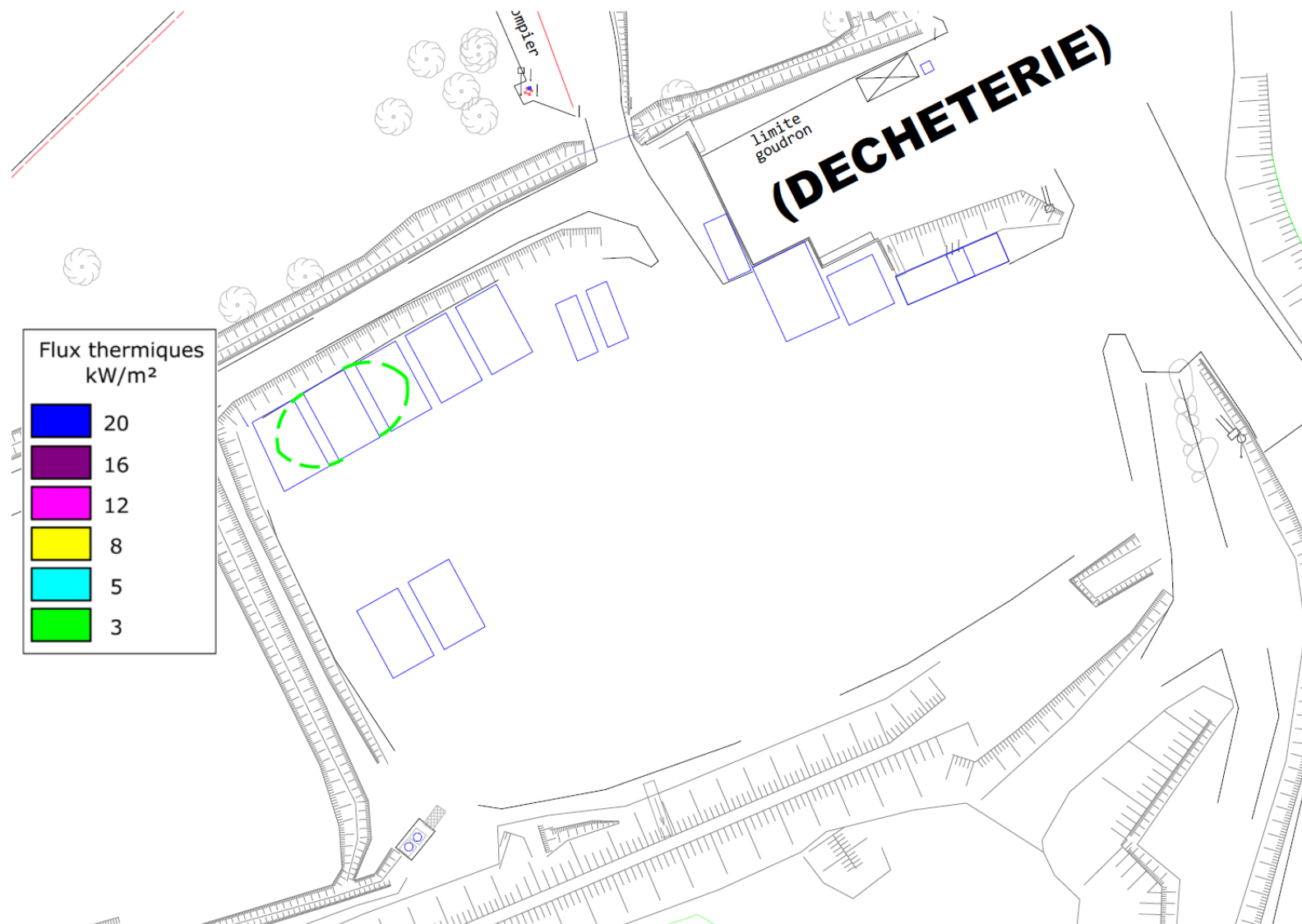


FIGURE 24 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE BOIS B

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.6 SCENARIO I6 : INCENDIE DU STOCKAGE DE PLASTIQUE

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de plastique, regroupant les plastiques souple et dur. Ce stockage est situé dans la déchèterie, en extérieur, entouré de trois murs en bloc béton.

Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

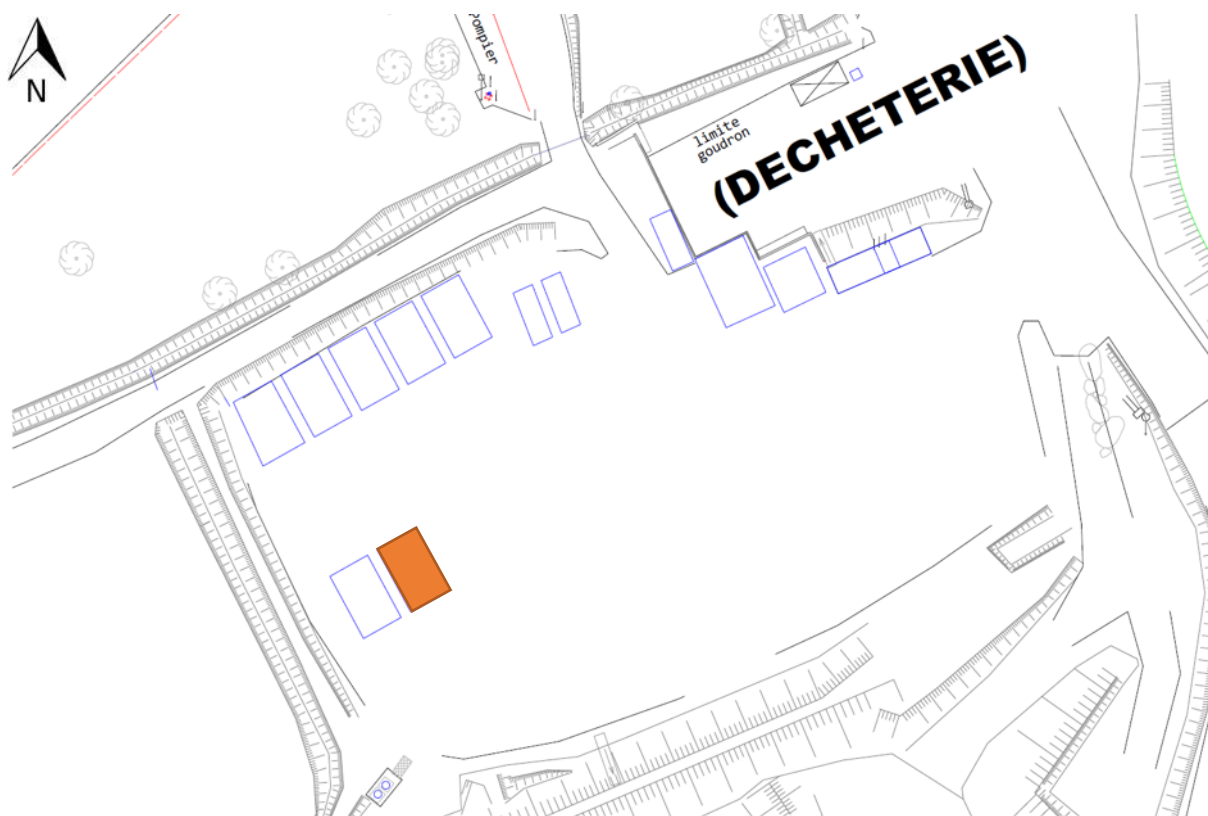


FIGURE 25 : EMLACEMENT DU STOCKAGE DE PLASTIQUE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre
Caractéristique coupe-feu (CF)	3 murs en bloc béton de 3,2 m de haut sur les côtés et à l'arrière du stockage CF 2h.
Dimension du stockage	
Surface	33 m ²
Hauteur	3 m
Volume modélisé	99 m ³
Composition	100 % de plastique

TABLEAU 57 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I6

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	84 min
Puissance maximale de l'incendie	0,9 MW
Emissivité de la flamme	8,8 kW/m ²
Hauteur de flamme	3,2 m

TABLEAU 58 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I6

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est relativement proche à la hauteur cible pour les Hommes (1,6 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I6	Côté Nord 4,5 m	Côté Est 7,5 m	Côté Sud 4,5 m	Côté Ouest 7,5 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABLEAU 59 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I6

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux réglementaire n'est atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 60 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I6

En conclusion, le scénario I6 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie n'a été réalisée.

11.3.7 SCENARIO I7 : INCENDIE DU STOCKAGE DE DEEE

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de déchets d'équipements électriques et électroniques. Ce stockage est situé dans la déchèterie, en extérieur, entouré de trois murs en bloc béton. Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

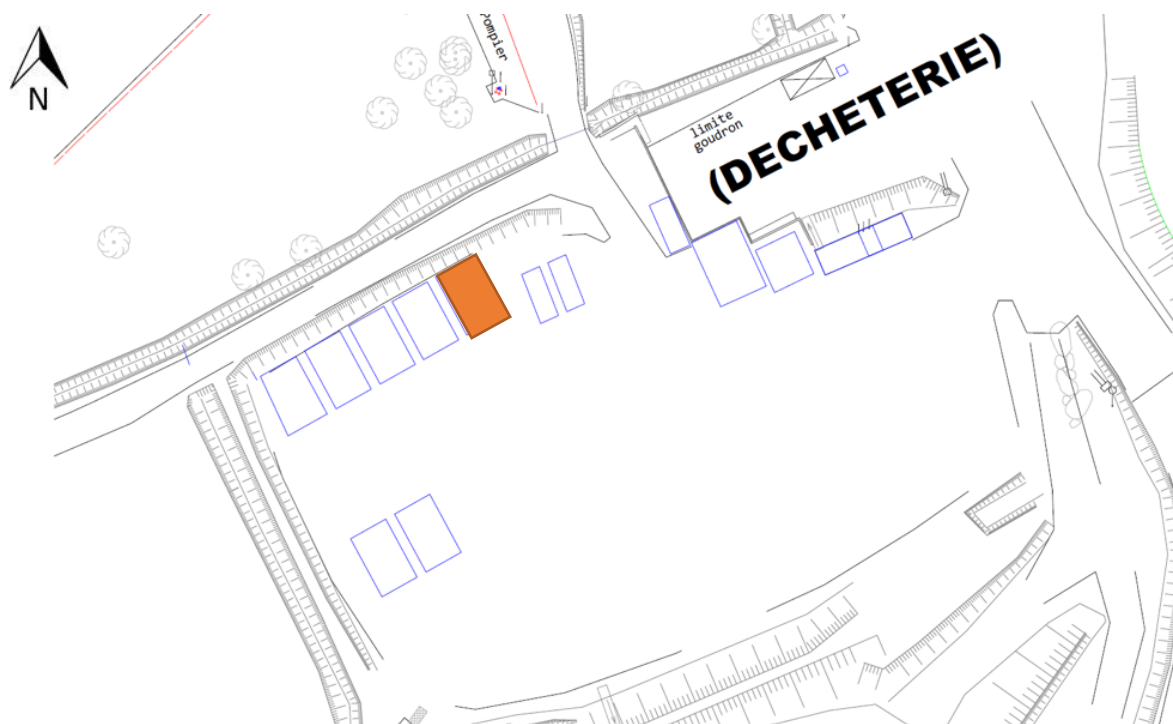


FIGURE 26 : EMPLACEMENT DU STOCKAGE DE DEEE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre
Caractéristique coupe-feu (CF)	3 murs en bloc béton de 3,2 m de haut sur les côtés et à l'arrière du stockage CF 2h.
Dimension du stockage	
Surface	33 m ²
Hauteur	3 m
Volume modélisé	99 m ³
Composition massique*	Métaux ferreux : 51% Métaux non ferreux : 7% Plastique PE : 15% Câbles : 7,5 % Mousse polyuréthane PU : 2,1% Bois : 0,95% Gaz réfrigérant : 0,4% Plastiques bromés : 5,7% Autres (dont verre) : 8,8%

* LA COMPOSITION MASSIQUE EST TIRÉE DU SITE ECO3E.EU

TABEAU 61 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I7

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	64 min
Puissance maximale de l'incendie	1,0 MW
Emissivité de la flamme	8,9 kW/m ²
Hauteur de flamme	3,2 m

TABLEAU 62 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I7

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est relativement proche à la hauteur cible pour les Hommes (1,6 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I7	Côté Nord 4,5 m	Côté Est 7,5 m	Côté Sud 7,5 m	Côté Ouest 7,5 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABLEAU 63 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I7

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux réglementaire n'est atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 64 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I7

En conclusion, le scénario I7 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie n'a été réalisée.

11.3.8 SCENARIO I8 : INCENDIE DU STOCKAGE DE DAE ET D'ENCOMBRANTS

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de déchets d'activités économiques et d'encombrants. Ces deux catégories de déchets peuvent regrouper du bois, du plastique, du caoutchouc, etc. Ce stockage est situé dans la déchèterie, en extérieur, entouré de quatre murs en bloc béton. Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.



FIGURE 27 : EMLACEMENT DU STOCKAGE DE DAE ET D'ENCOMBRANTS

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur/ Largeur / Hauteur	Stockage à l'air libre
Caractéristique coupe-feu (CF)	3 murs en bloc béton de 3,2 m de haut sur les côtés et à l'arrière du stockage CF 2h.
Dimension du stockage	
Surface	33 m ²
Hauteur	3 m
Volume modélisé	99 m ³
Composition	Mélange de composés type bois et plastique Palette type rubrique 1510

TABEAU 65 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I8

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	70 min
Puissance maximale de l'incendie	7,2 MW
Emissivité de la flamme	36 kW/m ²
Hauteur de flamme	4,2 m

TABLEAU 66 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I8

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est relativement proche à la hauteur cible pour les Hommes (2,1 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I8	Côté Nord 4,5 m	Côté Est 7,5 m	Côté Sud 4,5 m	Côté Ouest 7,5 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	10 m (6 m)	5 m (2 m)	10 m (8 m)	5 m (2 m)	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	5 m (5 m)	Non atteint	10 m (6 m)	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	5 m (5 m)	Non atteint	-

Résultats de la modélisation entre parenthèses lorsque les distances sont majorées (cf. chapitre 11.1.1)

TABLEAU 67 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I8

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux de 8 kW/m ² ne touche aucun autre stockage potentiellement combustible (bois)
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 68 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I8

En conclusion, le scénario I8 n'est pas un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.



FIGURE 28 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE DAE ET D'ENCOMBRANTS

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.9 SCENARIO I9 : INCENDIE DE LA RESSOURCERIE

Le présent scénario étudie l'incendie de la ressourcerie. Elle se compose d'un container maritime regroupant du bois, du plastique, du métal, etc. Ce stockage est situé dans le bâtiment de la future ressourcerie. Les causes pouvant conduire à une ignition de la ressourcerie sont :

- Une erreur humaine (cigarette, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (étincelle d'un outil) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

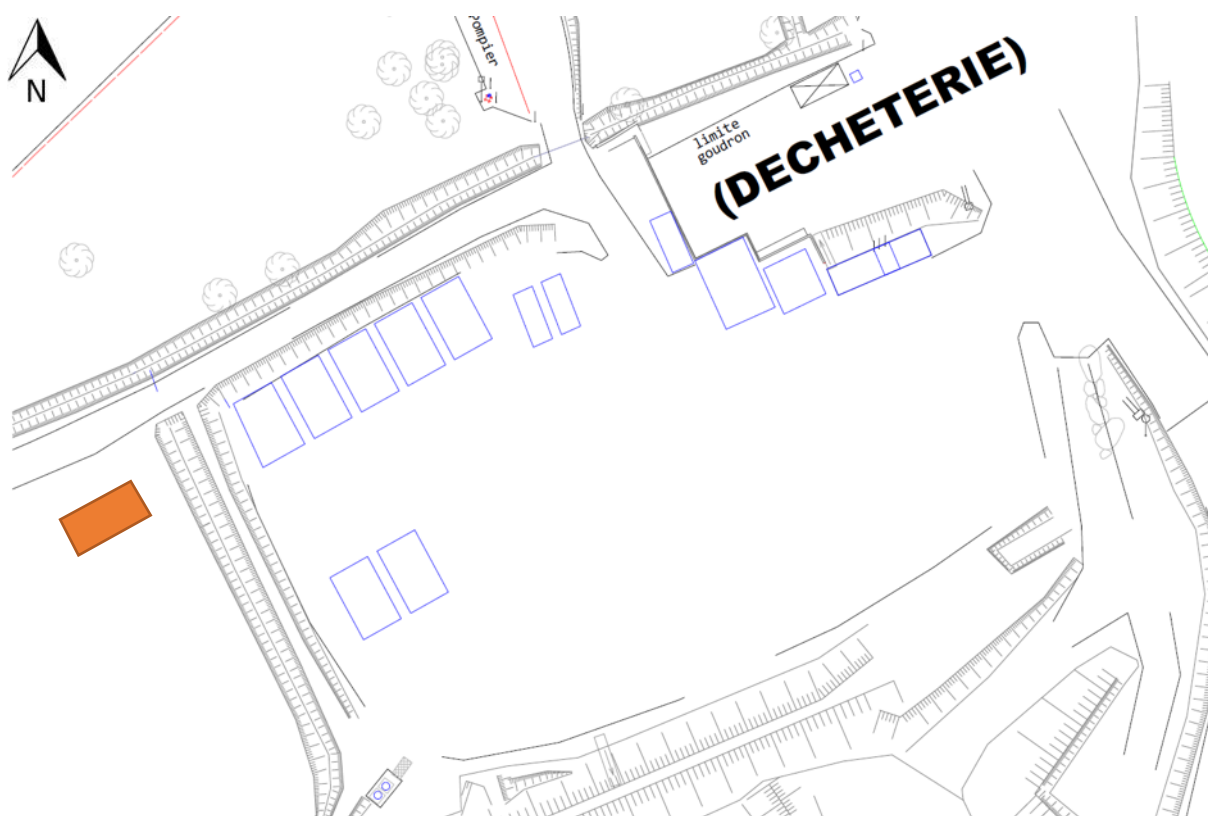


FIGURE 29 : EMLACEMENT DE LA RESSOURCERIE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	En extérieur
Caractéristique coupe-feu (CF)	Aucun mur coupe-feu
Dimension du stockage	
Surface	Un container de 5,9 m par 2,35 m soit 13,9 m ²
Hauteur	2,39 m
Volume modélisé	33 m ³
Composition	Mélange de composés type bois et plastique Palette type rubrique 1510

TABEAU 69 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I9

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	60 min
Puissance maximale de l'incendie	1,0 MW
Emissivité de la flamme	14,5 kW/m ²
Hauteur de flamme	3,0 m

TABLEAU 70 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I9

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est relativement proche à la hauteur cible pour les Hommes (1,5 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I9	Côté Nord 5,9m	Côté Est 2,4 m	Côté Sud 5,9 m	Côté Ouest 2,4m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	5 m (5 m)	5 m (5 m)	5 m (5 m)	5 m (5 m)	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	5 m (3 m)	Non atteint	5 m (3 m)	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

Résultats de la modélisation entre parenthèses lorsque les distances sont majorées (cf. chapitre 11.1.1)

TABLEAU 71 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I9

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux de 8 kW/m ² n'est pas atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 72 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I9

En conclusion, le scénario I9 n'est pas un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.

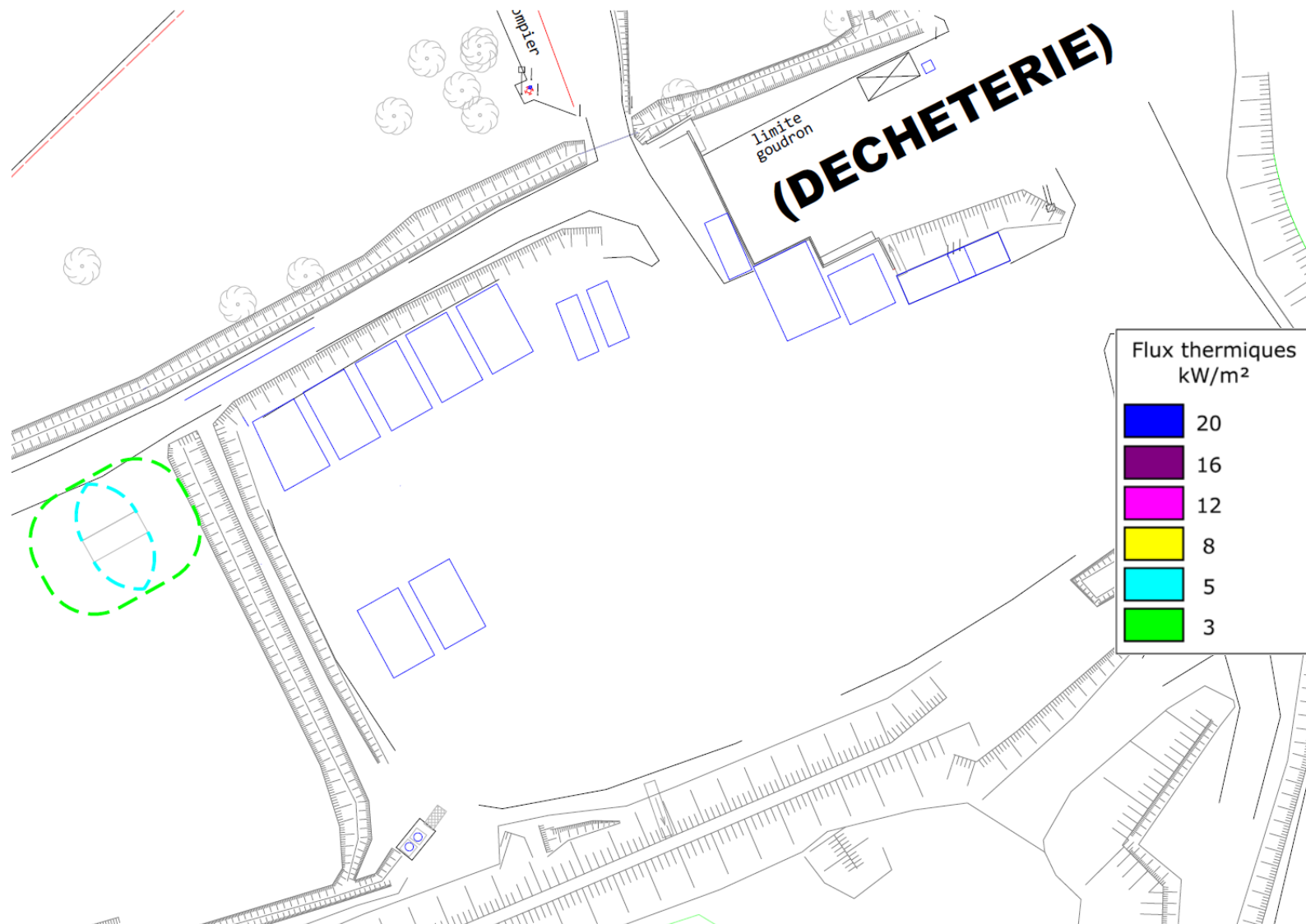


FIGURE 30 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DE LA RESSOURCERIE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.10 SCENARIO I10 : INCENDIE DE LA PLATEFORME PAM

Il est étudié dans ce chapitre deux compositions des stockages de la PAM :

- Le maximum de bois stockable selon les conditions de l'AP du site : tous les îlots sont composés de bois ;
- Le maximum de balles pouvant être stockées selon les conditions de l'AP du site : dans ce cas, il est stocké 2 000 balles et la surface de stockage restante est utilisée pour du stockage de bois.

Les scénarios d'incendie présentés dans la suite de l'étude font tous références à des stockages réalisés en extérieur et non couvert, à une hauteur maximum de 4 mètres. La PAM est ceinturée par des talus périphériques d'une hauteur de 5 mètres.

Les causes pouvant conduire à une ignition des stockages sont les mêmes, quelle que soit la composition des stocks de la PAM :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

11.3.10.1 Incendie de la PAM avec la composition n°1

Ce scénario étudie l'incendie des stockages présents sur la PAM sous la composition suivante :

- **100 % de bois soit 10 000 m³.**

La PAM peut recevoir du bois brut comme du bois broyé. Il a été considéré le bois le plus pénalisant concernant les effets thermiques à savoir le **bois broyé** du fait de sa plus faible compacité (meilleure aération du foyer).

La configuration de stockage est de trois îlots de 840 m². Cet agencement permet de disposer des surfaces nécessaires aux besoins de VALSUD tout en gardant 8 mètres de distance entre îlot pour le passage de véhicules.

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension du stockage de bois	Ilot 1	Ilot 2 et ilot 3	Total
Surface	15 x 56m soit 840 m ²	21 x 40m soit 840 m ² chacun	2 500 m²
Hauteur	4 m	4 m	4 m
Volume modélisé	3 333 m ³	3 333 m ³ chacun	10 000 m³
Composition	100 % de bois	100 % de bois	100 % de bois

TABLEAU 73 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1

La figure suivante illustre les stockages considérés.



FIGURE 31 : EMBLACEMENT DES STOCKAGES DE BOIS DE LA PAM – CONFIGURATION EN ILOTS – COMPOSITION N°1

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	Îlot 1	Îlot 2 ou îlot 3 (individuellement)
Durée de l'incendie	198 min	197 min
Puissance maximale de l'incendie	4,49 MW	3,30 MW
Emissivité de la flamme	11 kW/m² max 0,45 kW/m² en moyenne	11,2 kW/m² max 0,34 kW/m² en moyenne
Hauteur de flamme	4,9 m	4,9 m

TABEAU 74 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximums sur les structures est nettement inférieure à la hauteur cible pour les Hommes (2,4 mètres contre 1,8 mètres). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I10 Composition n°1	Côté Nord	Côté Est	Côté Sud	Côté Ouest	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme – Ilot 1 (15 x 56m)					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SELS) 8 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Flux moyen atteint	0,45 kW/m²				-
Effets sur l'Homme – Ilot 2 et 3 (21 x 40m)					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SELS) 8 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Flux moyen atteint	0,34 kW/m²				-

TABLEAU 75 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions suivantes.

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	
Pour plus de précaution, il est considéré une distance minimale d'effets par convection de 5 m selon les préconisations de l'INERIS. Une distance inter-îlot de 8 mètres est recommandée pour prendre en compte ces flux de convection mais également une distance suffisante pour le passage d'engin.	

TABLEAU 76 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I10 – COMPOSITION N°1

En conclusion, le scénario I10 dans sa composition n°1 (100% de bois) n'est pas un accident majeur.

Afin de s'assurer que la propagation de l'incendie ne se fera pas entre les îlots, il est tout de même considéré une distance de flux de 5 mètres. Cette valeur correspond à la préconisation de l'INERIS pour prend en compte les effets convectifs.

La cartographie suivante illustre donc les stockages avec une distance de flux par convection de 5 mètres.

Les côtés des stockages contre les merlons sont protégés par ces derniers, les talus absorbant les flux thermiques. Les hauteurs de stockage étant 1 mètre inférieur à la hauteur des talus, il n'est pas attendu de flux thermique réglementaire en dehors de la PAM.

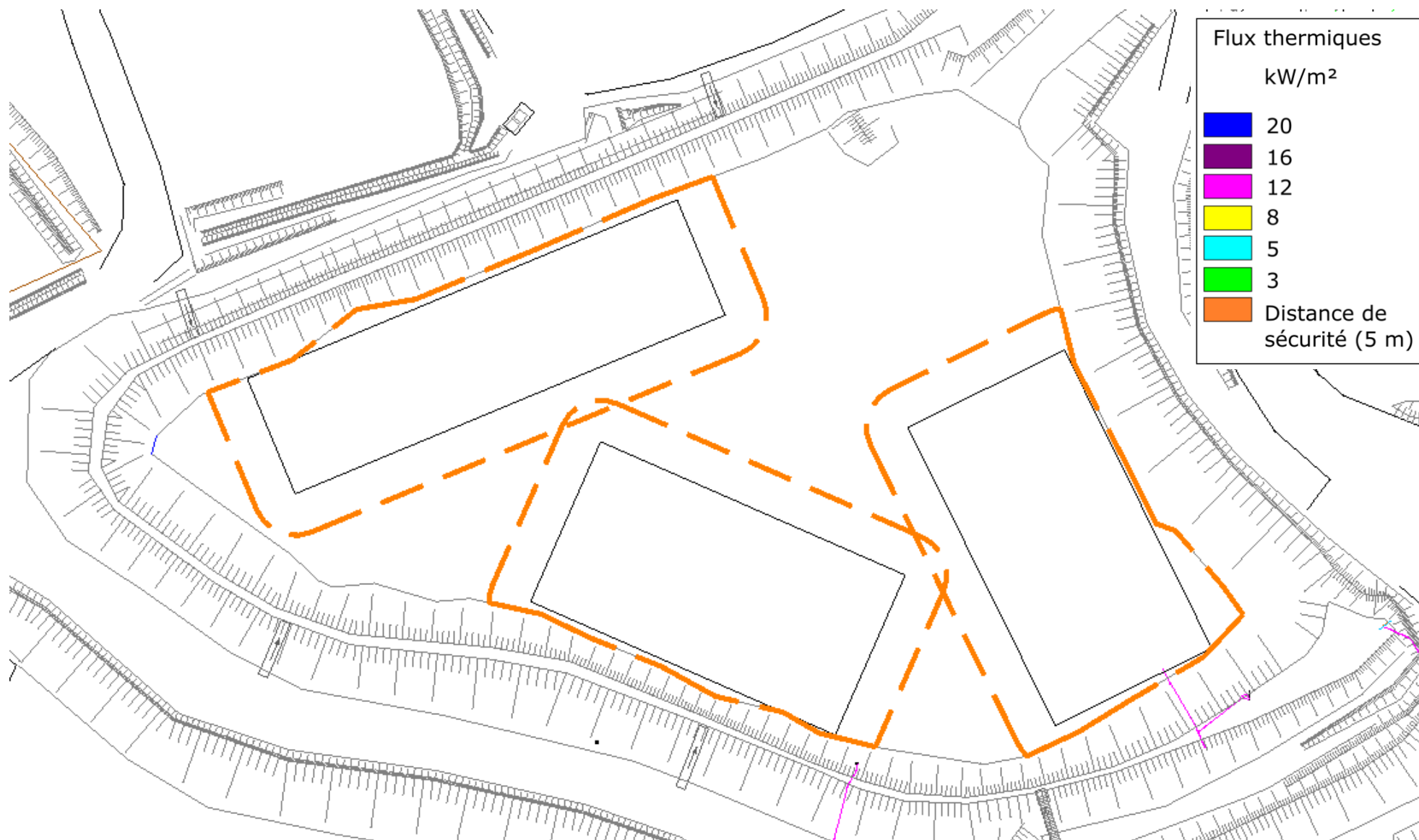


FIGURE 32 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DES STOCKAGES PAM – COMPOSITION N°1

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.10.2 Incendie de la PAM avec la composition n°2

Le présent scénario étudie l'incendie des stockages présents sur la PAM sous la composition suivante :

- **3 400 m³ de balle de CSR, correspondant au stockage de 2 000 balles de CSR ;**
- **5 124 m³ de bois.**

Ce scénario correspond au cas où le nombre de balle devant être stocké dans la PAM dépasse la capacité d'un îlot de 840 m² (environ 1 595 balles). Dans ce cas, le surplus de balles doit être stocké sur une partie d'un second îlot de 840 m², qui est alors divisé en deux pour l'occasion. Il y a donc :

- Un îlot entier de balles de CSR de 840 m² ;
- Un îlot entier de bois de 840 m² ;
- Un îlot divisé en 2 parties (non égales) comprenant :
 - 231 m² de balles de CSR ;
 - 441 m² de bois ;
 - Une séparation de 8 mètres entre les 2 demi-îlots.

Là encore, il est considéré le stockage de bois comme composé de 100 % de bois broyé car cela induit un incendie plus alimenté en air, donc plus intense.

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension des stockages	Balle de CSR		Bois	
	Ilot 1	Ilot 2	Ilot 3	Ilot 4
Surface	21 x 40m soit 840 m ² Soit environ 1 595 balles	21 x 11m soit 231 m ² Soit environ 400 balles	21 x 21 m soit 441 m ²	15 x 56 m soit 840 m ²
Hauteur	3,3 m	3,3 m	4 m	4 m
Volume modélisé	2 772 m ³ (cf. explication ci-dessous)	762 m ³ (cf. explication ci-dessous)	1 764 m ³	3 360 m ³
Composition	50 % de carton 50 % de plastique	50 % de carton 50 % de plastique	100 % de bois	100 % de bois

TABEAU 77 : CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE DU SCENARIO I10 – COMPOSITION N°2

Pour le stockage de CSR, concernant le volume modélisé (3 534 m³) par rapport au volume théorique (3 400 m³), il convient de noter que les balles de CSR sont disposées de telle sorte que :

- Les deux premiers étages sont alignés ;
- Le dernier étage est positionné en quinconce par rapport aux deux autres.

Visuellement, les balles sont disposées comme illustré ci-dessous.

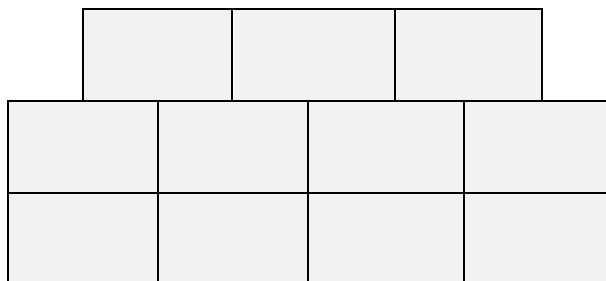


FIGURE 33 : ILLUSTRATION DU POSITIONNEMENT DES BALLES – VUE DE PROFIL

Contraint par les limites du logiciel FLUMILOG, il n'est pas possible de modéliser cette configuration. Il a donc été fait l'hypothèse majorante que les balles sont stockées sur 3 hauteurs pleines.

La figure suivante illustre les stockages considérés.



FIGURE 34 : EMPLACEMENT DES STOCKAGES DE CSR ET DE BOIS DE LA PAM – CONFIGURATION EN ILOTS

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	Ilot CSR 840 m²	Ilot CSR 231 m²	Ilot bois 441 m²	Ilot Bois 840 m²
Durée de l'incendie	74 min	69 min	194 min	198 min
Puissance maximale de l'incendie	1,12 MW	1,12 MW	2,27 MW	4,49 MW
Emissivité de la flamme	9,4 kW/m² max 0,24 kW/m² en moyenne	9,3 kW/m² max 0,54 kW/m² en moyenne	11 kW/m² max 0,49 kW/m² en moyenne	11 kW/m² max 0,45 kW/m² en moyenne
Hauteur de flamme	3,5 m	3,5 m	4,9 m	4,9 m

TABEAU 78 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I0 – COMPOSITION N°2

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximums sur les structures est égale à la hauteur cible pour les Hommes (1,8 mètres pour les 2). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme. Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I0 Composition n°2	Côté Nord 2,5 m	Côté Est 5,4 m	Côté Sud 2,5 m	Côté Ouest 5,4 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme – CSR Ilot de 21 x 40 m					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SELS) 8 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Flux moyen atteint	0,24 kW/m²				-
Effets sur l'Homme – CSR Ilot de 21 x 11 m					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SELS) 8 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Flux moyen atteint	0,54 kW/m²				-
Effets sur l'Homme – Bois Ilot de 21 x 21 m					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SELS) 8 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Flux moyen atteint	0,49 kW/m²				-
Effets sur l'Homme – Bois Ilot de 15 x 56 m					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SELS) 8 kW/m²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Flux moyen atteint	0,42 kW/m²				-

TABLEAU 79 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I10 – COMPOSITION N°2

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions suivantes.

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	
Pour plus de précaution, il est considéré une distance minimale d'effets par convection de 5 m selon les préconisations de l'INERIS. Une distance inter-îlot de 8 mètres est recommandée pour prendre en compte ces flux de convection mais également une distance suffisante pour le passage d'engin.	

TABLEAU 80 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I0 – COMPOSITION N°2

En conclusion, le scénario I10 dans sa composition n°2 (bois et CSR) n'est pas un accident majeur.

Afin de s'assurer que la propagation de l'incendie ne se fera pas entre les îlots, il est tout de même considéré une distance de flux de 5 mètres. Cette valeur correspond à la préconisation de l'INERIS pour prend en compte les effets convectifs.

La cartographie suivante illustre donc les stockages avec une distance de flux par convection de 5 mètres.

Les côtés des stockages contre les merlons sont protégés par ces derniers, les talus absorbant les flux thermiques. Les hauteurs de stockage étant 1 mètre inférieur à la hauteur des talus, il n'est pas attendu de flux thermique réglementaire en dehors de la PAM.

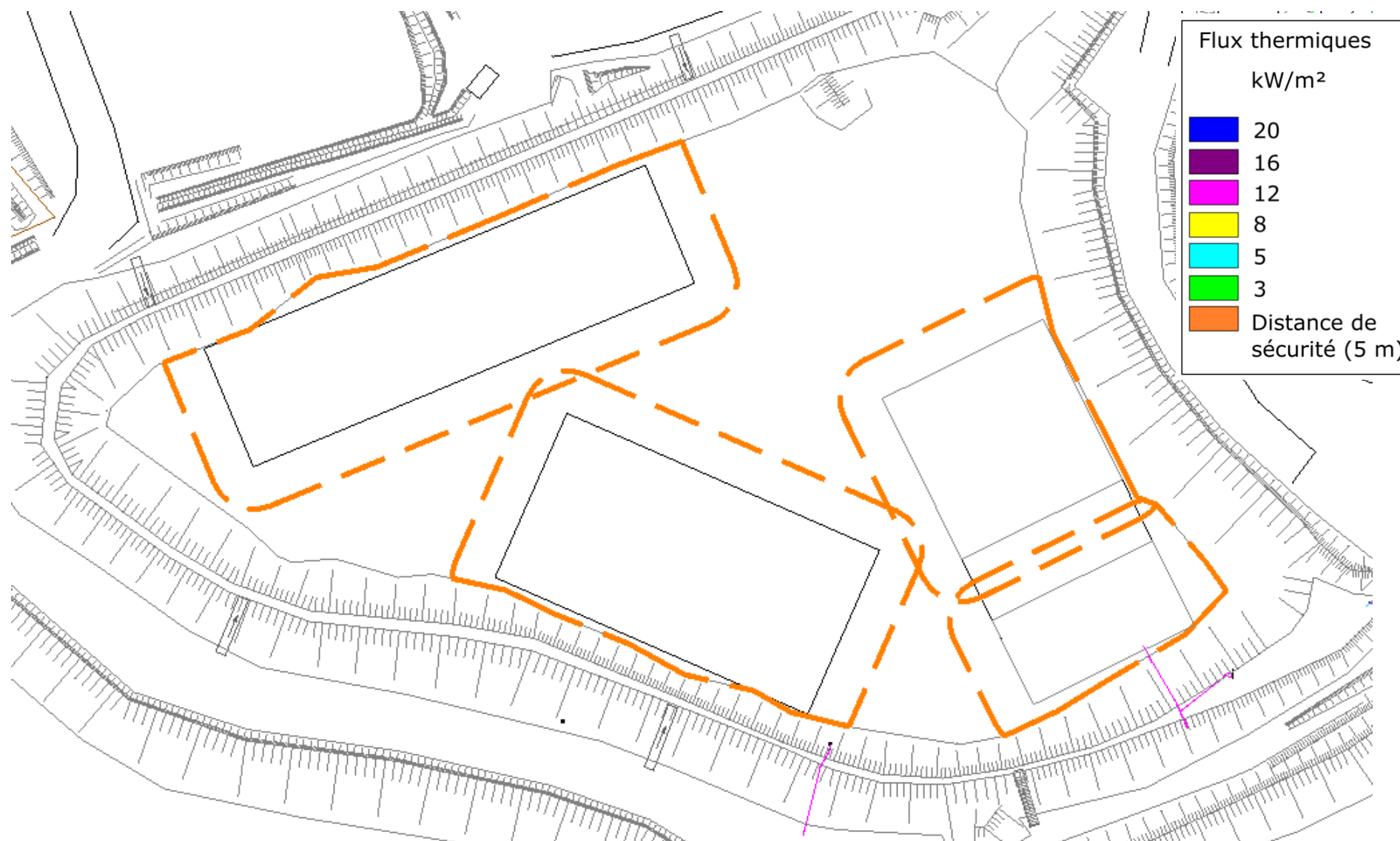


FIGURE 35 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DE L'INCENDIE DES STOCKAGES PAM – COMPOSITION N°2

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.11 SCENARIO I11 : INCENDIE DU STOCK DE CHARBON ACTIF USAGE

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de charbon actif usagé. Ce stockage est situé au nord de l'unité VBTL devant l'Organic Rankine Cycle (ORC, jamais mis en service, dispositif permettant de transformer la chaleur en électricité), en extérieur.

Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin) ;
- Un phénomène naturel (réaction d'oxydation) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

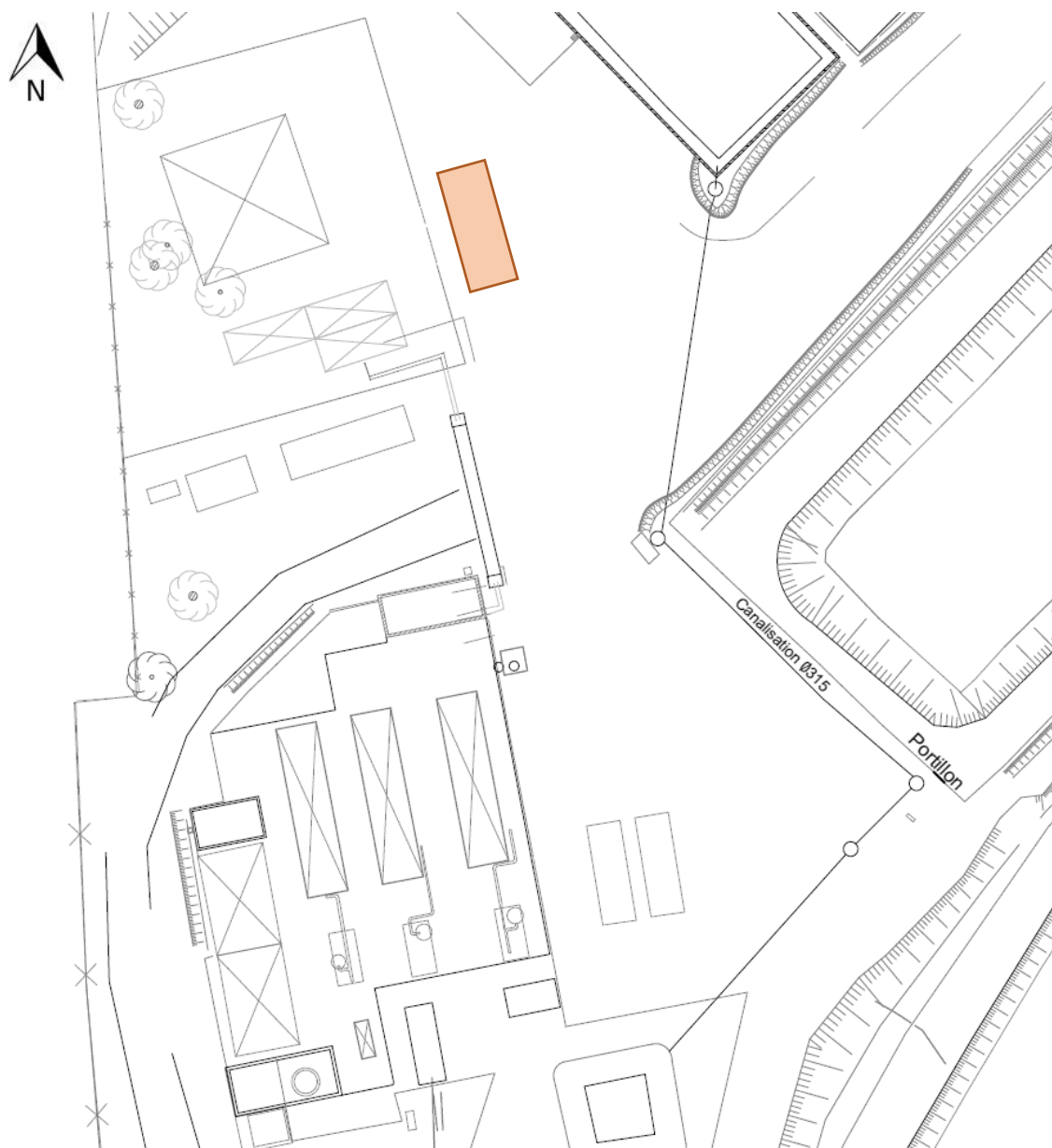


FIGURE 36 : EMLACEMENT DU STOCK DE CHARBON ACTIF USAGE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage en extérieur
Caractéristique coupe-feu (CF)	Aucun mur coupe-feu
Dimension du stockage	
Surface	Quatre big bag de 1m ³ (0,87 x 0,87 x 1,3) Soit une surface de 3 m ²
Hauteur	1,3 m
Volume modélisé	4 m ³
Composition	100 % de charbon actif*

* Parmi les matériaux proposés par FLUMILOG, il a été considéré du polystyrène pour représenter le charbon actif : avec un fort PCI et une faible densité, c'est celui se rapprochant le plus du charbon actif.

TABLEAU 81 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I11

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	68 min
Puissance maximale de l'incendie	0,2 MW
Emissivité de la flamme	7,6 kW/m ²
Hauteur de flamme	1,3 m

TABLEAU 82 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I11

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est nettement inférieure de la hauteur cible pour les Hommes (0,7 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant au mieux semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I11	Côté Nord 0,87 m	Côté Est 4 m	Côté Sud 0,87 m	Côté Ouest 4 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SELS) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABLEAU 83 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I11

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent.

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABEAU 84 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I11

En conclusion, le scénario I11 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie n'a été réalisée.

11.3.12 SCENARIO I12 : INCENDIE DU STOCK DE CHARBON ACTIF NEUF

Le présent scénario étudie l'incendie du stockage de charbon actif neuf. Ce stockage est situé au sein de l'unité VBTL, en extérieur, entre les moteurs 2 et 3. Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin) ;
- Un phénomène naturel (réaction d'oxydation) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

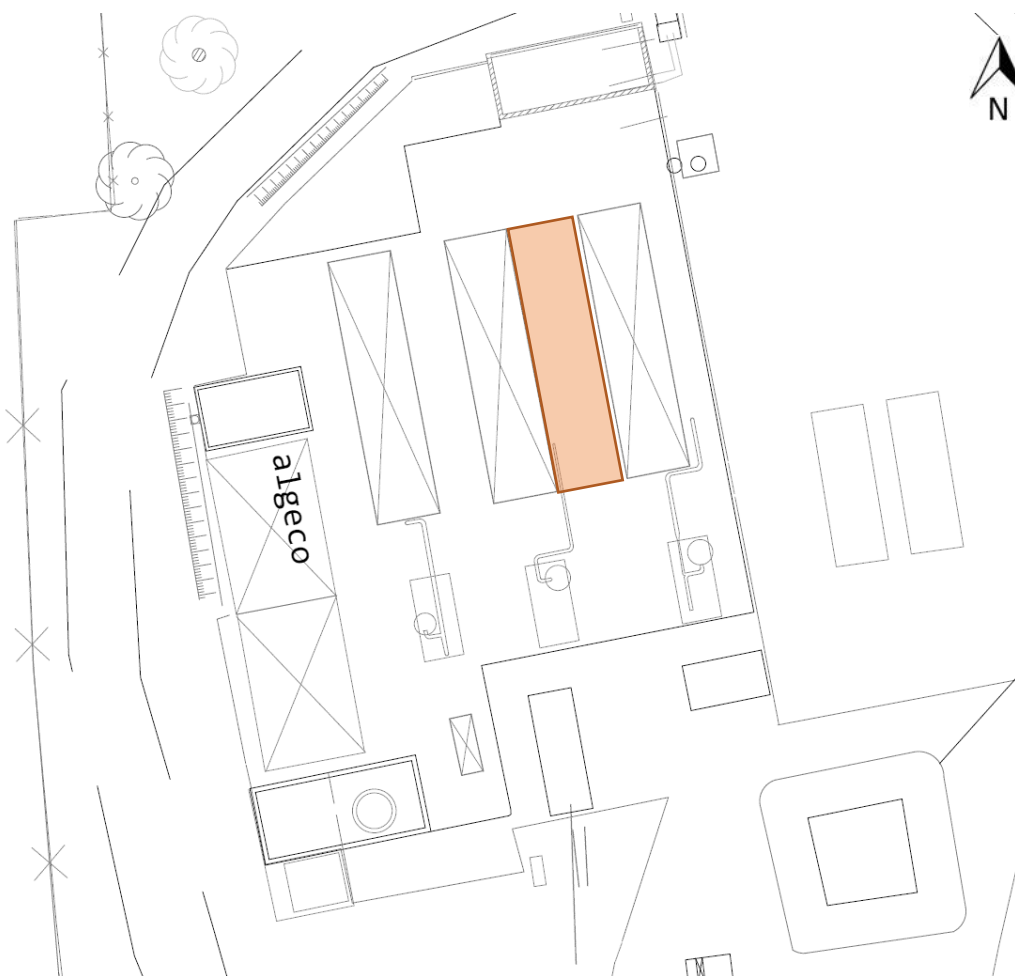


FIGURE 37 : EMPLACEMENT DU STOCK DE CHARBON ACTIF NEUF

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage en extérieur
Caractéristique coupe-feu (CF)	Aucun mur coupe-feu
Dimension du stockage	
Surface	12 big bag de 1m ³ (0,87 x 0,87 x 1,3) Soit une surface de 9 m ²
Hauteur	1,3 m
Volume modélisé	11,8 m ³
Composition	100 % de charbon actif

* Parmi les matériaux proposés par FLUMILOG, il a été considéré du polystyrène pour représenter le charbon actif : avec un fort PCI et une faible densité, c'est celui se rapprochant le plus du charbon actif.

TABEAU 85 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I12

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie :

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	69 min
Puissance maximale de l'incendie	0,27 MW
Emissivité de la flamme	6,1 kW/m ²
Hauteur de flamme	1,3 m

TABEAU 86 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I12

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est nettement inférieure de la hauteur cible pour les Hommes (0,7 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme, les résultats étant au mieux semblables à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I12	Côté Nord 0.87 m	Côté Est 12 m	Côté Sud 0.87 m	Côté Ouest 12 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABEAU 87 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I12

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABEAU 88 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I12

En conclusion, le scénario I12 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie n'a été réalisée.

11.3.13 SCENARIO I13 : INCENDIE D'UN MOTEUR DE VALORISATION BIOGAZ

Le présent scénario étudie l'incendie d'un container moteur de valorisation biogaz. Il existe trois containers moteur situés sur l'unité VBTL. Chaque container est de type 40', soit environ 67 m³.

Les causes pouvant conduire à une ignition des containers sont :

- Une fuite d'huile moteur ;
- Un acte de malveillance.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

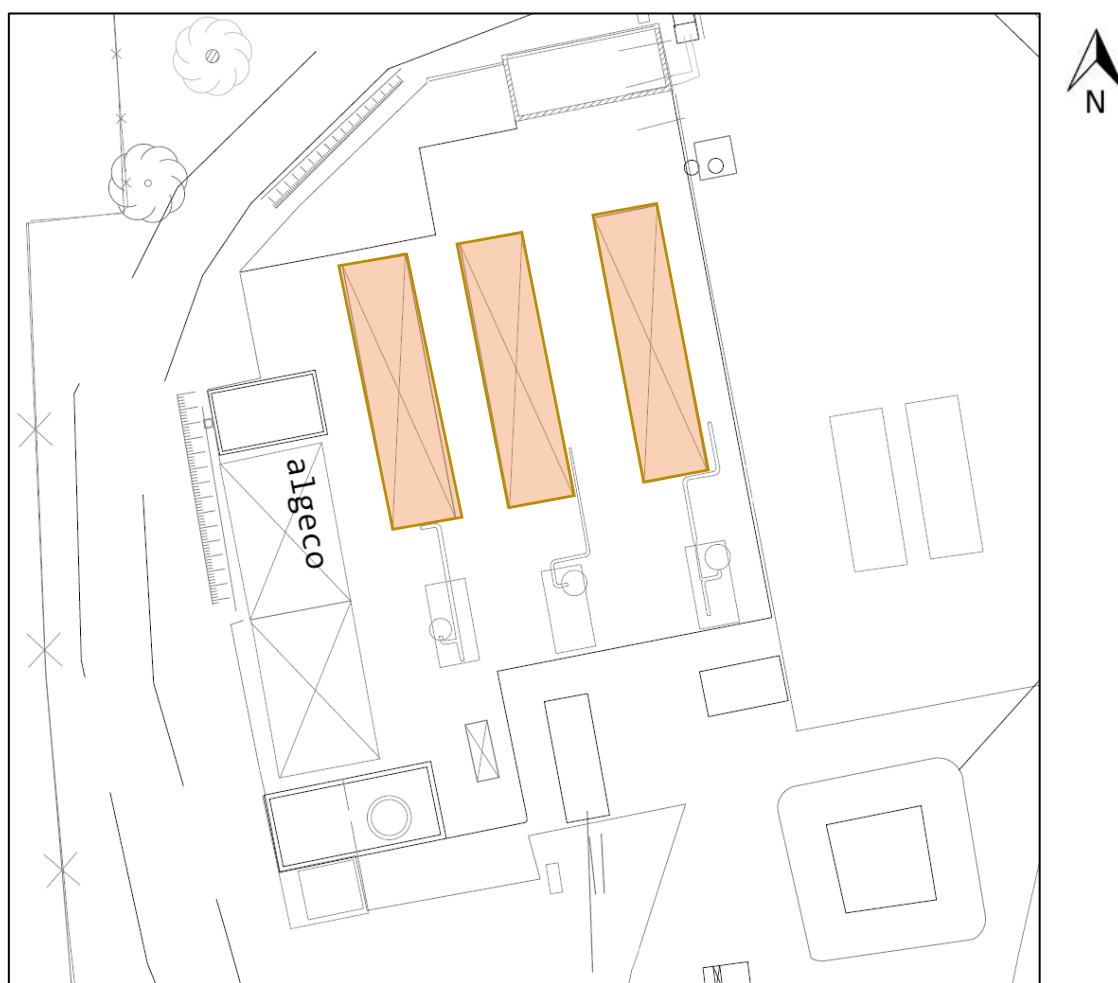


FIGURE 38 : EMBLACEMENT DES CONTAINERS MOTEUR

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule (container)	
Longueur	12,01 m
Largeur	2,33 m
Hauteur	2,38 m
Caractéristique coupe-feu (CF)	Les containers sont coupe-feu 2 h.
Dimension du stockage	
Surface / Hauteur / Volume modélisé	Dimensions identiques au container
Composition	100 % huile glycolée (500 kg)

TABEAU 89 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I13

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie.

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	8 min
Puissance maximale de l'incendie	49,9 MW
Emissivité de la flamme	111 kW/m ²
Hauteur de flamme	1,3 m

TABEAU 90 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I13

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est nettement plus faible la hauteur cible pour les Hommes (0,7 mètres contre 1,8 m). De fait, il n'a pas été étudié les effets à cette hauteur cible, les résultats auraient été au mieux égaux à ceux présentés ci-après.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I13	Côté Nord 2,3 m	Côté Est 12 m	Côté Sud 2,3 m	Côté Ouest 12 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABEAU 91 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I13

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Aucun flux réglementaire n'est atteint.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABEAU 92 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I13

En conclusion, le scénario I13 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie n'a été réalisée.

11.3.14 SCENARIO I14 : INCENDIE DU CASIER EN COURS D'EXPLOITATION

Le présent scénario étudie l'incendie du casier Est en cours d'exploitation. Cet incendie concerne donc la combustion de déchets, dont la nature est variable. La surface retenue pour la modélisation est égale à **5 000 m²** (hypothèse majorante, considérant la surface réelle d'exploitation ouverte de 3 000 m² maximale).



FIGURE 39 : EMPRISE TOTALE DU CASIER EN EXPLOITATION (18 HA)

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Etant donné l'hétérogénéité des dimensions des alvéole de stockage, il a été considéré un cas générique d'un **rectangle de 100 m par 50 m**. Compte tenu du retour d'expérience en matière de feux d'alvéole/casier, du tassement et du compactage des déchets, des propriétés physico-chimiques variables des produits stockés, de l'apport de comburant limité, le feu de déchets sera principalement **couvant**. Ce phénomène peut être accentué par l'apport de gaz combustibles (biogaz) dans le massif de déchets. Dans le cas d'un feu de surface, le rayonnement thermique serait plus important. Du fait du compactage des déchets dans le casier, il est considéré que seuls les premiers mètres de déchets situés à la surface sont susceptible de s'enflammer et de provoquer un feu ouvert. Par conservation, la **hauteur** de stockage est alors de **5 m**.

De même, la composition est très variable des déchets. Afin de les caractériser, FLUMILOG laisse la possibilité de choisir des données types. Le choix s'est porté sur la palette rubrique type 2662. Cette dernière est composée par défaut de 25kg de bois de palette ainsi qu'une masse de polyéthylène (PE) représentant au minimum 50% du poids total de l'échantillon, complétée aléatoirement par d'autres produits possibles (combustibles ou non), pour un volume de 1,44 m³. Ce choix de matériaux combustibles est majorant. Il est simplement ramené à un volume plus compact de 20 m³, représentant la compacité des déchets stockés.

Les causes pouvant conduire à une ignition du casier sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin, présence d'un déchet indésirable, déchargement de déchets chaud) ;
- Un phénomène naturel (foudre, réaction exothermique) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (court-circuit, présence d'un morceau de verre, pot d'échappement chaud) ;

- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage en extérieur
Caractéristique coupe-feu (CF)	Aucun mur coupe-feu Aucune digue *
Dimension du stockage	
Surface	5 000 m ²
Hauteur	5 m
Volume modélisé	25 000 m ³
Composition	Mélange très hétérogène. Palette type rubrique 2662

* La hauteur des digues périphériques varie suivant l'avancement de l'exploitation du casier. Dans un cas majorant, il a été considéré l'absence de ces digues.

TABLEAU 93 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I14

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie :

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	96 min *
Puissance maximale de l'incendie	1 231 MW
Emissivité de la flamme	22,3 kW/m ²
Hauteur de flamme	7,6 m

* DUREE NON REPRESENTATIF (CF PARAGRAPHE CI-DESSOUS)

TABLEAU 94 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I14

A noter que dans le cas présent, la durée d'incendie n'est pas représentative d'un cas réel : les déchets étant beaucoup plus compactés que ce que ne permet le logiciel FLUMILOG, le manque d'apport d'air rallonge la durée du phénomène et diminue sa puissance. Ainsi, en considérant un stockage plus aéré, le scénario est majorant sur la puissance maximale de l'incendie, mais minorant sur la durée.

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est nettement différente de la hauteur cible pour les Hommes (3,8 m contre 1,8 m). De fait, il a également été étudié les distances maximales obtenues sur les structures à la hauteur de cible correspondant à la demi-hauteur de flamme.

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I14	Côté 100 m	Côté 50 m	Côté 100 m	Côté 50 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	15 m	13 m	15 m	13 m	Oui
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	10 m	10 m (8 m)	10 m	10 m (8 m)	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	10 m (7 m)	5 m (5 m)	10 m (7 m)	5 m (5 m)	-
Effets sur les matériaux et les structures					
Flux domino 8 kW/m ²	10 m (7 m)	5 m (5 m)	10 m (7 m)	5 m (5 m)	-

Résultats de la modélisation entre parenthèses lorsque les distances sont majorées (cf. chapitre 11.1.1)

TABEAU 95 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I14

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent.

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Seuls les flux de 3 kW/m ² sortent
Effet(s) domino interne engendré(s)	Effets possibles sur puits et canalisations de captage du biogaz ainsi que sur les couches d'étanchéité (géomembrane, géotextile)
Effet(s) domino externe engendré(s)	Effets possibles sur les panneaux photovoltaïques
Mesures ERC	
Ecarter les panneaux photovoltaïques d'au moins 10 m du casier en exploitation.	

TABEAU 96 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I14

En conclusion, le scénario I14 est un accident majeur.

Les cartographies des distances, dans le cas d'une cible humaine et d'une cible structurelle, sont disponibles dans les illustrations suivantes. **Ces cartographies représentent de façon consolidée et donc majorante les effets autour des limites du casier ; en réalité, en cas d'incendie, seule sera concernée la portion du périmètre proche de la zone ayant pris feu.**

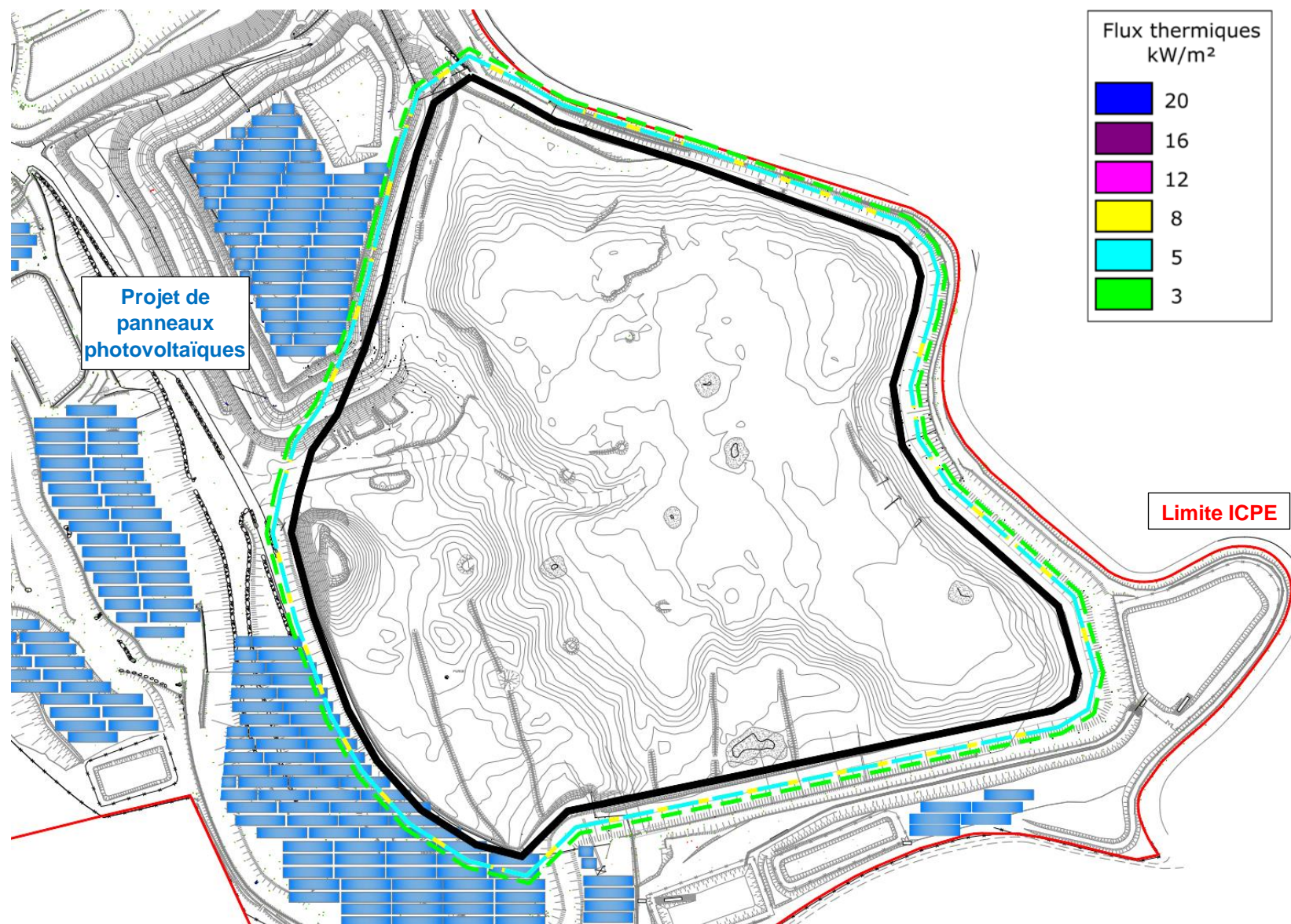


FIGURE 40 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DU SCENARIO INCENDIE DU CASIER EN COURS D'EXPLOITATION - CIBLE HUMAINE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

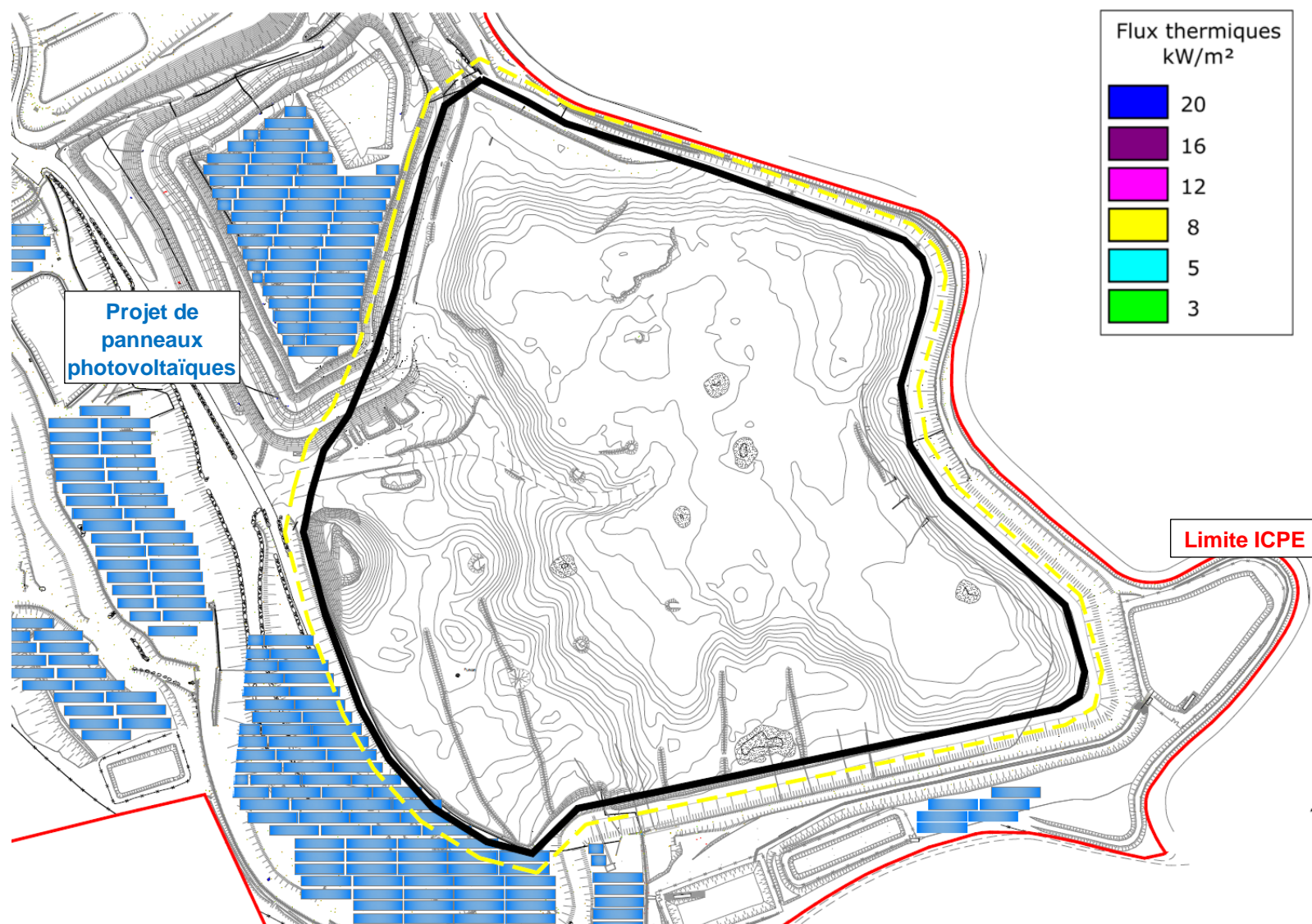


FIGURE 41 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DU SCENARIO INCENDIE DU CASIER EN COURS D'EXPLOITATION – CIBLE STRUCTURELLE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.3.15 SCENARIO I15 : INCENDIE SUR LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE

Le présent scénario étudie l'incendie du stock de déchets verts bruts et des andains de déchets verts broyés en compostage. Les plus grands andains mesurent environ 23 m x 30 m, soit une superficie au sol de 690 m². La hauteur des andains peut atteindre les 5 mètres, ce qui correspond à un volume par tas de 3 450 m³. Les causes pouvant conduire à une ignition du stockage sont :

- Une erreur humaine (cigarette, accident de véhicule/engin) ;
- Un phénomène naturel (foudre) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre le stockage considéré.

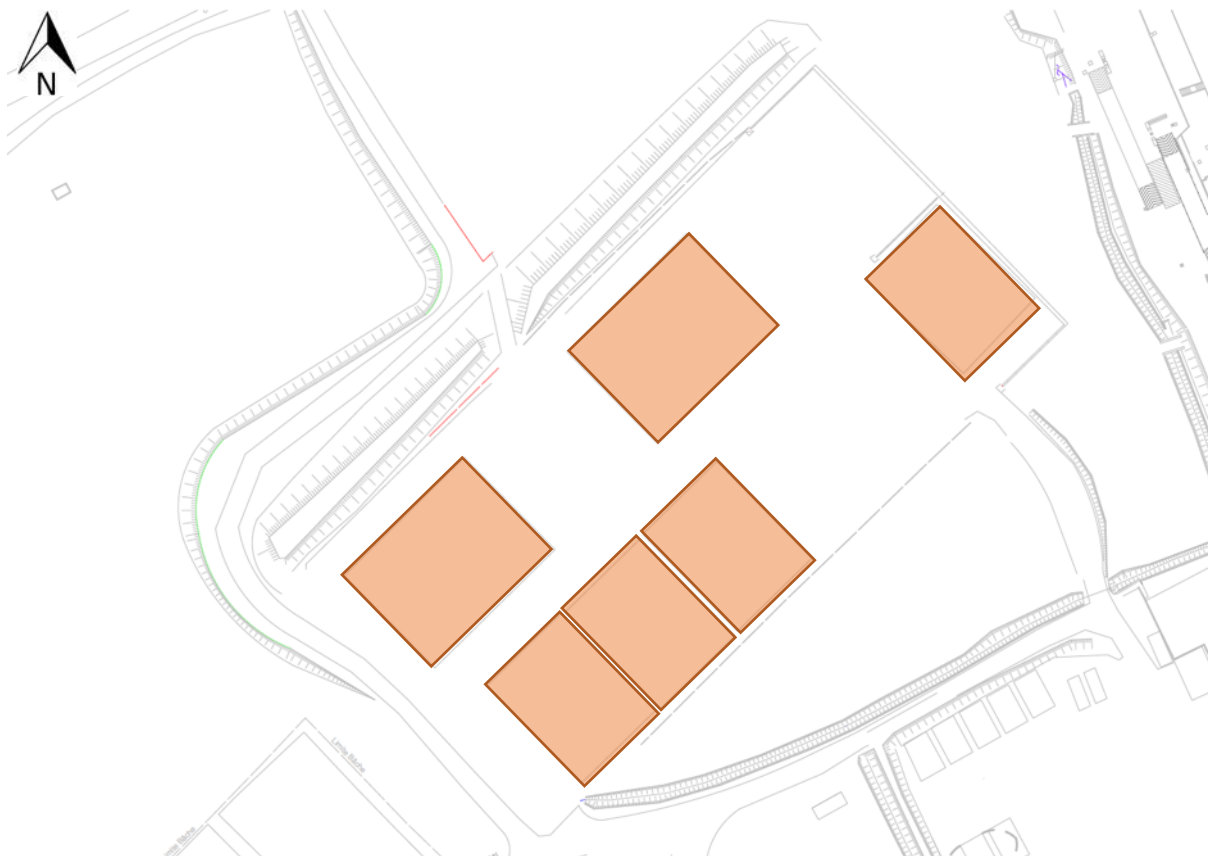


FIGURE 42 : EMBLACEMENT DES ANDAINS SUR LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les caractéristiques d'entrée du modèle sont données dans le tableau suivant.

Dimension de la cellule	
Longueur / Largeur / Hauteur	Stockage en extérieur
Caractéristique coupe-feu (CF)	Aucun mur coupe-feu (sauf sur 3 côtés dans le box à déchets verts bruts)
Dimension du stockage (1 andin)	
Surface	690 m ²
Hauteur	5 m
Volume modélisé	3 450 m ³
Composition	90% bois 10% eau

TABEAU 97 : CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE DU SCENARIO I15

Le tableau suivant résume les caractéristiques de l'incendie :

Caractéristique de l'incendie	
Durée de l'incendie	95 min
Puissance maximale de l'incendie	42,4 MW
Emissivité de la flamme	17,3 kW/m ²
Hauteur de flamme	7,3 m

TABLEAU 98 : CARACTERISTIQUES DE L'INCENDIE – SCENARIO I15

Dans le cas présent, la hauteur correspondant aux effets maximum sur les structures est plus élevé que la hauteur cible pour les Hommes (3,7 mètres contre 1,8 m). De fait, il a été étudié les effets à cette hauteur cible de 3,7 m. Pour autant, les résultats sont semblables à ceux présentés ci-après (cf. annexe).

Sous ces hypothèses, les résultats sont reportés dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Scénario I15	Côté 30 m	Côté 23 m	Côté 30 m	Côté 23 m	Flux sortant des limites ICPE
Effets sur l'Homme					
Effets irréversibles (SEI) 3 kW/m ²	5 m (1 m)	5 m (4 m)	5 m (1 m)	5 m (4 m)	-
Effets létaux (SEL) 5 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-
Effets létaux significatifs (SEIs) 8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	-

TABLEAU 99 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX THERMIQUES REGLEMENTAIRES – SCENARIO I15

Après analyse des données fournies par FLUMILOG® et des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'incendie	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Le flux de 8 kW/m ² n'est pas atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABLEAU 100 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO I15

En conclusion, le scénario I15 n'est pas un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.

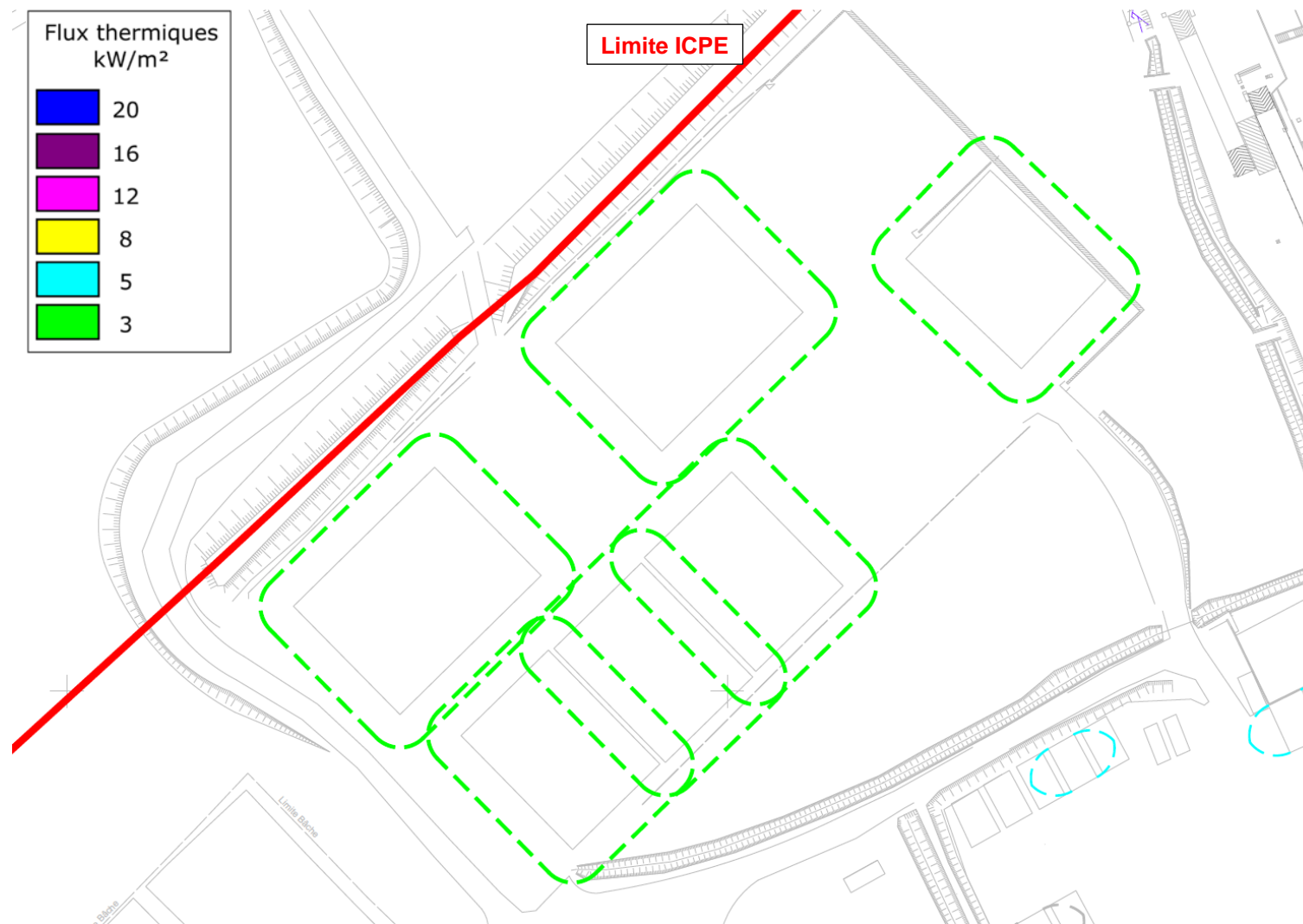


FIGURE 43 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES DU SCENARIO INCENDIE SUR LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

11.4 MODELISATION DU JET ENFLAMME (SCENARIO J1)

Les canalisations de collecte du biogaz entre le massif de déchets et l'unité VBTL sont en dépression. Une fuite serait donc faiblement alimentée et ne conduirait pas à des effets thermiques importants.

A l'inverse, en aval des surpresseurs de l'unité VBTL, la pression relative dans les canalisations est de 150 mbar. Le diamètre de la canalisation est de 250 mm.

Le scénario étudié se trouve donc aux niveaux des canalisations entre les surpresseurs et les moteurs, et **considère une brèche de 50 mm**.

Les causes pouvant conduire à une fuite de biogaz sont :

- Une erreur humaine (opération de maintenance, erreur d'intervention, choc sur la canalisation, accident de véhicule/engin, défaut de raccordement) ;
- Un phénomène naturel (conditions climatique extrêmes entraînant une rupture des jonctions) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (usure, corrosion) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

Parallèlement, une source d'ignition doit être présente à proximité (flamme nue, étincelles, point chaud).

La figure suivante illustre l'emplacement de ces canalisations.



FIGURE 44 : EMBLEMENT DES CANNLISATIONS CONCERNES PAR LE JET ENFLAMME

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les effets thermiques obtenus par modélisation sont donnés dans les tableaux suivants.

	3 kW/m ²	5 kW/m ²	8 kW/m ²
D-5-20°C	N/A	N/A	N/A
F-3-15°C	N/A	N/A	N/A
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

N/A : non atteint

TABEAU 101 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO J1

Aucun seuil d'effet thermique n'est atteint dans ce cadre. Le flux thermique maximal atteint par la flamme est inférieur à 2 kW/m².

En conclusion, le scénario J1 n'est pas un accident majeur.

En l'absence de flux thermique réglementaire, aucune cartographie des distances d'effets n'a été réalisée.

Le graphique suivant illustre les flux thermiques en fonction de la distance pour le scénario considéré.

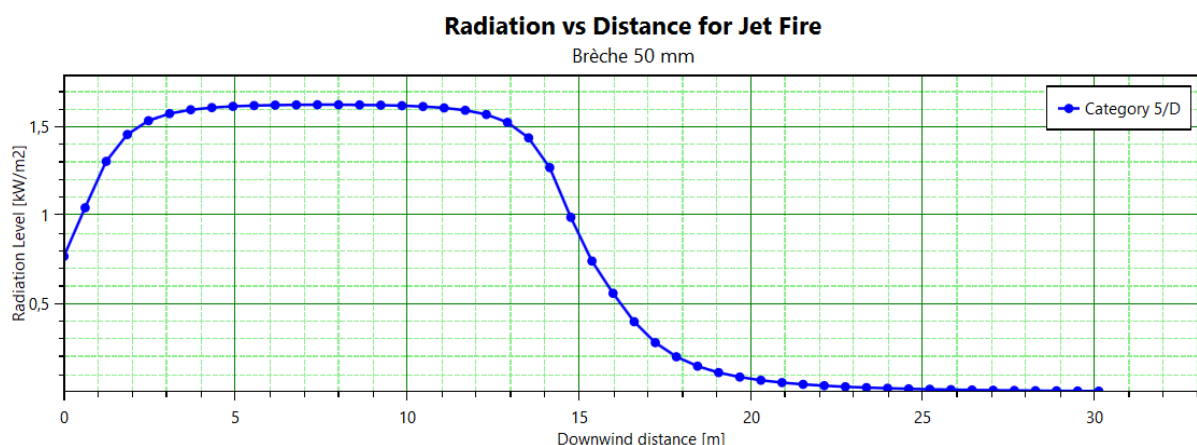


FIGURE 45 : ILLUSTRATION DES FLUX THERMIQUES POUR LE SCENARIO J1

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

De fait, aucun effet domino n'est attendu.

11.5 MODELISATION DES FUMÉES D'INCENDIE

Parmi les scénarios d'incendie étudiés, les fumées d'incendie ont été considérées uniquement pour les scénarios impliquant des déchets générant des gaz hautement toxiques.

Ainsi, trois cas de figure ont été considérés :

- L'incendie généralisé de la déchèterie et de la ressourcerie ;
- L'incendie généralisé de la plateforme PAM ;
- L'incendie du casier Est en cours d'exploitation.

Les causes pouvant conduire à ces scénarios sont les mêmes que les causes conduisant aux scénarios d'incendie correspondants.

11.5.1 SCENARIO F1 : FUMÉES D'INCENDIE SUR LA DECHETERIE ET DE LA RESSOURCERIE

Le cas majorant de l'incendie généralisé de la déchèterie et de la ressourcerie a été considéré pour définir le terme source des fumées de ce scénario.

Ainsi, les paramètres de l'incendie sont les suivants :

Paramètres	Incendie généralisé
Surface en feu	225 m ²
Température des fumées	270°C
Taux de combustion	0,016 kg/m ² /s
Composition	Bois : 49 % Déchets verts : 24 % Papiers / cartons : 3 % Plastiques (PVC) : 2 % Plastiques (PE-PET) : 2 % DEEE : 13 % (Plastiques bromés, PVC, PU) Encombrants : 7% (Cartons, textiles, bois caoutchouc)

TABLEAU 102 : PARAMETRES DE L'INCENDIE GENERALISE DE LA DECHETERIE ET DE LA RESSOURCERIE

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont :

Matières impliquées dans l'incendie	Éléments constitutifs principaux	Principaux gaz de combustion toxiques susceptibles de se dégager
Bois / Cartons / Cellulose	C, H, O	CO, CO ₂
Plastique (PE, PVC, PU)	C, H, O, N, Cl	CO, CO ₂ , NO ₂ , HCN, HCl
Huiles	C, H, O, N, P*	CO, CO ₂ , NO ₂ , HCN, P ₂ O ₅ *
DEEE	C, H, O, N, Cl, Br, F	CO, CO ₂ , NO ₂ , HCN, HCl, HBr, HF

* Le guide OMEGA 16 indique, pour le phosphore P, que « la prise en compte est rendue difficile en l'absence de données fiables sur les espèces chimiques gazeuses phosphorées susceptibles d'être émises ». Nous avons choisi, dans une démarche majorante, que le phosphore se recombinaît en pentoxyde de phosphore P₂O₅, élément présentant des valeurs de toxicité (ERPG).

TABLEAU 103 : GAZ TOXIQUES PRIS EN COMPTE DANS LES FUMÉES – SCENARIO F1

En se basant sur ces hypothèses, et sur les paramètres des incendies considérés dans le chapitre précédent, les termes sources du scénario sont donnés dans le tableau ci-après.

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,19 %
Dioxyde de carbone CO ₂	% massique	2,95 %
Dioxyde d'azote NO ₂	% massique	0,00 %
Cyanure d'hydrogène HCN	% massique	0,00 %
Chlorure d'hydrogène HCl	% massique	0,04 %
Fluorure d'hydrogène HF	% massique	0,00 %
Bromure d'hydrogène HBr	% massique	0,01 %

Le reste représente le pourcentage d'air dans les fumées.

TABLEAU 104 : FACTEUR D'EMISSION DES POLLUANTS DANS LES FUMÉES – SCENARIO F1

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au § 11.2.3 pour une exposition de 60 minutes sont les suivants :

Temps d'exposition de 60 min	SEI [ppm]	SEL [ppm]	SELS [ppm]
Fumées d'incendie sur la déchèterie et la ressourcerie	82 143	368 920	465 668

TABLEAU 105 : SEUILS DE TOXICITE POUR LES EFFETS TOXIQUES DANS LES FUMÉES

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau qui suit. **On note que les fumées de retombent pas au niveau du sol, par conséquent aucun effet toxique n'est atteint à hauteur d'Homme.**

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELs (m)
A3	N/A	N/A	N/A
B3	N/A	N/A	N/A
B5	N/A	N/A	N/A
C5	N/A	N/A	N/A
C10	N/A	N/A	N/A
D5	N/A	N/A	N/A
D10	N/A	N/A	N/A
E3	N/A	N/A	N/A
F3	N/A	N/A	N/A
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

N/A : non atteint

TABLEAU 106 : RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUES F1

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de côté (Side View) des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SELS).

Les concentrations obtenues à hauteur d'Homme (soit 1,8 m) sont très inférieures aux seuils des effets toxiques, même lors d'un effet cocktail. Cela provient du fait que le panache ne retombe pas suffisamment avant de se disperser.

En conclusion, le scénario F1 n'est pas un accident majeur.

Side View

Feu de déchèterie - SEI

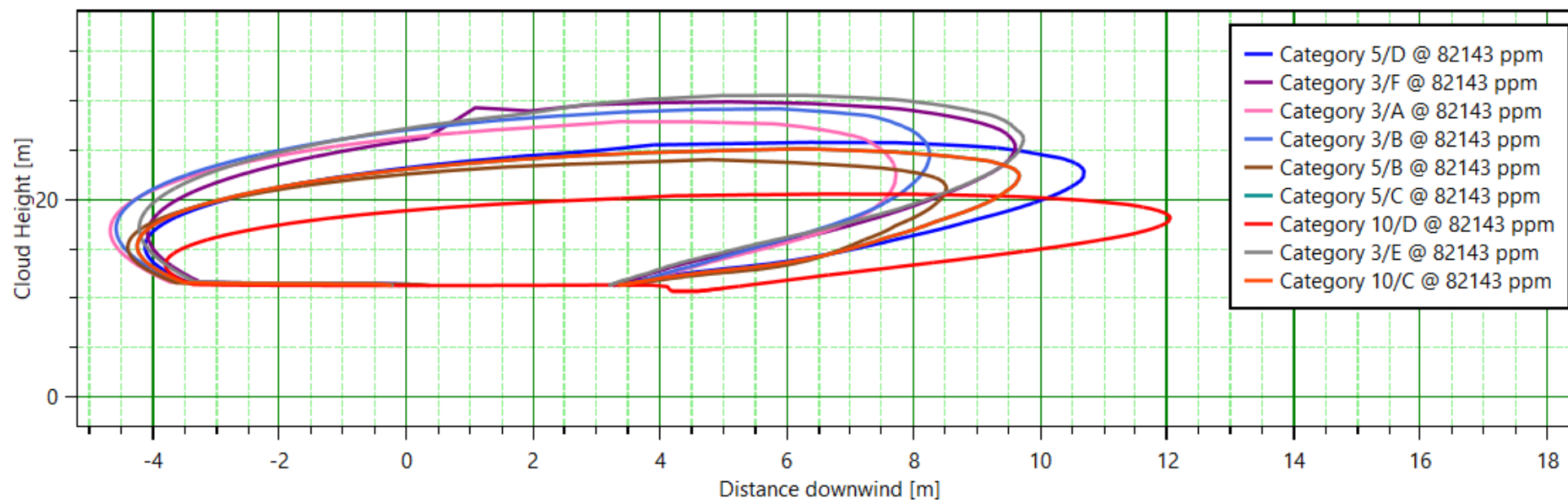


FIGURE 46 : RESULTATS DE LA DISPERSION F1 – SEI

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

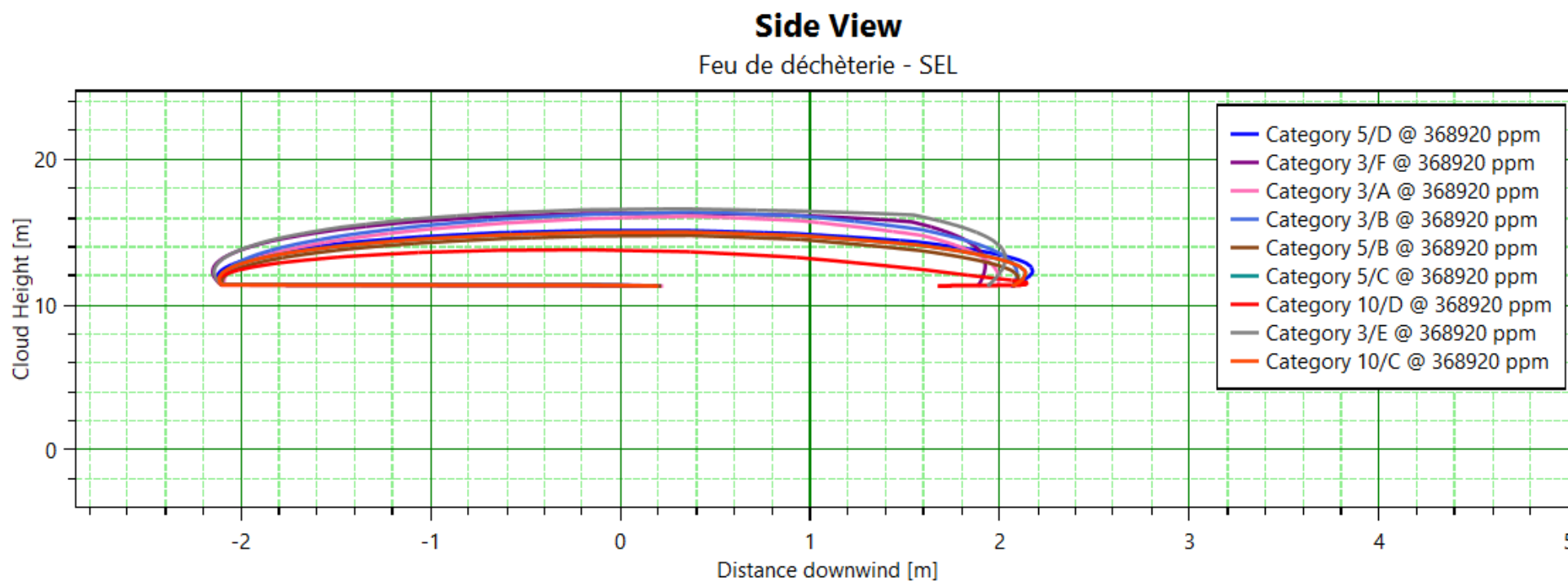


FIGURE 47 : RESULTATS DE LA DISPERSION F1 – SEL

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Feu de déchèterie - SELs

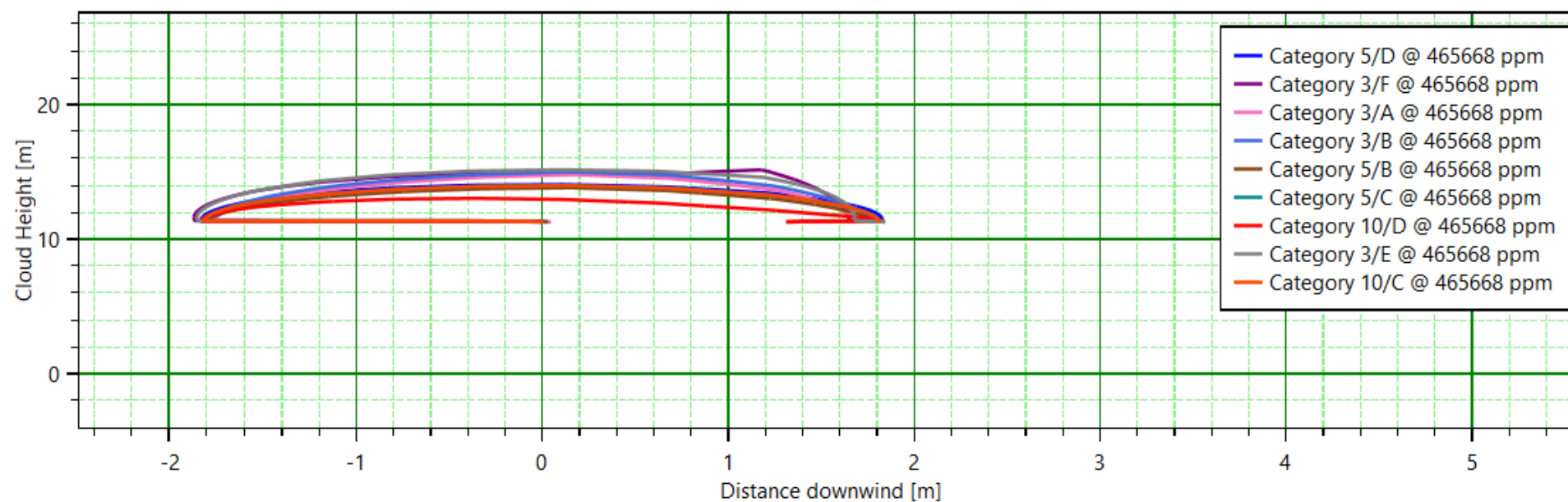


FIGURE 48 : RESULTATS DE LA DISPERSION F1 – SELs

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.5.2 SCENARIO F2 : FUMÉES D'INCENDIE SUR LA PLATEFORME PAM

Les paramètres d'entrée de ce scénario sont directement liés à l'incendie de la plateforme PAM (cf. chapitre 11.3.10). Il est considéré le cas majorant de la composition n°2, incluant les balles CSR. Les paramètres sont rappelés ci-dessous :

Paramètres	Incendie de la plateforme
Surface en feu	2 352 m ²
Température des fumées	270 °C
Taux de combustion	0,01736 kg/m ² /s
Composition	Carton : 38 %
	Bois / bois broyé : 23 %
	Plastiques (PVC) : 20 %
	Plastiques (PE-PET) : 19 %

TABEAU 107 : PARAMETRES DE L'INCENDIE GENERALISE DE LA PAM

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont :

Matières impliquées dans l'incendie	Éléments constitutifs principaux	Principaux gaz de combustion toxiques susceptibles de se dégager
Bois / Cartons / Cellulose	C, H, O	CO, CO ₂
Plastique (PE, PVC, PU)	C, H, O, N, Cl	CO, CO ₂ , NO ₂ , HCN, HCl

TABEAU 108 : GAZ TOXIQUES PRIS EN COMPTE DANS LES FUMÉES – SCENARIO F2

En se basant sur ces hypothèses et sur les paramètres des incendies considérés dans le chapitre 11.3.10, les termes sources du scénario sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,17 %
Dioxyde de carbone CO ₂	% massique	2,63 %
Dioxyde d'azote NO ₂	% massique	< 0,01 %
Cyanure d'hydrogène HCN	% massique	< 0,01 %
Chlorure d'hydrogène HCl	% massique	0,18 %
Fluorure d'hydrogène HF	% massique	< 0,01 %
Bromure d'hydrogène HBr	% massique	< 0,01 %

TABEAU 109 : FACTEURS D'EMISSION DES POLLUANTS DANS LES FUMÉES – SCENARIO F2

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au § 11.2.3 pour une exposition de 60 minutes sont les suivants :

Temps d'exposition de 60 min	SEI [ppm]	SEL [ppm]	SELS [ppm]
Fumées d'incendie sur la plateforme PAM	31 055	171 092	249 933

TABEAU 110 : SEUILS DE TOXICITE POUR LES EFFETS DE TOXIQUES DANS LES FUMÉES

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau qui suit. **On note que les fumées de retombent pas au niveau du sol, par conséquent aucun effet toxique n'est atteint à hauteur d'Homme.**

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELs (m)
A3	N/A	N/A	N/A
B3	N/A	N/A	N/A
B5	N/A	N/A	N/A
C5	N/A	N/A	N/A
C10	N/A	N/A	N/A
D5	N/A	N/A	N/A
D10	N/A	N/A	N/A
E3	N/A	N/A	N/A
F3	N/A	N/A	N/A
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

N/A : non atteint

TABLEAU 111 : RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUES F2

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de côté (Side View) des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SELs).

Les concentrations obtenues à hauteur d'Homme (soit 1,8 m) sont très inférieures aux seuils des effets toxiques, même lors d'un effet cocktail. Cela provient du fait que le panache ne retombe pas suffisamment avant de se disperser.

En conclusion, le scénario F2 n'est pas un accident majeur.

Side View Feu de PAM - SEI

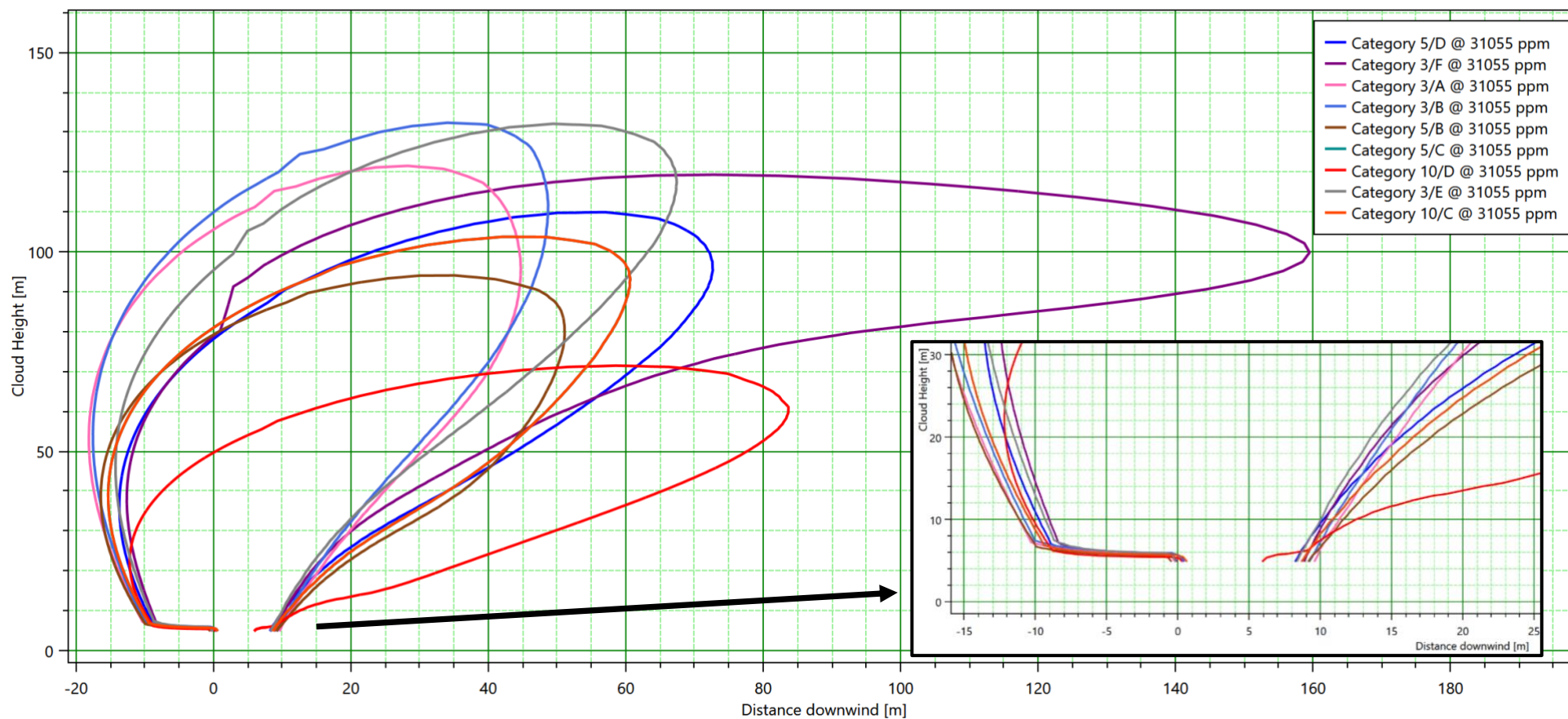


FIGURE 49 : RESULTATS DE LA DISPERSION F2 – SEI

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View Feu de PAM - SEL

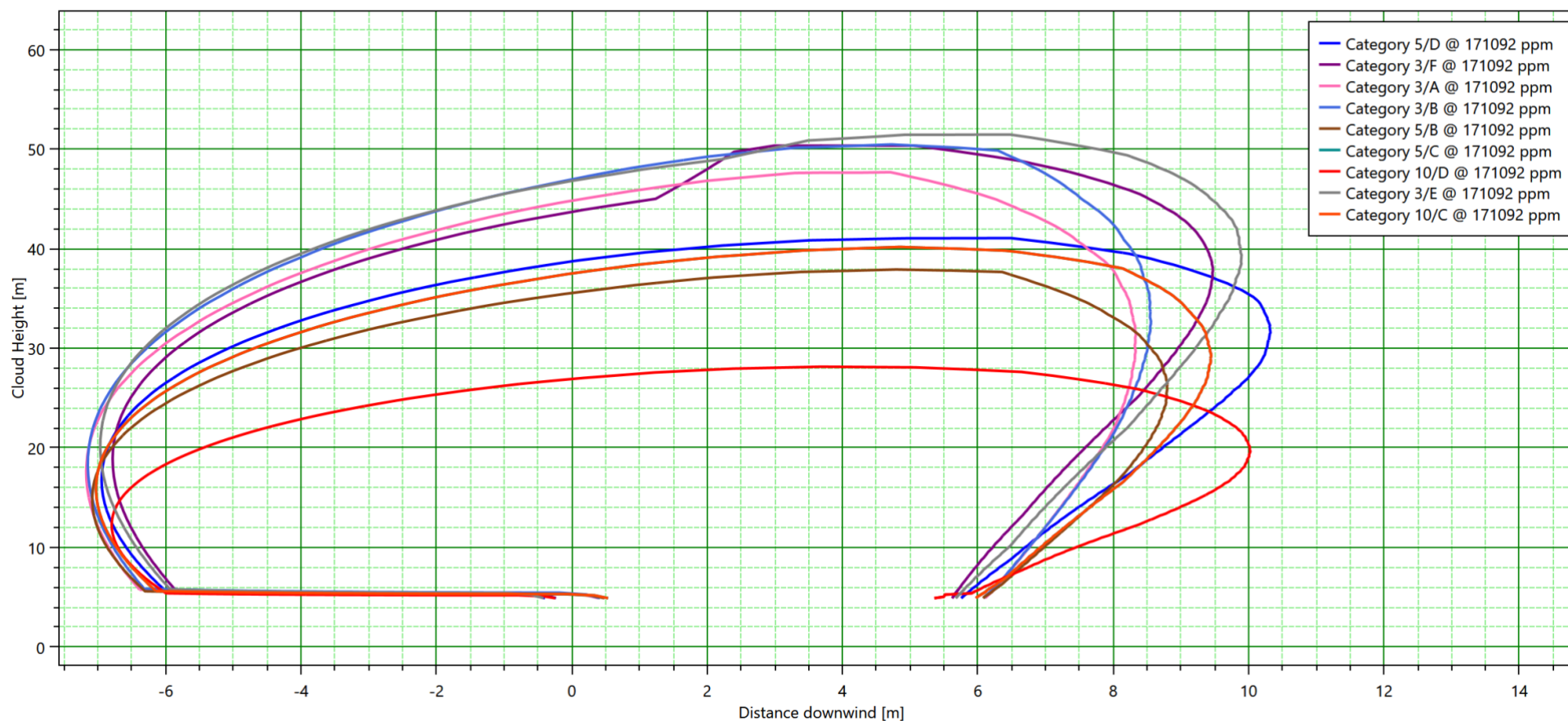


FIGURE 50 : RESULTATS DE LA DISPERSION F2 – SEL

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Feu de PAM - SELs

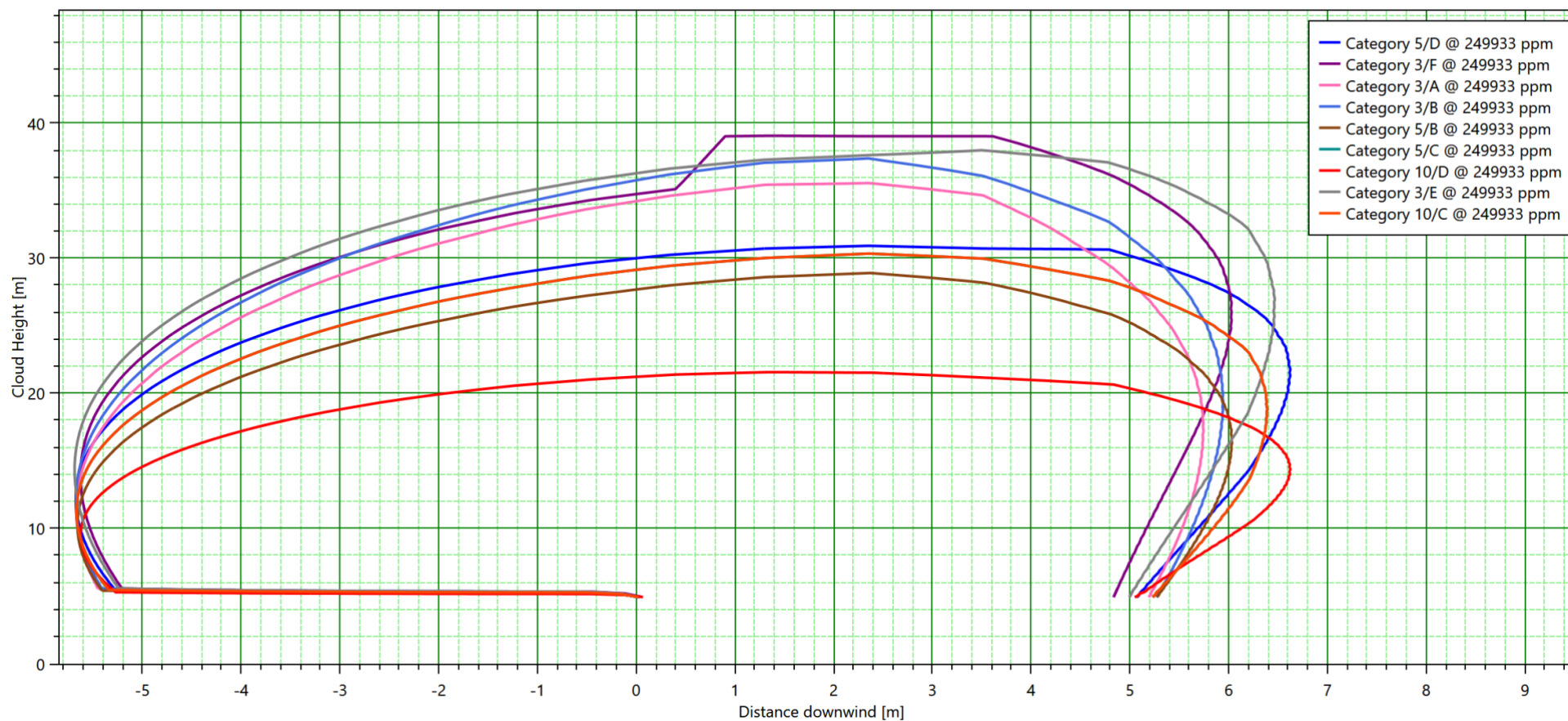


FIGURE 51 : RESULTATS DE LA DISPERSION F2 – SELs

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.5.3 SCENARIO F3 : FUMÉES D'INCENDIE SUR LE CASIER EN EXPLOITATION

Les paramètres d'entrée de ce scénario sont directement liés à l'incendie du casier en exploitation (cf. chapitre 11.3.14 et 11.3.10). Ils sont rappelés ci-dessous :

Paramètres	Incendie de la plateforme
Surface en feu	5 000 m ²
Température des fumées	270 °C
Taux de combustion	0,17 kg/m ² /s
Composition Source : La composition des ordures ménagères en France (ADEME 2010)	Papiers / cartons : 42% Plastiques (PVC) : 16% Plastiques (PE-PET) : 16% Textiles : 22% Autres combustibles : 4%

TABLEAU 112 : PARAMETRES DE L'INCENDIE GENERALISE DU CASIER EN EXPLOITATION

La composition des fumées est basée sur le rapport de l'ADEME : « La composition des ordures ménagères en France », 2010. Dans ce document l'ADEME a procédé à une caractérisation de la composition physico-chimiques des ordures ménagères. **A noter que la composition retenue dans le tableau précédent ne tient compte que des matériaux combustibles, ce qui explique les différences de pourcentage.**

Recalculée sans les « Déchets dangereux »		Déchets putrescibles	Papiers	Cartons	Composites	Textiles	Textiles sanitaires	Plastiques	Combustibles NC	Verre	Métaux	Incombustibles NC	Déchets dangereux	Eléments fins < 8 mm
Distribution (sur sec)		15,1 %	13,5 %	7,3 %	1,9 %	3,3 %	7,7 %	14,2 %	3,6 %	10,6 %	4,4 %	4,2 %		14,1 %
MO totale	%	87,0	76,5	84,2	85,9	96,5	89,6	94,6	82,6	1,2	12,4	10,7		48,8
S	%	0,37	0,08	0,09	0,09	0,13	0,07	0,10	0,55	-	-	0,35		0,28
H	%	6,3	5,0	5,4	7,4	6,1	6,7	10,1	5,9	0,4	2,0	1,0		3,7
PCS	cal/g	4572	3542	3997	5906	5599	5013	8972	4766	193	2662	445		2541
PCS	J/g	19203	14495	16735	24736	23395	20988	37564	19954	808	11144	1861		10640
PCI	cal/g	4276	3294	3729	5545	5289	4645	8477	4478	171	2562	395		2360
PCI	J/g	17903	13824	15614	23216	22145	19446	35489	18748	716	10725	1656		9882
Corg	%	40,9	34,2	37,5	36,3	52,8	44,3	75,6	41,0	1,18	1,24	4,0		21,1
Nkjeldhal	%	2,8	0,2	0,3	0,9	6,6	0,8	0,3	2,1	-	-	0,5		1,5
Namoniacal	%	0,02	0,005	0,002	0,001	0,003	0,029	n.d.	0,016	-	-	0,002		0,050
Norg	%	2,0	0,11	0,19	0,08	0,71	0,76	0,03	1,98	-	-	0,51		1,40
Cl	mg/kg	5858	1908	1725	2706	1515	4466	1970	6676	-	-	1533		4093
F	mg/kg	29,6	62,0	51,3	38,5	582	24,6	48,1	173	-	-	18,5		342
Cu	mg/kg	22,0	40,2	30,8	42,7	24,0	34,9	97,4	50,8	11,7	264,2	46,6		74,2
Cd	mg/kg	0,25	0,42	0,28	2,74	0,68	0,92	5,19	0,91	0,65	0,25	0,41		1,17
Cr	mg/kg	10,7	8,0	9,5	15,5	27,1	10,3	17,7	63,4	534	153	33,7		86
Ni	mg/kg	5,4	4,7	5,7	10,9	26,8	3,6	10,0	10,8	29,9	106,9	15,0		44
Zn	mg/kg	411	66	73	148	159	320	288	628	59	479	581		543
Hg	mg/kg	n.d.	0,002	n.d.	0,53	n.d.	0,048	0,574	0,009	n.d.	0,027	n.d.		0,039
As	mg/kg	0,20	0,11	0,04	0,14	0,17	0,05	0,11	0,16	18,2	4,51	3,91		1,07
Se	mg/kg	0,04	0,06	0,07	0,17	0,10	0,15	0,55	0,08	0,69	0,25	0,12		0,09

FIGURE 52 : - RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES REALISEES PAR CATEGORIE

SOURCE : ADEME, 2007, VALEURS MOYENNES

Ainsi, les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont :

Matières impliquées dans l'incendie	Eléments constitutifs principaux	Principaux gaz de combustion toxiques susceptibles de se dégager
Bois / Cartons / Cellulose / textiles	C, H, O	CO, CO ₂
Plastique (PE, PVC, PU)	C, H, O, N, Cl	CO, CO ₂ , NO ₂ , HCN, HCl

TABLEAU 113 : GAZ TOXIQUES PRIS EN COMPTE DANS LES FUMÉES – SCENARIO F3

En se basant sur ces hypothèses, et sur les paramètres des incendies considérés dans le chapitre précédent, les termes sources pour chaque incendie de subdivision sont donnés dans le tableau ci-après.

Polluants	Unité	Composition massique
Monoxyde de carbone CO	% massique	0,17 %
Dioxyde de carbone CO ₂	% massique	2,61 %
Dioxyde d'azote NO ₂	% massique	0,01 %
Cyanure d'hydrogène HCN	% massique	0,01 %
Chlorure d'hydrogène HCl	% massique	0,17 %
Fluorure d'hydrogène HF	% massique	0,00 %
Bromure d'hydrogène HBr	% massique	0,00 %

TABLEAU 114 : FACTEURS D'EMISSION DES POLLUANTS DANS LES FUMÉES – SCENARIO F3

Sur cette base de composition massique des fumées, les seuils de toxicité équivalents, calculés selon la méthode présentée au § 11.2.3 pour une exposition de 60 minutes sont les suivants :

Temps d'exposition de 60 min	SEI [ppm]	SEL [ppm]	SELS [ppm]
Fumées d'incendie de casier	19 060	96 547	135 551

TABLEAU 115 : SEUILS DE TOXICITE POUR LES EFFETS DE TOXIQUES DANS LES FUMÉES

Les résultats de la dispersion atmosphérique, pour l'ensemble des conditions météorologiques, sont donnés dans le tableau qui suit. **On note que les fumées de retombent pas au niveau du sol, par conséquent aucun effet toxique n'est atteint à hauteur d'Homme.**

Condition météo	Distance SEI (m)	Distance SEL (m)	Distance SELs (m)
A3	N/A	N/A	N/A
B3	N/A	N/A	N/A
B5	N/A	N/A	N/A
C5	N/A	N/A	N/A
C10	N/A	N/A	N/A
D5	N/A	N/A	N/A
D10	N/A	N/A	N/A
E3	N/A	N/A	N/A
F3	N/A	N/A	N/A
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

N/A : non atteint

TABLEAU 116 : RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUES F3

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de côté (Side View) des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SELS).

Les concentrations obtenues à hauteur d'Homme (soit 1,8 m) sont très inférieures aux seuils des effets toxiques, même lors d'un effet cocktail. Cela provient du fait que le panache ne retombe pas suffisamment avant de se disperser.

En conclusion, le scénario F3 n'est pas un accident majeur.

Side View

Feu de casier - SEI

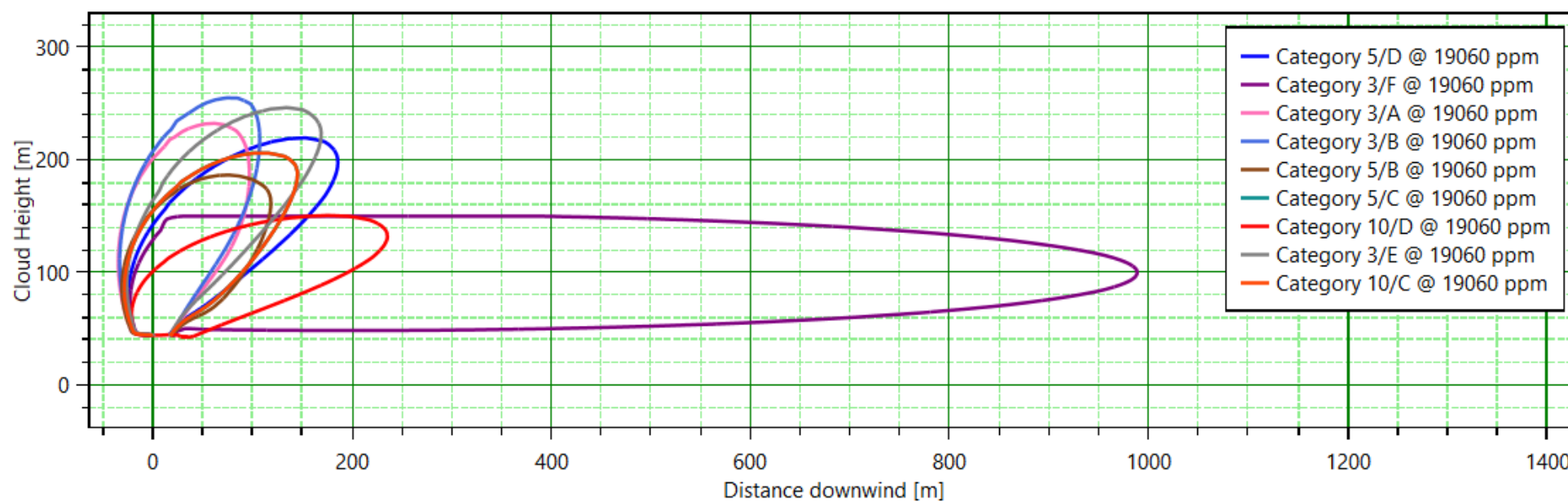


FIGURE 53 : RESULTATS DE LA DISPERSION F3 – SEI

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Feu de casier - SEL

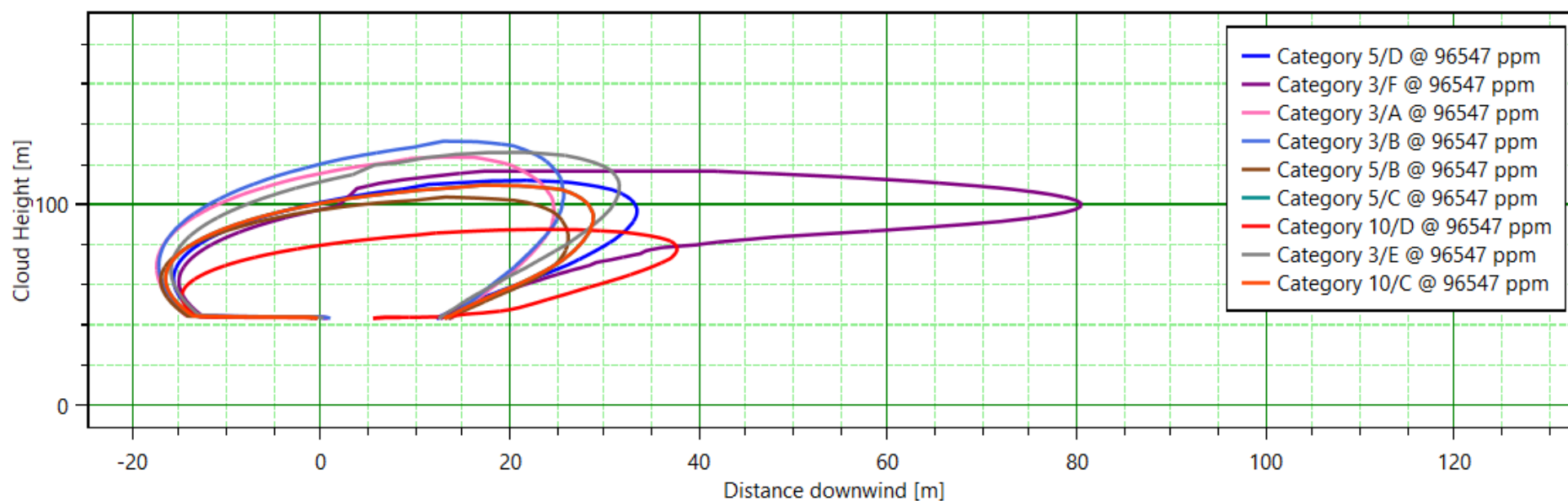


FIGURE 54 : RESULTATS DE LA DISPERSION F3 – SEL

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Feu de casier - SELs

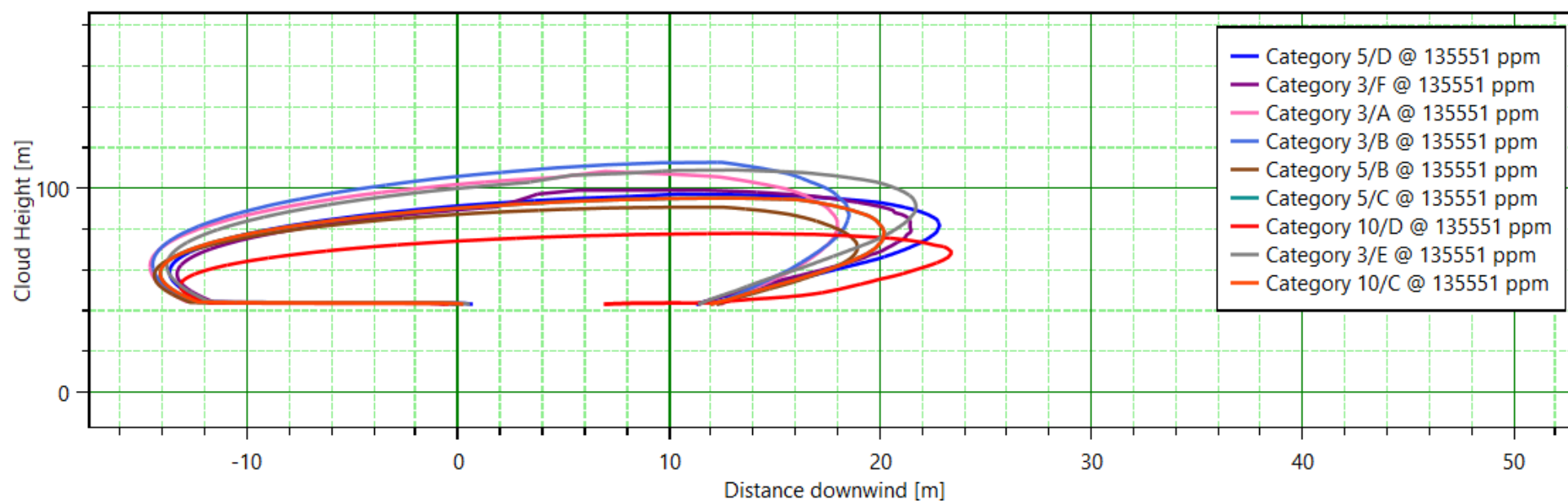


FIGURE 55 : RESULTATS DE LA DISPERSION F3 – SELs

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.6 MODELISATION DES REJETS TOXIQUES

Les trois scénarios étudiés dans ce chapitre sont consécutifs à la fuite de biogaz. La composition du biogaz sur l'Ecopôle de l'Etoile est donnée dans le tableau ci-dessous :

Paramètres	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19	Jun-19
CH ₄ (%)	43,6	42,8	42,1	41,8	41,2	40,7
CO ₂ (%)	34,8	34,5	35,5	36,8	35,6	31,2
O ₂ (%)	1,6	1,4	1,2	0,7	0,9	3,2
H ₂ S (ppm)	470	625	637	409	454	444
H ₂ (ppm)	< 300	< 300	< 300	< 300	< 300	< 300
H ₂ O (%)	71	86	89	89	64	65
CO (ppm)	27	46	112	112	72	92

TABLEAU 117 : COMPOSITION DU BIOGAZ DU SITE

La principale substance toxique présente dans le biogaz est le sulfure d'hydrogène (H₂S). C'est donc ce composé qui est utilisé comme substance traceuse de la toxicité du biogaz dans le cas d'un rejet accidentel.

11.6.1 SCENARIO T1 : RUPTURE GUILLOTINE D'UNE CANALISATION EXTERIEURE

Au sein de l'exploitation, il y a deux cas de figure :

- Canalisation en dépression (de -30 mbar à -100mbar) ;
- Canalisation en surpression (150 mbar).

Un rejet toxique sur le second cas de figure n'apparaît pas sur site puisque le biogaz est épuré en H₂S sur l'unité VBTL. En effet, le biogaz passe par deux containers permettant de capter le sulfure d'hydrogène. De fait, il est étudié ici uniquement le cas de **rejet de sulfure d'hydrogène en amont des surpresseurs**.

Les causes pouvant conduire à une rupture guillotine sont :

- Une erreur humaine (choc sur la canalisation, accident de véhicule/engin, défaut de raccordement) ;
- Un phénomène naturel (conditions climatique extrêmes entraînant une rupture des jonctions) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (usure, corrosion) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre l'emplacement des collecteurs principaux se trouvant sur le site.



FIGURE 56 : EMLACEMENT DES COLLECTEURS PRINCIPAUX DE BIOGAZ

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Hypothèses de modélisations :

Il est considéré une rupture guillotine sur le collecteur principal de biogaz. Dans ce cadre, le volume de biogaz contenu dans l'ensemble du collecteur est relargué dans l'atmosphère.

Les données permettant de calculer le volume de biogaz relargué sont données ci-dessous :

- Longueur du collecteur : 1150 m
- Diamètre du collecteur : 335 mm
- Volume de biogaz : 114 m³
- Masse de biogaz : 87 kg
- Pression de rejet : 1 mbar
- Hauteur du point de rejet : 1m

Sous ces hypothèses, il est obtenu les résultats suivants pour les 9 conditions météorologiques considérées, et pour un temps d'exposition retenu de 10 min.

Cette durée d'exposition a été considérée du fait de la durée du rejet (instantané).

Scénario T1	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) (769 ppm)	Seuil des premiers effets létaux (SPEL) (688 ppm)	Seuil des effets irréversibles (SEI) (150 ppm)
A3	< 1 m	< 2 m	< 5 m
B3	< 1 m	< 2 m	< 5 m
B5	< 1 m	< 1 m	< 5 m
C5	< 1 m	< 1 m	< 5 m
C10	< 1 m	< 1 m	< 5 m
D5	< 1 m	< 1 m	< 5 m
D10	< 1 m	< 1 m	< 5 m
E3	< 2 m	< 2 m	< 5 m
F3	< 2 m	< 2 m	< 5 m
Flux sortant des limites de propriété	-	Non mais touche la ferme PV	Oui

TABLEAU 118 : DISTANCES D'EFFETS DU REJET TOXIQUE DE BIOGAZ – SCENARIO T1

En conclusion, le scénario T1 est un accident majeur.

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de côté (Side View) des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SELS).

La cartographie des distances d'effet sur un plan de masse est également disponible ci-après. Il n'est considéré que la distance la plus importante pour chaque seuil (SEI, SEL et SELs). Une vue rapprochée permet de visualiser les flux thermiques sortant des limites ICPE du site.

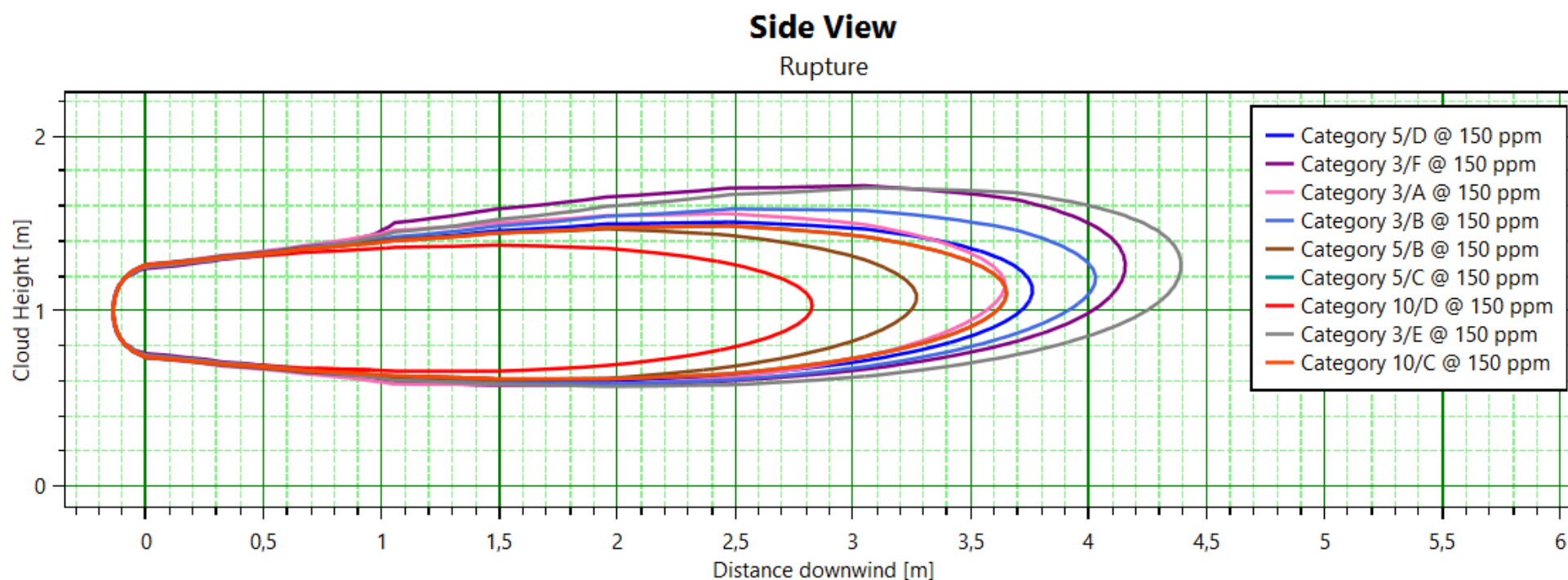


FIGURE 57 : RESULTATS DE LA DISPERSION T1– SEI

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Rupture

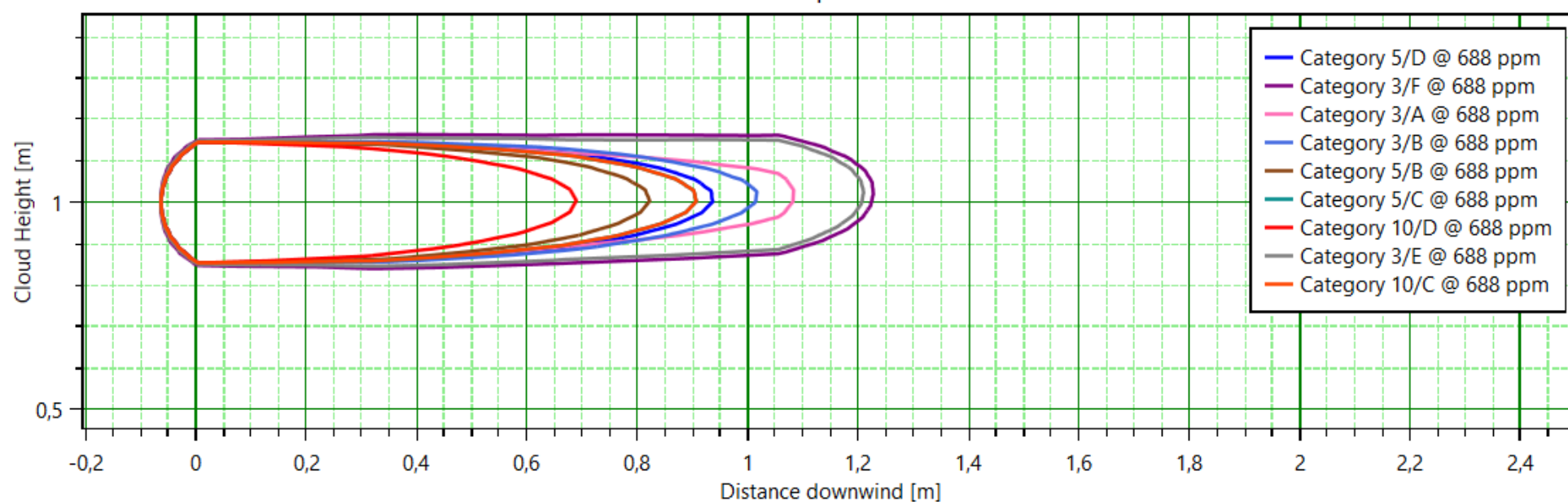


FIGURE 58 : RESULTATS DE LA DISPERSION T1 – SEL

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

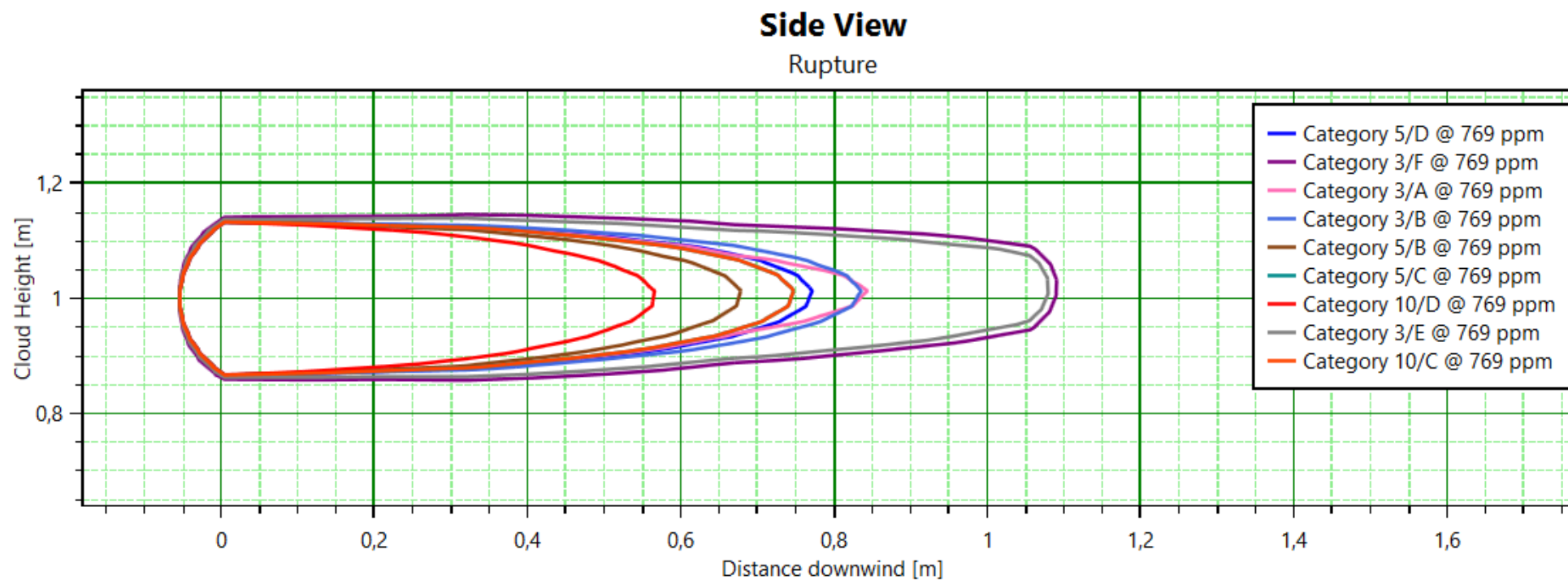


FIGURE 59 : RESULTATS DE LA DISPERSION T1 – SELs

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

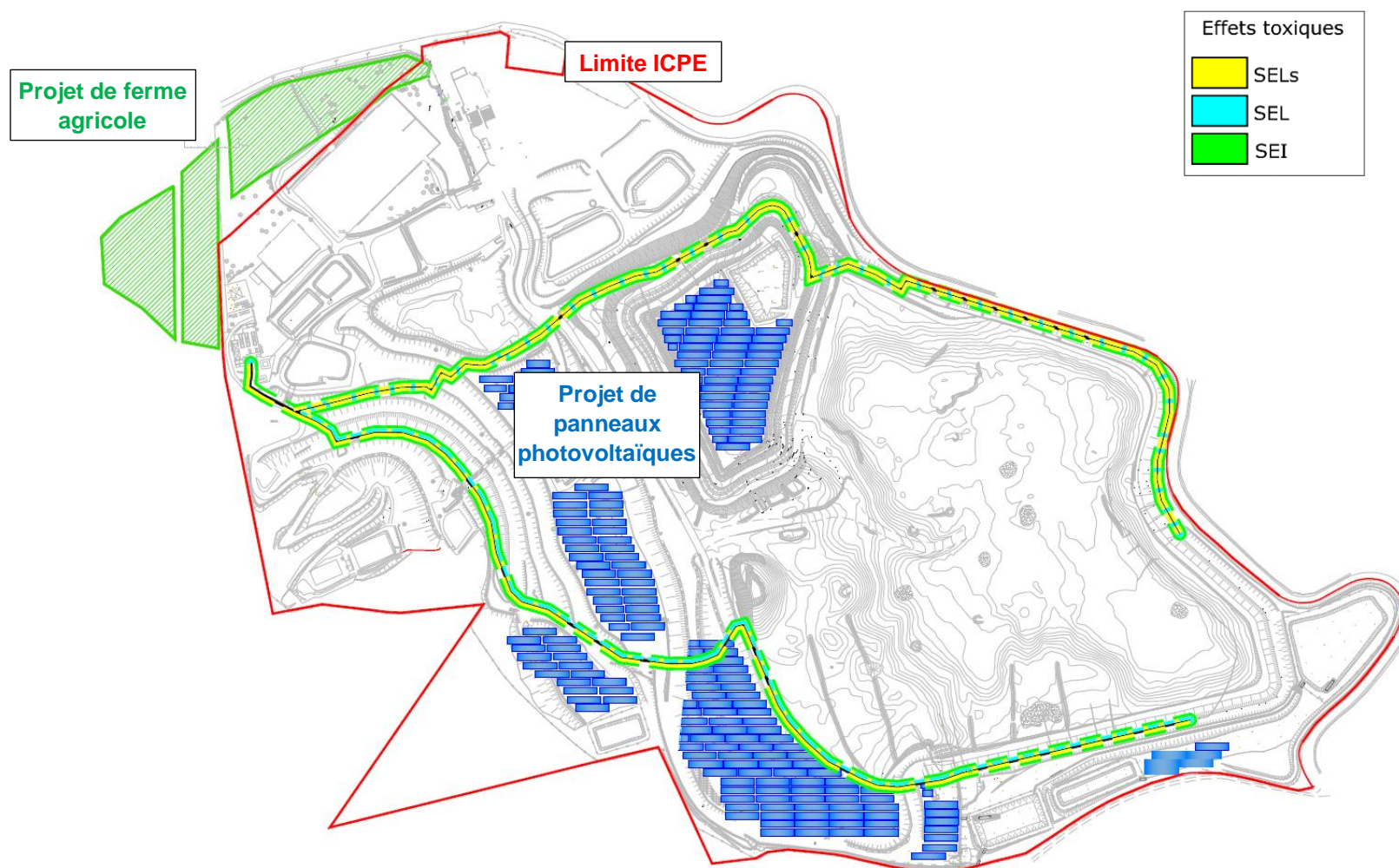


FIGURE 60 : ILLUSTRATION DES EFFETS TOXIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

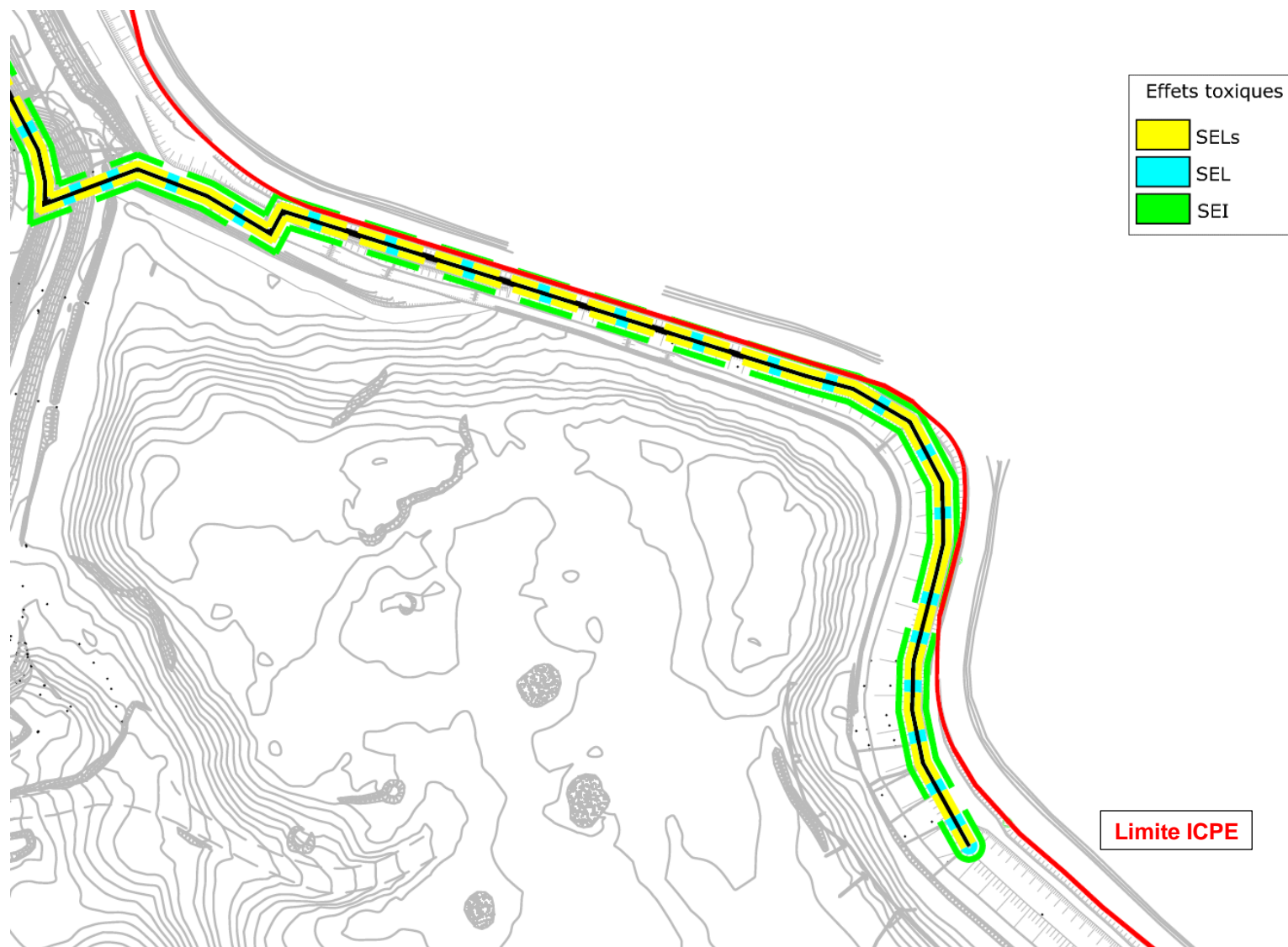


FIGURE 61 : ILLUSTRATION DES EFFETS TOXIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE LIMITE EST

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

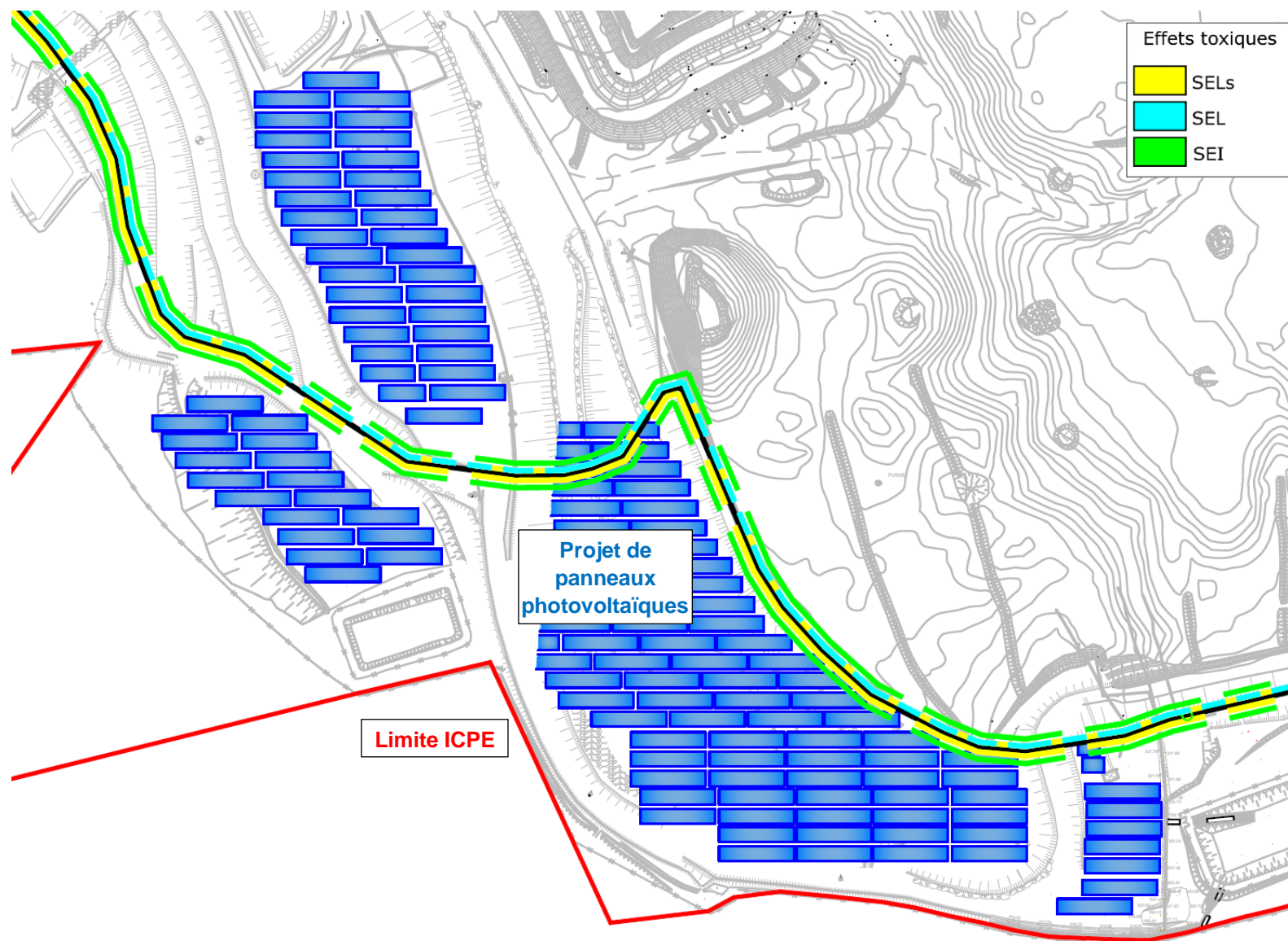


FIGURE 62 : ILLUSTRATION DES EFFETS TOXIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE PANNEAUX PV

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.6.2 SCENARIO T2 : DYSFONCTIONNEMENT DE LA TORCHERE

Ce scénario peut se produire dans le cas d'une redirection du biogaz vers la torchère pour le brûler alors qu'il y a un défaut de flamme. Il y aurait donc rejet accidentel de biogaz non brûlé dans l'atmosphère. Les causes pouvant conduire à une fuite de biogaz dans la torchère sont :

- Une erreur humaine (erreur d'intervention) ;
- Un phénomène naturel (conditions climatique extrêmes) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (pertes d'utilités, perte d'alimentation du système d'allumage) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La figure suivante illustre l'emplacement de la torchère :

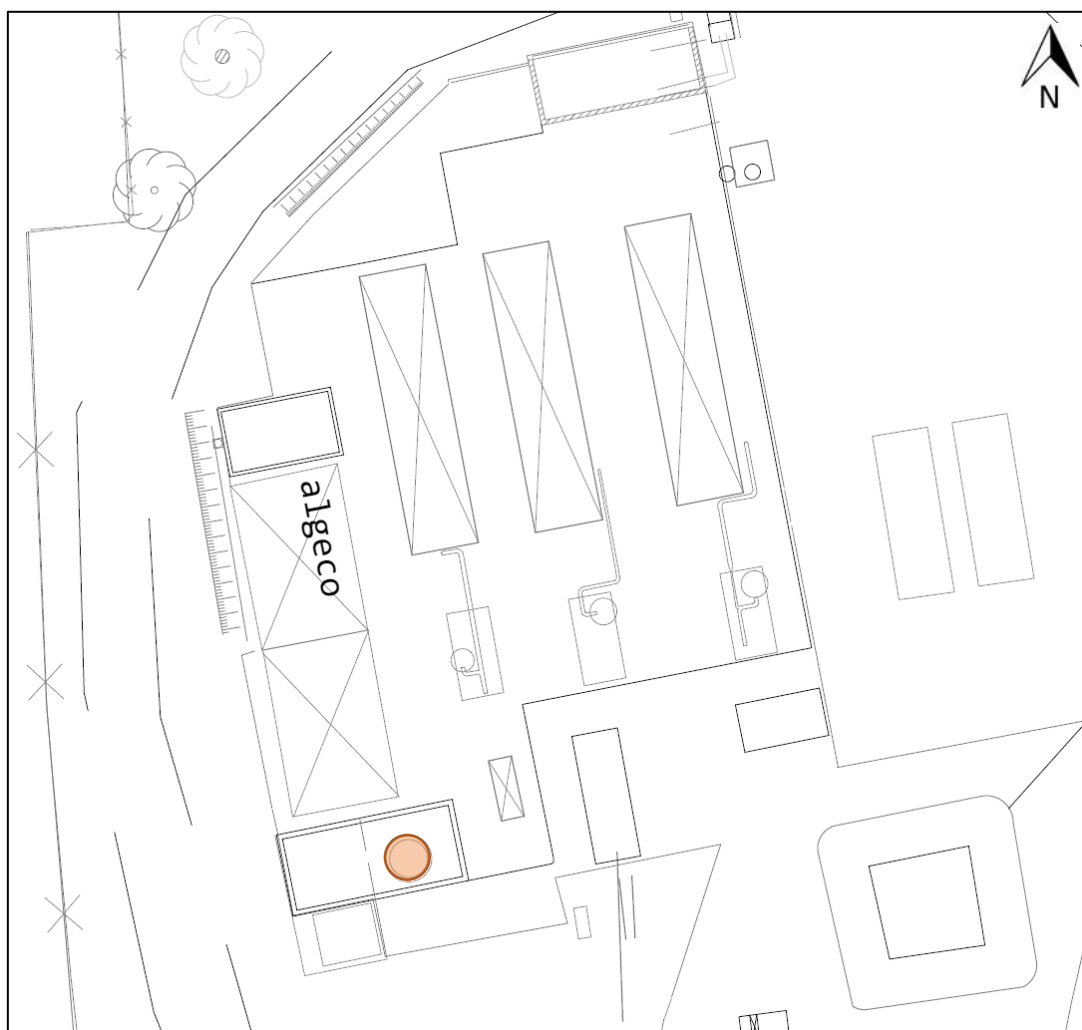


FIGURE 63 : EMPLACEMENT DE LA TORCHERE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Il est considéré un volume de rejet égal au volume de la torchère. Les paramètres du rejet sont donc les suivants :

Paramètres de rejet	Valeur
Pression de rejet	1 mbar
Volume de biogaz	9,5 m3
Hauteur de rejet (direction)	7,5 m (vertical)

TABEAU 119 : PARAMETRE SDU REJET – SCENARIO T2

Sous ces hypothèses, il est obtenu les résultats suivants pour les 9 conditions météorologiques considérées et pour un temps d'exposition retenu de 10 min, regroupés dans le prochain tableau.

Scénario T2	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) (769 ppm)	Seuil des premiers effets létaux (SPEL) (688 ppm)	Seuil des effets irréversibles (SEI) (150 ppm)
A3	N/A	N/A	N/A
B3	N/A	N/A	N/A
B5	N/A	N/A	N/A
C5	N/A	N/A	N/A
C10	N/A	N/A	N/A
D5	N/A	N/A	N/A
D10	N/A	N/A	N/A
E3	N/A	N/A	N/A
F3	N/A	N/A	N/A
Flux sortant des limites ICPE	-	-	-

N/A : non atteint

TABLEAU 120 : DISTANCES D'EFFETS DU REJET TOXIQUE DE BIOGAZ – SCENARIO T2

Le rejet se faisant au niveau de la sortie de la torchère, à 7,5 mètres de haut, le panache ne retombe pas à hauteur d'Homme. Il n'y a donc pas d'effet à 1,8 mètre de haut.

En conclusion, le scénario T2 n'est pas un accident majeur.

Les figures ci-dessous illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation en vue de côté (Side View) des résultats de la dispersion atmosphérique pour les seuils irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SELS).

Aucune cartographie des distances d'effet n'a été réalisée, le panache ne retombant pas au niveau du sol.

Side View

Torchère

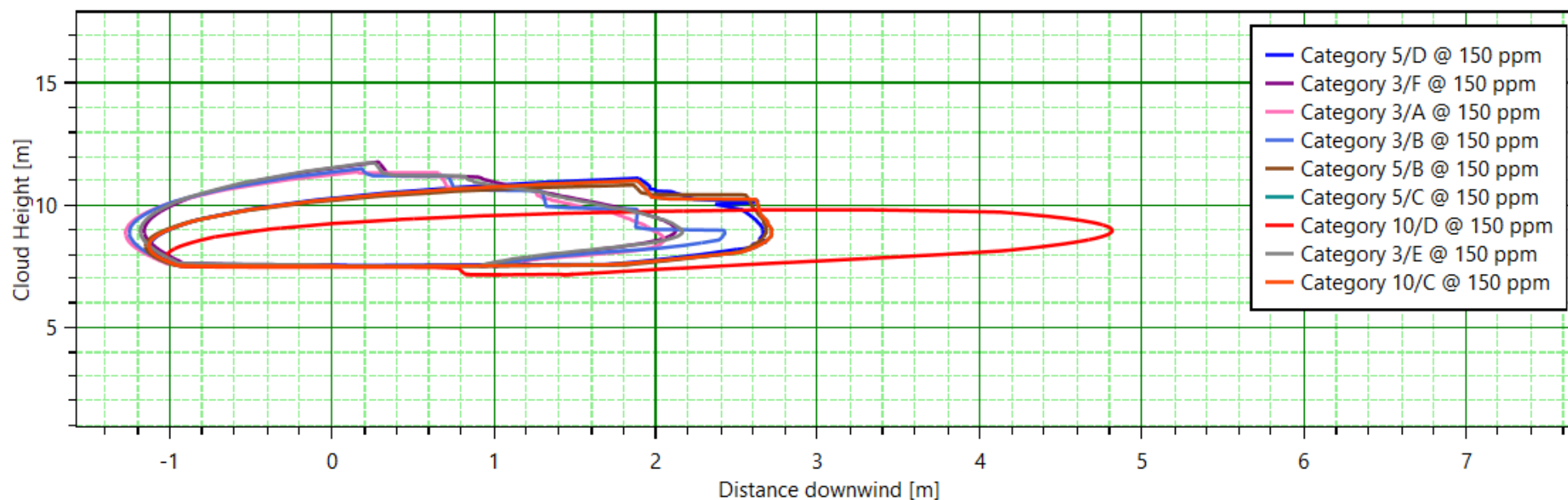


FIGURE 64 : RESULTAT DE LA DISPERSION T2 – SEI

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Torchère

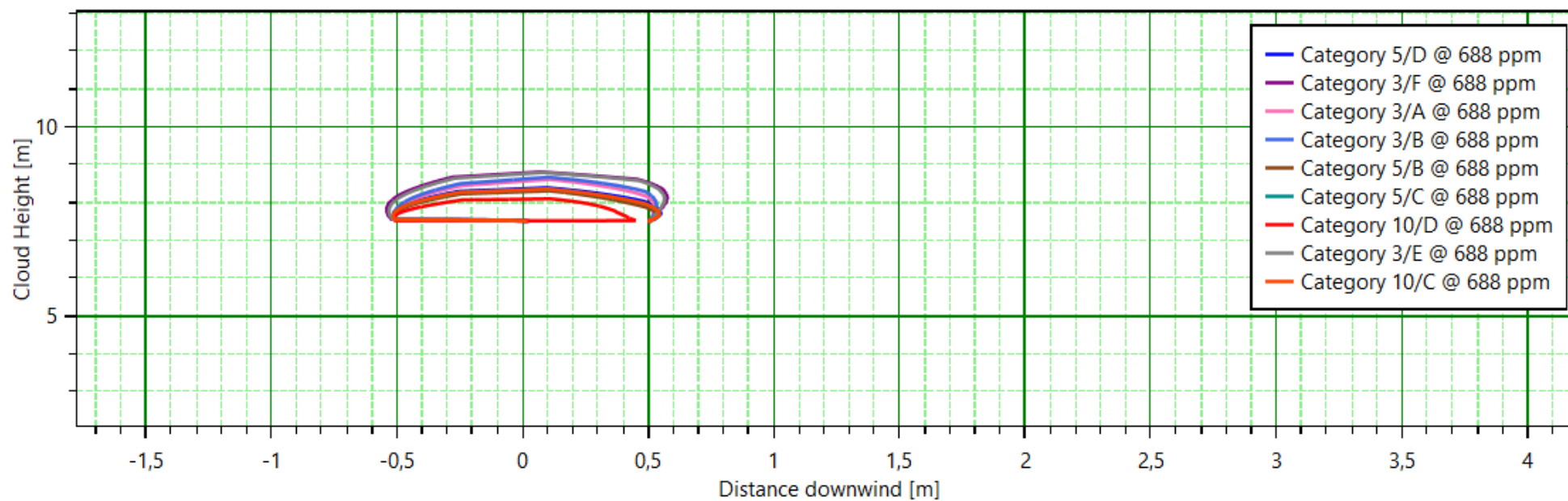


FIGURE 65 : RESULTAT DE LA DISPERSION T2 – SEL

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Torchère

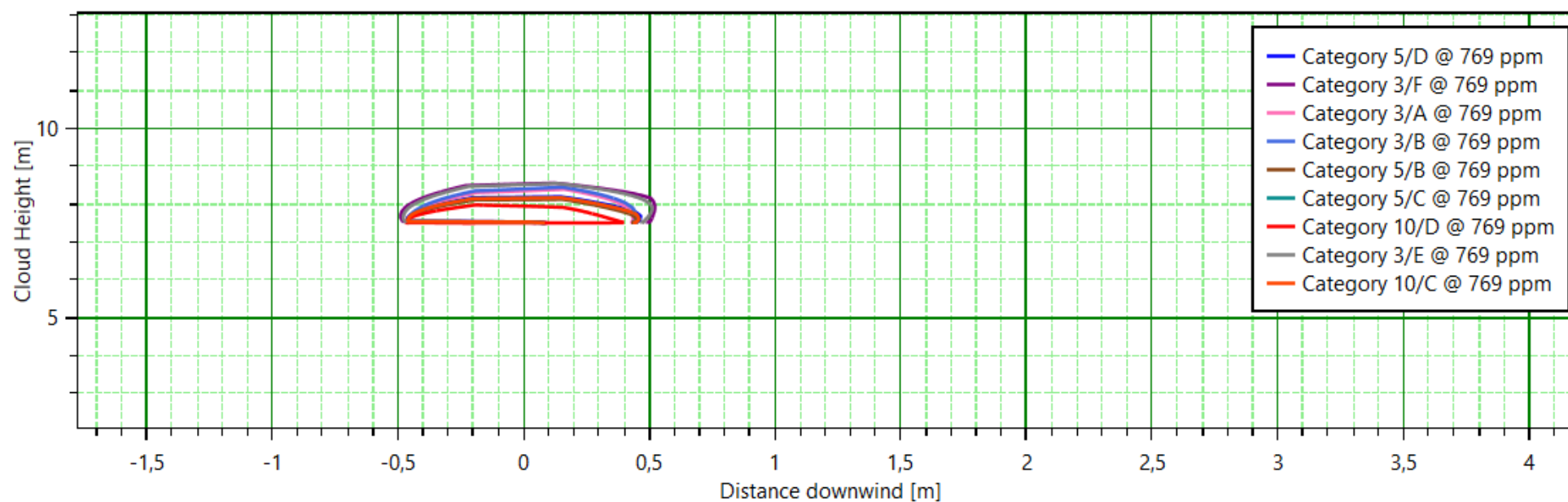


FIGURE 66 : RESULTAT DE LA DISPERSION T2 – SELS

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.7 MODELISATION DES EXPLOSIONS

11.7.1 SCENARIO E1 : EXPLOSION A LA SUITE D'UNE RUPTURE GUILLOTINE D'UNE CANALISATION DE BIOGAZ

Ce scénario est semblable au scénario T1 (cf. chapitre 11.6.1) et possède les mêmes paramètres d'entrée de modélisation. Il est cependant recherché la distance à la limite inférieure d'explosivité (LIE) du biogaz.

Les causes pouvant conduire à une rupture guillotine sont :

- Une erreur humaine (choc sur la canalisation, accident de véhicule/engin, défaut de raccordement) ;
- Un phénomène naturel (conditions climatique extrêmes entraînant une rupture des jonctions) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (usure, corrosion) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

Parallèlement, une source d'ignition doit être présente à proximité (flamme nue, étincelles, point chaud).

La figure suivante illustre l'emplacement des collecteurs principaux se trouvant sur le site :



FIGURE 67 : EMPLACEMENT DES COLLECTEURS PRINCIPAUX DE BIOGAZ

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les données permettant de calculer le volume de biogaz relargué sont rappelées ci-dessous :

- Longueur du collecteur : 1150 m
- Diamètre du collecteur : 335 mm
- Volume de biogaz : 114 m³
- Masse de biogaz : 87 kg
- Pression de rejet : 1 mbar
- Hauteur du point de rejet : 1m

Ainsi, sous ces hypothèses, les effets dus à une explosion pour ce scénario sont présentés ci-dessous. Ces effets vont être de deux types : de surpression et thermique.

Effet de surpression :

Il est considéré une explosion en champ libre. L'indice de violence est celui par défaut dans le modèle Phast. Le tableau suivant donne les distances d'effets de suppression.

	SER (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SEIs (200 mbar)
	36 m	21 m	15 m	14 m
Flux sortant des limites ICPE	Oui	Oui	Oui	Oui

TABEAU 121 : EFFETS DE SURPRESSION DU SCENARIO E1

Effet thermique (Flash Fire) :

Le rejet ayant lieu à proximité du sol, il est considéré seulement deux conditions météorologiques pour disperser le gaz jusqu'à atteindre la LIE. Le tableau suivant donne les distances d'effets thermiques.

	SEI (= 1,1 x distance à la LII)	SEL = SEIs (= distance à la LII)
D-5-20°C	6,6 m	6 m
F-3-15°C	6,6 m	6 m
Flux sortant des limites ICPE	Oui	Oui

TABEAU 122 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO E1

Après analyse des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'explosion	
Flux sortant des limites de propriété	Les flux de surpression de 20 à 200 mbar. Les flux thermiques correspondant au SEI et aux SEL / SEIs.
Effet(s) domino interne engendré(s)	Effets possibles sur la torchère, les silos de charbon actif, les surpresseurs et les canalisations en dépression comme en surpression
Effet(s) domino externe engendré(s)	Effets possibles sur les panneaux photovoltaïques
Mesures ERC	
Eloigner les panneaux photovoltaïques d'au moins 14 m de la canalisation biogaz.	

TABEAU 123 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E1

En termes d'effets domino, si les équipements utilisant le biogaz sont détériorés, une fuite de biogaz peut se produire, engendrant ainsi un rejet toxique ou une probabilité d'explosion. Une détérioration des panneaux photovoltaïques peut conduire à un incendie provenant d'un défaut électrique.

En conclusion, le scénario E1 est un accident majeur.

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation des résultats pour les seuils irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SEIs) :

- En vue du dessus pour la surpression (Worst Case Radii) ;
- En vue de côté pour le Flash Fire (Side View).

Les cartographies des distances d'effet sur un plan de masse sont également disponibles ci-après, pour les deux types d'effet (surpression et Flash Fire).

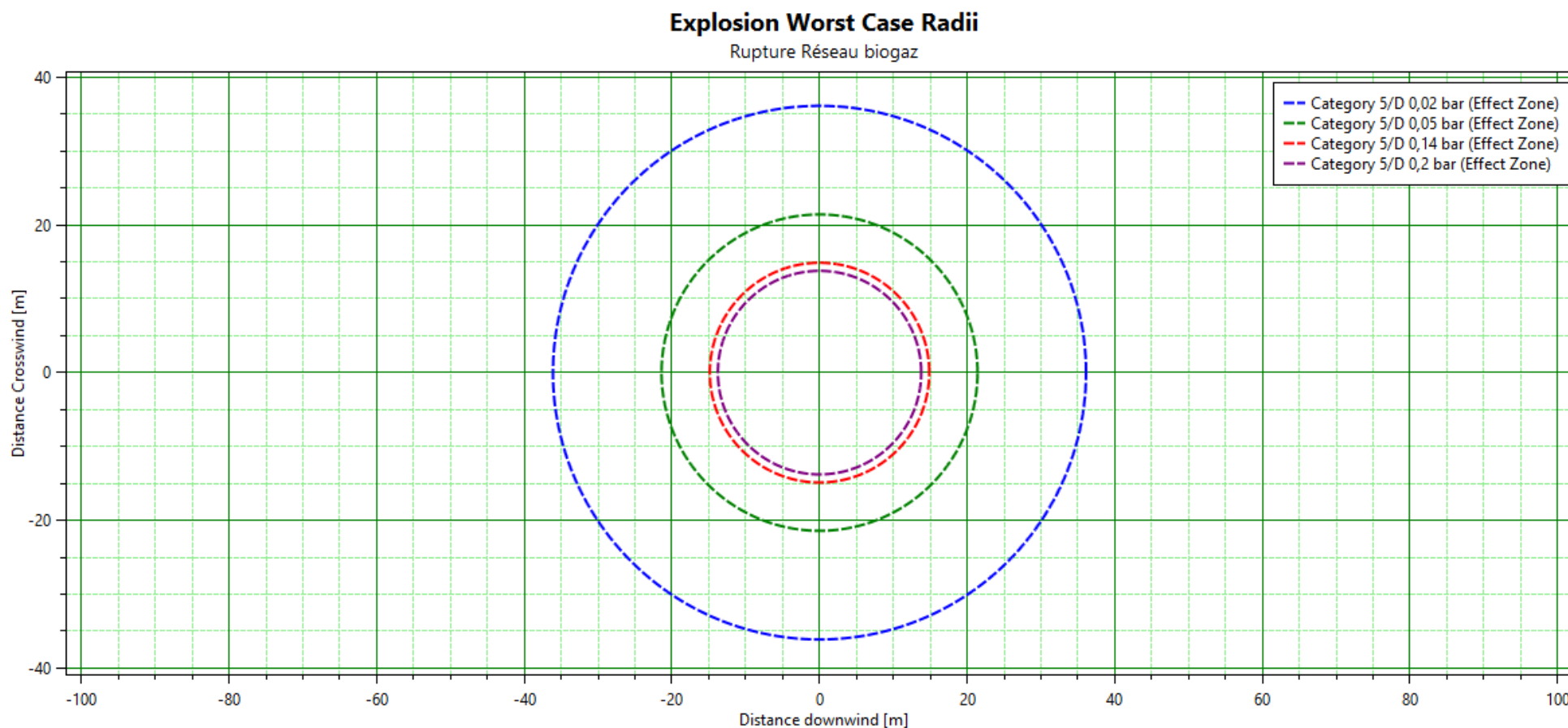


FIGURE 68 : RESULTATS DE LA SUPPRESSION SUR UNE CANALISATION DE BIOGAZ - SCENARIO E1

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

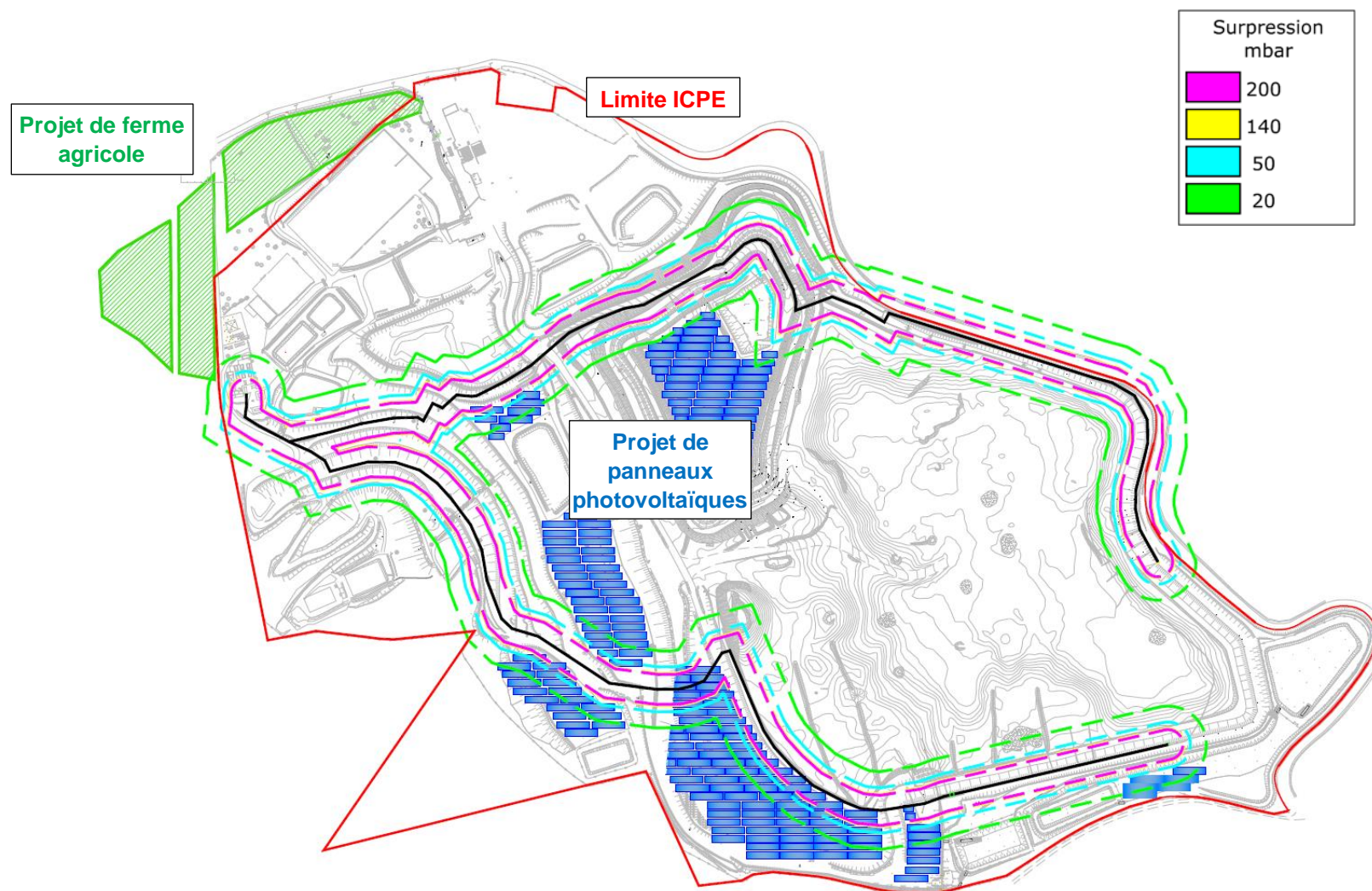


FIGURE 69 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

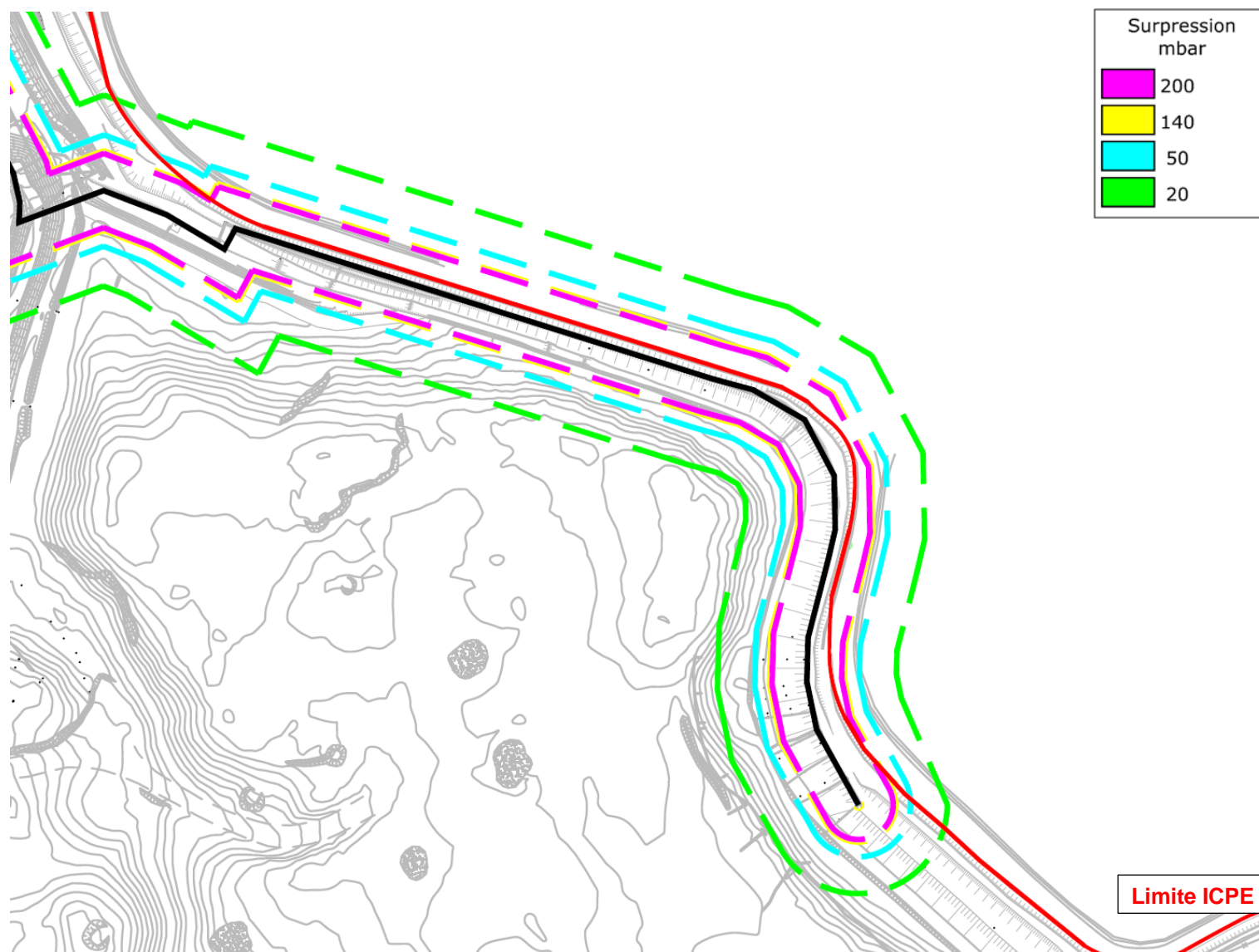


FIGURE 70 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ -VUE RAPPROCHE A L'EST

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

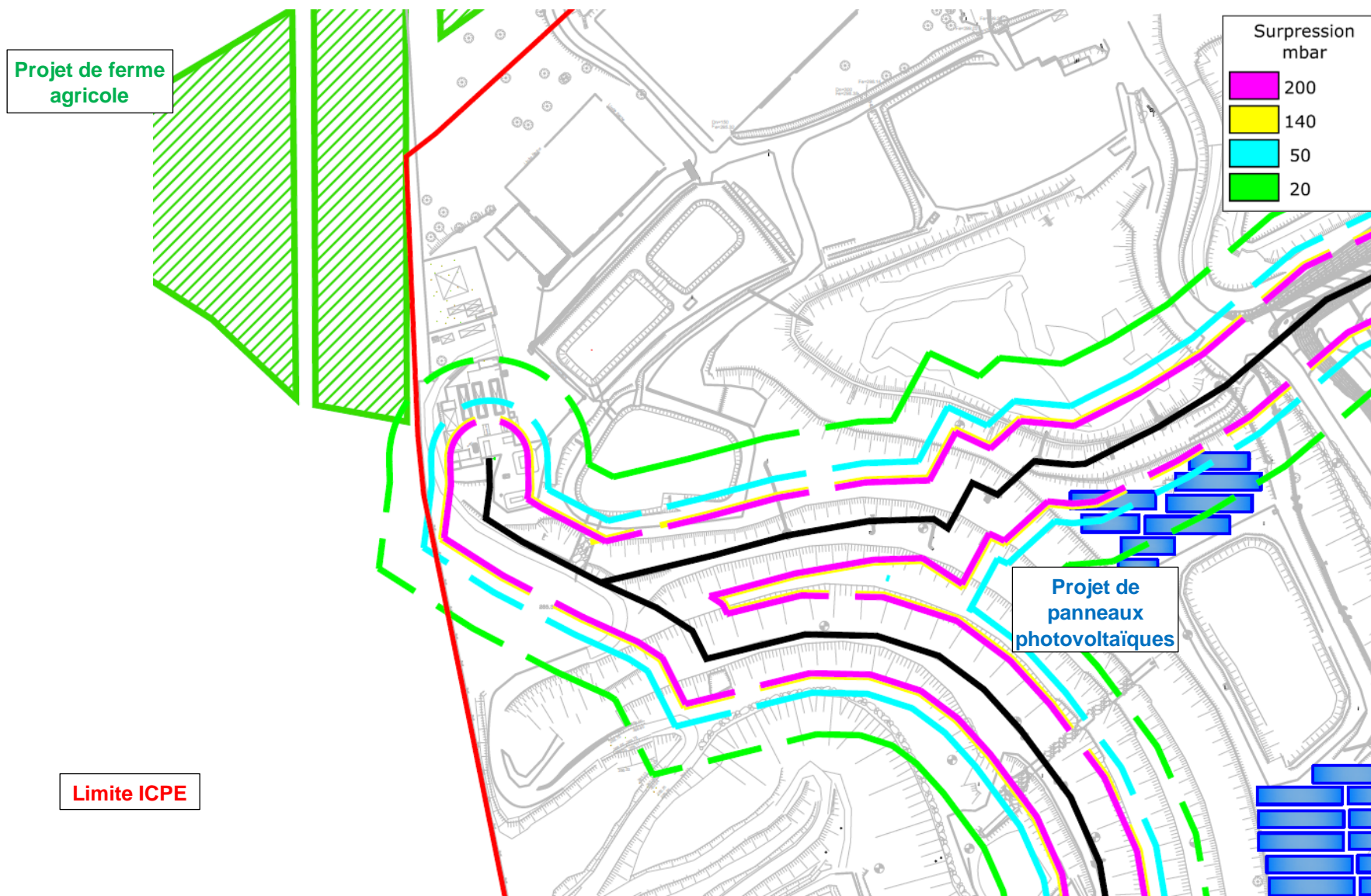


FIGURE 71 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ -VUE RAPPROCHE A L'OUEST

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

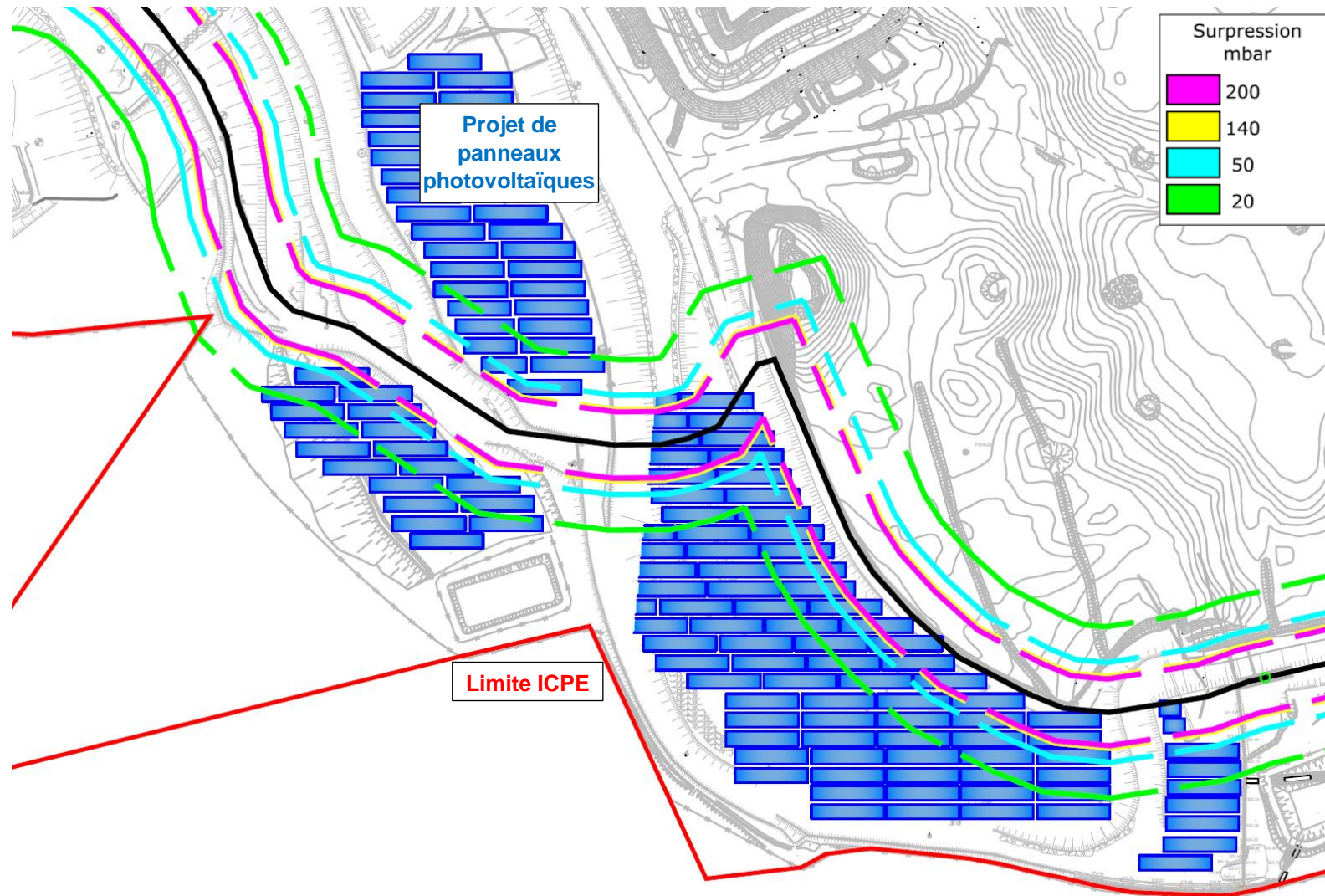


FIGURE 72 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ -VUE RAPPROCHE AU SUD

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Rupture Réseau biogaz

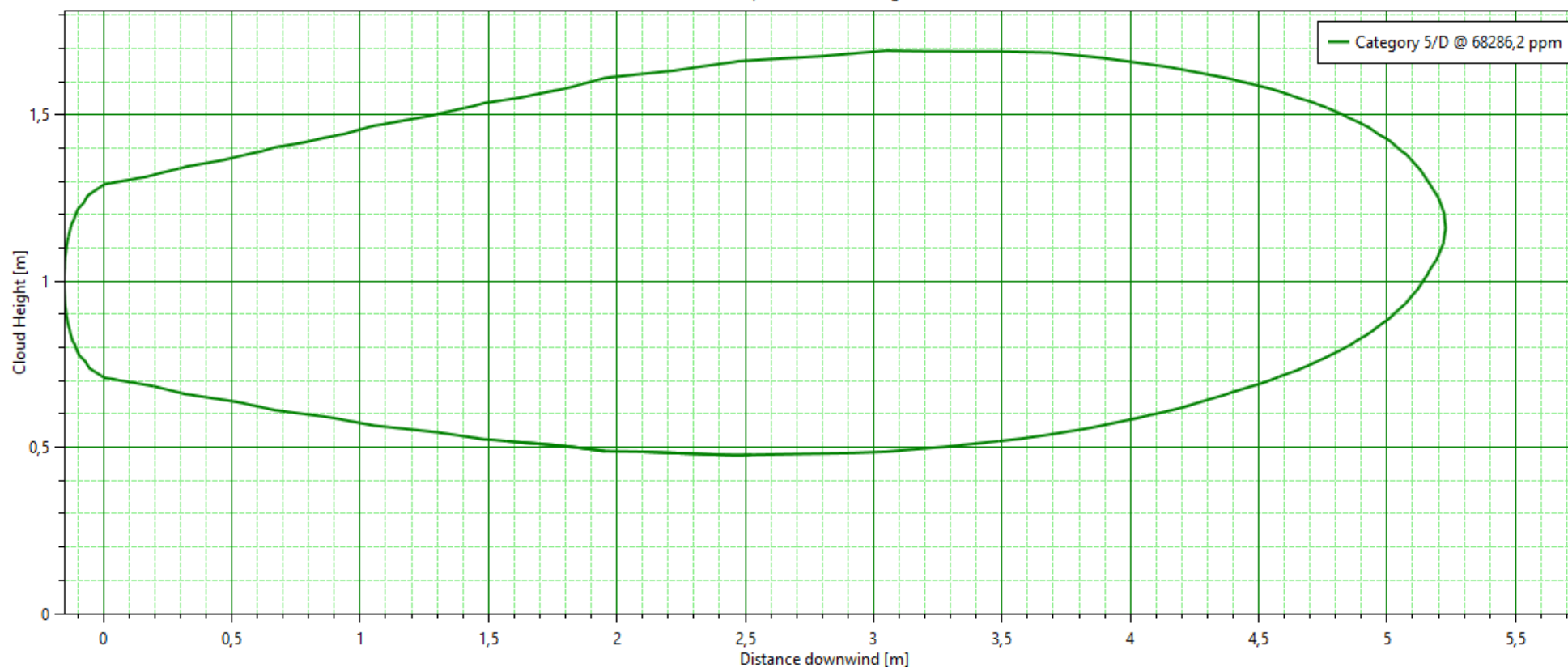


FIGURE 73 : DISTANCE A LII – SCENARIO E1 – CONDITION 5D

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View
Rupture Réseau biogaz

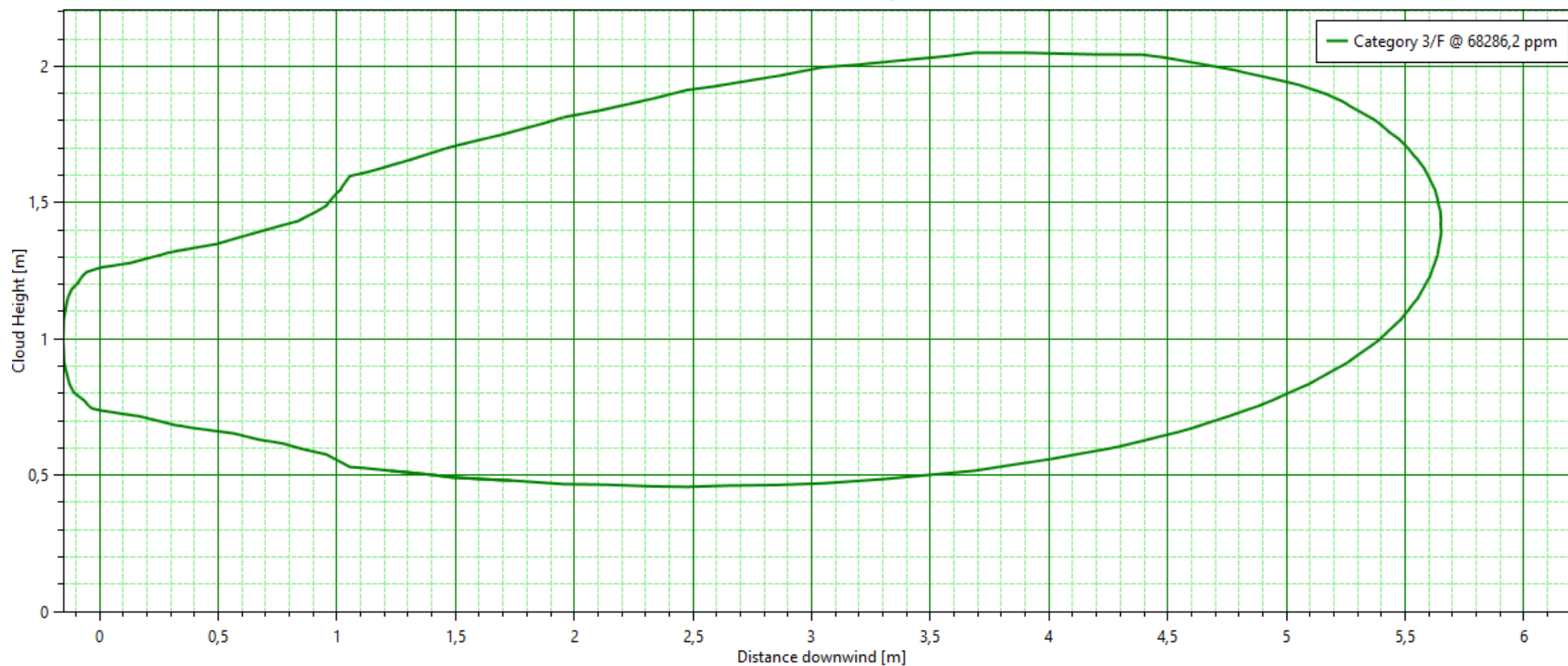


FIGURE 74 : DISTANCE A LII – SCENARIO E1 – CONDITION 3F

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

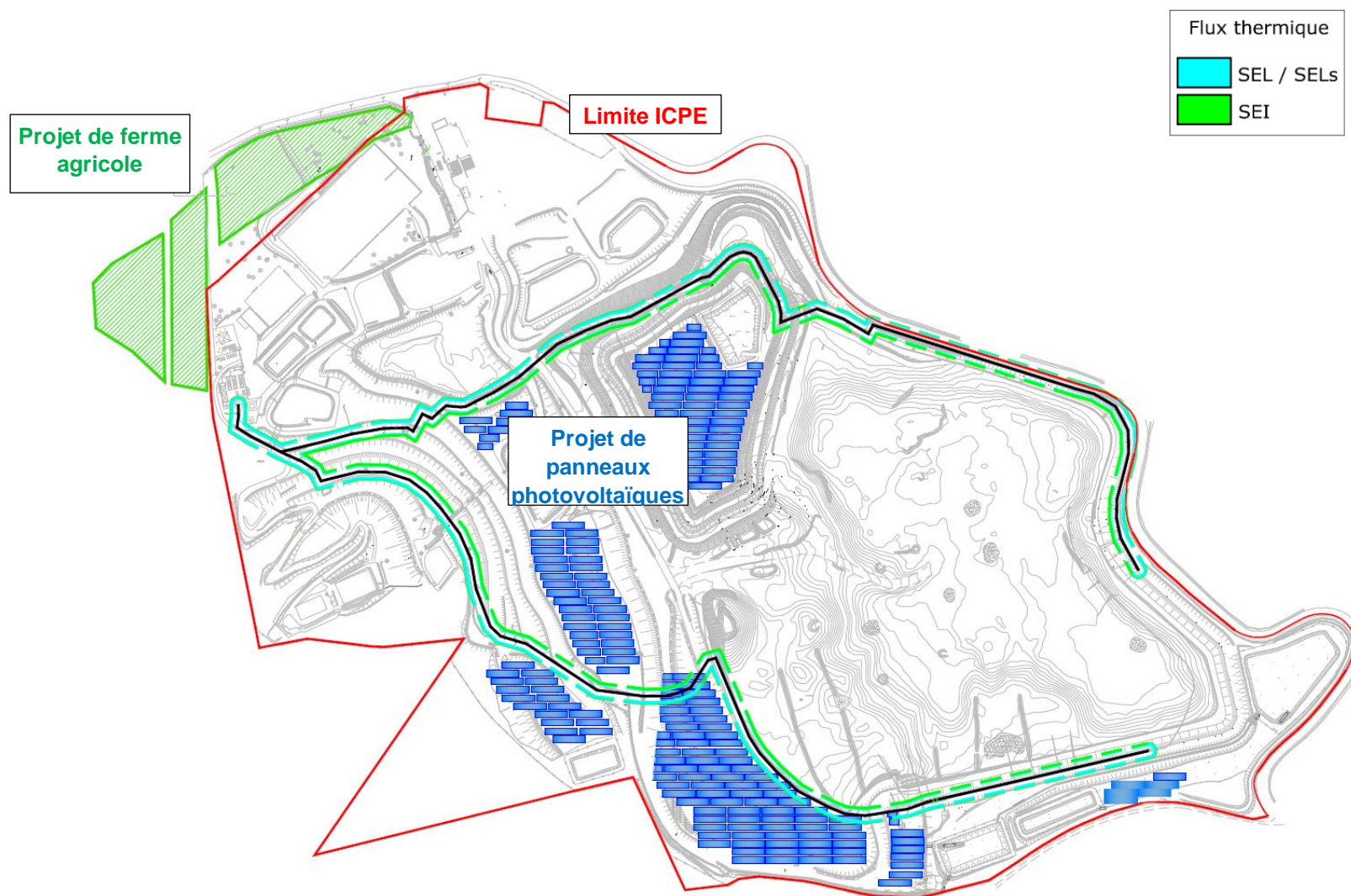


FIGURE 75 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

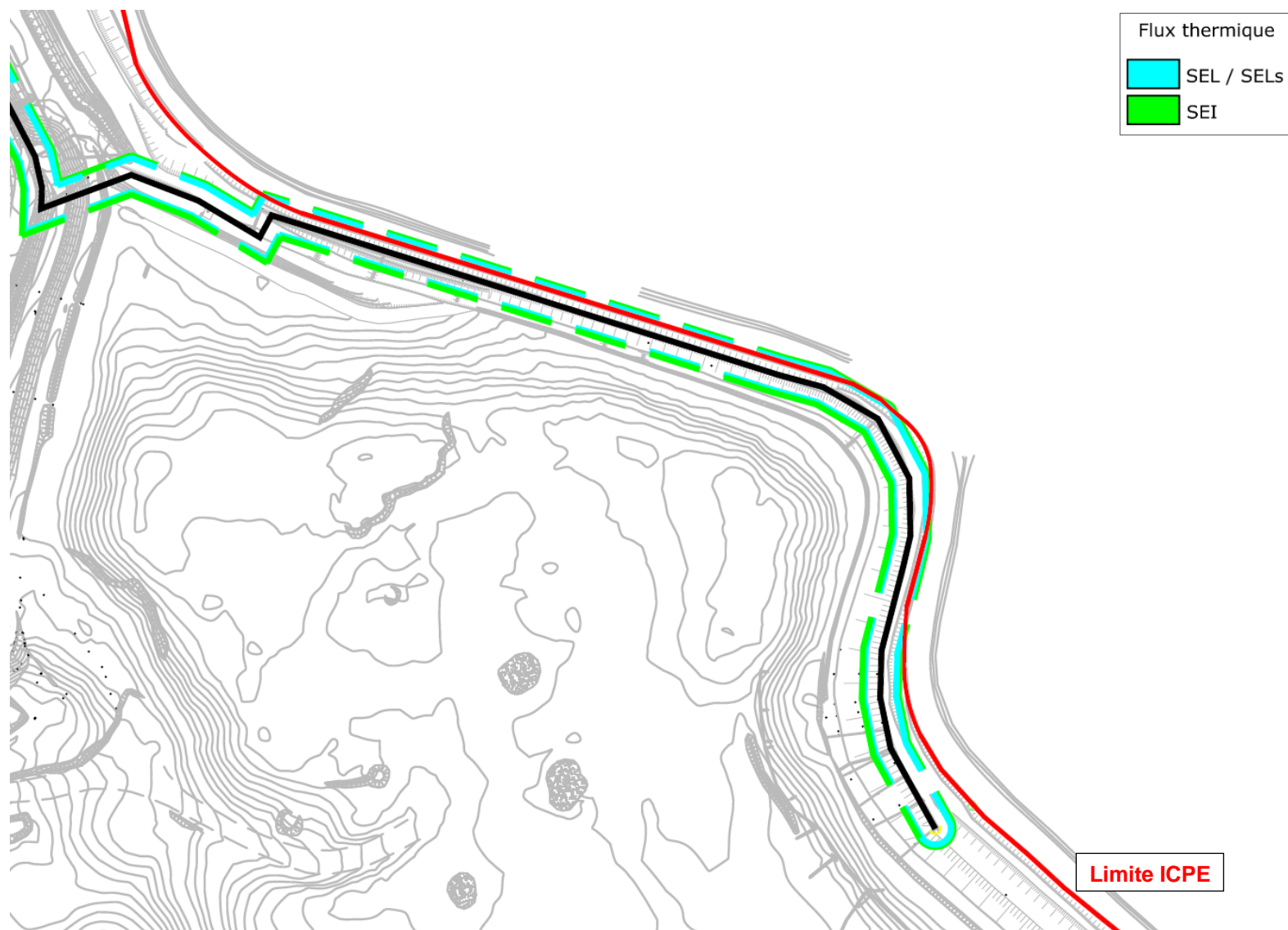


FIGURE 76 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE A L'EST

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

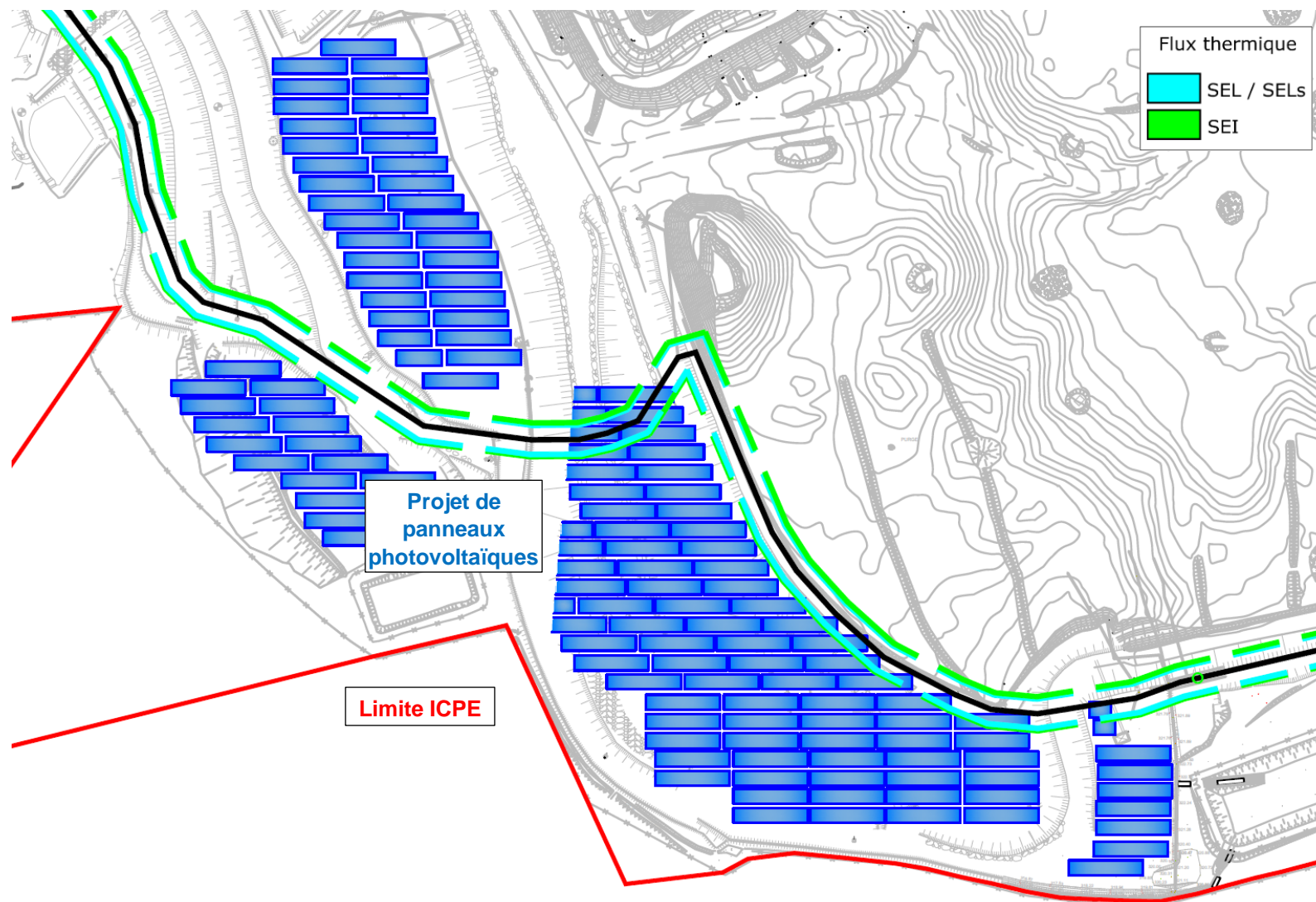


FIGURE 77 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA RUPTURE GUILLOTINE SUR LA CANALISATION PRINCIPALE DE GAZ – VUE RAPPROCHEE AU SUD

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.7.2 SCENARIO E2 : EXPLOSION A LA SUITE D'UNE FUITE D'UNE CANALISATION

Tout comme pour le scénario T2, il y a deux cas de figure :

- Canalisation en dépression (de -30 mbar à -100mbar) ;
- Canalisation en surpression (150 mbar).

Dans le cas présent, le scénario considérant la fuite sur le réseau en dépression n'a pas été réalisé. Une fuite sur cette partie du conduit n'engendrerait pas un rejet de biogaz mais un apport d'air dans le réseau.

De fait, il est étudié ici uniquement le cas de **rejet de biogaz en aval des surpresseurs**.

Les causes pouvant conduire à une fuite de biogaz sont :

- Une erreur humaine (opération de maintenance, erreur d'intervention, choc sur la canalisation, accident de véhicule/engin, défaut de raccordement) ;
- Un phénomène naturel (conditions climatique extrêmes entraînant une rupture des jonctions) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (usure, corrosion) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

Parallèlement, une source d'ignition doit être présente à proximité (flamme nue, étincelles, point chaud).

La figure suivante illustre l'emplacement de ces canalisations en surpression :



FIGURE 78 : EMBLEMENT DES CANALISATIONS CONCERNÉES PAR LE SCÉNARIO DE FUITE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Ainsi, sous ces hypothèses, les effets dus à une explosion pour ce scénario sont présentés ci-après. Ces effets vont être de deux types : de surpression et thermique.

Effets de surpression :

Il est considéré une explosion en champ libre. L'indice de violence est donc un indice de 4. Le tableau suivant donne les distances d'effets de surpression.

	SER (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELs (200 mbar)
	56 m	22 m	8 m	5 m
Flux sortant des limites ICPE	Oui	Oui	-	-

TABEAU 124 : EFFETS DE SURPRESSION DU SCENARIO E2

Effets thermiques (Fash Fire) :

Le rejet ayant lieu à proximité du sol, il est considéré seulement deux conditions météorologiques pour disperser le gaz jusqu'à atteindre la LIE. Le tableau suivant donne les distances d'effets thermiques.

	SEI (= 1,1 x distance à la LII)	SEL = SELs (= distance à laLII)
D-5-20°C	10,5 m	5 m
F-3-15°C	10,5 m	5 m
Flux sortant des limites ICPE	-	-

TABEAU 125 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO E2

Après analyse des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'explosion	
Flux sortant des limites de propriété	Les flux de surpression de 20 et 50 mbar sortent à l'ouest du site. Aucun flux thermique ne sort.
Effet(s) domino interne engendré(s)	Effets possibles sur les silos de charbon actif, les surpresseurs, les containers moteurs, les canalisations en surpression et en dépression et les cuves d'huile.
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
Eloigner le projet de ferme agricole d'au moins 22 m des canalisations de l'unité VBTL.	

TABEAU 126 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E2

En termes d'effets domino, si les équipements utilisant le biogaz sont détériorés, une fuite de biogaz peut se produire, engendrant ainsi un rejet toxique ou une probabilité d'explosion.

Pour ce qui est des cuves d'huiles, leur rupture engendrerait une potentiellement une pollution des sols si leurs cuvettes de rétention sont également atteintes.

Le seuil de 50 mbar sort des limites ICPE et touche la future ferme agricole.

En conclusion, le scénario E2 est un accident majeur.

Les figures ci-après illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation des résultats pour les seuils irréversibles (SEI), létal (SEL) et létal significatif (SELs) :

- En vue du dessus pour la surpression (Worst Case Radii) ;
- En vue de côté pour le Flash Fire (Side View).

Les cartographies des distances d'effet sur un plan de masse sont également disponibles ci-après, pour les deux types d'effet (surpression et Flash Fire).

Pour simplifier la lecture de la Figure 80 et de la Figure 83, il n'a été représenté que les flux des canalisations extérieures. Il convient cependant de noter qu'une troisième source est présente entre les deux sources représentées.

Early Explosion Overpressure Radii

Explosion sur brèche de 50 mm

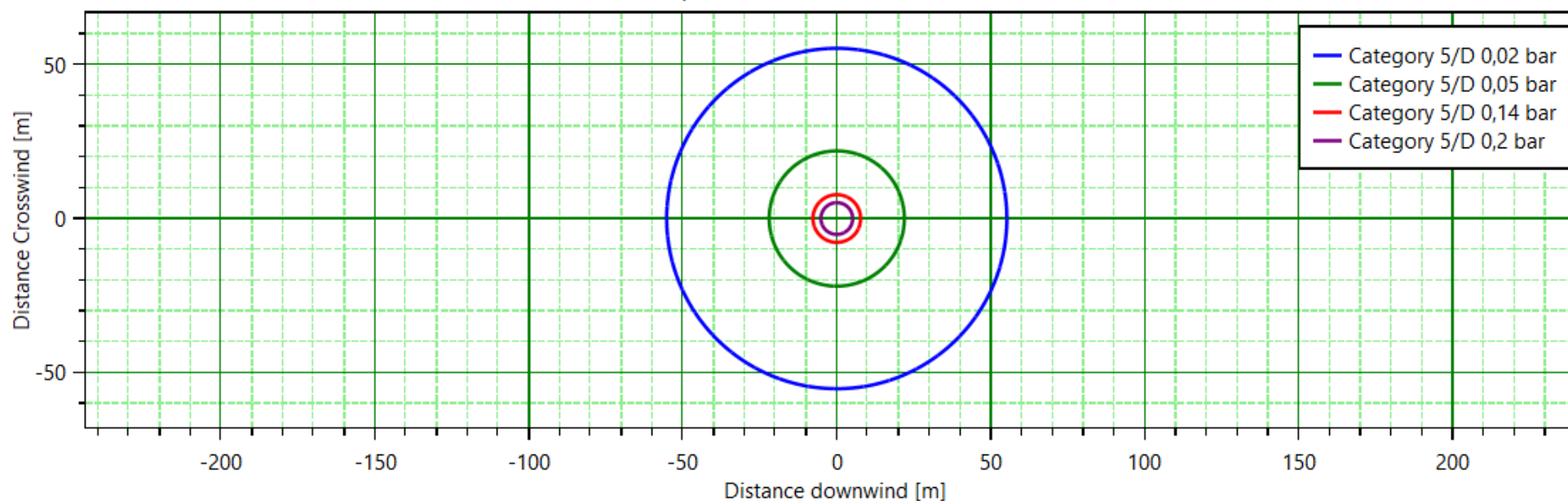


FIGURE 79 : RESULTATS DE LA SURPRESSION SUR UNE CANALISATION DE BIOGAZ SUR L'UNITE VBTL - SCENARIO E2

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

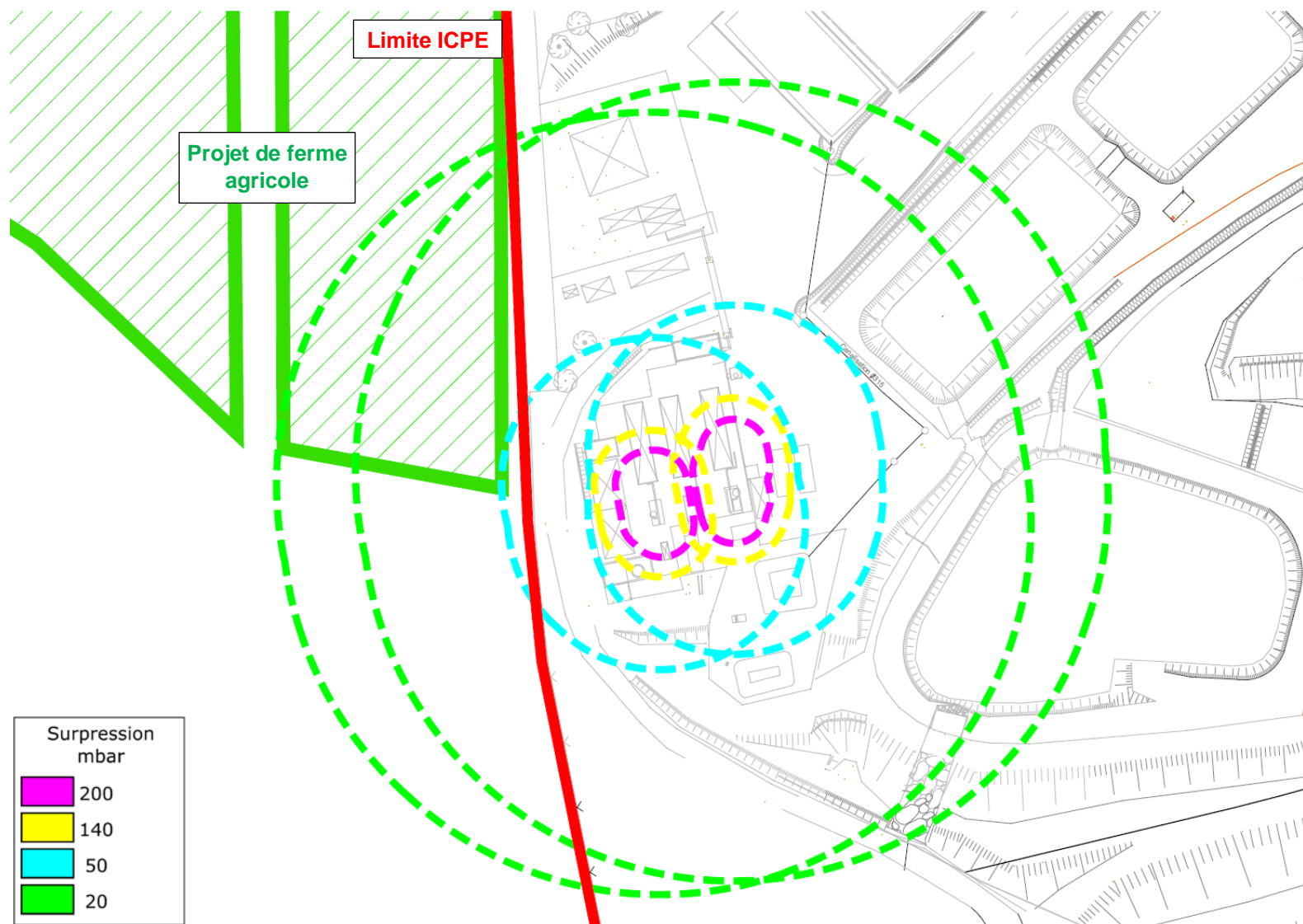


FIGURE 80 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA FUITE SUR LA CANALISATION DE GAZ SUR L'UNITE VBT

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Brèche 50 mm

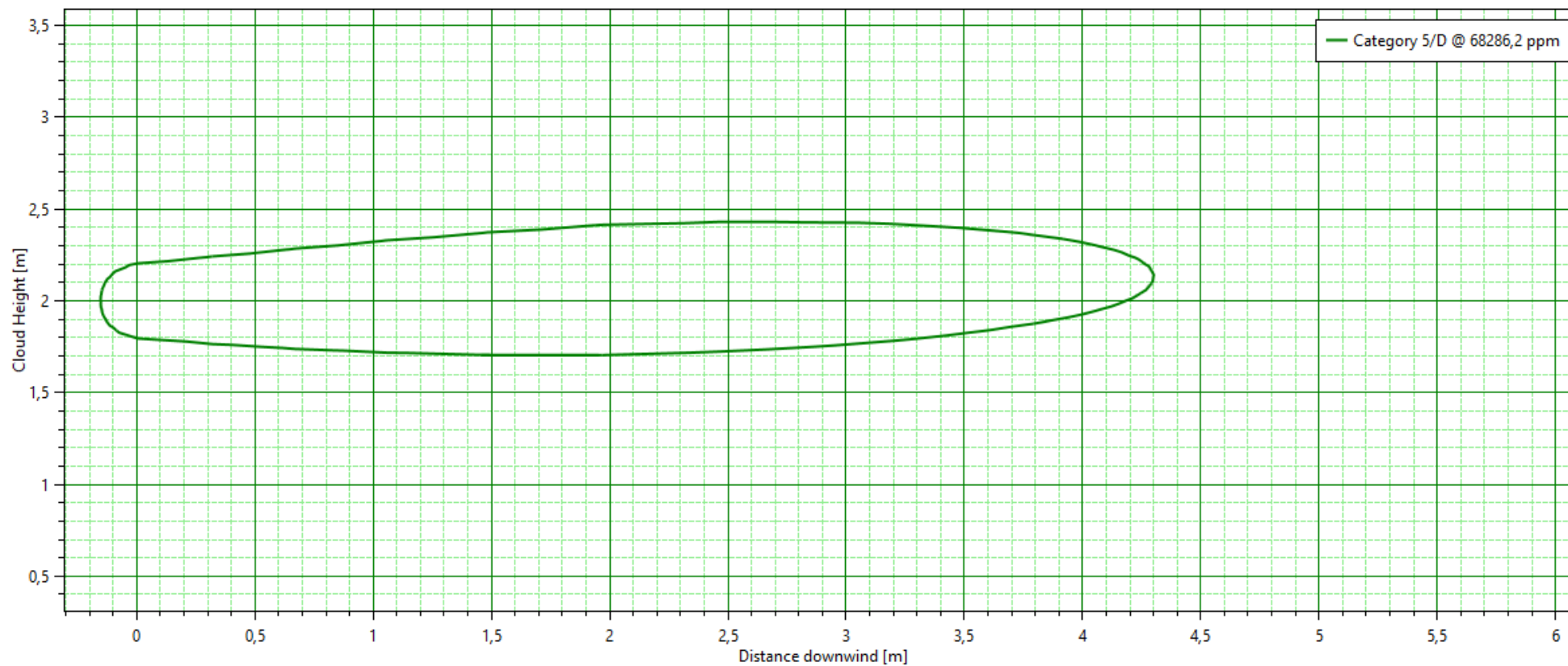


FIGURE 81 : DISTANCE A LII – SCENARIO E2 – CONDITION 5D

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Brèche 50 mm

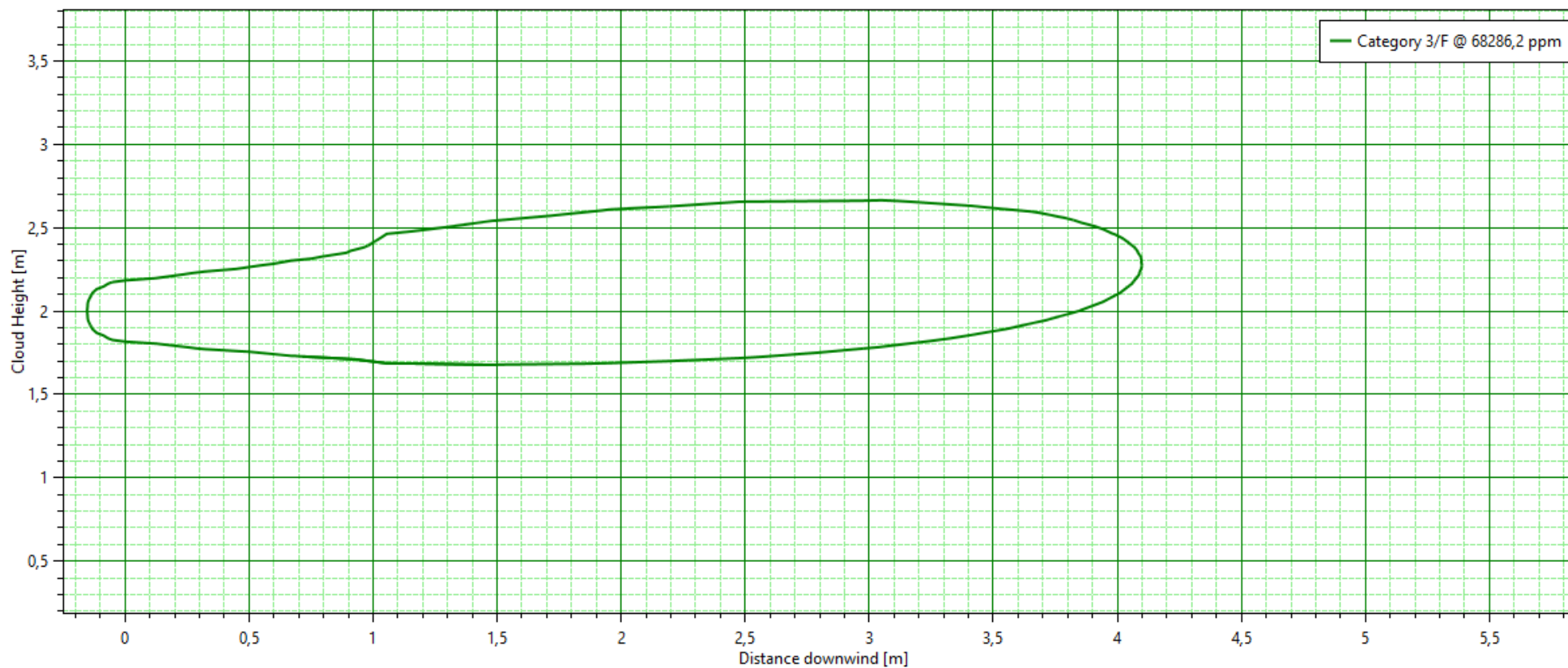


FIGURE 82 : DISTANCE A LII – SCENARIO E2 – DONDITION 3F

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

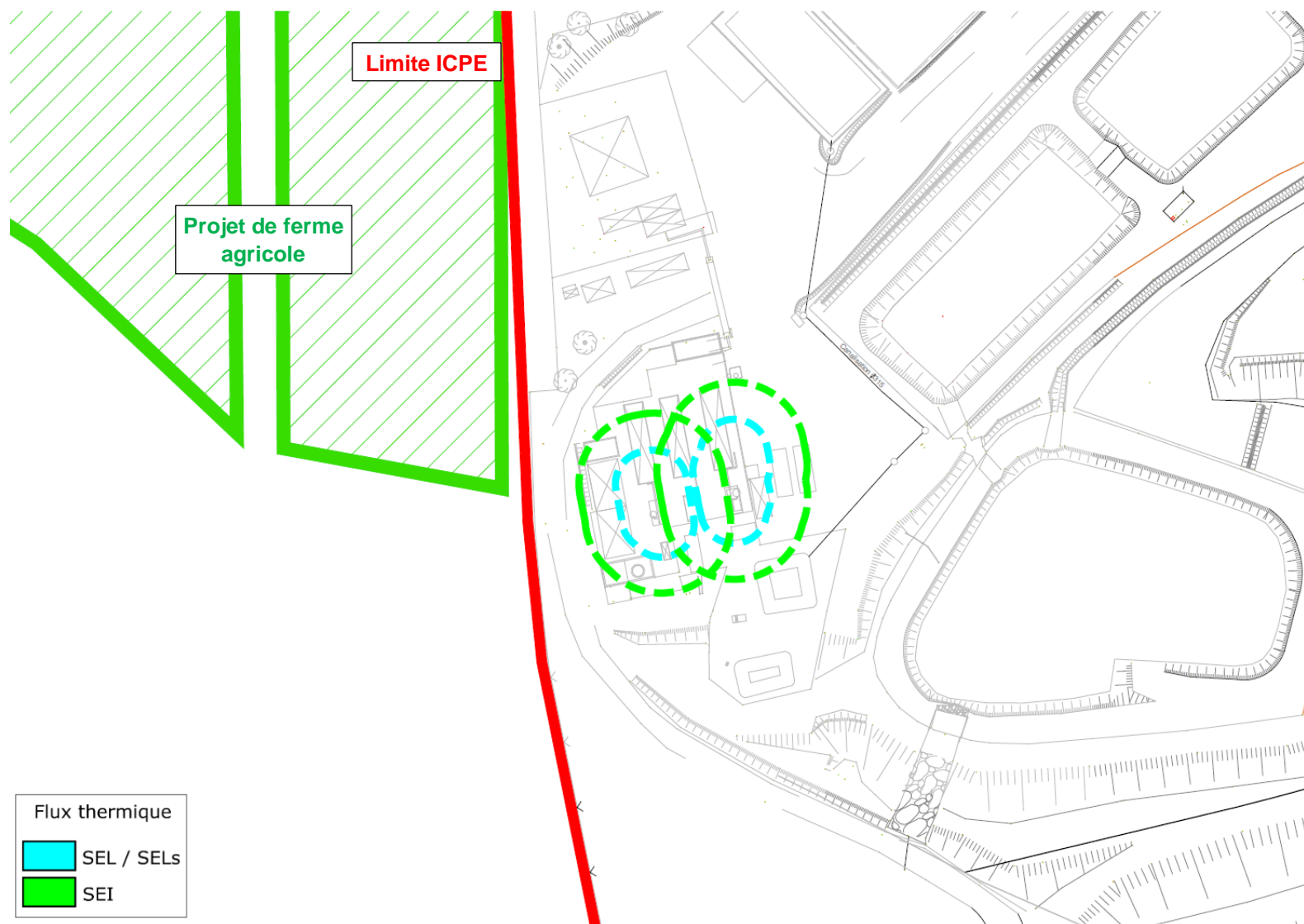


FIGURE 83 : ILLUSTRATION DES EFFETS THERMIQUES DE LA FUITE SUR LA CANALISATION DE GAZ SUR L'UNITE VBTL

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.7.3 SCENARIO E3 : EXPLOSION A LA SUITE DU DYSFONCTIONNEMENT DE LA TORCHERE

Ce scénario est semblable au scénario T2 (cf. chapitre 11.6.2) et possède les mêmes paramètres d'entrée de modélisation. Il est cependant recherché la distance à la limite inférieure d'explosivité (LIE) du biogaz.

Les causes pouvant conduire à une fuite de biogaz dans la torchère sont :

- Une erreur humaine (erreur d'intervention) ;
- Un phénomène naturel (conditions climatique extrêmes) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (pertes d'utilités, perte d'alimentation du système d'allumage) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La source d'ignition du nuage de gaz peut ensuite être directement le redémarrage de la torchère, ou alors tout autre source (flamme nue, étincelles, point chaud).

La figure suivante illustre l'emplacement de la torchère :

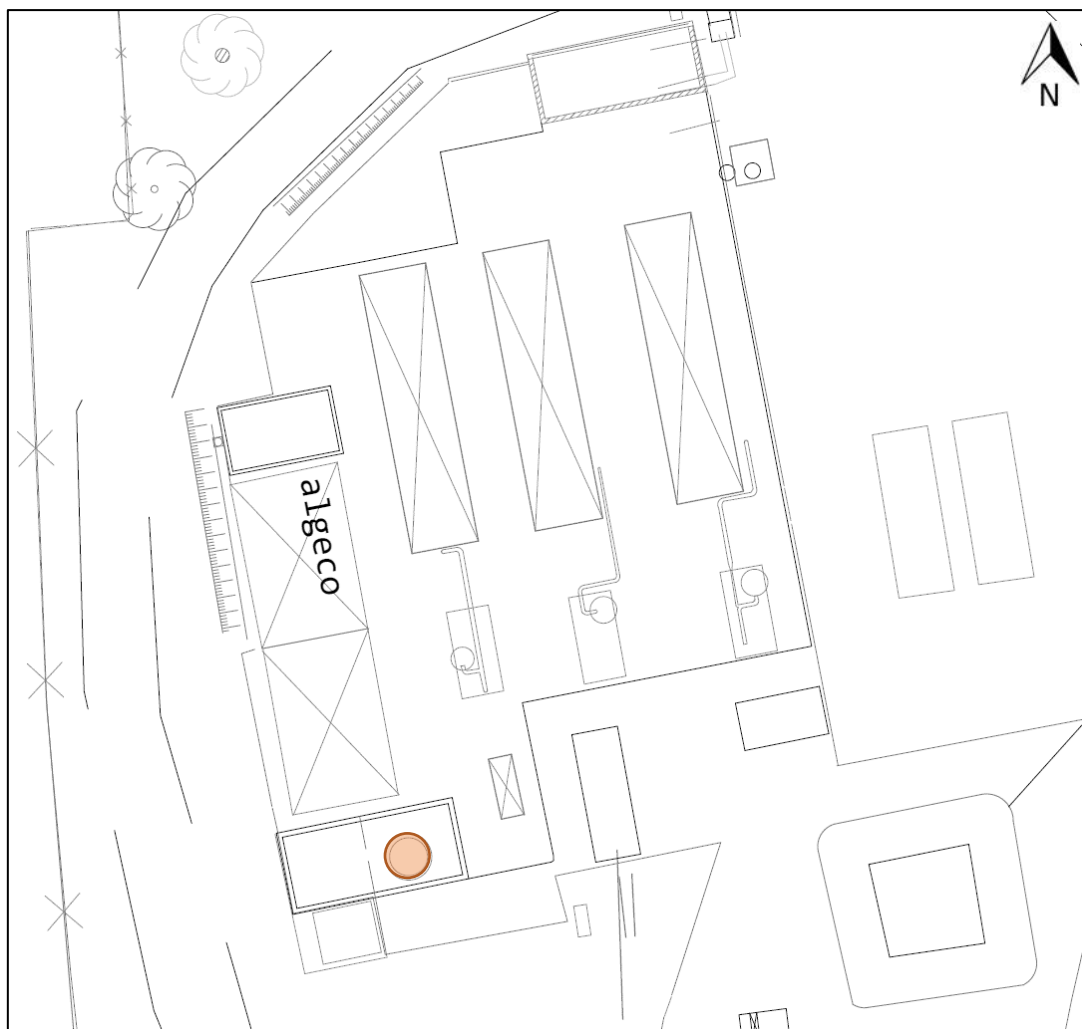


FIGURE 84 : EMPLACEMENT DE LA TORCHERE

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Les données permettant de calculer le volume de biogaz relargué sont rappelées ci-dessous :

- Volume de biogaz : 9,5 m³ ;
- Hauteur de rejet : 7,5 m ;
- Direction du rejet : vertical ;
- Pression de rejet : 1 mbar.

Ainsi, sous ces hypothèses, les effets dus à une explosion pour ce scénario sont présentés ci-après. Ces effets vont être de deux types : de surpression et thermique.

Effets de surpression :

Le biogaz étant plus léger que l'air, il ne retombe pas sur l'unité VBTL. L'explosion se fait donc en champ libre. L'indice de violence considéré est donc un indice de 4.

	SER (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELs (200 mbar)
	42 m	22 m	Non atteint	Non atteint
Flux sortant des limites ICPE	Oui	Oui	-	-

TABEAU 127 : EFFETS DE SURPRESSION DU SCENARIO E3

Effets thermiques (Flash Fire) :

Le rejet ayant lieu à proximité du sol, il est considéré seulement deux conditions météorologiques pour disperser le gaz jusqu'à atteindre la LIE. Le tableau suivant donne les distances d'effets thermiques.

	SEI (= 1,1 x distance à la LII)	SEL = SELs (= distance à la LII)
A hauteur de rejet (7,5 m)		
A3	< 4m	< 3 m
B3	< 4 m	< 3 m
B5	< 4 m	< 3 m
C5	< 4 m	< 3 m
C10	< 9 m	< 4 m
D5	< 4 m	< 3 m
D10	< 13 m	< 6 m
E3	< 4 m	< 3 m
F3	< 4 m	< 3 m
A hauteur d'Homme (1,8 m)		
Toutes les conditions	N/A	N/A
Flux sortant des limites ICPE	-	-

N/A : non atteint

TABEAU 128 : EFFETS THERMIQUES DU SCENARIO E3

Après analyse des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'explosion	
Flux sortant des limites de propriété	Les flux de 20 et 50 mbar
Effet(s) domino interne engendré(s)	Seuil de 200 mbar non atteint
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
Eloigner toutes les futures installations externes au site d'au moins 5 m des limites ICPE, à l'ouest du site. Dans tous les cas la bande d'isolement des 50 mètres permet de maîtriser le zonage.	

TABEAU 129 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E3

En conclusion, le scénario E3 est un accident majeur.

Les figures ci-dessous illustrent ces résultats et correspondent à la visualisation des résultats pour les seuils irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SEIs) :

- En vue du dessus pour la suppression (Worst Case Radii) ;
- En vue de côté pour le Flash Fire (Side View).

La cartographie des distances d'effet de suppression sur un plan de masse est également disponible ci-après. Le Flash Fire n'engendrant pas d'effet à hauteur d'Homme, il n'a pas été réalisé de cartographie.

Explosion Worst Case Radii

Torchère

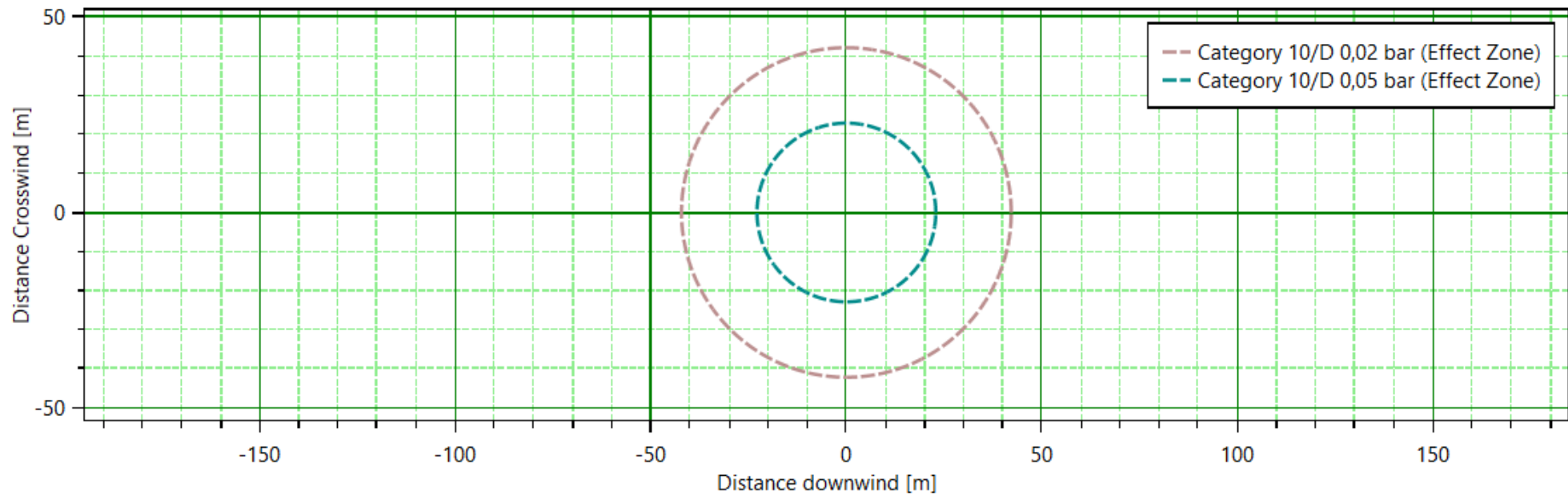


FIGURE 85 : RESULTATS DE LA SURPRESSION SUR LA TORCHERE - SCENARIO E3

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

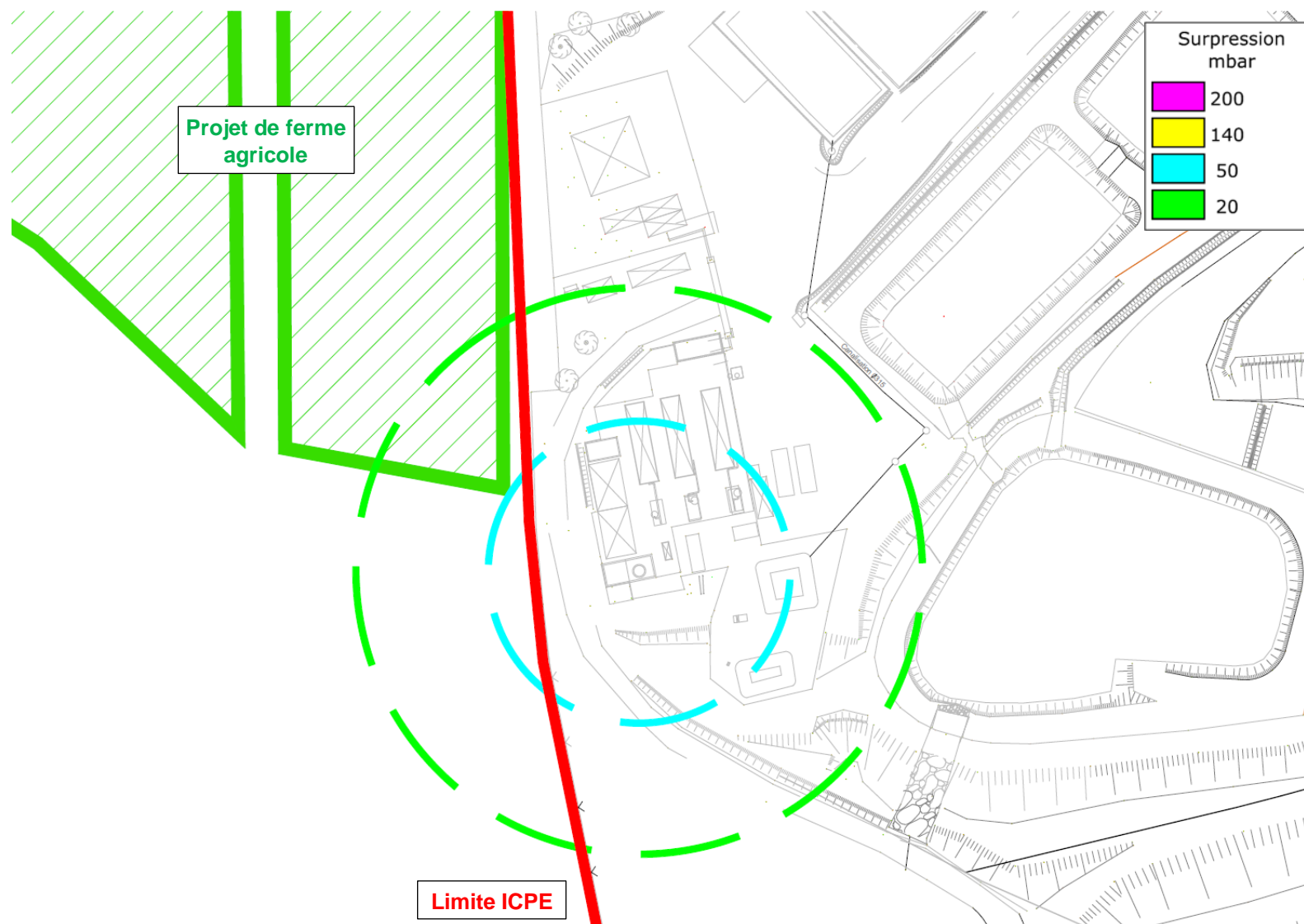


FIGURE 86 : ILLUSTRATION DES EFFETS DE SURPRESSION DE LA FUITE SUR LA TORCHERE

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

Side View

Torchère

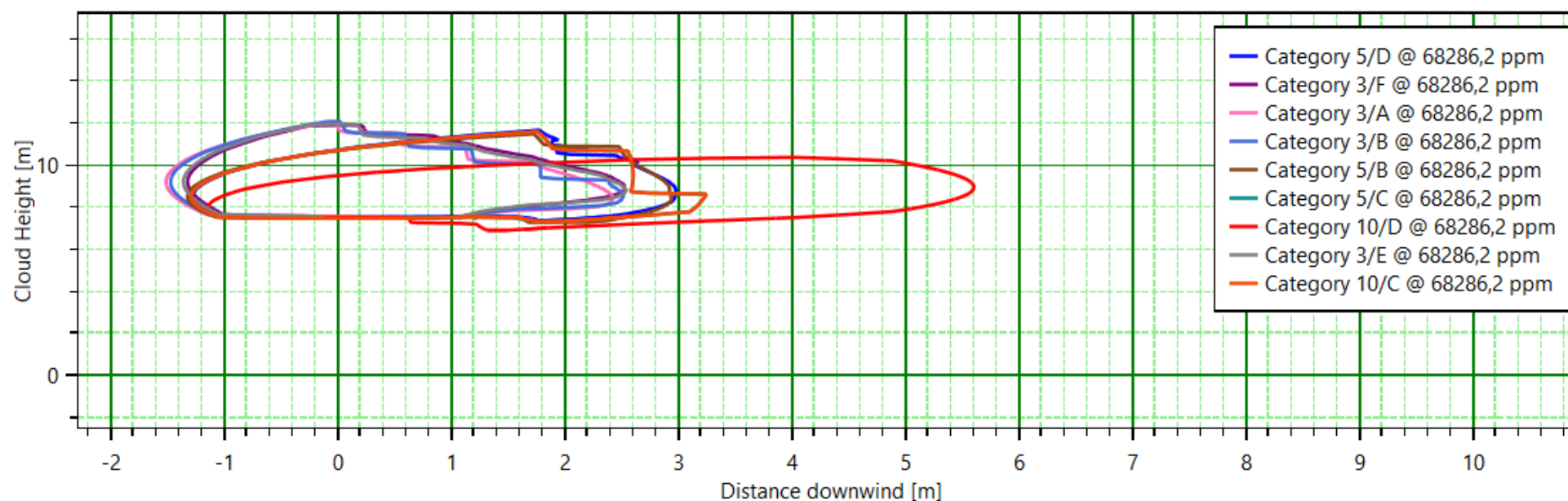


FIGURE 87 : DISTANCE A LII – E3 – ENSEMBLE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.7.4 SCENARIO E4 : EXPLOSION DANS LES MOTEURS

Ce scénario correspond à une explosion en milieu confiné se produisant dans un container moteur de valorisation du biogaz. Il y a trois containers moteurs, tous situés sur l'unité VBTL.

Les causes pouvant conduire à une fuite dans un container sont :

- Une erreur humaine (opération de maintenance, erreur d'intervention, défaut de raccordement) ;
- Un phénomène d'origine anthropique (usure, corrosion) ;
- Un acte de malveillance ;
- Un effet domino d'un autre stockage.

La source d'ignition du volume de gaz peut ensuite être directement un point chaud du moteur, ou bien tout autre source (flamme nue, étincelles).

La figure suivante illustre l'emplacement de ces containers :

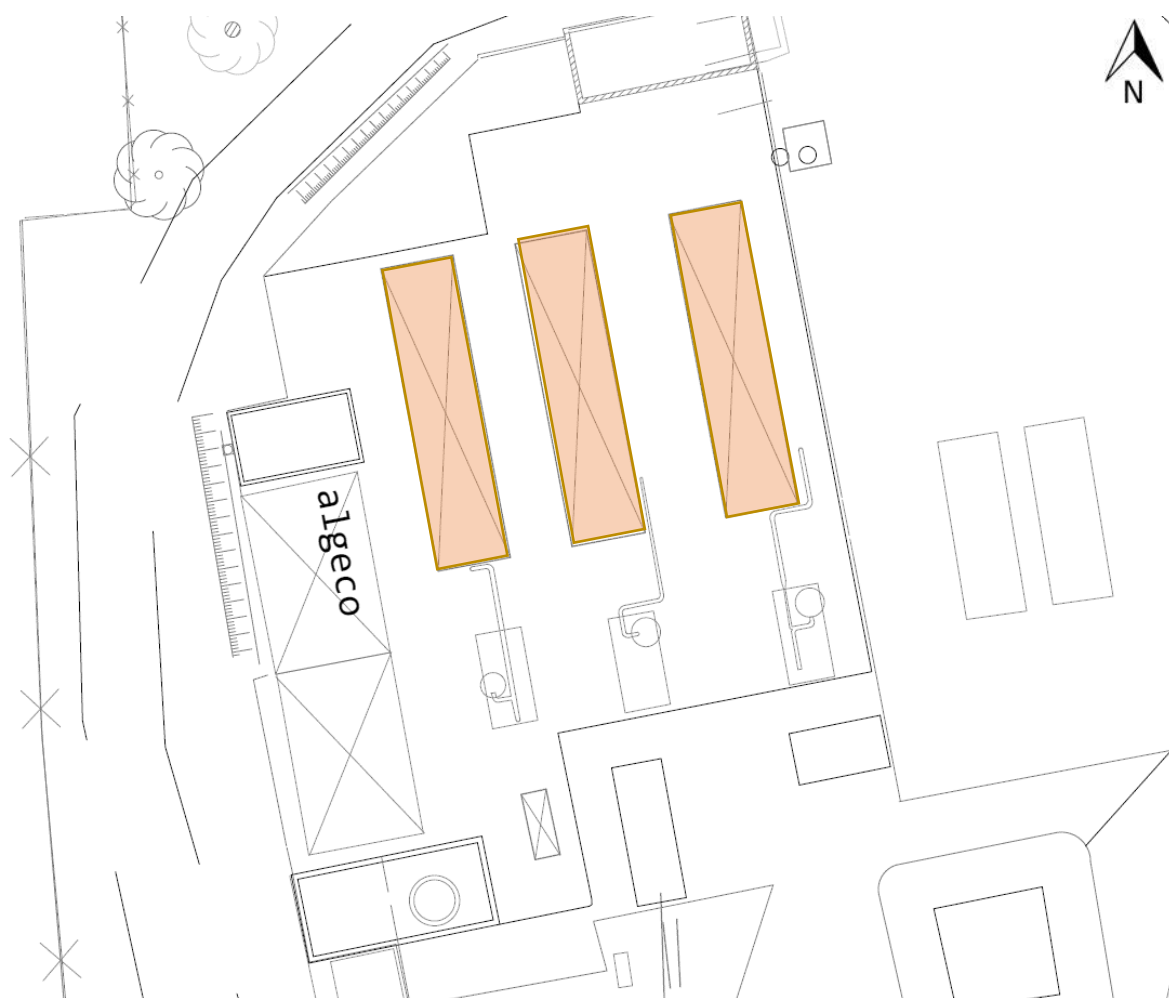


FIGURE 88 : EMBLEMENT DES CONTAINERS MOTEUR

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Chaque container moteur est un container 40', correspondant à un **volume de 76,3 m³**. D'après le Tableau 30 du présent document, il est considéré une pression de rupture des parois du container de 300 mbar, correspondant à un **indice de violence de 6**.

Sous ces hypothèses, les distances d'effets de surpression sont reportées dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

	20 mbar	50 mbar	140 mbar	200 mbar	300 mbar
Distance d'effet	53 m	26 m	12 m	8 m	7 m
Flux sortant des limites de propriété	Oui	Oui	-	-	-

TABLEAU 130 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX DE SURPRESSION REGLEMENTAIRES – SCENARIO E4

Après analyse des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent.

Incidence de l'explosion	
Flux sortant des limites de propriété	Les flux de 20 et 50 mbar
Effet(s) domino interne engendré(s)	Effets possibles sur les autres containers, sur les canalisations biogaz, sur la torchère, sur les cuves d'huile et sur les containers de traitement d'H ₂ S
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
Eloigner toutes les futures installations externes au site d'au moins 5 m des limites ICPE, à l'ouest du site. Eloigner la ferme agricole d'au moins 26 m du container le plus à l'Ouest. Dans tous les cas la bande d'isolement des 50 mètres permet de maîtriser les zonages d'exclusion.	

TABLEAU 131 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E4

En termes d'effets domino, si les équipements utilisant le biogaz sont détériorés, une fuite de biogaz peut se produire, engendrant ainsi un rejet toxique ou une probabilité d'explosion.

Pour ce qui est des cuves d'huiles, leur rupture engendrerait une pollution des sols si leurs cuvettes de rétention sont également atteintes.

En conclusion, le scénario E4 est un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.

Pour simplifier la lecture de la Figure 89, il n'a été représenté que les flux des sources extérieures. Il convient cependant de noter qu'une troisième source est présente entre les deux sources représentées.

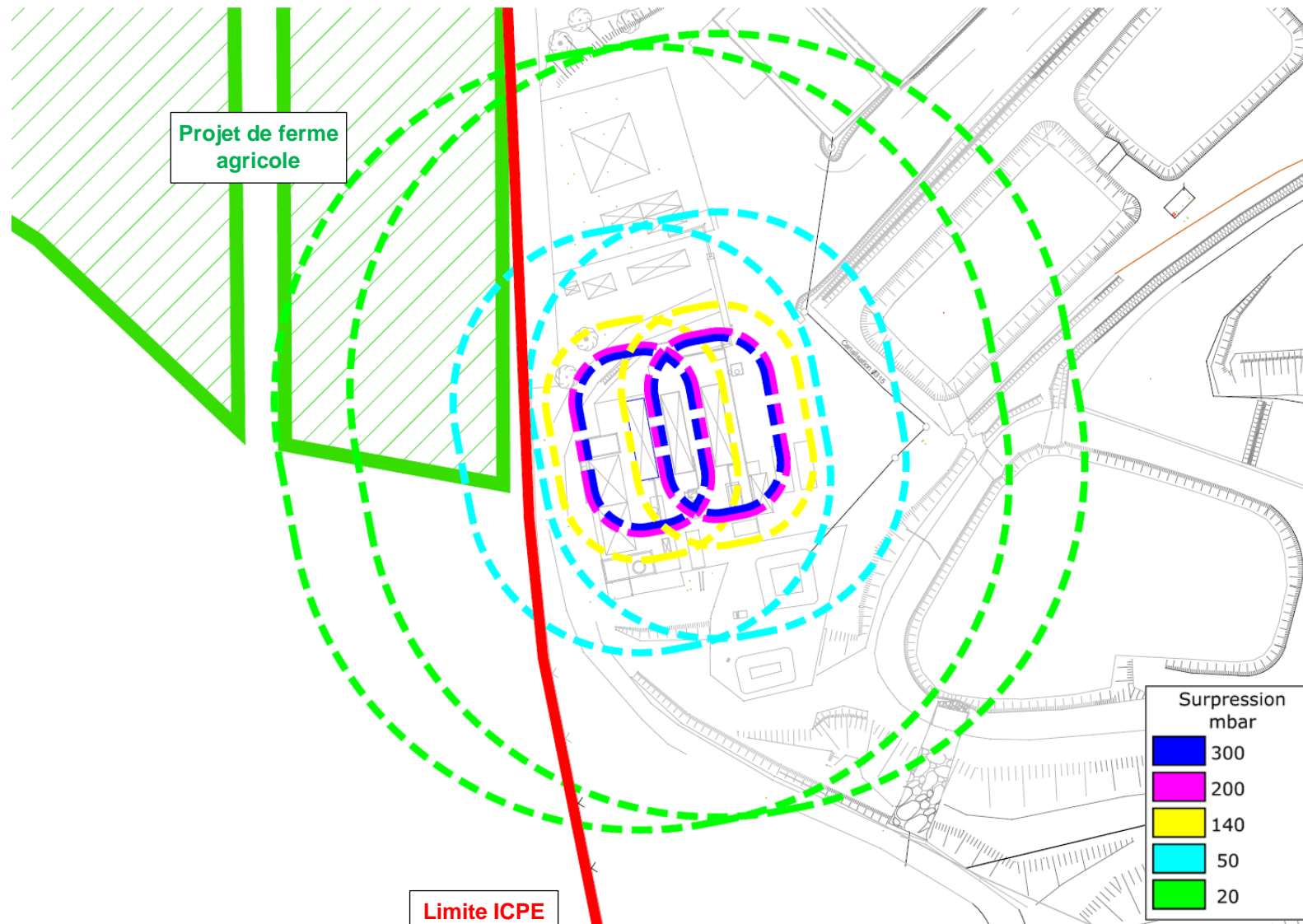


FIGURE 89 : ILLUSTRATION DES FLUX DE SURPRESSION DE L'EXPLOSION DES CONTAINERS MOTEUR

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.7.5 SCENARIO E5 : EXPLOSION DES SILOS DE CHARBON ACTIF

Ce scénario correspond à une explosion en milieu confiné se produisant dans un silo de charbon actif de traitement du biogaz. En effet, une atmosphère explosive peut se produire, en particulier lors du chargement / déchargement du charbon actif à l'intérieur. Chaque groupe moteur possède son silo de traitement, soit trois silos au total.

La cause pouvant conduire à une explosion d'un silo est une opération de remplacement du charbon, conduisant lorsque le silo est vide à la formation d'une atmosphère explosive avec les poussières de charbon.

Parallèlement, une source d'ignition doit être présente à proximité (flamme nue, étincelles, point chaud).

La figure suivante illustre l'emplacement de ces silos :



FIGURE 90 : EMLACEMENT DES SILOS DE CHARBON ACTIF

SOURCES : VALSUD ET EODD INGENIEURS CONSEILS

Chaque silo possède un volume de 1m³ pour le moteur 1 et 2 m³ pour les moteurs 2 et 3. D'après le Tableau 30 du présent document et en sachant que les silos sont en métal, il est considéré une pression de rupture des parois de 300 mbar, correspondant à un indice de violence de 6.

Sous ces hypothèses, les distances d'effets de surpression sont reportées dans le prochain tableau. Ces résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

	20 mbar	50 mbar	140 mbar	200 mbar	300 mbar
Distance d'effet	16 m	8 m	4 m	2 m	2 m
Flux sortant des limites de propriété	-	-	-	-	-

TABEAU 132 : DISTANCES D'EFFETS DES FLUX DE SURPRESSION REGLEMENTAIRES – SCENARIO E5

Après analyse des distances d'effets des flux réglementaires, il peut être tiré les conclusions qui suivent :

Incidence de l'explosion	
Flux sortant des limites de propriété	Non
Effet(s) domino interne engendré(s)	Effets possibles sur les canalisations biogaz
Effet(s) domino externe engendré(s)	Non
Mesures ERC	
RAS	

TABEAU 133 : RESULTATS DE LA MODELISATION DU SCENARIO E5

En termes d'effets domino, si les canalisations de biogaz sont détériorées, une fuite de biogaz peut se produire, engendrant ainsi un rejet toxique ou une probabilité d'explosion.

L'explosion d'une fuite sur une canalisation ayant été identifiée comme un scénario majeur, le scénario d'explosion des silos de charbon actif est un accident majeur par effet domino.

En conclusion, le scénario E5 est un accident majeur.

La cartographie des distances est disponible dans l'illustration suivante.

Pour simplifier la lecture de la Figure 91, il n'a été représenté que les flux des sources extérieures. Il convient cependant de noter qu'une troisième source est présente entre les deux sources représentées.

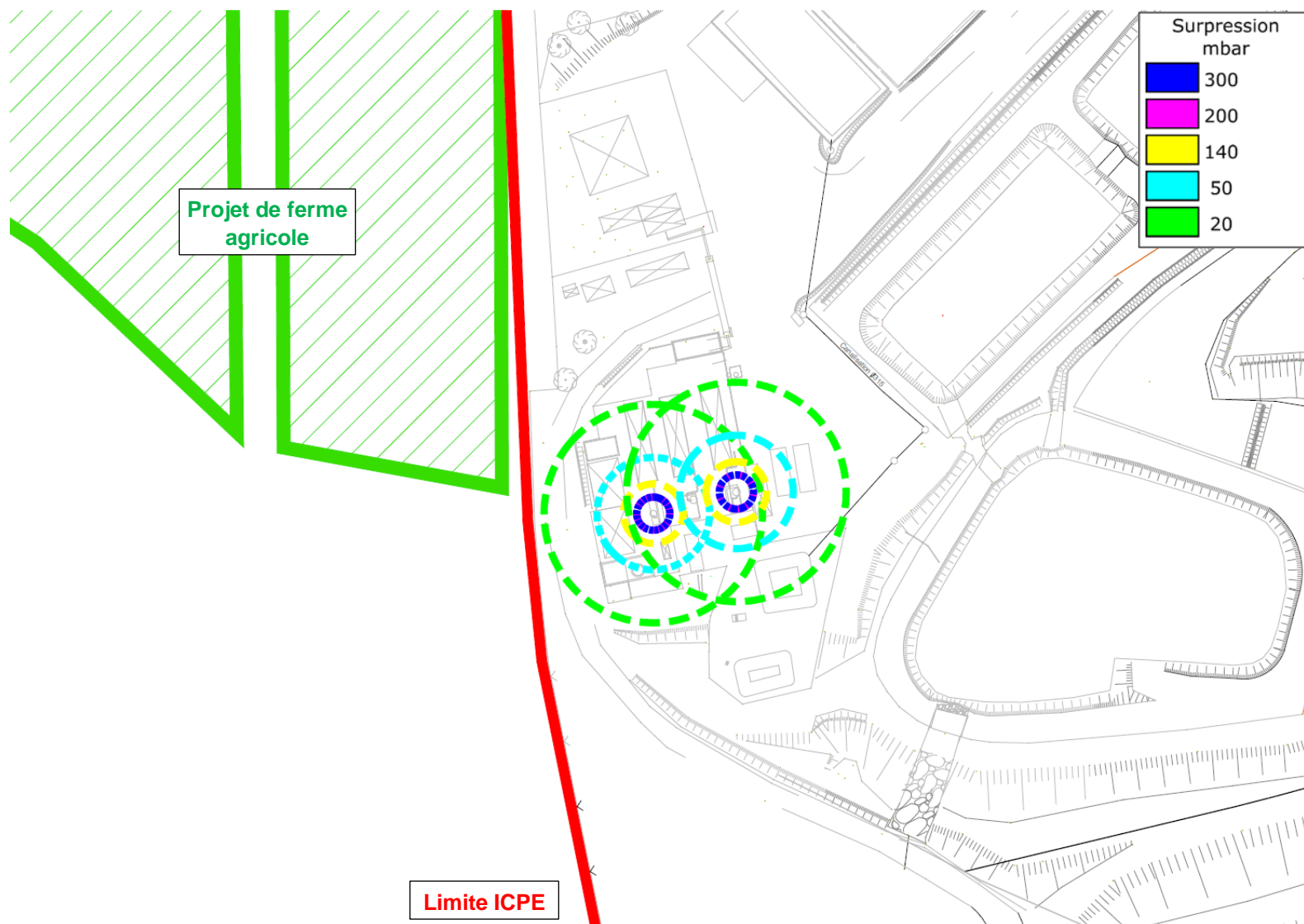


FIGURE 91 : ILLUSTRATION DES FLUX DE SURPRESSION DE L'EXPLOSION DES SILOS DE CHARBON ACTIF

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.8 AGREGATION DES DISTANCES D'EFFETS

Les cartographies suivantes présentent les agrégations des plus grandes zones de risques par type d'effet.

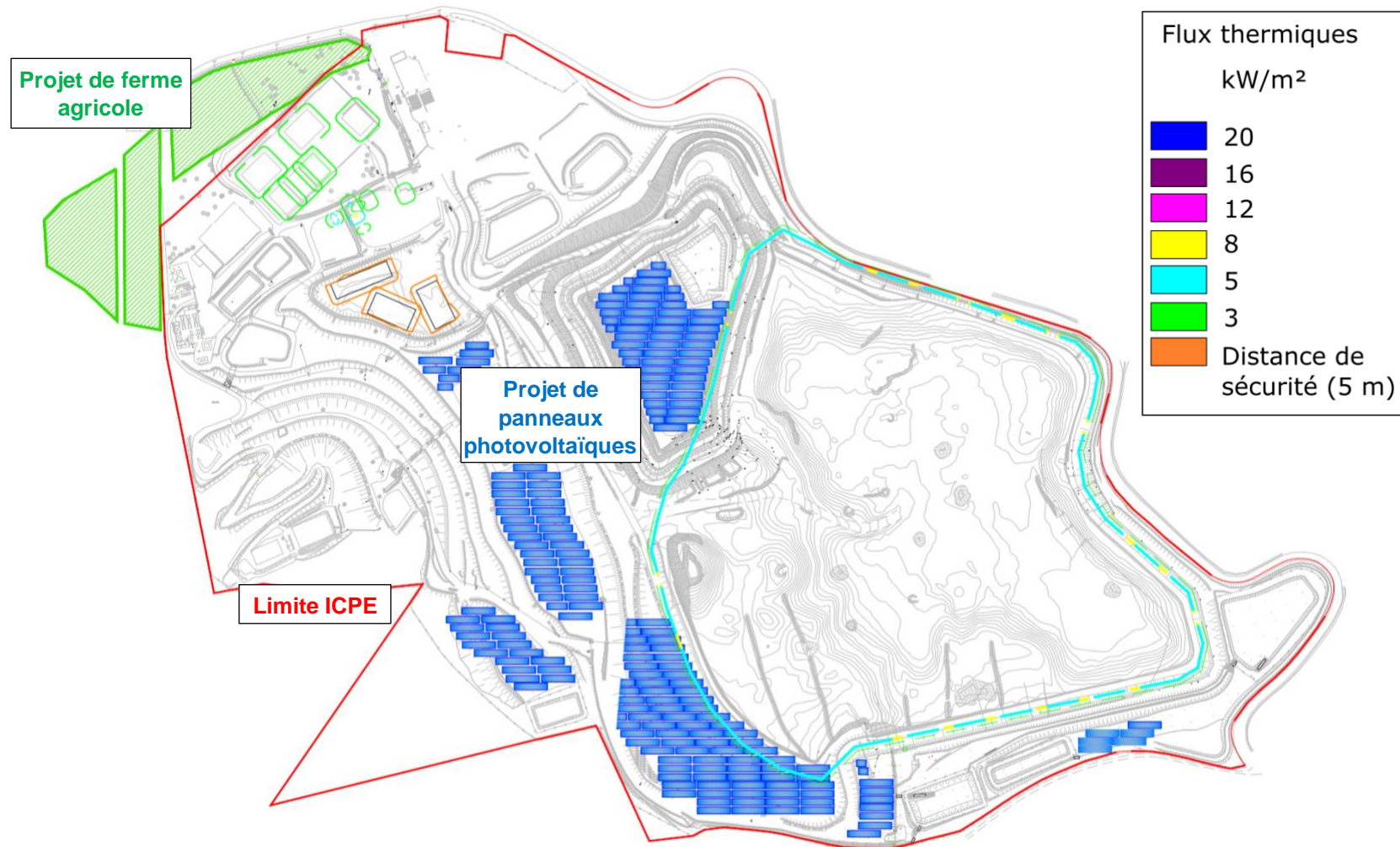


FIGURE 92 : AGREGATION DES ZONES TOUCHEES PAR DES EFFETS THERMIQUES SIGNIFICATIFS

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS



FIGURE 93 : FLUX THERMIQUES AGREGES DE 8 KW/M2 DE TOUS LES SCENARIOS INCENDIE ET TRACES DES PISTES

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

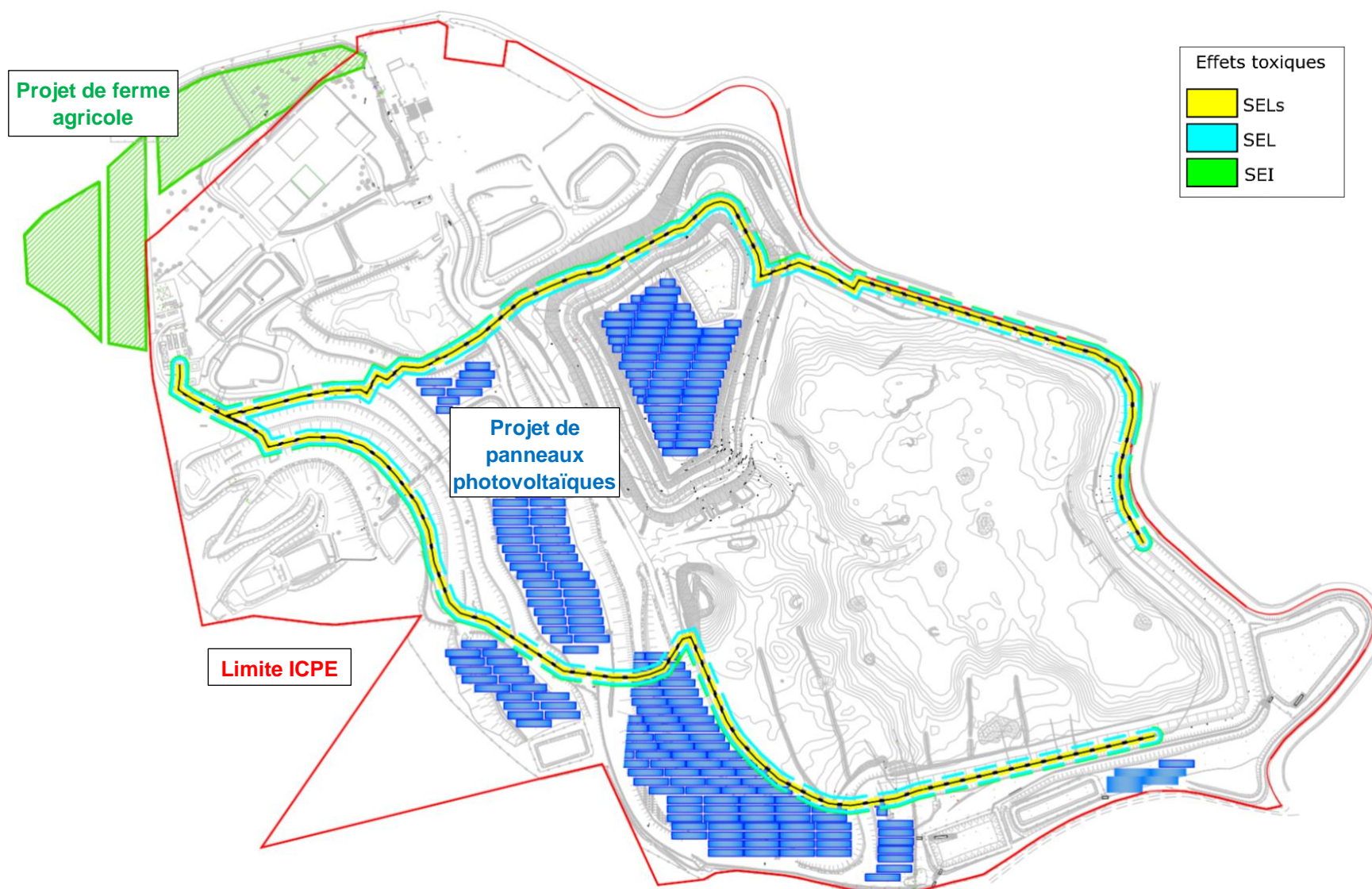


FIGURE 94 : AGREGATION DES ZONES TOUCHEES PAR DES EFFETS TOXIQUES SIGNIFICATIFS

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

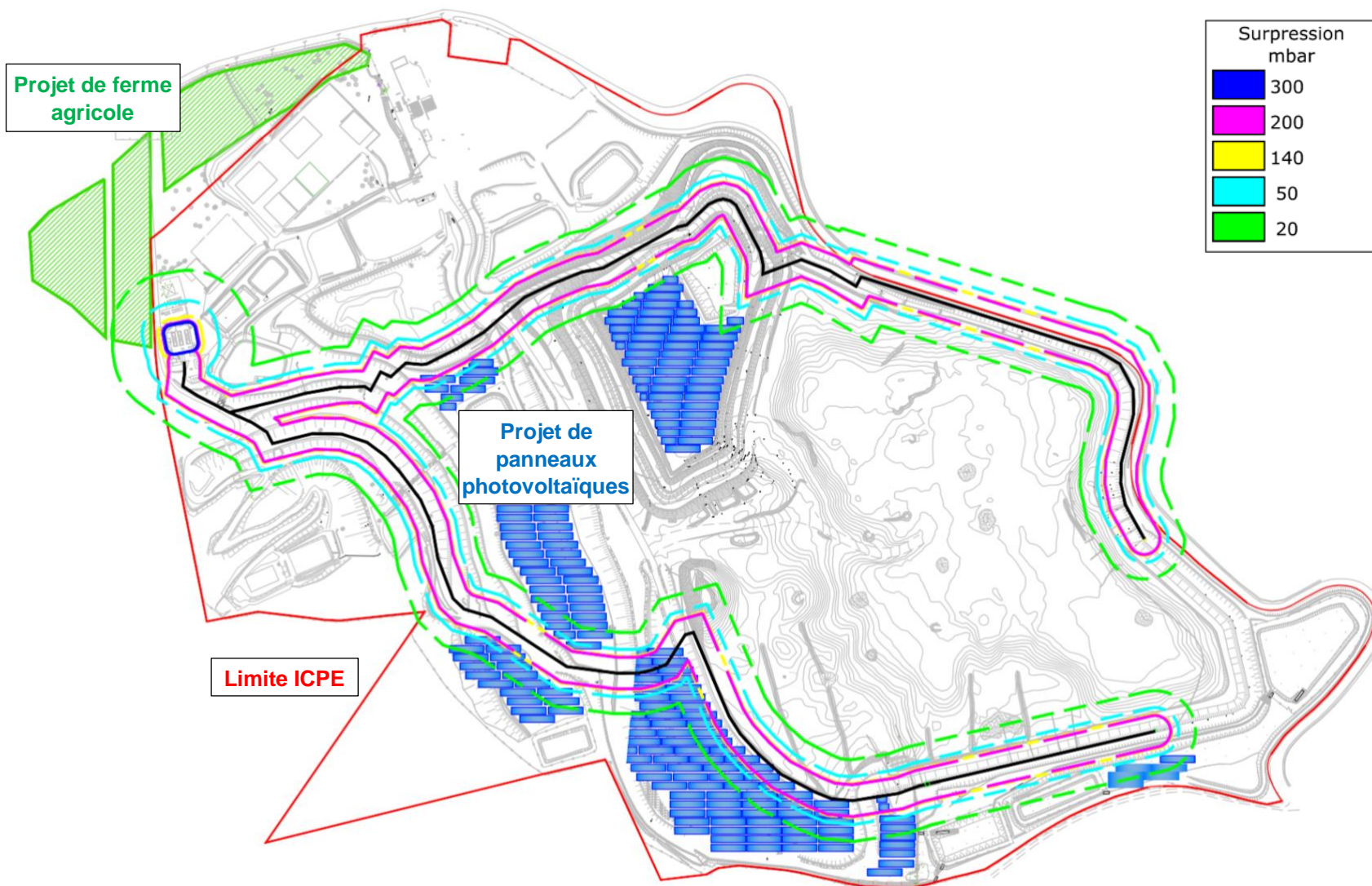


FIGURE 95 : AGREGATION DES ZONES TOUCHEES PAR DES EFFETS DE SURPRESSION SIGNIFICATIFS

SOURCE : EODD INGENIEURS CONSEILS

11.9 SYNTHESSES DES EFFETS DOMINO

Le tableau suivant rappelle les effets domino possibles pour chacun des scénarios étudiés.

Scénario	Effets domino sur site	Effets domino sur l'extérieur
I1 : incendie de carton	NA	NA
I2 : incendie de papier	NA	NA
I3 : Incendie de déchets verts	NA	NA
I4 : Incendie de bois A	NA	NA
I5 : incendie de bois B	NA	NA
I6 : incendie de plastique	NA	NA
I7 : incendie de DEEE	NA	NA
I8 : incendie de DIB / encombrants	NA	NA
I9 : incendie de la ressourcerie	NA	NA
I10 : incendie de la plateforme PAM	NA	NA
I11 : incendie du charbon actif usagé	NA	NA
I12 : incendie du charbon actif neuf	NA	NA
I13 : incendie d'un moteur de valorisation biogaz	NA	NA
I14 : incendie du casier	Effets possibles sur les puits et les canalisations de captage du biogaz ainsi que sur les couches d'étanchéité (géomembrane, géotextile)	Effets possibles sur les panneaux PV
I15 : incendie sur la plateforme de compostage	NA	NA
J1 : jet enflammé sur canalisation de biogaz	-	-
F1 : fumées d'incendie de la déchèterie	-	-
F2 : fumées d'incendie de la plateforme PAM	-	-
F3 : fumées d'incendie du casier en exploitation	-	-
T1 : rejet toxique à la suite de la rupture guillotine d'une canalisation biogaz	-	-
T2 : rejet toxique à la suite d'un dysfonctionnement de la torchère	-	-
E1 : explosion à la suite de la rupture guillotine d'une canalisation biogaz	Effets possibles sur la torchère, les silos de charbon actif, les surpresseurs, les canalisations en surpression	Les flux domino ne touchent que la voie de secours longeant le site. Effets possibles sur les panneaux PV
E2 : explosion à la suite d'une fuite d'une canalisation biogaz	Effets possibles sur les silos de charbon actif, les surpresseurs, les containers moteurs, les canalisations (en surpression et dépression), les cuves d'huile	Seuls les flux de bris de vitre sortent des limites ICPE
E3 : explosion à la suite d'un dysfonctionnement de la torchère	NA	Seuls les flux de bris de vitre et les 50 mbars sortent des limites ICPE
E4 : explosion dans les containers moteurs	Effets possibles sur les silos de charbon actif, les surpresseurs, les canalisations (en surpression et dépression), les cuves d'huile	Seuls les flux de bris de vitre et les 50 mbars sortent des limites ICPE
E5 : explosion d'un silo de charbon actif	Effets possibles sur les surpresseurs et les canalisations en surpression	NA

NA : aucun élément sensible pouvant subir un effet domino n'est atteint

Panneaux PV : panneaux photovoltaïques

TABLEAU 134 : SYNTHESSES DES EFFETS DOMINO DES DIFFERENTS SCENARIOS ETUDIES

12. CONCLUSION DE L'APR

Parmi tous les phénomènes dangereux retenus à la suite de l'APR, certains engendrent des flux thermiques et / ou de surpression sortant des limites ICPE du site, par effets directs ou indirects. **Ils sont alors définis comme des accidents majeurs potentiels.**

La liste de ces accidents majeurs potentiels est donnée ci-dessous :

- I14 : incendie du casier en cours d'exploitation ;
- T1 : rejet toxique à la suite d'une rupture guillotine sur une canalisation biogaz en amont des surpresseurs ;
- E1 : explosion à la suite d'une rupture guillotine sur une canalisation biogaz en amont des surpresseurs ;
- E2 : explosion à la suite d'une fuite sur une canalisation biogaz en aval des surpresseurs ;
- E3 : explosion à la suite d'un dysfonctionnement de la torchère ;
- E4 : explosion dans les moteurs ;
- E5 : explosion des silos de charbon actif.

Pour ces **7 accidents majeurs potentiels**, il est réalisé dans la suite du document une analyse détaillée des risques.

13. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

Le présent chapitre n'étudie la cinétique, la probabilité et la gravité que des accidents majeurs potentiels définis au chapitre précédent.

La probabilité a été déterminée selon la méthode qualitative de l'échelle de probabilité définie à l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005, rappelée ci-dessous.

Echelle de probabilité	E	D	C	B	A
Qualitative (si le REX est suffisant)	« événement possible mais non rencontré au niveau mondial » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles	« événement très improbable » : c'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité d	« événement improbable » : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative	« événement probable sur site » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations	« événement courant » : se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives

Pour l'évaluation de la gravité, les niveaux considérés proviennent de l'arrêté ministériel du 29/09/2005.

Gravité des conséquences	Echelle sur les personnes		
	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
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Au plus 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine inférieure à 1 personne

TABLEAU 135 : CRITERES DE GRAVITE

Le nombre de personnes exposées est déterminé selon la méthodologie définie dans la fiche 1 de la circulaire du 10 mai 2010.

13.1 COTATION FINALE DU SCENARIO I14 (INCENDIE DU CASIER)

L'incendie en casier est un événement déjà rencontré sur une installation de stockage de déchets non dangereux.

Plusieurs incendies se sont déroulés sur l'Ecopôle de l'Etoile Vallons. Dans ce contexte, la probabilité de survenue d'un incendie quelconque sur une ISDND est de « A : événement courant se produit sur le site considéré ». Toutefois, la grande majorité des incendies mis en évidence sur les casiers ne sont que des débuts de foyer, très vite maîtrisés par le personnel du site et qui n'induisent aucune incidence sur l'environnement ou les enjeux.

La probabilité considérée dans le cadre de cette EDD, à savoir « **C : événement improbable** », est basée sur le scénario majorant de 5 000 m² de surface de foyer (alors que la surface d'exploitation ouverte maximale est de 3 000 m²) sans prendre en compte l'atténuation du flux thermique créée par les talus périphériques (foyer de l'incendie considéré à la même hauteur que les enjeux à protéger) et sans qu'aucune intervention n'ait été réalisée pour limiter la propagation / l'intensité de cet incendie.

Le tableau suivant récapitule la surface impactée par type de terrain, pour chaque flux sortant des limites ICPE.

Flux	Piste d'intervention des secours	Panneaux PV
3 kW/m²	78 m ² (120 m)	3 296 m ²
5 kW/m²	-	2 000 m ²
8 kW/m²	-	2 000 m ²

TABLEAU 136 : SURFACE EXTERIEURE AU SITE IMPACTEE PAR LE SCENARIO I14

Pour la piste de secours, il est supposé qu'elle est empruntée par des randonneurs. Il est donc compté 2 personnes pour 1 kilomètre.

Pour la zone qui accueillera la future plateforme de panneaux photovoltaïques, il est considéré par excès la présence d'une personne externe au site pour 2 000 m².

Le nombre de personnes exposées à chaque zone d'effet est déterminé dans le tableau ci-après.

Seuil	Zone	Nombre de personnes exposées	TOTAL
Effets thermiques			
SEI (3 kW/m²)	Piste	0,156	1,8
	Panneaux PV	1,65	
SEL (5 kW/m²)	Piste	-	1,0
	Panneaux PV	1,0	
SEL (5 kW/m²)	Piste	-	1,0
	Panneaux PV	1,0	

TABLEAU 137 : COTATION EN GRAVITE DU SCENARIO I14

Donc dans le pire des cas, il y a au plus 1 personne touchée par les effets létaux significatifs. Le scénario est classé en gravité « **important** ».

Cinétique du scénario :

Les 3 formes possibles de développement d'un feu dans sa phase initiale sont :

- lente : feu couvant, générant un faible ou fort dégagement de fumée claire ou sombre et rayonnement des flammes très faible ou nul ;
- progressive : feu couvant, puis ouvert avec flammes dans un délai court. Les manifestations sont identiques au feu couvant, mais lors de la combustion vive, l'apparition des flammes entraînera selon leur importance, un dégagement de chaleur plus ou moins élevé ;
- rapide : feu ouvert générant un fort dégagement de chaleur, un rayonnement intense des flammes, des fumées sombres intenses ou non.

Dans les incendies de déchets (couvants ou libres), le développement de l'incendie est restreint par le tassement des déchets, l'absence de circulation d'air dans le casier et la teneur en eau des produits stockés. Toutefois, le phénomène de propagation peut être alimenté par la combustion du biogaz issu de la décomposition des déchets en profondeur.

La cinétique globalement lente de l'incendie permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence interne, pour protéger les personnes exposées à l'intérieur ou à l'extérieur des installations avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

Toutefois, au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, la cinétique d'un tel phénomène dangereux est systématiquement qualifiée de **rapide** (hypothèse majorante).

13.2 COTATION FINALE DU SCENARIO T1 (REJET TOXIQUE D'UNE CANALISATION GAZ)

Le dégagement toxique d'H₂S est un évènement déjà rencontré sur une installation de stockage de déchets non dangereux. Sans la mise en place de mesures de prévention spécifiques, le scénario est classé en probabilité « **Evènement improbable** ».

Le tableau suivant récapitule la surface impactée par type de terrain, pour chaque flux sortant des limites ICPE.

Flux	Piste d'intervention des secours	Panneaux PV
SEI	380 m ² (100 m)	915 m ²
SEL	-	185 m ²
SELS	-	185 m ²

TABLEAU 138 : SURFACE EXTERIEURE AU SITE IMPACTEE PAR LE SCENARIO T1

Pour la piste de secours, il est supposé qu'elle est empruntée par des randonneurs. Il est donc compté 2 personnes pour 1 kilomètre.

Pour la zone qui accueillera la future plateforme de panneaux photovoltaïques, il est considéré par excès la présence d'une personne externe au site pour 2 000 m².

Le nombre de personnes exposées à chaque zone d'effet est déterminé dans le tableau ci-après.

Seuil	Zone	Nombre de personnes exposées	TOTAL
Effets toxique			
SEI	Panneaux PV	0,46	< 1
	Piste	0,2	
SEL	Panneaux PV	0,09	< 1
	Piste	-	
SELS	Panneaux PV	0,09	< 1
	Piste	-	

TABLEAU 139 : COTATION EN GRAVITE DU SCENARIO T1

Donc dans le pire des cas, il y a au plus 1 personne touchée par les effets létaux significatifs. Le scénario est classé en gravité « **important** ».

Cinétique du scénario :

Le scénario de rejet toxique à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation de biogaz est par définition un phénomène rapide lors de la rupture, puis plus ou moins lent pour rejeter et disperser le gaz.

De fait, la cinétique du scénario est considérée comme **lent** puisqu'une fois la rupture survenue, les personnes potentiellement affectées ont le temps de se mettre à l'abri.

13.3 COTATION FINALE DU SCENARIO E1 (EXPLOSION APRES RUPTURE GUILLOTINE)

L'explosion d'un nuage gazeux à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation extérieure est un évènement déjà rencontré sur une installation de stockage de déchets non dangereux.

Sans la mise en place de mesures de prévention spécifiques, le scénario est classé en probabilité « **Evènement très improbable** » au vu de l'ensemble des paramètres devant coïncider (rupture guillotine, présence d'une source d'ignition, présence des personnes dans les zones touchées).

Le tableau suivant récapitule la surface impactée par type de terrain, pour chaque flux sortant des limites ICPE.

Flux	Piste d'intervention des secours	Zone forestière	Panneaux PV
Effets de surpression			
SEI (50 mbar)	5050 m ² (500 m)	9 050	17 660 m ²
SEL (140 mbar)	4450 m ² (440 m)	2 200	7 315 m ²
SELS (200 mbar)	2 500 m ² (370 m)	-	4 040 m ²
Effets thermiques			
SEI	900 m ² (240 m)	-	1 425 m ²
SEL / SELs	900 m ² (240 m)	-	1 030 m ²

TABLEAU 140 : SURFACE EXTERIEURE AU SITE IMPACTEE PAR LE SCENARIO E1

La zone forestière est considérée comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté pour lequel il faut compter 1 personne par tranche de 100 ha.

Pour la piste de secours, il est supposé qu'elle soit empruntée par des randonneurs. Il est donc compté 2 personnes pour 1 kilomètre.

Pour la zone qui accueillera la future plateforme de panneaux photovoltaïques, il est considéré par excès la présence d'une personne externe au site pour 2 000 m².

Le nombre de personnes exposées à chaque zone d'effet est déterminé dans le tableau ci-dessous.

Seuil	Zone	Nombre de personnes exposées	TOTAL
Effets de surpression			
SEI (50 mbar)	Zone forestière	0,009	9,84
	Piste	1,00	
	Panneaux PV	8,83	
SEL (140 mbar)	Zone forestière	0,002	4,54
	Piste	0,9	
	Panneaux PV	3,66	
SELS (200 mbar)	Zone forestière	-	2,8
	Piste	0,74	
	Panneaux PV	2,02	

Effets thermiques			
SEI	Zone forestière	-	1,2
	Piste	0,48	
	Panneaux PV	0,71	
SEL / SELs	Zone forestière	-	1,0
	Piste	0,48	
	Panneaux PV	0,52	

TABLEAU 141 : COTATION EN GRAVITE DU SCENARIO E1

Donc dans le pire des cas, il y a moins de 10 personnes touchées par les effets létaux significatifs. Le scénario est classé en gravité « **catastrophique** ».

Cinétique du scénario :

Conformément au rapport « *Guide des méthodes d'évaluation des effets d'une explosion de gaz à l'air libre* » – 1999 – INERIS - DRA – N° 20433, l'explosion accidentelle de biogaz comprend la succession des étapes suivantes :

1. Mélange d'un gaz inflammable avec l'oxygène de l'air pour former un volume inflammable,
2. Inflammation de ce volume,
3. Propagation d'un front de flamme au travers de la ou des parties inflammables du nuage ; ce front de flamme agit à la manière d'un piston sur les gaz environnant et peut être à l'origine de la formation d'une onde de pression aérienne si sa vitesse de propagation est suffisante ou si les gaz sont confinés ; dans tous les cas, la propagation des flammes s'accompagne d'une expansion des gaz brûlés qui passent par des températures de plusieurs centaines de degrés et jusqu'à 2 000 °C environ.

Dans le cas d'espèce, nous considérons que le gaz rejeté à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation constitue un mélange explosif biogaz/air après dispersion atmosphérique. Ce mélange est susceptible d'être enflammé par une source d'ignition. Aussi, le temps entre l'inflammation de ce volume et la propagation du front de flammes est-il très court, et ne permet donc pas la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'intervention, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux. Pour autant, suivant les conditions météorologiques, le temps que le mélange atteigne la fourchette LIE – LSE permettant une inflammation du gaz peut être plus ou moins long.

Au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, la cinétique d'un tel phénomène dangereux est qualifiée de **rapide** par excès.

13.4 COTATION FINALE DU SCENARIO E2 (EXPLOSION APRES FUITE)

L'explosion d'un nuage gazeux à la suite d'une fuite sur une canalisation extérieure est un évènement déjà rencontré sur une installation de stockage de déchets non dangereux.

Ce scénario est considéré plus fréquent que la rupture guillotine vu précédemment. Sans la mise en place de mesures de prévention spécifiques, le scénario est classé en probabilité « **Evènement improbable** ».

Le tableau suivant récapitule la surface impactée par type de terrain, pour chaque flux sortant des limites ICPE.

Flux	Ferme agricole
Effets de surpression	
SEI (50 mbar)	87 m²

TABLEAU 142 : SURFACE EXTERIEURE AU SITE IMPACTEE PAR LE SCENARIO E2

La zone impactée a comme projet d'aménagement une ferme agricole. Même si la zone impactée n'est distante des limites ICPE du site que de 5 mètres, il est considéré de manière conservatrice la présence de 4 personnes pour 100 m² dans cette zone.

Le nombre de personnes exposées à chaque zone d'effet est déterminé dans le tableau ci-dessous.

Seuil	Zone	Nombre de personnes exposées	TOTAL
Effets de surpression			
SEI (50 mbar)	Ferme agricole	3,48	< 10

TABLEAU 143 : COTATION EN GRAVITE DU SCENARIO E2

Donc dans le pire des cas, il y a moins de 10 personnes touchées par les effets irréversibles. Le scénario est classé en gravité « **sérieux** ».

Cinétique du scénario :

Ce scénario est semblable au précédent (E1) dans la succession des étapes conduisant à la formation du phénomène : rejet de biogaz, formation d'un mélange explosif biogaz/air après dispersion, inflammation, explosion.

Toutefois, à l'instar de la rupture guillotine, une fuite peut ne pas être détectée avant d'atteindre la LIE. Il n'y aurait donc pas de moyen de prévenir les personnes potentiellement touchées avant l'apparition du phénomène.

La cinétique d'un tel phénomène dangereux est donc qualifiée de **rapide**.

13.5 COTATION FINALE DU SCENARIO E3 (EXPLOSION DE LA TORCHERE)

L'explosion d'une unité de combustion du biogaz est un évènement déjà rencontré sur une installation de stockage de déchets non dangereux.

Sans la mise en place de mesures de prévention spécifiques, le scénario est classé en probabilité « **Evènement improbable** », la source d'ignition étant déjà présente dans la torchère.

Le tableau suivant récapitule la surface impactée par type de terrain, pour chaque flux sortant des limites ICPE.

Flux	Zone forestière
SEI (50 mbar)	168 m ²

TABLEAU 144 : SURFACE EXTERIEURE AU SITE IMPACTEE PAR LE SCENARIO E3

La zone forestière est considérée comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté pour lequel il faut compter 1 personne par tranche de 100 ha.

Le nombre de personnes exposées à chaque zone d'effet est déterminé dans le tableau ci-dessous.

Seuil	Zone	Nombre de personnes exposées	TOTAL
Effets de surpression			
SEI (50 mbar)	Zone forestière	0,00017	< 1

TABLEAU 145 : COTATION EN GRAVITE DU SCENARIO E3

Donc dans le pire des cas, il y a au plus 1 personne touchée par les effets irréversibles. Le scénario est classé en gravité « **modéré** ».

Cinétique du scénario :

Là encore, comme pour le scénario E2, la formation d'un mélange explosif au sein de la torchère peut se produire à l'insu du personnel du site. Il n'y aurait donc pas de moyen de prévenir les personnes potentiellement touchées avant l'apparition du phénomène.

La cinétique d'un tel phénomène dangereux est donc qualifiée une nouvelle fois de **rapide**.

13.6 COTATION FINALE DU SCENARIO E4 (EXPLOSION D'UN CONTAINER MOTEUR)

L'explosion d'une unité de combustion du biogaz est un évènement déjà rencontré sur une installation de stockage de déchets non dangereux.

Sans la mise en place de mesures de prévention spécifiques, le scénario est classé en probabilité « **Evènement très improbable** ».

Le tableau suivant récapitule la surface impactée par type de terrain, pour chaque flux sortant des limites ICPE.

Flux	Zone forestière	Ferme agricole
SEI	240 m ²	176 m ²

TABLEAU 146 : SURFACE EXTERIEURE AU SITE IMPACTEE PAR LE SCENARIO E4

La zone forestière est considérée comme un terrain non aménagé et très peu fréquenté pour lequel il faut compter 1 personne par tranche de 100 ha.

La zone impactée a comme projet d'aménagement une ferme agricole. Même si la zone impactée n'est distance des limites ICPE du site que de 5 mètres, il est considéré de manière conservative la présence de 4 personnes pour 100 m² dans cette zone.

Le nombre de personnes exposées à chaque zone d'effet est déterminé dans le tableau ci-dessous.

Seuil	Zone	Nombre de personnes exposées	TOTAL
Effets de surpression			
SEI (50 mbar)	Zone forestière	0,00018	9,6
	Ferme agricole	9,6	

TABLEAU 147 : COTATION EN GRAVITE DU SCENARIO E4

Donc dans le pire des cas, il y a moins de 10 personnes touchées par les effets irréversibles. Le scénario est classé en gravité « **sérieux** ».

Cinétique du scénario :

Tout comme pour les scénarios précédents, les étapes pour la formation de ce phénomène sont l'apparition d'une fuite, la formation d'un mélange explosif biogaz/air après dispersion, inflammation puis explosion.

Dans le cas présent, des détecteurs sont placés dans les containers moteurs afin d'alerter sur une fuite de biogaz avant qu'il atteigne la LIE.

Pourtant, en cas de dysfonctionnement des détecteurs, il n'y a pas de moyen de prévenir les personnes potentiellement touchées avant que le phénomène ne se produise.

La cinétique d'un tel phénomène dangereux est donc qualifiée de **rapide**.

13.1 COTATION FINALE DU SCENARIO E5 (EXPLOSION DES SILOS DE CHARBON ACTIF)

Le scénario en tant que tel est classé en probabilité « **Evènement improbable** », ce phénomène pouvant se produire sur ce type d'installation. Qui plus est, pour que le scénario devienne un accident majeur, il faut qu'il conduise à la survenue du scénario d'explosion suite à une fuite sur canalisation (scénario E2 ayant une probabilité également improbable). Cela diminue donc la probabilité, la survenue du scénario E5 ne conduisant pas nécessairement à la survenue du scénario E2. Toutefois, par excès, il est retenu la probabilité du scénario seul, à savoir « **Evènement improbable** ».

En termes de gravité, le scénario n'engendre aucun flux réglementaire en dehors des limites ICPE. Toutefois, il peut impacter l'extérieur du site par effet domino sur les canalisations de gaz en surpression, qui va conduire à un accident majeur.

La gravité est donc considérée comme identique au scénario E2. Le scénario est classé en gravité « **sérieux** ».

Cinétique du scénario :

Contrairement aux autres scénarios d'explosion, ce scénario peut être qualifié de lent.

En effet le premier phénomène d'explosion du silo de charbon actif a une cinétique rapide au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005. Mais avant la survenue du second phénomène dangereux (explosion à la suite d'une fuite sur canalisation en surpression), il est possible de mettre à l'abri les personnes externes potentiellement touchées et déclencher les mesures adéquates (fermer les vannes, couper l'alimentation électrique des moteurs, écarter toutes sources d'ignition).

En conclusion, la cinétique de ce scénario est donc qualifiée de **lente**.

14. GRILLE GRAVITE / PROBABILITE – GRILLE MMR

Les cotations des accidents majeurs identifiés sont regroupées dans le tableau suivant.

Gravité des conséquences	Probabilité				
	EXTREMEMENT PEU PROBABLE	TRES IMPROBABLE	IMPROBABLE	PROBABLE	COURANT
DESASTREUX					
CATASTROPHIQUE	E1				
IMPORTANT			I14, T1		
SERIEUX	E4		E2, E5		
MODERE	E3				

E1 : explosion à la suite de la rupture guillotine d'une canalisation biogaz en dépression, E2 : explosion à la suite de la fuite d'une canalisation biogaz en surpression, E3 : explosion à la suite d'un dysfonctionnement de la torchère, E4 : explosion d'un container moteur ; E5 : explosion des silos de charbon actif ; I14 : incendie du casier en exploitation, T1 : rejet toxique à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation biogaz en dépression

TABEAU 148 : COTATION FINALE DES ACCIDENTS MAJEURS

Le projet de mise en place d'une ferme photovoltaïque au droit du site induit une gravité importante des scénarios d'accident (5 scénarios sur la grille gravité / probabilité dans des cases MMR).

Toutefois, cette forte gravité est liée principalement à la prise en compte de personnel sur la ferme photovoltaïque et sur la ferme agricole.

En mettant en place une convention de fonctionnement entre VALSUD et la société gestionnaire de la ferme photovoltaïque, les personnes en charge de la gestion de la ferme photovoltaïque pourront être écartées des enjeux à considérer dans l'EDD. Il en est de même pour la ferme agricole. En conséquence, il convient de ne plus considérer les personnes travaillant sur la ferme photovoltaïque et la ferme agricole ; ainsi, la gravité des scénarios est suffisamment diminuée pour ne plus relever des cases MMR de rang 2.

Ladite convention contiendra les éléments suivants :

- Mise en place d'un plan de prévention commun entre la ferme agricole, la ferme PV et VALSUD ;
- Information périodique sur les risques présents sur l'Ecopôle de l'Etoile ;
- Affichage d'un plan illustrant les zones à risques ;
- Création d'un protocole à appliquer en cas de départ d'un phénomène dangereux sur l'Ecopôle de l'Etoile (recensement du personnel sur site, plan d'évacuation, mise en sécurité du personnel, appel des secours, ...) ;
- Création d'un numéro permettant d'alerter le personnel de la ferme agricole ou de la ferme PV du départ d'un phénomène dangereux.

Parallèlement, les effets engendrés par la rupture guillotine de la canalisation de collecte de biogaz principale sur le chemin du Vallon Dol restent importants et ne sont pas réduits par la mise en place de la convention. Ce scénario reste donc dans la zone de risque intermédiaire.

Une analyse technico-économique, disponible au chapitre 16, a permis de démontrer que les mesures pouvant être mises en place sont disproportionnées par rapport au gain qu'elles pourraient entraîner.

A la suite de la mise en place de la convention, les cotations des accidents majeurs identifiés seront celles résumées dans le tableau suivant.

Scénario	Cotation la plus importante résultante	Gravité
I14	0,2 personne touchée par les effets irréversibles sur le chemin du Vallon Dol	Modéré
T1	0,2 personne touchée par les effets irréversibles sur le chemin du Vallon Dol	Modéré
E1	0,74 personne touchée par les effets létaux significatifs	Important
E2	Plus aucune personne exposée	Non classé
E3	Inchangée	
E4	0,0002 personne touchée par les effets significatifs	Modéré
E5	Plus aucune personne exposée	Non classé

TABEAU 149 : REDUCTION DE LA GRAVITE DES ACCIDENTS MAJEURS

La grille MMR finale est présentée ci-dessous.

Gravité des conséquences	Probabilité				
	EXTREMEMENT PEU PROBABLE	TRES IMPROBABLE	IMPROBABLE	PROBABLE	COURANT
DESASTREUX					
CATASTROPHIQUE					
IMPORTANT	E1				
SERIEUX	E4				
MODERE	E3, I14, T1				

E1 : explosion à la suite de la rupture guillotine d'une canalisation biogaz en dépression, E3 : explosion à la suite d'un dysfonctionnement de la torchère, E4 : explosion d'un container moteur ; I14 : incendie du casier en exploitation, T1 : rejet toxique à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation biogaz en dépression

TABEAU 150 : COTATION FINALE DES ACCIDENTS MAJEURS APRES MISE EN PLACE DES MESURES

L'ensemble des accidents et incidents identifiés constitue des scénarios acceptables en matière de dangers notamment pour la population, compte tenu des mesures mises en place sur le site et des enjeux présents dans la zone d'étude.

Ces mesures de maîtrise des risques mises en place par VALSUD sont développées au chapitre 8. Le chapitre suivant présente les mesures adaptées à chaque scénario majeur identifié.

15. MMR DES SCENARIOS D'ACCIDENTS MAJEURS

Ci-dessous sont rappelés les principales MMR mises en place par scénario majeur identifié.

Scénario	Réduction de la probabilité	Réduction de la gravité	Cinétique de mise en place
I14 : incendie du casier en exploitation			
Contrôle des déchets	X		En amont du phénomène
Consignes de sécurité et formation	X		En amont du phénomène
Fiches réflexes		X	Appuie, facilite et perfectionne la première intervention
Gardiennage	X	X	Réduction du temps entre le début du phénomène et sa détection Conducteur d'engin d'astreinte permettant une première intervention rapide
Entretien des engins et équipements	X		En amont du phénomène
Equipements de défense incendie		X	Présence de moyens adaptés et de personnels formés permettant une première intervention rapide en attente des secours
Réserve de matériaux meubles à proximité		X	Intervention rapide dès la détection visuelle d'un départ de feu
Maintien de bande décapée et débroussaillée	X	X	En amont du phénomène
Talus périphérique	X	X	En amont du phénomène
Interdiction de fumer	X		En amont du phénomène
Echappement des engins en hauteur	X		En amont du phénomène
T1 : rejet toxique à la suite d'une rupture guillotine d'une canalisation biogaz en dépression			
Repérage des canalisations	X		En amont du phénomène
Contrôle des soudures	X		En amont du phénomène
Partie des canalisations enterrées	X		En amont du phénomène
Limitation de la vitesse	X		En amont du phénomène
Plan et règles de circulation	X		En amont du phénomène
Vanne de sectionnement		X	Déclenchement manuel une fois la dérive repérée
Consignes de sécurité et formation	X		En amont du phénomène
Fiches réflexes		X	Appuie, facilite et perfectionne la première intervention
Gardiennage	X	X	Réduction du temps entre le début du phénomène et sa détection. Si phénomène détecté suffisamment en amont, peut éviter son apparition

E1 : explosion à la suite de la rupture guillotine d'une canalisation biogaz en dépression

Repérage des canalisations	X		En amont du phénomène
Contrôle des soudures	X		En amont du phénomène
Partie des canalisations enterrées	X		En amont du phénomène
Limitation de la vitesse	X		En amont du phénomène
Plan et règles de circulation	X		En amont du phénomène
Vanne de sectionnement		X	Déclenchement manuel une fois la dérive repérée
Consignes de sécurité et formation	X		En amont du phénomène
Fiches réflexes		X	Appuie, facilite et perfectionne la première intervention
Gardiennage	X	X	Réduction du temps entre le début du phénomène et sa détection. Si phénomène détecté suffisamment en amont, peut éviter son apparition
Conformité ATEX des installations	X		En amont du phénomène

E2 : explosion à la suite de la fuite d'une canalisation biogaz en surpression

Repérage des canalisations	X		En amont du phénomène
Contrôle des soudures	X		En amont du phénomène
Canalisation en hauteur et hors voiries	X		En amont du phénomène
Limitation de la vitesse	X		En amont du phénomène
Vanne de sectionnement		X	Déclenchement manuel une fois la dérive repérée
Consignes de sécurité et formation	X		En amont du phénomène
Fiches réflexes		X	Appuie, facilite et perfectionne la première intervention
Gardiennage	X	X	Réduction du temps entre le début du phénomène et sa détection Si phénomène détecté suffisamment en amont, peut éviter son apparition
Conformité ATEX des installations	X		En amont du phénomène

E3 : explosion à la suite d'un dysfonctionnement de la torchère

Vanne de sectionnement		X	Déclenchement manuel une fois la dérive repérée
Consignes de sécurité et formation	X		En amont du phénomène
Fiches réflexes		X	Appuie, facilite et perfectionne la première intervention
Gardiennage	X	X	Réduction du temps entre le début du phénomène et sa détection Si phénomène détecté suffisamment en amont, peut éviter son apparition
Conformité ATEX des installations	X		En amont du phénomène
Maintenance préventive des installations électriques	X		En amont du phénomène
Mise en défaut automatique de la torchère	X		Déclenchement automatique en amont du phénomène
Réamorçage manuel	X		Laisse le temps de mettre en place des mesures et d'éviter une source d'ignition par redémarrage

E4 : explosion d'un container moteur			
Détecteur gaz dans le container	X		Détection en dessous de la LIE
Ventilation du local	X	X	En amont du phénomène
Arrêt automatique du moteur en cas de défaut		X	Se déclenche automatiquement dès le défaut détecté
Consignes de sécurité et formation	X		En amont du phénomène
Fiches réflexes		X	Appuie, facilite et perfectionne la première intervention
Gardiennage	X	X	Réduction du temps entre le début du phénomène et sa détection. Si phénomène détecté suffisamment en amont, peut éviter son apparition
Conformité ATEX des installations	X		En amont du phénomène
Maintenance préventive des installations	X		En amont du phénomène
E5 : explosion des silos de charbon actif			
Absence de flamme nue à proximité des silos	X		En amont du phénomène
Procédure de remplacement du charbon actif	X		En amont du phénomène
Fiches réflexes		X	Appuie, facilite et perfectionne la première intervention

TABLEAU 151 : SYNTHESE DES MMR

En plus de ces mesures, il est prévu la mise en place d'une convention entre l'Ecopôle de l'Etoile et les sociétés gestionnaires de la ferme photovoltaïque et de la ferme agricole.

16. ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE DE REDUCTION DU RISQUE DU SCENARIO E1

Comme explicité ci-dessus, le scénario d'explosion de la canalisation principale de collecte du biogaz pourrait entraîner, le long du chemin du Vallon Dol, un risque considéré comme intermédiaire sur la grille MMR.

Une recherche des mesures pouvant être mises en place a été menée afin d'identifier celles adaptées au cas de l'Ecopôle de l'Etoile.

Trois mesures de réduction du risque sont envisageables :

1. Déplacer la canalisation à l'intérieur du site d'environ 14 m.
2. Enterrer la canalisation avec une hauteur de matériau d'au moins 40 cm.
3. Placer un mur entre la canalisation et la voirie.

Mesure n°1 : déplacement de la canalisation à l'intérieur du site d'environ 14 m

La réalisation de cette mesure nécessiterait :

- La pose d'un réseau provisoire de dégazage durant les travaux de déplacement, avec connexions à tous les ouvrages de captage du gaz.
- Le déblai du merlon de protection de la canalisation en place.
- Le découpage à ses deux extrémités de la canalisation à déplacer.
- Le déplacement et la repose dans le casier de la canalisation découpée, avec pose de longueurs de collecteurs supplémentaires pour la connecter depuis ses extrémités au réseau resté en place sur le merlon.
- La reconnexion de la canalisation déplacée avec les ouvrages de dégazage en place, incluant la découpe des longueurs de réseaux cheminant initialement jusqu'au merlon.
- La remise en fonctionnement de la canalisation nouvellement déplacée et la retrait du collecteur provisoire installé en début d'opération.

Si cette mesure est techniquement possible, bien que très lourde en termes de réalisation, elle se heurte à une contrainte rédhibitoire sur le plan de l'exploitation du site ; en effet déplacer ainsi la canalisation à l'intérieur du casier conduira à ce qu'elle soit couverte par les déchets et donc plus accessible pour son contrôle et son réglage. Cette configuration d'absence de possibilité d'intervention sur la canalisation principale de dégazage de l'ISDND générerait un risque majeur de dysfonctionnement du dégazage (cas par exemple d'une rupture de la canalisation ou d'un tassement différentiel créant un bouchon de condensats colmatant sa section). Ce risque présente une probabilité d'occurrence drastiquement plus élevée que le risque de rupture de la canalisation dans son emplacement actuel. Les conséquences d'un tel dysfonctionnement de la canalisation enfouie sous les déchets seraient extrêmement importantes :

- Arrêt de l'unité de valorisation.
- Emanation majeure de biogaz dans l'atmosphère.
- Génération de nuisances olfactives très importantes.
- Risque d'explosion selon le mélange du gaz avec le taux d'oxygène de l'atmosphère.
- Risque d'incendie du casier.

→ Pour toutes ces raisons, EODD recommande strictement de ne pas mettre en œuvre cette mesure.

Mesure n°2 : Enterrer la canalisation avec une hauteur de matériau d'au moins 40 cm

Cette mesure n'est géotechniquement pas réalisable en raison de l'insuffisance d'espace disponible pour accueillir l'emprise du remblai du côté de la voirie ; en effet, la canalisation est actuellement posée sur un merlon en crête de bord de site, surélevé d'environ 2 m au-dessus de la voirie localisée en bordure limitrophe. Poser un remblai sur la canalisation équivaldrait ainsi à devoir remblayer une partie de la voirie dont la section actuelle doit rester disponible pour les services du SDIS.

En outre, ce remblai sur la canalisation ne pourrait pas être réalisé au droit des connexions avec les ouvrages de captage du gaz, ces points de connexion devant rester en permanence accessibles pour les interventions de contrôles et de réglage (manœuvre des vannes, mesures du biogaz dans les points de piquage, vérification de l'absence de condensats dans les manchettes souples, ...).

→ Le remblaiement de la canalisation n'est techniquement pas possible.

Mesure n°3 : Placer un mur entre la canalisation et la voirie

Le mur aurait pour rôle de contenir à l'intérieur du site les conséquences d'une explosion. A cette fin, il devrait présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Hauteur minimale : 5 m
- Epaisseur minimale : 50 cm
- Longueur : 500 m linéaires
- Ancrage de fondation minimal : 50 cm

La réalisation d'un tel ouvrage en béton armé nécessiterait un investissement estimé à 500 k€ HT. Cette somme apparaît hautement disproportionnée par rapport à la maîtrise du risque en jeu.

Pour rappel, la voie impactée par les effets thermiques et de surpression (chemin du Vallon Dol) est fermée à la circulation et n'est empruntée que par des personnes habilitées ou de rares randonneurs / cyclistes.

→ La réalisation d'un mur présente un coût disproportionné par rapport aux enjeux à gérer et au gain d'efficacité attendu.

De fait, les mesures envisageables pour réduire le risque inerrant au scénario E1 ne sont pas adaptées aux vus des coûts, des contraintes du site et du gain vis-à-vis des enjeux potentiellement impactés.

17. CONCLUSION DE L'ETUDE 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.

Compte tenu de la typologie des zones impactées par les effets sortant des limites ICPE (zone forestière, projet de ferme agricole et projet de champ photovoltaïque principalement), et des mesures mises en place pour diminuer la probabilité d'occurrence des événements, les phénomènes sont considérés comme acceptables.

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.

ANNEXE 1

ETUDE ATMOSPHERE EXPLOSIVE (ATEX)

*SOURCE : **EODD INGENIEURS CONSEILS***

*DATE D'EMISSION : **SEPTEMBRE 2019***

ANNEXE 2

ÉTUDE Foudre

*SOURCE : **RG CONSULTANT***

*DATE D'ÉMISSION : **2018***

ANNEXE 3

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

SOURCE : ***EODD INGENIEURS CONSEILS***

DATE D'EMISSION : ***AVRIL 2020***

ANNEXE 4

RAPPORTS DE MODELISATION

*SOURCE : **EODD INGENIEURS CONSEILS***

*DATE D'EMISSION : **NOVEMBRE 2020***

ANNEXE 5

DIMENSIONNEMENT D9 / D9A

SOURCE : **EODD INGENIEURS CONSEILS**

DATE D'EMISSION : **SEPTEMBRE 2020**