



## Dossier de demande d'autorisation environnementale

TERRA72- projet de développement du pôle de  
recyclage et de production d'énergies  
renouvelables sur la commune de Montmirail (72)

### 4 – Etude de dangers



setec  
énergie environnement

Mars 2025

Nom du rapport - Version	Date	Commentaires	Rédaction	Validation
			Nom	Nom
EDD Terralia v0	06/12/2022	Version pour 1 <sup>ère</sup> relecture PAPREC	M. LELOUP	C. CHARLIN
EDD Terralia v1	17/01/2023	Version pour 2 <sup>ème</sup> relecture PAPREC	M. LELOUP	C. CHARLIN
EDD Terralia v2	10/03/2023	Version pour relecture juridique	M. LELOUP	C. CHARLIN
EDD Terralia v3	12/03/2025	Consolidation et intégration des éléments de réponses à l'autorité environnementale	Maud TROGER	

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>14</b>
<b>1. CADRE REGLEMENTAIRE</b> .....	<b>15</b>
1.1. UNE INSTALLATION CLASSEE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	15
1.2. LE REFERENTIEL REGLEMENTAIRE .....	16
<b>2. PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS</b> .....	<b>18</b>
2.1. ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE .....	19
2.2. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGER .....	19
2.3. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR).....	20
2.4. COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE .....	21
2.5. COTATION DE LA GRAVITE .....	22
2.6. GRILLE DE CRITICITE .....	23
2.7. CINETIQUE.....	25
2.8. ÉTUDE DETAILLEE DES RISQUES (EDR) .....	25
2.9. SEUIL DES EFFETS RETENUS .....	26
<b>3. ACCIDENTOLOGIE</b> .....	<b>28</b>
3.1. RETOUR D'EXPERIENCE DE L'EXPLOITANT .....	28
3.2. ACCIDENTOLOGIE EXTERNE RECENSEE SUR LA BASE DE DONNEES ARIA .....	29
3.2.1. ACCIDENTOLOGIE LIEE A L'ACTIVITE DES ISDND – RUBRIQUE 2760.....	29
3.2.2. PRECISIONS SUR L'ACCIDENTOLOGIE LIEE AUX EQUIPEMENTS DE COMBUSTION .....	32
3.2.3. ACCIDENTOLOGIE RELATIVE A L'ACTIVITE TRI-TRANSFERT DES DECHETS NON DANGEREUX : RUBRIQUES 2716 ET 2714.....	34
3.2.4. ACCIDENTOLOGIE DU SECTEUR D'ACTIVITE DE PREPARATION DE CSR .....	36
3.2.5. ACCIDENTOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS DANS LES INSTALLATIONS DE METHANISATION.....	39
3.2.6. ACCIDENTOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS SUR UNE PLATEFORME DE COMPOSTAGE .....	41
3.2.6.1. ANALYSE DES CAUSES .....	42
3.2.6.2. ANALYSE DES CONSEQUENCES.....	43
3.2.7. ACCIDENTOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS SUR UNE PLATEFORME BOIS.....	43
3.2.7.1. ANALYSE DES CAUSES .....	44
3.2.7.2. ANALYSE DES CONSEQUENCES.....	45
3.2.8. ACCIDENTOLOGIE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES .....	46
3.3. RECOMMANDATIONS ISSUS DU RETOUR D'EXPERIENCE ET MESURES MISES EN PLACE .....	47
3.3.1. INSTALLATION DE STOCKAGE DE DECHETS NON DANGEREUX .....	47
3.3.1.1. INCENDIE .....	47

3.3.1.2. EXPLOSION .....	49
3.3.1.3. EMISSIONS A L'ATMOSPHERE .....	49
3.3.1.4. POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS .....	50
3.3.2. INSTALLATION DE VALORISATION ENERGETIQUE DU BIOGAZ .....	52
3.3.3. UNITE DE METHANISATION.....	53
3.3.4. PLATEFORME DE COMPOSTAGE .....	54
3.3.5. PHOTOVOLTAÏQUE.....	54
<b>4. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS SUR LE SITE TERRA72.....</b>	<b>56</b>
4.1. METHODE D'ETUDE DES POTENTIELS DE DANGER .....	56
4.1.1. OBJECTIF ET CONTENU.....	56
4.1.2. DANGERS LIES AUX PRODUITS : CARACTERISATION DES PRODUITS PRESENTS.....	56
4.1.3. DANGERS LIES AUX PROCEDES.....	56
4.2. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX MATERIAUX ET PRODUITS .....	56
4.2.1. PRODUITS INFLAMMABLES OU COMBUSTIBLES .....	59
4.2.2. PRODUITS COMBURANTS .....	72
4.2.3. PRODUITS CORROSIFS .....	73
4.2.4. PRODUITS TOXIQUES.....	73
4.2.5. ECOTOXICITE .....	75
4.2.6. REACTIVITE .....	76
4.2.7. BILAN DES DANGERS LIES AUX PRODUITS .....	78
4.3. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX AMENAGEMENTS ET AUX EQUIPEMENTS .....	83
4.3.1. DANGERS LIES A L'ISDND.....	83
4.3.1.1. DANGERS LIES AU STOCKAGE DE DECHETS NON DANGEREUX.....	83
4.3.1.2. DANGERS LIES A LA GESTION DU BIOGAZ .....	83
4.3.1.2.1. MACHINES TOURNANTES .....	84
4.3.1.3. INSTABILITE MECANIQUE DE LA ZONE DE STOCKAGE (FUTURE ISDND).....	84
4.3.1.3.1. TASSEMENT DES SOLS D'ASSISE AU DROIT DES CASIERS.....	84
4.3.1.3.2. INSTABILITE DES TALUS ET DES DIGUES ENTRE CASIER .....	85
4.3.1.3.3. SURCHARGE DES TERRAINS CONSTITUANT LA BORDURE IMMEDIATE DES TALUS .....	85
4.3.1.3.4. STABILITE DU DISPOSITIF D'ETANCHEITE/DRAINAGE.....	85
4.3.1.4. DANGERS LIES A LA GESTION DES LIXIVIATS .....	86
4.3.2. DANGERS LIES A L'ACTIVITE DE TRI, TRANSFERT, VALORISATION DES DAE .....	86
4.3.3. DANGERS LIES A L'UNITE DE METHANISATION.....	87
4.3.3.1. LE BROYEUR DE MATIERES SOLIDES.....	87
4.3.3.2. LA CUVE DE RECEPTION DES INTRANTS LIQUIDES (120 M <sup>3</sup> ).....	87

4.3.3.3. L'UNITE D'HYGIENISATION (PASTEURISATION ET ECHANGEURS THERMIQUES) .....	87
4.3.3.4. LE BIOFILTRE ET SON PREFILTRE .....	88
4.3.3.5. L'UNITE DE TRAITEMENT DU BIOGAZ.....	88
4.3.3.6. LES DIGESTEUR ET POST-DIGESTEUR .....	90
4.3.4. DANGERS LIES A LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE .....	92
4.3.5. DANGERS LIES A LA PLATEFORME BOIS.....	92
4.3.5.1. RISQUES LIES AU BROYAGE DE DECHETS DE BOIS .....	93
4.3.6. DANGERS LIES AU TRAITEMENT DES TERRES POLLUEES (BIOPILE) .....	93
4.3.7. DANGERS LIES AUX PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES.....	93
4.3.8. DANGERS LIES AU TRANSPORT DE DECHETS/MATERIAUX .....	94
4.3.9. APPAREILS DE LEVAGE ET DE MANUTENTION .....	94
4.3.10. INSTALLATIONS ELECTRIQUES .....	95
4.3.11. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX ZONES A RISQUES D'EXPLOSION ET/OU ATEX.....	95
4.3.12. POTENTIELS DE DANGERS LIES A LA DISPERSION DE FUMEE .....	97
4.3.13. BILAN DES POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS.....	98
<b>5. POTENTIELS DE DANGERS LIES A L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>102</b>
5.1. RISQUES NATURELS .....	102
5.2. RISQUES LIES AUX ACTIVITES AVOISINANTES .....	108
5.2.1. VOIES DE COMMUNICATION .....	108
5.3. POTENTIELS DE DANGERS LIES A LA PERTE D'UTILITES .....	110
5.3.1. PANNE D'ELECTRICITE.....	110
5.3.2. EAU POTABLE .....	111
5.4. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX TRAVAUX .....	111
5.4.1. HISTORIQUE DU SITE TERRA72 ET DANGERS LORS DE LA CONSTRUCTION .....	111
5.4.2. DANGERS LORS DE TRAVAUX ULTERIEURS.....	113
5.5. DANGERS POTENTIELS LIES A LA CESSATION D'ACTIVITE .....	113
5.6. INTERETS VOISINS A PROTEGER .....	114
5.6.1. HABITATIONS, ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC ET ACTIVITES VOISINES .....	114
5.6.2. PATRIMOINE CULTUREL .....	118
5.6.3. ALIMENTATION EAU POTABLE .....	119
5.6.4. CO-ACTIVITE SUR LE SITE .....	120
<b>6. ETUDE DE REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE.....</b>	<b>121</b>
6.1. DECHETS RECEPTIONNES.....	121
6.2. SUBSTITUTION DES PRODUITS DANGEREUX PAR DES PRODUITS DE DANGEROSETE MOINDRE.....	122
6.3. DIMINUTION DES QUANTITES DE PRODUITS INFLAMMABLES, EXPLOSIFS OU POLLUANTS PRESENTS.....	122

6.4. SEPARATION DES POTENTIELS DE DANGERS .....	122
6.5. CONCEPTION DES INSTALLATIONS .....	123
<b>7. MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION.....</b>	<b>124</b>
7.1. SURVEILLANCE DU SITE ET DES ACTIVITES .....	124
7.1.1. SURVEILLANCE DU SITE ET DES ENTREES.....	124
7.1.2. CONSIGNES DE SECURITE : REGLES DE CIRCULATION, SUIVI DES TRAVAUX ET DES ENTREPRISES EXTERIEURES .....	124
7.1.3. MISE SUR RETENTION DES PRODUITS EMPLOYES .....	125
7.1.4. MAINTENANCE ET VERIFICATION DU MATERIEL.....	125
7.1.5. ORGANISATION DE L'ALERTE ET DE L'INTERVENTION .....	126
7.2. MESURES PREVUES POUR L'INCENDIE .....	127
7.2.1. CONTROLE DES DECHETS ENTRANTS .....	128
7.2.2. GESTION DES TRAVAUX DANS LES ZONES A RISQUES .....	128
7.2.3. PRISE EN COMPTE DU RISQUE Foudre DANS LA CONCEPTION .....	129
7.2.4. DISPOSITIFS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE.....	129
7.2.5. ORGANISATION DES SECOURS EXTERNES .....	130
7.3. MESURES PREVUES AU NIVEAU DES CASIERS .....	131
7.3.1. GESTION DU CASIER .....	131
7.3.2. GESTION DU CASIER POUR LA PREVENTION DES EXPLOSIONS.....	131
7.3.3. ETANCHEITE DE LA ZONE DE STOCKAGE .....	132
7.3.4. PROTECTION DES CANALISATIONS.....	134
7.3.4.1. CONCEPTION DU RESEAU DE TRANSPORT.....	134
7.4. DISPOSITIFS DE SECURITE PREVUS AU NIVEAU DE L'UNITE DE VALORISATION DU BIOGAZ .....	134
7.5. DISPOSITIFS DE SECURITE PREVUS AU NIVEAU DE LA TORCHERE.....	135
7.6. MESURES PARTICULIERES LIEES A L'UNITE DE METHANISATION .....	135
7.6.1. IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS .....	135
7.6.2. CONCEPTION DES INSTALLATIONS .....	135
7.6.3. RACCORDS DES TUYAUTERIES BIOGAZ.....	136
7.6.4. GESTION DES SUBSTRATS .....	136
7.6.5. INDISPONIBILITES .....	136
7.6.6. ENTRETIEN DES ENGINs ET EQUIPEMENTS .....	136
7.6.7. ZONAGE ATEX .....	136
7.6.8. FORMATION DU PERSONNEL.....	136
7.7. MESURES PREVUES AU NIVEAU DU BATIMENT CSR .....	137
7.7.1. CONCEPTION GENERALE.....	137

7.7.2. EVACUATION .....	139
7.8. MESURES PREVUES AU NIVEAU DE LA PLATEFORME DES TERRES POLLUEES .....	139
7.9. MESURES PARTICULIERES CONTRE LES RISQUES DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES .....	139
7.9.1. MESURES POUR LES VEHICULES OU ENGIN DE CHANTIER.....	139
7.9.2. MESURES AU NIVEAU DES STOCKAGES DE PRODUITS DANGEREUX.....	140
7.9.3. MESURES AU NIVEAU DE LA PLATEFORME TRI-TRANSFERT ET VALORISATION DAE .....	140
7.9.4. MESURES AU NIVEAU DE LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE .....	140
<b>8. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR) .....</b>	<b>141</b>
8.1. IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES PROCESSUS DE DANGERS .....	141
8.2. EVALUATION DES SCENARIOS D'ACCIDENT THEORIQUES .....	142
8.3. SYNTHSE DES SCENARIOS D'ACCIDENTS RETENUS ET GRILLE DE CRITICITE.....	166
8.4. CARTOGRAPHIE DES RISQUES.....	168
<b>9. EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX .....</b>	<b>170</b>
9.1. GENERALITES SUR LES SCENARIOS D'ACCIDENT (INCENDIES) .....	170
9.2. FLUX THERMIQUES DE REFERENCE (ARRETE DU 29 SEPTEMBRE 2005).....	171
9.3. MODELISATION DES FLUX THERMIQUES EMIS LORS D'UN INCENDIE.....	171
9.3.1. CHOIX DU LOGICIEL.....	171
9.4. DEFINITION DES SCENARII DE FLUX THERMIQUES A MODELISER .....	174
9.4.1. SCENARIO 1B : INCENDIE GENERALISE AU NIVEAU D'UN CASIER ISDND EN COURS D'EXPLOITATION.....	183
9.4.1.1. RAPPEL DE L'HYPOTHESE.....	183
9.4.1.2. RESULTATS.....	183
9.4.1.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	184
9.4.2. SCENARIO 1-F : FUITE SUR LA CANALISATION DE COLLECTE DU BIOGAZ EN AVAL DU COMPRESSEUR .....	184
9.4.2.1. METHODOLOGIE .....	184
9.4.2.2. HYPOTHESES .....	185
9.4.2.3. RESULTATS.....	185
9.4.2.4. GRAVITE DU SCENARIO .....	186
9.4.3. SCENARIO 2B1 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE CARTONS VRAC DANS LE HANGAR DE TRI.....	186
9.4.3.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	186
9.4.3.2. RESULTATS.....	186
9.4.3.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	188
9.4.4. SCENARIO 2B2 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE PLASTIQUE VRAC SITUE A PROXIMITE DU HANGAR DE TRI .....	188
9.4.4.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	188
9.4.4.2. RESULTATS.....	188

9.4.4.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	190
9.4.5. SCENARIO 2B3 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE BALLE DE PLASTIQUE.....	190
9.4.5.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	190
9.4.5.2. RESULTATS.....	190
9.4.5.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	192
9.4.6. SCENARIO 2B4 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE BALLE DE CARTONS .....	192
9.4.6.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	192
9.4.6.2. RESULTATS.....	192
9.4.6.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	193
9.4.7. SCENARIO 2B5 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE BALLE DE CSR .....	194
9.4.7.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	194
9.4.7.2. RESULTATS.....	194
9.4.7.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	195
9.4.8. SCENARIO 3A – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE PNEUMATIQUES EN ZONE DE TRI N° 1 .....	196
9.4.8.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	196
9.4.8.2. RESULTATS.....	196
9.4.8.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	197
9.4.9. SCENARIO 4-A/4C – INCENDIE AU NIVEAU DU BATIMENT CSR (STOCK AMONT ET AVAL) .....	198
9.4.9.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	198
9.4.9.2. RESULTATS.....	200
9.4.9.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	201
9.4.10. SCENARIO 6-D : EXPLOSION CONFINEE DANS LES DIGESTEURS ET POST-DIGESTEURS.....	203
9.4.10.1. METHODOLOGIE .....	203
9.4.10.2. HYPOTHESES .....	203
9.4.10.3. RESULTATS.....	203
9.4.10.4. GRAVITE DU SCENARIO .....	204
9.4.11. SCENARIO 6-E : EXPLOSION EN CHAMP LIBRE SUITE A LA RUINE DU METHANISEUR .....	206
9.4.11.1. METHODOLOGIE .....	206
9.4.11.2. HYPOTHESES .....	206
9.4.11.3. RESULTATS.....	207
9.4.11.4. GRAVITE DU SCENARIO .....	207
9.4.12. SCENARIO 6-F : DISPERSION TOXIQUE D’H <sub>2</sub> S SUITE A UNE FUITE SUR LE METHANISEUR.....	210
9.4.12.1. METHODOLOGIE .....	210
9.4.12.2. HYPOTHESES .....	210
9.4.12.3. RESULTATS.....	211

---

9.4.12.4. GRAVITE DU SCENARIO .....	212
9.4.13. SCENARIO 7B – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE DECHETS VERTS EN ATTENTE DE CRIBLAGE .....	212
9.4.13.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	212
9.4.13.2. RESULTATS.....	212
9.4.13.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	214
9.4.14. SCENARIO 8A – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE BOIS EN ATTENTE DE BROYAGE .....	215
9.4.14.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	215
9.4.14.2. RESULTATS.....	215
9.4.14.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	216
9.4.15. SCENARIO 8B – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE BOIS BROYE .....	217
9.4.15.1. RAPPEL DES HYPOTHESES .....	217
9.4.15.2. RESULTATS.....	217
9.4.15.3. CONCLUSION DU SCENARIO .....	218
9.5. EVALUATION DES EFFETS DOMINO .....	219
9.5.1. EFFETS DOMINOS INTERNES AU SITE .....	219
9.5.2. EFFETS DOMINOS VERS L’EXTERIEUR DU SITE .....	219
10. CLASSIFICATION SELON LA GRILLE MMR.....	220
11. SCENARIOS NON RETENUS .....	221
12. CONCLUSION .....	222

## TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Nombre d'accidents liés aux activités de compostage de 1995 à 2017 .....	42
Figure 2 : plan du réseau de biogaz -site actuel .....	68
Figure 3 : Diagramme d'inflammabilité du biogaz .....	69
Figure 3 : Installation de valorisation thermique du biogaz : conteneur chaudière (à droite) et conteneur « évaporateur de lixiviats » (à gauche) .....	75
Figure 4 : Compatibilités chimiques des produits en fonction de leurs caractéristiques .....	77
Figure 5 : Localisation des potentiels de dangers (produits).....	82
Figure 6 : Vue 3D et photo de l'installation d'évaporation des lixiviats.....	86
Figure 7 : Synoptique de traitement du biogaz (source : PRODEVAL) .....	90
Figure 8 : Extrait de l'évaluation du risque ATEX, tracé des zones à risques dans la zone de l'installation aérienne de gestion du biogaz – Tête de puits .....	97
Figure 9 : Rose des Vents - 2015 (Source Météo France – Station de Châteaudun) .....	103
Figure 10 : Localisation des sites industriels autour du site (Source : Géorisques) .....	108
Figure 11 : Visualisation des principaux axes permettant d'accéder au site.....	109
Figure 12 : Les sites BASIAS proches du site de projet (Source : Géorisques) .....	112
Figure 13 : Localisation des communes voisines.....	115
Figure 14 : Localisation des habitations les plus proches.....	116
Figure 15 : Localisation des ERP des communes de la zone d'étude.....	118
Figure 16 : Implantation des activités sur le site Terra72 .....	120
Figure 17 : Caméra thermique portable .....	131
Figure 18 : Caméra thermique située à proximité d'un casier en exploitation .....	131
Figure 19 : Bassin à lixiviats .....	133
Figure 20 : Organisation interne du bâtiment de préparation CSR .....	138
Figure 21 : Logigramme .....	144
Figure 22 : Localisation des zones de risques significatifs.....	169
Figure 23 : Principe de la méthode FLUMILOG .....	173
Figure 24 : Localisation des différentes zones de stockage à modéliser (scénarii pris en compte) .....	176
Figure 25 : Localisation du stockage du scénario 1b .....	177
Figure 26 : Localisation des stockages du scénario 2b .....	178
Figure 27 : Localisation du stockage du scénario 2b .....	178
Figure 28 : Localisation du stockage du scénario 3a .....	179
Figure 29 : Localisation du stockage du scénario 4a et 4c.....	180
Figure 30 : Localisation du stockage du scénario 7b .....	181
Figure 31 : Localisation du stockage du scénario 8a et 8d .....	182
Figure 32 : Distances maximales d'effets du scénario 1.....	183
Figure 33 : Distances maximales d'effets du scénario 2b1.....	187
Figure 34 : Distances maximales d'effets du scénario 2b2.....	189

<b>Figure 35 : Distances maximales d’effets du scénario 2b3.....</b>	<b>191</b>
<b>Figure 36 : Distances maximales d’effets du scénario 2b4.....</b>	<b>192</b>
<b>Figure 37 : Distances maximales d’effets du scénario 2b5.....</b>	<b>195</b>
<b>Figure 38 : Distances maximales d’effets du scénario 3a.....</b>	<b>196</b>
<b>Figure 39 : Dispositions constructives du bâtiment CSR prises en compte dans la modélisation .....</b>	<b>199</b>
<b>Figure 40 : Distances maximales d’effets du scénario 4a/4c .....</b>	<b>200</b>
<b>Figure 41. Evolution des hauteurs parois périphériques en fonction du temps (Cellule 1) .....</b>	<b>202</b>
<b>Figure 42. Evolution des hauteurs parois périphériques en fonction du temps (Cellule 2) .....</b>	<b>202</b>
<b>Figure 43 : Distances maximales des effets du scénario 6-d .....</b>	<b>204</b>
<b>Figure 44 : Localisation des habitations les plus proches.....</b>	<b>205</b>
<b>Figure 45 : Distances maximales des effets du scénario 6-e .....</b>	<b>208</b>
<b>Figure 46 : Localisation des habitations les plus proches.....</b>	<b>209</b>
<b>Figure 47 : Dégagement toxique suite à une fuite sur méthaniseur - SELS .....</b>	<b>211</b>
<b>Figure 48 : Distances maximales d’effets du scénario 7b .....</b>	<b>213</b>
<b>Figure 49 : Distances maximales d’effets du scénario 8a.....</b>	<b>216</b>
<b>Figure 50 : Distances maximales d’effets du scénario 8b .....</b>	<b>217</b>

#### LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 : Éléments de l’analyse préliminaire des risques.....</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 2 : Cotation de la probabilité d’occurrence .....</b>	<b>21</b>
<b>Tableau 3 : Grille de cotation de la gravité .....</b>	<b>22</b>
<b>Tableau 4 : Grille d’appréciation de la démarche de maîtrise des risques.....</b>	<b>24</b>
<b>Tableau 5 : Seuils réglementaires des effets thermiques .....</b>	<b>26</b>
<b>Tableau 6 : Seuils réglementaires des effets de surpression .....</b>	<b>27</b>
<b>Tableau 7 : Fichier de suivi des Incidents et Accidents sur le site de Montmirail.....</b>	<b>28</b>
<b>Tableau 8: Accidentologie – Nature et causes des accidents.....</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 9 : Typologie des conséquences connues des accidents.....</b>	<b>32</b>
<b>Tableau 10 : Accidents retenus mettant en œuvre du biogaz.....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 11 : Accidentologie des installations de gestion des déchets pour les rubriques 2716 et 2714 ..</b>	<b>34</b>
<b>Tableau 12 : Typologie des conséquences connues des accidents (source : synthèse BARPI de mai 2021) .....</b>	<b>36</b>
<b>Tableau 13 : Récapitulatif des accidents recensés sur les installations de méthanisation .....</b>	<b>41</b>
<b>Tableau 14 : Récapitulatif des accidents recensés sur les installations de traitement des déchets bois ..</b>	<b>43</b>
<b>Tableau 15 : Causes des accidents selon la base ARIA .....</b>	<b>45</b>
<b>Tableau 16 : Conséquences des accidents selon la base ARIA .....</b>	<b>46</b>
<b>Tableau 17 : Recommandations du BARPI pour la prévention des incendies .....</b>	<b>48</b>
<b>Tableau 18 : Recommandations du BARPI pour la prévention des explosions .....</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 19 : Recommandations du BARPI pour la prévention des émissions à l’atmosphère .....</b>	<b>50</b>

Tableau 20 : Recommandations du BARPI pour la prévention des pollutions des eaux et des sols .....	51
Tableau 21 : Recommandations pour les installations de combustion.....	52
Tableau 22 : Recommandations pour les unités de méthanisation .....	54
Tableau 23 : Composition moyenne du biogaz attendue sur l'unité de méthanisation (source : Paprec)	69
Tableau 24 : Limites d'explosivité du biogaz selon 4 compositions différentes.....	70
Tableau 25 : Caractéristiques du biogaz saturé en eau.....	71
Tableau 26 : Seuils des effets toxiques de l'hydrogène sulfuré .....	74
Tableau 27 : Récapitulatif des dangers liés aux produits.....	80
Tableau 28 : Synthèse des potentiels de dangers liés aux installations / équipements.....	100
Tableau 29 : Etudes foudre réalisées sur le site Terra72 entre 2011 et 2014 .....	106
Tableau 30 : communes et éloignement au site (source : EDD Extension 2009 – ISS environnement) ..	114
Tableau 31 : Tableau d'Analyse Préliminaires des Risques avec évaluation qualitative de l'intensité ..	165
Tableau 32 : Grille de criticité des scénarios cotés après APR .....	166
Tableau 33 : Scénarios étudiés .....	167
Tableau 34 : Valeurs de références relatives aux seuils d'effet thermique.....	171
Tableau 35 : Caractéristiques du stockage – Scénario 1 .....	183
Tableau 36 : Distances maximales d'effets du scénario 1b.....	184
Tableau 37 : Caractéristiques de l'incendie - Scénario 1b.....	184
Tableau 38 : Caractéristiques de l'ilot de stockage – Scénario 2b1.....	186
Tableau 39 : Distances maximales d'effets du scénario 2b1.....	187
Tableau 40 : Caractéristiques de l'incendie - Scénario 2b1.....	188
Tableau 41 : Caractéristiques de l'ilot de stockage – Scénario 2b2.....	188
Tableau 42 : Distances maximales d'effets du scénario 2b2.....	189
Tableau 43 : Caractéristiques de l'incendie du Scénario 2b2.....	189
Tableau 44 : Caractéristiques de l'ilot de stockage du Scénario 2b3 .....	190
Tableau 45 : Distances maximales d'effets du scénario 2b3.....	191
Tableau 46 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 2b3 .....	192
Tableau 47 : Caractéristiques de l'ilot de stockage du scénario 2b4.....	192
Tableau 48 : Distances maximales d'effets du scénario 2b4.....	193
Tableau 49 : Caractéristiques de l'incendie du Scénario 2b4.....	193
Tableau 50 : Caractéristiques de l'ilot de stockage – Scénario 2b5.....	194
Tableau 51 : Distances maximales d'effets du scénario 2b5.....	195
Tableau 52 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 2b5 .....	195
Tableau 53 : Caractéristiques de l'ilot de stockage – Scénario 3a.....	196
Tableau 54 : Distances maximales d'effets du scénario 3a .....	197
Tableau 55 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 3a .....	197
Tableau 56 : Caractéristiques de l'ilot de stockage du scénario 4a/4c.....	198
Tableau 57 : Distances maximales d'effets du scénario 4a/4c.....	200
Tableau 58 : Caractéristiques de l'incendie du Scénario 4a/4c.....	201
Tableau 59 : Caractéristiques de l'ilot de stockage – Scénario 7b.....	212
Tableau 60 : Distances maximales d'effets du scénario 7b.....	213

---

<b>Tableau 61 : Caractéristiques de l’incendie du scénario 7b .....</b>	<b>214</b>
<b>Tableau 62 : Caractéristiques de l’îlot de stockage – Scénario 8a.....</b>	<b>215</b>
<b>Tableau 63 : Distances maximales d’effets du scénario 8a .....</b>	<b>216</b>
<b>Tableau 64 : Caractéristiques de l’incendie du scénario 8a .....</b>	<b>216</b>
<b>Tableau 65 : Caractéristiques de l’îlot de stockage – Scénario 8b.....</b>	<b>217</b>
<b>Tableau 66 : Distances maximales d’effets du scénario 8b.....</b>	<b>218</b>
<b>Tableau 67 : Caractéristiques de l’incendie du scénario 8b .....</b>	<b>218</b>
<b>Tableau 68 : Grille de criticité des scénarios cotés après EDR .....</b>	<b>221</b>

## INTRODUCTION

Le présent document constitue le volet « Etude de dangers » (dossier n°4) du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE) au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pour le projet de modernisation du pôle de valorisation et traitement des déchets de Montmirail situé dans le département de la Sarthe (72), projet dénommé ci-après TERRA72. Les détails du projet sont présentés dans les autres pièces du DDAE, principalement le dossier technique (dossier n°2).

Cette étude est élaborée conformément à la réglementation en vigueur et prend en compte les évolutions apportées par la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

Cette étude est basée sur 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. Cette circulaire a vocation à traiter principalement des établissements relevant du régime de l'autorisation avec servitudes<sup>1</sup>, dont ne relève pas le projet, mais les principales règles méthodologiques peuvent être appliquées, avec la proportionnalité à laquelle la réglementation incite, pour l'ensemble des installations classées.

Il convient de bien définir trois notions sur lesquelles se fonde l'étude de dangers :

- **le danger** qui définit une propriété intrinsèque à une substance (par exemple : butane, chlore,...), à un système technique (mise sous pression d'un gaz,...), à une disposition (élévation d'une charge),..., 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, d'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux etc. inhérentes à un produit et celle d'énergie disponible (pneumatique ou potentielle) qui caractérisent le danger ;
- **l'aléa**, qui est la probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée. L'aléa est donc l'expression, pour un type d'accident donné, du couple (Probabilité d'occurrence x Intensité des effets) ;
- **le risque**, qui est la possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition aux effets 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 (incident ou accident) et la gravité de ses conséquences sur des éléments vulnérables.

<sup>1</sup> Autorisation avec Servitude (ancienne appellation des sites classés SEVESO)

Par conséquent, après un rappel du cadre réglementaire qui s'applique à l'étude de dangers et une qualification générale des risques spécifiques aux activités modifiées ou créées dans le cadre du projet, la présente étude est articulée en 4 étapes distinctes :

- L'analyse des risques inhérents au site Terra72 identifie pour chaque zone de l'installation les incidents qui sont susceptibles de survenir ;
- L'évaluation de l'ensemble des scénarios de risques permettant la sélection des scénarios d'accident présentant les risques les plus importants ;
- La description des moyens permettant la réduction des risques des scénarios sélectionnés ;
- Un point sur les scénarios non sélectionnés.

## 1. CADRE REGLEMENTAIRE

### 1.1. UNE INSTALLATION CLASSEE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La société PAPREC CRV, anciennement NCI Environnement, exploite actuellement un site de traitement et de valorisation de déchets, dit des Vaugarniers, sur la commune de Montmirail (72).

Ce site comprend :

- Un centre de tri de déchets d'activités économiques,
- Une activité de transit de déchets,
- Une Installation de Stockage de déchets Non dangereux (ISDND) exploitée en mode bioréacteur, pour un total de 90 000 tonnes/an autorisée jusqu'au 31 décembre 2030,
- Une unité de valorisation du biogaz par cogénération,
- Une ISDND et une ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) pour des déchets amiantés,
- Une plateforme de compostage.

Les installations sont autorisées par l'arrêté préfectoral n°10-3278 du 3 juin 2010 ainsi que par les différents arrêtés complémentaires concernant le site.

La présente demande d'autorisation environnementale porte sur le **développement du site actuel avec l'objectif d'augmenter les activités de valorisation de déchets.**

Les activités complémentaires projetées sont les suivantes :

- Une unité de préparation de Combustibles Solides de Récupération (CSR) de capacité de 90 000 tonnes /an en entrée d'installation ;
- Une unité de déconditionnement de bio déchets de capacité 10 000 tonnes annuelles, associée à une unité de méthanisation de déchets organiques pour un total de 30 000 tonnes/an entrantes dans l'installation ;
- Une ISDND de 75 000 tonnes/an de capacité, toujours exploitée en mode bioréacteur avec valorisation du biogaz (cogénération) ;
- Une plateforme de valorisation des matériaux inertes et de traitement des terres polluées ;
- Une ferme photovoltaïque implantée sur des casiers fermés en post-exploitation (>10ha).

La présente demande d'autorisation environnementale porte ainsi sur le **projet de développement du pôle de recyclage et de production d'énergies renouvelables sur la commune de Montmirail**, projet dénommé ci-après **TERRA72**.

**Le projet est présenté plus en détails dans le dossier n°2 (dossier technique) du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.**

Le Code de l'environnement et plus particulièrement l'article L181-25 définissant le contenu des dossiers de demande d'autorisation environnementale pour les ICPE impose de fournir une **étude de dangers** qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts à protéger en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

L'article D181-15-2 du Code de l'Environnement précise que l'étude de dangers doit justifier que le projet permet d'atteindre, dans les conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation. Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts à protéger.

Dans ce but, l'étude de dangers doit donc :

- Exposer les dangers que peut présenter une installation en cas d'accidents en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leurs causes soient d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel ;
- Justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident ;
- Préciser la nature et l'organisation des moyens de secours privés propre à l'installation en vue de combattre le sinistre éventuel.

## 1.2. LE REFERENTIEL REGLEMENTAIRE

L'étude a été élaborée selon les exigences réglementaires en vigueur, et notamment :

- La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.
- 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 soumises à autorisation.
- 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.

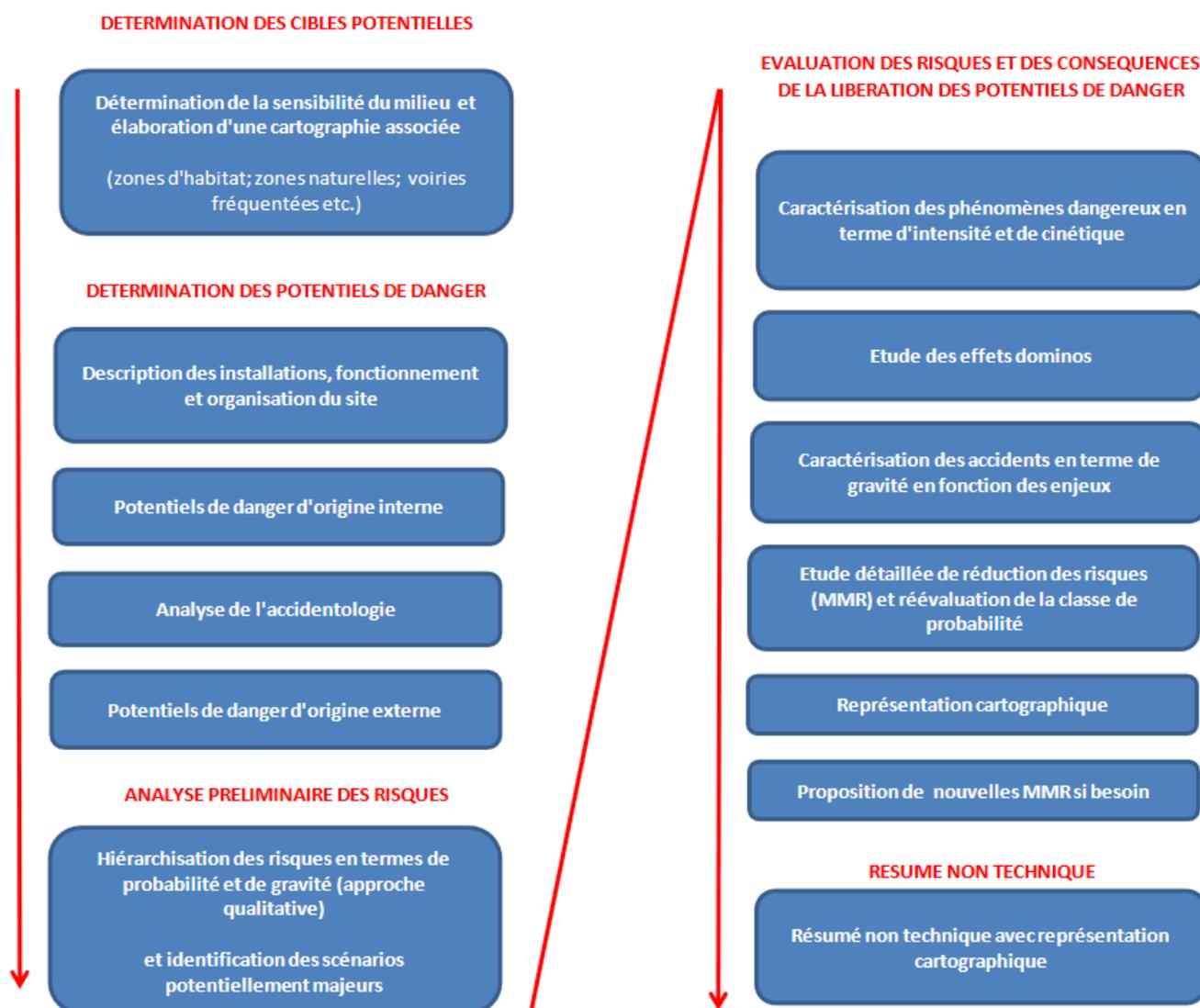
- L'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

## 2. PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS

La méthodologie générale pour la réalisation des études de dangers est explicitée dans ce paragraphe. Elle est conforme aux derniers textes législatifs et réglementaires.

L'étude de dangers est réalisée selon les étapes suivantes :

1. Analyse de l'accidentologie ;
2. Identification des potentiels de dangers ;
3. Analyse Préliminaire des Risques (APR) qui permet d'identifier les scénarios accidentels et les barrières prévues. Cette APR permet de faire une première identification des moyens de prévention et de protection prévus par l'exploitant afin de maîtriser l'occurrence et les effets des accidents potentiels. Cette première étude permet de réaliser une sélection des scénarios dont les criticités sont les plus majorantes ;
4. Étude Détaillée des Risques (EDR) qui permet la caractérisation des phénomènes dangereux principaux retenus suite à l'analyse préliminaire des risques. L'EDR permet d'évaluer la probabilité d'occurrence et l'impact réel des phénomènes sur l'environnement et les tiers. L'analyse permettra de rappeler les dispositions de prévention et de protection prévues par l'exploitant afin de s'assurer une parfaite maîtrise du risque ;
5. Définition des moyens de prévention et de secours généraux mis en place sur le site afin de s'affranchir de l'ensemble des risques potentiels pouvant être présents sur les installations.



**Figure 1 : Schéma général de la méthodologie des études de dangers**

## 2.1. ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE

L'analyse de l'accidentologie permet de mettre en évidence le type de phénomènes dangereux rencontrés par les exploitants d'installations identiques. Cette analyse est réalisée suivant des données issues de la littérature (synthèses accidentologiques par secteur d'activité par exemple) ou des données brutes de la base ARIA du BARPI. Cette analyse permet de prendre en compte l'accidentologie relative à l'installation concernée pour s'assurer de l'adéquation des mesures de protection prévues face aux types d'accidents relevés par le passé.

## 2.2. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGER

Cette étape a pour objectif :

- d'identifier les dangers liés : aux produits mis en œuvre, aux équipements mis en œuvre, aux conditions d'exploitation des installations, aux pertes des utilités, à l'environnement des installations autant comme intérêt à protéger que comme sources éventuelles de danger ;
- de caractériser et de réduire l'importance des dangers associés à l'installation.

### 2.3. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

L'analyse préliminaire des risques va permettre, dans une démarche itérative, de démontrer que les moyens de prévention et de protection prévus permettront de maîtriser les risques. Cette analyse s'appuie sur des échelles de gravité et de probabilité d'occurrence d'un événement. La chronologie de l'analyse des risques est la suivante :

- identifier de manière la plus exhaustive possible, pour chaque élément du procédé, les événements redoutés pouvant conduire à des accidents (identification des potentiels de dangers) (cf. chapitre ci-dessus) ;
- identifier, pour chaque événement redouté, en l'absence de mesures techniques ou organisationnelles de prévention ou de protection :
  - les événements initiateurs (causes) y conduisant ;
  - les phénomènes dangereux en résultant ;
- évaluer la criticité du phénomène dangereux sans barrières selon la grille de criticité spécifique ;
- lister les barrières (techniques et/ou organisationnelles) de prévention et/ou de protection mises en place sur le site Terra72 et agissant sur le scénario d'accident identifié ;
- évaluer la criticité du phénomène dangereux avec barrières selon la même grille de criticité que celle citée précédemment et vérifier si la situation est acceptable ou non ;
- définir les moyens de prévention ou protection complémentaires si nécessaire en vue d'une acceptabilité finale.

Chaque élément de ce tableau d'analyse préliminaire des risques est défini de la façon suivante :

<b>Localisation/ fonctionnalité</b>	Identification de l'équipement ou de l'opération sur lequel ou laquelle porte l'analyse.
<b>Événement initiateur</b>	Identification des conditions, événements indésirables, pannes ou erreurs qui peuvent conduire, seuls ou combinés entre eux, à une défaillance.
<b>Phénomènes principaux/ Impacts potentiels</b>	Identification de l'ensemble des conséquences maximales possibles que la défaillance peut éventuellement entraîner, susceptibles d'occasionner soit des victimes, soit des dommages matériels ou des pertes de biens ou d'équipements, soit des dommages à l'environnement. Les conséquences graves identifiées sont : la surpression, les flux thermiques, la diffusion de produits toxiques et la pollution.

**Tableau 1 : Éléments de l'analyse préliminaire des risques**

## 2.4. COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE

La fréquence d'occurrence de chaque cause envisagée dans le cadre de l'APR a été cotée en l'absence de barrières de sécurité techniques ou organisationnelles.

L'échelle de cotation de la probabilité retenue est celle définie à l'annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Echelle de probabilité Type d'appréciation	E	D	C	B	A
<b>Qualitative</b> (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)	« évènement possible mais extrêmement peu probable » : <i>n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années et d'installations.</i>	« évènement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« évènement improbable » : <i>un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.</i>	« évènement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.</i>	« évènement courant » : <i>s'est 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.</i>
<b>Semi-quantitative</b>	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrises des risques mises en place, conformément à l'article 4 de l'arrêté du 29/09/2005				
<b>Quantitative</b> (par unité et par an)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: auto;">10<sup>-5</sup></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: auto;">10<sup>-4</sup></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: auto;">10<sup>-3</sup></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: auto;">10<sup>-2</sup></div>	

**Tableau 2 : Cotation de la probabilité d'occurrence**

Etant donné le type de procédés mis en jeu et de risques présents pour le projet de Terra72, l'appréciation de la probabilité d'occurrence se fera de manière qualitative.

## 2.5. COTATION DE LA GRAVITE

### Grille de cotation de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005

Il est nécessaire de déterminer, pour les scénarios potentiels, la gravité des conséquences, combinaison de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles (populations) situées dans les zones exposées à ces effets.

L'échelle de cotation de la gravité retenue est celle définie à l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

NIVEAU DE GRAVITE des conséquences	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs (SELS)	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL des effets létaux (SEL)	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine (SEI)
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées <sup>(1)</sup>	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	Entre 1 et 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 exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

<sup>(1)</sup> Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et la propagation de ses effets le permettent.

**Tableau 3 : Grille de cotation de la gravité**

## 2.6. GRILLE DE CRITICITE

La criticité est un paramètre semi-quantitatif qui s’articule sur la définition de notion de risque et s’exprime par le couple gravité / probabilité tels que présentés précédemment.

La grille d’analyse de la justification par l’exploitant des mesures de maîtrise du risque en termes de **couple probabilité/gravité des conséquences** sur les personnes physiques correspondant à des intérêts visés à l’article L.511-1 du Code de l’environnement, retenue pour l’analyse des risques est présentée ci-après.

Suivant le couple probabilité/gravité des conséquences, il est défini une gradation correspondant à la priorité que l’on peut accorder à la réduction des risques, en s’attachant d’abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés). Ainsi la **gradation des cases « non » ou « MMR » en rangs** correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu’au rang 4 pour les cases « non », et depuis le rang 1 jusqu’au rang 2 pour les cases « MMR ».

La grille présentée ci-après définit trois zones de risque accidentel, conformément à la circulaire du 10 mai 2010 :

- **Une zone de risque élevé, figurée par le mot « non » :**

Pour une nouvelle autorisation, le risque est présumé trop important pour pouvoir autoriser l’installation en l’état ; il convient de demander à l’exploitant de modifier son projet de façon à réduire le risque à un niveau plus faible, l’objectif restant de sortir des cases comportant le mot « non ».

Pour une installation existante dûment autorisée, il convient de demander à l’exploitant des propositions de mise en place, dans un délai défini par arrêté préfectoral, de mesures de réduction complémentaires du risque à la source, qui permettent de sortir de la zone comportant le mot « non », assorties de mesures conservatoires prises à titre transitoire.

- **Une zone de risque intermédiaire, figurée par le sigle « MMR » (mesures de maîtrise des risques),** dans laquelle une démarche d’amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d’atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l’état des connaissances et des pratiques, et de la vulnérabilité de l’environnement de l’installation.

Il convient de vérifier que l’exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n’est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus soit en termes de sécurité globale de l’installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l’article L. 511-1 du Code de l’environnement (en référence à l’article D-181-15-2 du Code de l’environnement).

*NB : en outre, si le nombre total cumulé d’accidents situés dans l’ensemble des cases « MMR rang 2 » pour l’ensemble de l’établissement est supérieur à 5, il faut considérer le risque global comme équivalent à un accident situé dans une case « non rang 1 » sauf si, pour les accidents excédant ce nombre de 5, le niveau de probabilité de chaque accident est conservé dans sa même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios menant à cet accident, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s’opposant à ce scénario est portée à 1. Ce critère est équivalent à considérer le niveau de confiance ramené à 0 pour ladite mesure de maîtrise des risques (parfois aussi appelée « barrière »). En pratique, ce critère n’est*

possible que pour les accidents de classe de probabilité E. Pour les ateliers et installations existant déjà le 29 septembre 2005 dans les établissements, on ne comptabilisera à ce titre que les accidents classés « MMR rang 2 » du fait du nombre de personnes exposées à des effets létaux, à l'exclusion des accidents classés « MMR rang 2 » en raison d'effets irréversibles. Extrait de la circulaire du 10 mai 2010.

- **Une zone de risque moindre**, qui ne comporte ni « non » ni « MMR » :

Le risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

La grille d'analyse retenue pour l'analyse des risques est la suivante :

		Probabilité (nota 1)				
		E	D	C	B	A
Gravité (nota 1)	Désastreux	Non partiel (établissements nouveaux : nota 2) MMR rang 2 (établissements existants : nota 3)	Non Rang 1	Non Rang 2	Non Rang 3	Non Rang 4
	Catastrophique	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (nota 3)	Non Rang 1	Non Rang 2	Non Rang 3
	Important	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (nota 3)	Non Rang 1	Non Rang 2
	Sérieux			MMR Rang 1	MMR Rang 2	Non Rang 1
	Modéré					MMR Rang 1

\*Voir page précédente la signification des cases « Non » et « MMR »

**Tableau 4 : Grille d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques**

*Nota 1 : probabilité et gravité des conséquences sont évaluées conformément à l'arrêté ministériel 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.*

*Nota 2 : l'exploitant doit disposer des mesures techniques de maîtrise des risques de façon à ce que le niveau de probabilité de l'accident soit maintenu dans cette même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios y menant, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1.*

*Nota 3 : s'il s'agit d'une demande d'autorisation « AS<sup>2</sup> » pour extension ou modification d'un établissement existant qui conduirait à augmenter globalement les risques en dehors des limites de l'établissement, cet*

<sup>2</sup> Autorisation avec Servitude (ancienne appellation des sites classés SEVESO)

*accroissement des risques doit, dans la mesure du possible, ne pas exposer à des effets potentiellement létaux des personnes situées à l'extérieur de l'établissement, qui ne l'étaient pas auparavant. À défaut, l'exploitant doit disposer des mesures techniques de maîtrise des risques permettant de conserver le niveau de probabilité de chaque accident dans sa même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios menant à cet accident, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1 (ce qui est équivalent à ramener le niveau de confiance à 0).*

## 2.7. CINÉTIQUE

La cinétique d'un accident est définie comme la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

Selon l'article 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005, la cinétique peut être qualifiée de « lente » ou de « rapide ». Dans le cas d'une cinétique lente, les personnes ont le temps d'être mises à l'abri à la suite de l'intervention des services de secours. Dans le cas contraire, la cinétique est considérée comme rapide.

Dans le cadre de l'étude de dangers du projet Terra72, il est supposé, de manière conservatrice, que tous les accidents considérés ont une cinétique rapide. Ce paramètre ne sera donc pas détaillé à nouveau dans chacun des phénomènes redoutés étudiés par la suite.

## 2.8. ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES (EDR)

L'étude détaillée des risques est la deuxième étape de l'analyse de risques. Sa finalité est de porter un examen approfondi sur les phénomènes dangereux identifiés comme les plus à risques à l'issue de l'analyse des risques et de conclure sur la maîtrise des risques sur le site.

Les objectifs de l'étude détaillée des risques sont :

- identifier et évaluer, à l'aide d'outils de calcul, tous les effets potentiels et les facteurs d'aggravation de chaque scénario analysé (effets en termes de phénomènes accidentels), ainsi que les dommages associés (sur les individus, l'environnement, les matériels et les structures).
- établir une hiérarchisation des risques ainsi quantifiés,
- proposer des mesures d'amélioration complémentaires, si nécessaire,
- identifier les mesures et les équipements prépondérants,
- évaluer à nouveau la probabilité et la gravité des différents dommages possibles suivant l'arrêté du 29 septembre 2005 (quantification) afin de montrer la baisse de la cotation du scénario, du fait des mesures de prévention et d'intervention mises en place.

## 2.9. SEUIL DES EFFETS RETENUS

Les modélisations établissent la distance pour laquelle une intensité donnée (surpression, rayonnement) est atteinte.

Les intensités retenues sont celles définies par l'arrêté du 29 septembre 2005 qui établit, pour chaque type d'effet, une série de seuils de référence des conséquences potentielles prévisibles sur les personnes physiques et les bâtiments.

### Seuils des effets thermiques

Les conséquences d'un incendie ou d'un jet enflammé sont liées aux flux thermiques. Ces derniers sont analysés en termes de puissance surfacique reçue par un élément (structure ou personne) situé à une distance donnée de l'incendie ou du jet enflammé.

Les valeurs critiques des effets prévisibles sur les structures et sur les personnes sont les suivantes :

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

**Tableau 5 : Seuils réglementaires des effets thermiques**

### Seuils des effets de surpression

Les effets d'un phénomène de type explosion s'apprécient essentiellement en termes de surpression sur les cibles exposées (structures ou personnes). Les seuils retenus sont les suivants :

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Surpression
Seuil des dégâts très graves sur les structures		300 mbar
Seuil des effets dominos	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) correspondant à la zone de dangers très graves pour la vie humaine	200 mbar
Seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des Effets Létaux (SEL) correspondant à la zone de dangers graves pour la vie humaine	140 mbar
Seuil des dégâts légers sur les structures	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) correspondant à la zone de dangers significatifs pour la vie humaine	50 mbar
Seuil des destructions significatives de vitres	Seuil des effets correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	20 mbar

**Tableau 6 : Seuils réglementaires des effets de surpression**

### 3. ACCIDENTOLOGIE

#### 3.1. RETOUR D'EXPERIENCE DE L'EXPLOITANT

Type de dommage environnemental	Agence	Lieu	Date	Description de l'événement	Intervention des pompiers?	Actions préventive	CR réalisé? (DE15)	Responsable	Délais
Radioactivité	MONTMIRAIL	Pont bascule	23/10/2012	Déclenchement lors du passage d'un chargement DIB	Non		Oui		
incendie maîtrisé	MONTMIRAIL	Casier 8SE	22/10/2013	Embrasement brutal dans le casier	Non	Formation D LEBoulleux procédure en cas d'incendie	Oui	REX	immédiat
incendie maîtrisé	MONTMIRAIL	Casier 2EX	06/05/2014	Présence d'un sac de chaux qui s'est enflammé	Non	NC envoyée au client	Oui		
incendie maîtrisé	MONTMIRAIL	Casier 3EX	19/06/2015	Appel de ARCADE à 1h20, incendie dans le casier, appel du personnel pour extinction avec engins, cause inconnue. Mise en place de sable et compactage de la zone	Non		Oui	REX	immédiat
incendie maîtrisé	MONTMIRAIL	Casier 10SE	12/08/2016	Appel d'un riverain vers 20h00, fumée noire, appel du personnel pour extinction avec engins.	Oui (arrivés après extinction)	Des merlons en vieux déchets avaient été positionnés dans le casier en prévention	Oui	REX	immédiat

**Tableau 7 : Fichier de suivi des Incidents et Accidents sur le site de Montmirail**

Les accidents survenus sur le site de Montmirail ont tous fait l'objet d'actions correctives et/ou correctives. Par ailleurs, il est à noter qu'aucun accident n'est à déplorer depuis 2016.

### 3.2. ACCIDENTOLOGIE EXTERNE RECENSEE SUR LA BASE DE DONNEES ARIA

La base de données « Inventaire des Accidents Technologiques et Industriels » (ARIA), publiée par le Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles (BARPI) de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (D.P.P.R.), recense les événements accidentels qui ont ou qui auraient pu porter atteinte à la santé publique ou à la sécurité publique, aux activités économiques (agriculture, industrie, etc.), à la nature et à l'environnement.

Pour l'essentiel, ces événements résultent d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et du transport de matières dangereuses.

Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers, sont effectués depuis 1992. Ce recensement est notamment renseigné par la sécurité civile, par les inspecteurs des ICPE et par la presse. Il ne peut pas prétendre à l'exhaustivité. Néanmoins, les événements accidentels sont de mieux en mieux recensés et mieux décrits, en termes d'origine et de conséquences.

La base de données présente ainsi l'intérêt d'illustrer les risques présentés par les différentes activités industrielles. En effet, elle compile les événements accidentels survenus et donc par définition plausibles. Elle permet également d'effectuer une analyse des incidents qui se sont produits par le passé.

#### 3.2.1. ACCIDENTOLOGIE LIEE A L'ACTIVITE DES ISDND – RUBRIQUE 2760

Les installations de stockage de Déchets Non Dangereux actuelle et future du site Terra72 entrent dans le secteur d'activité intitulé « Traitement et élimination des déchets non dangereux » (Code NAF 3821Z). Pour cette filière, la base de données ARIA du BARPI recense les activités sous la référence « **E3821 – Traitement et élimination des déchets non dangereux** ».

En effectuant une recherche sur cette base pour le code NAF 3821Z et la rubrique ICPE 2760, on trouve 144 accidents qui ont eu lieu entre le 16 juin 2015 et le 4 mars 2021 en France.

3 accidents ont été écartés de l'analyse accidentologie :

- L'accident n°49547 car l'accident relaté se déroulé en centre de stockage de déchets dangereux
- L'accident n°49379 car celui-ci concerne une décharge en Ethiopie, non soumise aux mêmes normes,
- L'accident n°53566 car il concerne une cellule de stockage de bois.

La synthèse des **141 accidents** restants est présentée ci-dessous.

**85,8% des accidents et incidents sont des incendies et 8,5% des incidents sont des déversements accidentels de lixiviats dans le milieu naturel.**

Incendies :

Pour la plupart, les incendies prennent source au niveau des alvéoles de stockage en cours d'utilisation. Dans la plupart des cas, l'origine de l'incendie est associée à :

- une auto combustion / un échauffement lié aux fortes chaleurs saisonnières,
- la présence d'indésirables (fusées de détresse, aérosol, batteries lithium, piles, DEEE...)
- un potentiel acte de malveillance.

**Les conséquences des incendies sont, dans la majorité des cas, des dommages internes.**

Typologie de l'évènement	Cause / installation mise en jeu	Nombre	Pourcentage d'un accident par cause	% du total (141 cas)
<b>Incendie</b>	Déchets stockés en alvéole	114	94%	85,8%
	Engin de compactage	2	1,7%	
	Feu électrique	2	1,7%	
	Charbon actif station de traitement	1	0,9%	
	Puits lixiviats	2	1,7%	
<b>Déversement de lixiviats</b>	Débordement bassin lixiviats	4	33,4%	8,5%
	Fuite équipement station ou réseaux lixiviats	3	25%	
	Erreur humaine	3	25%	
	Erreur automate	1	8,3%	
	Installation vétuste	1	8,3%	
<b>Pollution du sol</b>	Perforation géomembrane	2	100%	1,4%
<b>Rejet de biogaz</b>	Dysfonctionnement de l'installation de combustion	1	100%	0,7%
<b>Intoxication</b>	Eléments indésirables (chlore)	1	100%	0,7%
<b>Accident transport</b>	Erreur humaine	2	100%	1,4%
<b>Autre</b>	Présence d'une bombe dans l'alvéole	1	100%	0,7%
	Détection de radioactivité sur les déchets entrants	1	100%	0,7%
<b>TOTAL</b>		141	-	100%

**Tableau 8: Accidentologie – Nature et causes des accidents**

Conséquence principale	Nombre	Pourcentage des accidents
Blessés (graves ou légers)	5	3,5%
Dégâts matériels internes	3	2%
Pollution atmosphérique	1	0,7%
Pollution des eaux	6	4%
Atteintes faunes flores	2	1,4%
Arrêt provisoire du centre de stockage	2	1,4%
Pollution des sols	3	2%
Aucune incidence	125	88%

**Tableau 9 : Typologie des conséquences connues des accidents**

### **Zoom sur l'amiante**

La recherche portant sur le mot clé « amiante » a mis en évidence 3 accidents (incendies) qui concernent des centres d'enfouissements. L'amiante n'est jamais à l'origine des accidents ; il est impliqué dans des incendies qui affectent des zones de stockage de déchets mélangés en grande partie combustibles. Il n'est pas fait état de conséquences liées à l'amiante.

**Sur le site, l'amiante sera déposé puis enfoui dans une alvéole spécifique et exclusive.**

## **3.2.2. PRECISIONS SUR L'ACCIDENTOLOGIE LIEE AUX EQUIPEMENTS DE COMBUSTION**

### **3.2.2.1. ANALYSE DES ACCIDENTS LIES A LA PRESENCE DE BIOGAZ**

Une recherche a été effectuée sur la base de données ARIA, à partir du mot « biogaz » sur une période de retour de 20 ans. Sur l'ensemble des évènements recensés, les évènements retenus ici sont ceux qui sont en rapport avec les installations de combustion du site Terra72 (voir paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour l'accidentologie relative au biogaz au sein des installations de méthanisation).

Parmi les 17 accidents recensés, seuls 2 ont été retenus dans le cadre de l'étude :

Identifiant	Scénario de danger	Equipement	Phénomènes dangereux	Causes	Conséquences
N°34251	Rupture de canalisation de biogaz et explosion	Salle des compresseurs	Explosion et feu torche	Inconnue	Intoxication de deux salariés Destruction de la salle des compresseurs Endommagement des installations de combustion à proximité
N°9065	Explosion d'un stockage tampon de biogaz	Unité de valorisation du biogaz	Explosion	Défaillance exploitation ou malveillance	Dégâts sur les équipements Absence de victime

**Tableau 10 : Accidents retenus mettant en œuvre du biogaz**

Les principaux dangers associés à la mise en place d'une unité de valorisation du biogaz sont l'explosion.

On peut également relever les trois accidents suivants (Base de données ARIA du BARPI) :

- en 2014 à Lapouyade (33) : une explosion suivie d'une fuite enflammée se produit dans un CET alors que des travaux de soudure sont en cours sur une tuyauterie en PEHD contenant du biogaz ;
- en 2006 à Clermont-Ferrand (63), une explosion s'est produite à l'intérieur d'un poste électrique d'une centrale de valorisation de biogaz d'un centre d'enfouissement technique ;
- en 2005 à Lèves (28), une fuite de biogaz s'est produite sur un digesteur de boue fissuré à plusieurs endroits laissant le biogaz s'échapper vers l'extérieur.

Les principaux cas d'explosion de biogaz recensés dans la littérature proviennent des phénomènes de migration du biogaz, principalement dans les décharges d'ordures ménagères ou de déchets industriels.

Ces accidents sont représentatifs des principaux risques d'explosion lié à la mise en œuvre du biogaz :

- une fuite et une accumulation de biogaz lors d'une mise en œuvre à l'intérieur d'un local confiné,
- une fuite sur une installation située à proximité d'un local confiné suivie de la migration et de l'accumulation de biogaz à l'intérieur de ce local.

### 3.2.2.2. ANALYSE DES ACCIDENTS METTANT EN ŒUVRE UNE TORCHERE

On recense un seul accident lié à une torchère dans le domaine d'activité des ISDND : des flammes apparaissent en sortie de la torchère de l'installation de traitement du biogaz d'un centre de traitement des déchets.

Un défaut de fin de course sur la trappe d'alimentation d'air de la torchère serait à l'origine du déplacement de la flamme hors du tube de la torchère.

### 3.2.2.3. ANALYSE DES ACCIDENTS LIES A LA PRESENCE D’HYDROGENE SULFURE

La production de H<sub>2</sub>S résulte d’une réaction chimique incontrôlée lors de l’apport de déchets.

Les résumés d’accidents impliquant le H<sub>2</sub>S indiquent que dans la plupart des cas, les victimes sont d’abord prises d’un malaise (évanouissement, perte de conscience, ...) en travaillant au-dessus des installations, ce qui entraîne leur chute puis leur asphyxie dans un milieu confiné.

Ces accidents sont souvent mortels et ils impliquent souvent plusieurs victimes car les sauveteurs occasionnels venant au secours d’une première victime sont également asphyxiés par le H<sub>2</sub>S.

Manifestement, aucun accident ne touchait l’extérieur du site.

### 3.2.3. ACCIDENTOLOGIE RELATIVE A L’ACTIVITE TRI-TRANSFERT DES DECHETS NON DANGEREUX : RUBRIQUES 2716 ET 2714

Les données ci-dessous sont extraites de la synthèse émise par le BARPI en mai 2021 (entre 2017 et 2019) pour les rubriques ICPE 2716 et 2714<sup>3</sup>. Entre 2017 et 2019, 230 évènements sont recensés pour des activités de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux.

Un incendie est recensé dans plus de 9 cas sur 10.

Libellé de nomenclature	Nombre d'évènements	Pourcentage des évènements recensés*
<b>Incendie</b>	<b>213</b>	<b>92,6</b>
<b>Rejet de matières dangereuses ou polluantes</b>	<b>46</b>	<b>20</b>
Rejet prolongé	43	18,7
<i>Dans le sol/rétention</i>	4	1,7
<i>Dans l’atmosphère</i>	38	16,5
<i>Dans les eaux</i>	11	4,8
<b>Explosion</b>	<b>6</b>	<b>2,6</b>
<b>Autre phénomène</b>	<b>10</b>	<b>4,4</b>

**Tableau 11 : Accidentologie des installations de gestion des déchets pour les rubriques 2716 et 2714**

\*Le total obtenu est supérieur à 100% car plusieurs phénomènes dangereux peuvent être impliqués dans un même accident.

<sup>3</sup> [synthese-dechets-VF.pdf \(developpement-durable.gouv.fr\)](https://www.developpement-durable.gouv.fr/synthese-dechets-VF.pdf)

Selon l'étude du BARPI, les explosions sont majoritairement accompagnées d'un incendie.

### 3.2.3.1. ANALYSE DES CAUSES AVEREES OU SUPPOSEES

Nature	Nombre d'évènements	Pourcentage des évènements pour lesquels une cause avérée ou supposée est enregistrée <sup>4</sup>
<b>Facteurs organisationnels</b>	<b>91</b>	<b>97,8</b>
Gestion des risques	87	93,5
<i>Organisation des contrôles</i>	56	60,2
<i>Prise en compte du REX</i>	27	29
<i>Choix des équipements et procédés</i>	27	29
<b>Facteurs humains</b>	<b>3</b>	<b>3,2</b>
<b>Facteurs impondérables</b>	<b>10</b>	<b>10,7</b>

L'organisation des contrôles est pointée comme cause avérée dans plus de 60% des évènements. Pour la majorité des évènements, **un contrôle insuffisant des déchets réceptionnés est en cause.**

Pour la majorité des évènements, la cause relève de l'absence d'équipements ou de leur caractère inadapté :

- moyens de détection incendie : absence de dispositif de détection avec alarme, absence de caméra thermique sur les zones de stockage des déchets combustibles..
- moyens de lutte contre les incendies : absence de capacité de rétention des eaux de ruissellement, zone de sprinklage incomplète,
- moyens de lutte anti-intrusion,
- moyens de protection de l'environnement : aire de stockage non étanche.

### 3.2.3.2. ANALYSE DES CONSEQUENCES

Des conséquences sont enregistrées pour 201 évènements (soit près de 90% des cas).

<sup>4</sup> Une ou plusieurs conséquences avérées ou supposées peuvent être enregistrées par événement

Conséquence principale	Nombre	Pourcentage des évènements pour lesquels une conséquence avérée ou supposée est enregistrée <sup>5</sup>
Blessés (graves ou légers)	27	13%
Dégâts matériels internes	170	85%
Pollution atmosphérique	80	40%

**Tableau 12 : Typologie des conséquences connues des accidents (source : synthèse BARPI de mai 2021)**

Les matrices « eau » et « sol » sont atteintes majoritairement par des incendies pour lesquels, dans 60% des cas, **il existe un défaut de confinement des eaux d'extinction.**

Dans ces cas, la rétention du site est soit inefficace soit sous dimensionnée soit absente.

### 3.2.4. ACCIDENTOLOGIE DU SECTEUR D'ACTIVITE DE PREPARATION DE CSR

L'accidentologie du secteur d'activité a fait l'objet, en 2015, d'une synthèse par le BARPI « Accidentologie associée à la préparation et utilisation de Combustibles Solides de Récupération (CSR) »<sup>6</sup>. Cette synthèse s'est intéressée à :

- l'élaboration de CSR (activités assimilables aux rubriques 2716 et 2791) ;
- leur utilisation dans des installations de production d'énergie (activités assimilables à la rubrique 2771).

Au regard des activités projetées par la société ONYX ARA, seuls les accidents survenus sur les installations de production de CSR seront analysés. L'analyse effectuée par le BARPI a porté sur les différentes étapes de préparation de CSR :

- stockage/transit de déchets en amont ou au cours du process de transformation en CSR ;
- broyage/cisaillage ;
- tri.

Le BARPI a également étudié l'accidentologie liée à l'étape de séchage ainsi que celle liée à la pré-fermentation des unités TMB. Ces étapes n'étant pas projetées dans le procédé de fabrication du projet Terra72, l'accidentologie associée ne sera pas étudiée.

#### 3.2.4.1. ACCIDENTOLOGIE LIEE AU STOCKAGE/TRANSIT DE DECHETS EN AMONT OU AU COURS DU PROCESS DE TRANSFORMATION EN CSR

<sup>5</sup> Une ou plusieurs conséquences avérées ou supposées peuvent être enregistrées par événement

<sup>6</sup> [https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wpcontent/uploads/2015/08/SY\\_rubrique\\_2971\\_PA\\_Vfinale\\_07082015.pdf](https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wpcontent/uploads/2015/08/SY_rubrique_2971_PA_Vfinale_07082015.pdf)

Pour cette étape du processus de fabrication du CSR, 40 accidents ont été recensés, ils concernent tous des incendies pouvant survenir :

- lorsque les déchets sont en attente de prise en charge pour préparation ;
- en sortie d'une étape de préparation, telle que le broyage ou le tri.

Les principales causes de ces événements, et les mesures correctives associées, sont les suivantes :

- la malveillance : pour parer à ces actes, il est indispensable de renforcer la protection des sites et leur surveillance, notamment au niveau des stockages extérieurs ;
- l'auto-inflammation des déchets fermentescibles : notamment quand ceux-ci sont stockés dans des conditions inadaptées ;
- l'inflammation par point chaud lié au procédé de broyage/tri : il s'agit d'une cause récurrente dans le cas particulier des incendies survenant dans des stockages de déchets à l'issue d'une étape de préparation préalable.

Enfin, d'autres causes peuvent intervenir plus ponctuellement :

- l'agression climatique (souvent couplée à des défaillances dans la gestion des déchets) ;
- toute autre agression externe (feu d'artifice, feu de broussaille) ;
- l'erreur humaine (jet de mégot).

Par ailleurs, le BARPI précise également que de nombreux accidents impactant des stockages surviennent de nuit. Ce constat renforce l'importance d'une surveillance accrue des installations, et notamment des zones de stockage de déchets pendant les périodes hors activité. Sans surveillance humaine ou technique adaptée, les déclenchements d'incendie sont repérés tardivement. Cette faible réactivité face au sinistre implique des conséquences plus importantes.

#### 3.2.4.2. ACCIDENTOLOGIE LIEE AU BROYAGE/CISAILLAGE

Pour cette étape du processus de fabrication du CSR, 18 accidents ont été recensés, ils concernent des explosions et des incendies.

Concernant les explosions, il est précisé que celles-ci sont principalement dues à la présence d'un élément imprévu dans le flux de déchets broyés (5 cas). La mesure corrective la plus indiquée consiste en un renforcement du contrôle des déchets avant leur envoi en broyage.

Les explosions peuvent aussi être la conséquence d'un défaut matériel au niveau du broyeur. Le bourrage du broyeur peut conduire à des frottements, un échauffement puis une explosion, au moment où un employé cherche à dégager la sortie de l'équipement. Concernant cette problématique, les mesures correctives peuvent consister en la modification technique du broyeur et en la mise en place de moyens de prévention adaptés.

Par ailleurs, pour protéger les opérateurs, des mesures peuvent être mises en œuvre telles que :

- l'interdiction de présence humaine dans une zone balisée autour du broyeur lorsque celui-ci est en fonctionnement ;
- ou encore le déport des commandes locales du broyeur en salle de quart pour permettre un débouillage mécanique à distance.

Concernant les incendies, les exemples d'incendie dans les installations de broyage/cisaillage de déchets sont nombreux. Ces événements peuvent concerner le broyeur en lui-même (9 cas) ou encore les circuits de ventilation associés (2 cas).

Les causes des incendies dans les équipements de broyage sont les suivantes :

- défauts électriques ou mécaniques au niveau du broyeur qui illustrent le plus souvent un défaut d'entretien des équipements de broyage et de leurs dispositifs de ventilation.
- l'échauffement et l'inflammation des déchets lors du processus de broyage. Cette situation illustre des problèmes de conception de l'installation de broyage au regard des déchets manipulés.
- la présence d'un déchet inflammable imprévu parmi les matières à broyer.

Face à ces différentes dérives, les mesures correctives à mettre en place incluent :

- un renforcement de la vérification des déchets avant lancement du broyage ;
- l'amélioration des procédures d'exploitation des broyeurs avec par exemple la mise en place de leur arrosage préventif lors de leur fonctionnement ;
- la mise en place d'un équipement de sécurité au niveau du broyeur pour détecter les points chauds ;
- la mise en place d'un système de surveillance de la zone broyeur par une caméra secourue par groupe électrogène ;
- le renforcement des équipements de sécurité incendie autour des broyeurs ;
- le renforcement de la maintenance des broyeurs, avec également une vigilance au niveau des circuits de ventilation ;
- de manière plus globale, l'isolement de l'installation de broyage par rapport aux autres équipements et aux stockages de déchets.

### 3.2.4.3. ACCIDENTOLOGIE DU SECTEUR CSR DEPUIS 2015

Le rapport d'analyse de l'accidentologie des installations de production de CSR réalisé par le BARPI présenté dans le paragraphe précédent concerne les accidents survenus jusqu'en 2015.

Afin de compléter l'historique de l'accidentologie liée à la fabrication de CSR, une recherche des accidents survenus sur la période 2015-2021 a été réalisée sur la base de données du BARPI (base ARIA). La recherche a été effectuée via les codes NAF relatifs au traitement et à l'élimination des déchets non-dangereux (E38.21) et à la récupération de déchets triés (E38.32).

Les accidents ont été sélectionnés dans la base de données ARIA de la manière suivante :

- Localisation : France entière
- Secteur d'activités : Assainissement / gestion des déchets
- Type d'évènement : Installation Classées
- Codes NAF :
  - E38.21 « Traitement et élimination des déchets non dangereux »
  - E38.32 « Récupération de déchets triés »
    - Mots-clés : « CSR »

La base ARIA, qui ne prétend pas à l'exhaustivité, recense 10 accidents survenus en France survenus au sein d'établissements dédiés à la production de CSR entre 2015 et 2021.

Typologie de l'évènement	E38.21/E.38.32 Mots-clés : « CSR »	
	Nombre de cas	% du total (10 cas)
<b>Incendie</b>	10	100%
<b>Explosion</b>	0	0%
<b>Rejet de matières dangereuses ou polluantes</b>	5	50%
<b>Rejet de matières non dangereuses</b>	0	0%
<b>Autre phénomènes</b>	0	0%

### 3.2.5. ACCIDENTOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS DANS LES INSTALLATIONS DE METHANISATION

Les accidents ont été sélectionnés dans la base de données ARIA de la manière suivante :

- Localisation : Aucun
- Secteur d'activités : Aucun
- Mots-clés : « biogaz », « méthanisation »

Nombre de résultats	218	Période des accidents recensés	1995	2020
Nombre d'accidents possibles sur le site considéré		Les accidents écartés sont principalement dûs aux conditions de stockages des déchets de type ordures ménagères favorisant la production de biogaz et les départs de feu ou des dysfonctionnements propres aux installations de stations d'épuration (incinérateur de boues, etc)		

RESULTATS D'ACCIDENTOLOGIE			
Type d'accident	Nombre	%	Commentaires
<p>Rejet aqueux de substances dangereuses ou polluantes (autres qu'eaux d'extinction d'incendie)</p> <p>Type digestat ou déchets entrants</p>	33	<b>39%</b>	<p>Les sources des rejets polluants sont les canalisations de transfert et aussi directement les digesteurs et les cuves.</p> <p>Les principales causes sont dues à des défaillances des installations : pompes, fuite sur joint, corrosion du digesteur ou encore de la malveillance mais également dû au moussage. Une rétention apparaît comme mesure de maitrise prioritaire.</p> <p>Le manque de formation ou de procédures testées est également en cause.</p> <p>Un manque de maintenance est également à noter sur certains accidents</p>
<p>Rejets atmosphériques de substances dangereuses ou polluantes (autres que fumées d'incendie)</p> <p>Type biogaz ou H2S</p>	20	<b>24%</b>	<p>Les sources des rejets polluants sont la torchère par délutage (évacuation du biogaz excédentaire), les canalisations de biogaz par rupture ou fuite ou encore au niveau du digesteur.</p> <p>Les principales causes sont dues à des défaillances humaines ou matérielles (erreur de conduite, couvercle de fermeture de fosse en panne, défaut conception ou matériel) ou des confinements de gaz ou de matières organiques en fermentation.</p> <p>Le torchage est une mesure de maitrise prioritaire.</p> <p>La formation du personnel est également importante sur ce type d'accident.</p>
Incendie	15	18%	<p>Comme toute entreprise les incendies peuvent se déclarer sur des stockages de matières combustibles ou à partir des installations électriques.</p> <p>Sur des installations de méthanisation l'incendie est généralement dû au biogaz sous forme de feu torche ou sur les installations électriques.</p> <p>La foudre peut être une cause de départ d'incendie tout comme des travaux de maintenance</p>

RESULTATS D'ACCIDENTOLOGIE			
Type d'accident	Nombre	%	Commentaires
Explosion	12	14%	<p>Les sources des explosions sont principalement à partir des digesteurs et des canalisations de biogaz.</p> <p>Les principales causes sont dues à la réalisation de travaux, de maintenance, de phase dégradée comme le remplissage ou la vidange sans qu'il y ait toutes les précautions prises en termes d'apport de point chaud intentionnel. (50%)</p> <p>Le gel ou l'assemblage des canalisations sont également des causes d'accident.</p>
Autres	4	5%	<p>Accident dû à un arc électrique des installations sous tension, inondation, envol bâche au-dessus de la cuve de digestat</p>
<p><u>Commentaires :</u></p> <p>Il est possible de considérer que les accidents ayant pour conséquence une fuite de liquide (digestat, intrants, eaux polluées) est majoritaire devant les autres. Les rejets atmosphériques sont également importants. Ils sont essentiellement liés au biogaz ou au biométhane provenant soit du digesteur, soit de canalisations. Les explosions et les incendies sont d'une survenance similaire.</p>			

**Tableau 13 : Récapitulatif des accidents recensés sur les installations de méthanisation**

A noter que le dernier flash ARIA sur les installations de méthanisation et rejet de biogaz datant de janvier 2023 a également été consulté et pris en compte par la société PAPREC pour la mise en place des mesures de limitation de risques. Cette synthèse conforte l'analyse issue de l'accidentologie et rappelle l'importance d'une bonne connaissance du procédé, des risques associés, de la surveillance des installations et enfin de la formation du personnel.

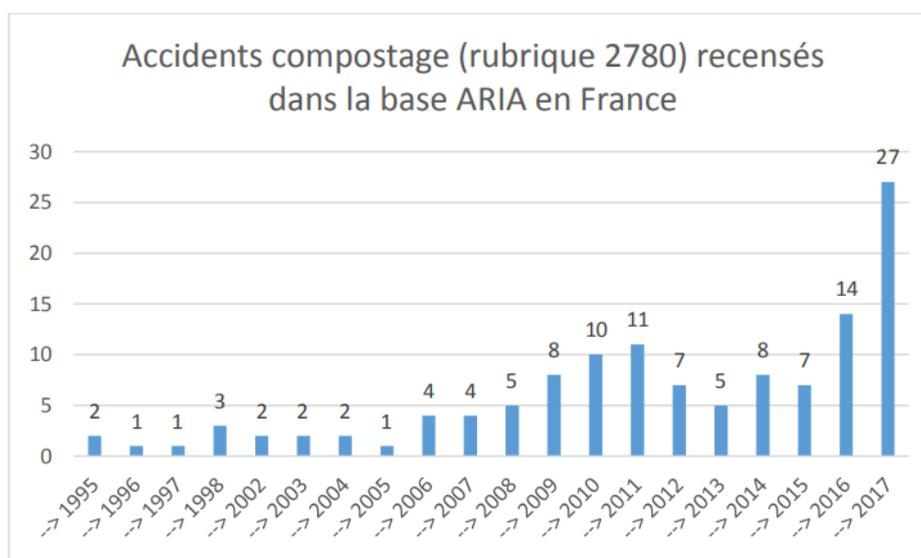
Cette synthèse du BARPI est consultable dans son intégralité en annexe 35.

**[Voir Annexe 35 – Flash ARIA méthanisation, Dossier Annexes]**

### 3.2.6. ACCIDENTOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS SUR UNE PLATEFORME DE COMPOSTAGE

Le développement des filières de traitement biologique s'accompagne d'une augmentation des accidents dans ces activités. La base de données ARIA exploitée par le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et

Pollutions Industriels du Ministère de la transition écologique et solidaire) recense ainsi une progression de la sinistralité de + 229% pour le compostage en 2017 par rapport à la moyenne des 5 années précédentes. Dans l'étude « Incendies dans les activités de compostage des déchets - Facteurs de risque et mesures de prévention : les leçons tirées du REX- Mai 2018 »<sup>7</sup>, la base de données ARIA a permis de répertorier 124 accidents impliquant l'activité de compostage de 1995 à 2017. Sur le total, la moitié est survenue à partir de 2013.



**Figure 1 : Nombre d'accidents liés aux activités de compostage de 1995 à 2017**

Parmi ces accidents, 93 % des cas impliquent un incendie, soit 115. Les autres accidents recensés dans les activités de compostage concernent des pollutions de l'environnement à la suite à des rejets accidentels ou encore des événements tels que l'inondation d'un site.

L'incendie est le phénomène dangereux dominant. En effet, le compostage est une transformation par fermentation aérobie. Ce procédé décompose la matière organique, et produit en partie du CO<sub>2</sub> ainsi qu'un fort potentiel d'auto-échauffement.

### 3.2.6.1. ANALYSE DES CAUSES

L'origine des incendies est connue à 52 %. Les causes premières de ces accidents s'expliquent souvent par l'un des événements ci-dessous :

- Non-respect des prescriptions réglementaires, comme le dépassement des volumes/hauteurs de stockage autorisés,
- Méconnaissance du potentiel de danger,
- Insuffisance de contrôle (température, arrosage, début de feu),
- La mauvaise fermentation des matières (insuffisance de retournement/aération des andains et formation de zones anaérobies), créant un échauffement puis un incendie sur la zone de stockage du compost ou de matières sèches de type déchets verts,
- Défauts matériels,
- Un acte de malveillance ou une intrusion sur site (trace de dégradation de clôture...).

<sup>7</sup> <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/uploads/2018/05/2018-05-14-SY-IncendiesCompostage-PA-Vfin.pdf>

- Agressions d'origine naturelle (vent, chaleur, foudre, incendies extérieurs etc.).

### 3.2.6.2. ANALYSE DES CONSEQUENCES

Les conséquences peuvent concerner des dommages matériels, s'il y a propagation du feu sur le site. Il peut également y avoir des dommages sur l'environnement, dans le cas où le bassin de rétention des eaux de sinistre n'est pas suffisamment bien dimensionné. En effet, dans certains cas, il y a débordement des eaux vers le milieu naturel.

### 3.2.7. ACCIDENTOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS SUR UNE PLATEFORME BOIS

Les accidents ont été sélectionnés dans la base de données ARIA sur la base des données suivantes :

- Localisation : France entière
- Type d'évènement : Installations Classées (Accidents / Incidents concernant une installation classée ou susceptible de l'être)
- Activité E38.11 et E38.21 qui correspondent respectivement aux activités « Collecte de déchets non dangereux » et « Traitement et élimination des déchets non dangereux » :
  - Mots-clés : Bois => 61 accidents recensés.

La consultation de la Base ARIA a donc permis d'obtenir des informations concernant les accidents survenus dans le passé dans les installations présentant des activités s'approchant des activités exercées sur le site, éléments utiles pour la poursuite de l'étude de dangers.

La synthèse, présentée ci-dessous, restitue et analyse successivement les informations enregistrées sur la nature de ces accidents français et leurs conséquences dans la base de données ARIA.

Le tableau suivant montre la répartition des accidents français examinés en fonction de leur typologie.

Collecte/Traitement de déchets non dangereux de bois		
Type d'accident	Nombre d'accidents en France	Accidents concomitants avec un incendie
<b>Incendie</b>	<b>61</b>	<b>/</b>
Explosion	1	1
<b>Rejet de matières dangereuses ou polluantes</b>	<b>23</b>	<b>22</b>

**Tableau 14 : Récapitulatif des accidents recensés sur les installations de traitement des déchets bois**

Près de 93,4 % des événements recensés dans les sites réceptionnant des déchets non dangereux de bois sont des incendies alors que ceux-ci ne représentent que 41,8% des 40 672 accidents et incidents répertoriés dans la base ARIA et survenus en France avant le 30 octobre 2016.

Les incendies s'accompagnent parfois de rejets dangereux ou polluants à l'atmosphère (fumées toxiques, malodorantes...) 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.

### 3.2.7.1. ANALYSE DES CAUSES

Les causes premières et profondes des accidents sont présentées dans le tableau suivant. A noter que ces causes ne sont connues que dans peu de cas.

Causes premières	Collecte/Traitement de déchets non dangereux de bois	
	Nombre d'accidents en France (dont incendie)	% du total <sup>8</sup> (15 cas)
Défaut matériel (panne, perte de confinement...)	0	-
<b>Intervention humaine (erreur opératoire)</b>	<b>3 (2)</b>	<b>20%</b>
<b>Perte de contrôle de procédé</b>	<b>3 (3)</b>	<b>20%</b>
Accident de la circulation (TMD seulement)	0	-
<b>Malveillance (avérée ou suspectée)</b>	<b>8 (8)</b>	<b>53,3%</b>
Agression externe – phénomène météo (précipitation, foudre, chaleur ou froid intense) ou crue /inondation ou séisme ou origine anthropique (perte d'utilité, véhicule)	4 (4)	26,7%

<sup>8</sup> Dont les circonstances sont connues

Causes profondes	Collecte/Traitement de déchets non dangereux de bois	
	Nombre d'accidents en France (dont incendie)	% du total (11 cas)
Facteur humain (négligence, distraction, oubli...)	0	-
<b>Facteur organisationnel (gestion des risques, organisation et conditions de travail, procédures et consignes, communication)</b>	<b>11 (10)</b>	<b>100%</b>
Facteur impondérable (vice de fabrication, phénomène inconnu, malveillance...)	0	-

**Tableau 15 : Causes des accidents selon la base ARIA**

### 3.2.7.2. ANALYSE DES CONSEQUENCES

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 ont occasionné des victimes ou entraîné la mise en œuvre de plans de secours pour protéger le voisinage (évacuation).

Le tableau suivant montre la répartition des accidents français examinés en fonction de leurs conséquences.

Conséquences	Collecte/Traitement de déchets non dangereux de bois	
	Nombre d'accidents en France (dont incendie)	% du total (61 cas)
<i>Conséquences humaines et sociales</i>		
<b>Morts</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
Blessés	10 (9)	16,4%
Evacuation de riverains	1 (1)	1,6%
Confinement de riverains	1 (1)	1,6%
Privation d'usage (eau, gaz, électricité)	2 (2)	3,3%
Tiers sans abri / sans outil de travail	0	-
Chômage technique	1 (1)	1,6%

Collecte/Traitement de déchets non dangereux de bois		
Conséquences	Nombre d'accidents en France (dont incendie)	% du total (61 cas)
<i>Conséquences environnementales</i>		
Pollution atmosphérique	25 (25)	41,0%
Contamination des sols	3 (2)	4,9%
Pollution des eaux de surface / berges	0	-
Pollution des eaux souterraines	1 (1)	1,6%
Atteinte de la faune sauvage / animaux d'élevage	0	-
Atteinte de la flore sauvage / cultures	5 (5)	8,2%
<i>Conséquences économiques</i>		
<b>Dégâts matériels internes</b>	37 (36)	60,7%
<b>Dégâts matériels externes</b>	13 (12)	21,3%
<b>Pertes d'exploitation / de production</b>	1 (1)	1,6%

**Tableau 16 : Conséquences des accidents selon la base ARIA**

### 3.2.8. ACCIDENTOLOGIE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

L'accidentologie répertorie une quarantaine d'accidents relatifs à l'inflammation de cellules photovoltaïques, qui ont pu, pour certains, porter atteinte à la sécurité des services de secours et aller jusqu'à la destruction totale du bâtiment.

Diverses causes sont identifiées.

Les risques d'inflammation relatifs aux panneaux proprement dits peuvent être provoqués par :

- des travaux, de type maintenance par exemple (arcs de soudage) ;
- un défaut de conception (avec pour conséquence un effet de surchauffe) ;
- un impact de foudre ;
- un arc électrique dû à l'intensité du courant (court-circuit) ;
- une erreur de montage à l'installation du panneau ;
- un feu d'origine externe (brandons, feux d'artifices...) ;
- un feu provenant de l'intérieur du bâtiment.

Par ailleurs, les panneaux sont susceptibles de présenter un risque d'électrification pour le personnel d'intervention, par suite d'une détérioration du matériel occasionnée par une agression mécanique (conditions météorologiques, chute d'objet...). Les mêmes types de risque sont envisageables concernant les équipements électriques.

### 3.3. RECOMMANDATIONS ISSUS DU RETOUR D'EXPERIENCE ET MESURES MISES EN PLACE

#### 3.3.1. INSTALLATION DE STOCKAGE DE DECHETS NON DANGEREUX

Le tableau suivant dresse les recommandations issues de la synthèse du BARPI et y mentionne les mesures qui sont prise au niveau du site TERRA72 :

##### 3.3.1.1. INCENDIE

Causes des départs de feu	Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
Déchargement de déchets interdits et/ou facilement inflammables	Vérification de toute livraison de déchets (AM du 15 février 2016)	Mise en place de règles d'exploitation  Procédures d'acceptation préalable des déchets  Contrôle visuel des camions  Personnel formé
	Mise en place de règles générales d'exploitation : vidage des camions sous la surveillance d'un opérateur en zone d'exploitation, son rôle étant de vérifier que le chargement ne comporte pas de déchets interdits non détectés au contrôle en entrée.	Contrôle visuel lors du déchargement de chaque camion
Inflammation du biogaz par diverses sources d'ignition (étincelle d'origine électrique, flamme nue, cigarette, foudroiement, rayonnement solaire)	Mise à la terre des parties métalliques, l'établissement de permis feu, la large diffusion des consignes de sécurité et leur assimilation au niveau opérationnel	Mise à la terre des parties métalliques  Etablissement de permis de feu et de plans de préventions conformément à la réglementation  Etablissement de consignes de sécurité  Formation à la sécurité du personnel du site

Causes des départs de feu	Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
	Gestion de la fermentation des déchets et une collecte adéquate du biogaz (AM du 15 février 2016)	Réseau de collecte de biogaz adapté
	Recouvrement journalier des déchets	Recouvrement régulier par des matériaux
	Compactage des déchets	Compactage régulier des déchets
Point chaud au niveau des déchets stockés	Bonne formation du personnel	Contrôle visuel des camions  Formation à la sécurité du personnel du site
Acte de malveillance	Limitation et contrôle de l'accès à l'installation de stockage et clôture du site (AM du 15 février 2016)	Site entièrement clôturé sur 2 m de hauteur et accès muni d'un portail fermant à clef Les bassins sont équipés d'une clôture périphérique pour des raisons de sécurité et de prévention contre des actes de malveillance.
	Mise en place de rondes de surveillance lorsque l'établissement est fermé, ou recours à des sociétés de gardiennage	Rondes régulières, également le week-end
-	Débroussaillage des abords du site (AM du 15 février 2016)	Débroussaillage des abords des alvéoles
	Présence sur site de moyens efficaces de détection et de lutte contre l'incendie, notamment de la terre de recouvrement en quantité suffisante	Moyens de lutte incendie (bassins incendie, matériaux inertes, etc.)
	Aménagement de piste de ceinture et de voies d'accès pour les véhicules de secours	Voiries d'accès aménagées, accès par 2 entrées distinctes

**Tableau 17 : Recommandations du BARPI pour la prévention des incendies**

L'étude en **annexe 36** présente les calculs selon le guide D9 et les dispositions retenues sur le site pour disposer de volumes d'eau en quantité suffisante pour les services de secours en cas d'incendie.

**[Voir Annexe 36- calcul D9/D9A, Dossier Annexes]**

### 3.3.1.2. EXPLOSION

Causes des départs de feu	Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
Fuites de biogaz	Système efficace de drainage et de collecte des biogaz vers une torchère ou une installation de récupération	Réseau de collecte du biogaz adapté et entretenu  Installations de valorisation du biogaz (microturbines, chaudières, torchères)
Déchets stockés interdits		Mise en place de règles d'exploitation  Procédure d'acceptation préalable des déchets  Contrôle des camions  Formation à la sécurité du personnel du site

**Tableau 18 : Recommandations du BARPI pour la prévention des explosions**

### 3.3.1.3. EMISSIONS A L'ATMOSPHERE

Différents facteurs peuvent engendrer des émissions toxiques ou polluantes à l'atmosphère :

- les fumées d'incendie,
- les fuites de déchets chimiques interdits stockés sur le site ;
- le rejet de gaz de fermentation toxiques et/ou odorant en cours d'exploitation ou après exploitation.

Le tableau suivant liste les mesures recommandées pour limiter les émissions à l'atmosphère.

Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
Couverture quotidienne des déchets avec des matériaux sableux ou argileux ou avec du compost (AM du 15 février 2016)	Recouvrement régulier des déchets avec des matériaux terreux
Limitation des sources d'ignition	Interdiction de fumer dans les zones d'exploitation

Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
Réduction des nuisances olfactives	Recouvrement régulier des déchets avec des matériaux terreux
Empêcher les envols de déchets	Compactage rapide après le dépôt en casiers Système de filet anti-envols Contrôle régulier des abords Ramassage des éventuels envols
Dissuader les personnes pratiquant la récupération en soustrayant à leur vue les déchets stockés	Contrôle d'accès Contrôle de 2 m et accès muni d'un portail fermant à clef
Prise en considération de la nature des déchets compactés dans un même casier et limitation des surfaces en exploitation	Déchets identifiés avant acceptation Limitation de la surface en exploitation

**Tableau 19 : Recommandations du BARPI pour la prévention des émissions à l'atmosphère**

#### 3.3.1.4. POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS

Origine des effluents aqueux	Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
Eaux de ruissellement	Mise en place d'un fossé extérieur visant à collecter les eaux de ruissellement (AM du 15 février 2006)	Fossé extérieur pour les eaux de ruissellement extérieures Gestion des eaux de ruissellement intérieures (fossés, bassins)
	Réalisation de pentes adaptées permettant de limiter le ruissellement vers les zones de stockage	Pente de 2% sur les casiers
	En fin d'exploitation : mise en place d'une couverture destinée à maîtriser les infiltrations et le drainage.	Mise en place d'une couverture finale adaptée
Lixiviats	Mise en place d'une double barrière sous le fond de casiers et sur ses flancs (AM du 15 février 2006)	Barrières de sécurité passives et actives

Origine des effluents aqueux	Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
	Vérification de l'étanchéité de la géomembrane par un organisme	Etanchéité de la géomembrane contrôlée après sa pose par un organisme agréé
	Mise en place de protection de la géomembrane	Protection de toutes les géomembranes par un géotextile antipoinçonnant
	Pompes de relevages ou réseau gravitaire d'écoulement des lixiviats régulièrement contrôlés	Réseau gravitaire contrôlé régulièrement
Effluents issus des installations de traitement	Conception et suivi des installations pour permettre le traitement de l'ensemble des lixiviats, y compris en cas de fortes pluies	Installations de traitement des lixiviats performantes et correctement dimensionnées
Écoulements de substances toxiques ou polluantes	Conception des zones de stockage et de circulation en rétention	Zones de stockage de produits dangereux sous rétention  Zones de circulation imperméabilisées  Eaux pluviales de voiries traitées par séparateur/débourbeur
Eaux d'extinction incendie	Dispositif de récupération des eaux d'incendie, contrôles et éventuellement traitement avant rejet	Récupération des eaux polluées (fossés, bassin de confinement)

**Tableau 20 : Recommandations du BARPI pour la prévention des pollutions des eaux et des sols**

L'étude en **annexe 36** présente les calculs D9a des volumes de rétention à prévoir pour confiner les eaux d'extinction d'incendies. Cette étude indique aussi les éléments constructifs envisagés par TERRA72 pour répondre à cette exigence.

[Voir Annexe 36- calcul D9/ D9A, Dossier Annexes]

### 3.3.2. INSTALLATION DE VALORISATION ENERGETIQUE DU BIOGAZ

De par le retour d'expérience des accidents survenus, certaines recommandations de l'INERIS provenant de l' « Etude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles<sup>9</sup> » peuvent être reprises :

- « la nécessité de concevoir des plans d'intervention et de les respecter avant d'effectuer une intervention à l'intérieur des installations de stockage du biogaz ;
- la mise en place d'une ventilation suffisante des locaux à l'intérieur desquels du biogaz est susceptible de se répandre en cas de fuite pour éviter son accumulation ;
- la mise en place de matériel protégé à l'intérieur des zones susceptibles de contenir une atmosphère explosive pour éviter son inflammation ;
- la formation du personnel ;
- la stricte observation des règles de sécurité. »

Les recommandations suivantes sont formulées pour les installations de combustion :

Mesures issues de l'accidentologie	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet
Implantation de l'installation de combustion dans un bâtiment annexe, dépourvu de locaux où sont susceptibles de séjourner des personnes	Chaudière, microturbines installés dans des containers métalliques dédiés Absence de locaux de personnels à proximité
Nécessité de pouvoir stopper le moteur manuellement à l'aide d'un dispositif type « coup de poing » situé à l'extérieur du local	Présence d'un dispositif type « coup de poing » sur chaque container.
Nécessité de pouvoir couper l'arrivée de gaz manuellement à l'aide d'une vanne située à l'extérieur des installations	Présence d'une vanne de coupure manuelle à chaque entrée de container
Utilisation de raccords souples anti-vibration	Utilisation de raccords souples anti-vibration
Détection de chute de pression d'alimentation (dispositif type pressostat) asservi à la coupure en alimentation et à l'arrêt des installations électriques	Pressostats haute température, indicateur de pression basse et un indicateur de niveau haut dans le circuit de la chaudière
Ventilation correctement dimensionnée et détection de méthane	Présence d'une ventilation haute et basse dans chaque container

**Tableau 21 : Recommandations pour les installations de combustion**

<sup>9</sup> « Etudes des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles » – INERIS – n°DRA-07-88414-1058B du 18/01/2008

### 3.3.3. UNITE DE METHANISATION

Mesures issues de l'accidentologie	Application à l'unité
Plan d'intervention pour les travaux à l'intérieur des installations de stockage de biogaz	Toute intervention sur le site est soumise à la délivrance d'un permis de feu. Cette procédure permet d'éviter l'inflammation d'une ATEX par apport d'une source d'ignition.
Evénements d'explosion ou membrane souple sur le digesteur en béton	Le digesteur est équipé d'une double membrane pour le stockage pour le biogaz. Cette double membrane souple joue le rôle d'évent en cas d'explosion.
Matériel aux normes ATEX	Les équipements situés en zone ATEX respecteront la Directive Européenne ATEX 94/9 CE.
Rétention autour du digesteur et de la cuve de stockage	Le digesteur et les cuves sont équipés d'un bassin de rétention étanche. Le volume de la rétention est supérieur au volume de la plus grosse cuve.
Procédure de fermeture de la vanne du bassin d'orage	Une vanne de confinement se situe en sortie du bassin des eaux pluviales pour éviter le rejet d'eaux polluées dans le milieu naturel. Ainsi, en cas d'incendie ou de pollution, les eaux d'extinction ou les matières sont contenues dans le bassin de rétention. Une procédure est définie à l'intention du personnel sur le fonctionnement de ces vannes.
Contrôle des intrants pour éviter une incompatibilité chimique et l'introduction de matières non dégradables	Les intrants autorisés dans l'unité de méthanisation ne présentent pas d'incompatibilité. L'admission des matières est conditionnée par des critères d'admissibilité et par un cahier des charges. Un contrôle visuel est aussi effectué par l'opérateur pour éviter l'introduction de matières non dégradables (plastiques, pierres...).
Brassage des matières dans le digesteur pour éviter la formation de croûte	Le digesteur est muni de plusieurs agitateurs afin d'assurer un mélange homogène des matières.
Formation du personnel aux risques de dégagement toxique	Le personnel de l'installation sera formé aux risques présents sur le site, et en particulier au risque de dégagement toxique.
Fermeture du couvercle des cuves de stockage des intrants pour éviter de dégagement toxique	Les intrants liquides sont stockés dans des cuves fermées. Le transfert des intrants est réalisé par un raccord pompier. Il n'y a pas d'ouverture des

Mesures issues de l'accidentologie	Application à l'unité
	cuves. Les intrants solides sont stockés à l'extérieur. Les durées de stockage sont réduites et les matières sont retournées pour éviter un départ de fermentation.
Localisation des soupapes de sécurité en dehors des lieux de passage	Les soupapes de sécurité sont positionnées sur le digesteur, éloignées des zones de passage. Les soupapes sont clairement identifiées.
Dispositif antigel sur les soupapes de sécurité	Les soupapes de sécurité sont équipées d'un système antigel.
Système de fixation de la membrane souple des digesteurs muni d'un système de sécurité pour éviter son envol	La double membrane du gazomètre est fixée par joint pneumatique.

**Tableau 22 : Recommandations pour les unités de méthanisation**

### 3.3.4. PLATEFORME DE COMPOSTAGE

Au vu des causes des accidents qui ont pu être recensées, les principales actions à mener pour réduire la probabilité des accidents sont :

- la surveillance et la limitation des accès au site,
- l'entretien, la maintenance et le contrôle des équipements,
- la connaissance des installations et des risques par le personnel,
- la maîtrise des paramètres du process (température),
- le respect des consignes d'exploitation et de sécurité,
- la fréquence du nettoyage du site et des équipements.

### 3.3.5. PHOTOVOLTAÏQUE

L'analyse de l'accidentologie conclut à la nécessité, en matière de prévention, de s'assurer :

- du respect des normes électriques ;
- de l'utilisation de matériaux conformes aux exigences réglementaires en matière de classement au feu ;
- de l'habilitation des personnels susceptibles de travailler à proximité par points chauds.

Par ailleurs, les barrières techniques de sécurité doivent comprendre :

- un système de détection incendie au niveau de l'installation électrique ;
- la présence de moyens d'extinction ;
- un dispositif de coupure de courant ;
- un système de protection contre la foudre.

En plus de ces mesures spécifiques à chacune des installations, s'ajoutent des mesures générales et adaptées aux risques liés aux autres activités du site :

- La clôture du site et sa fermeture en dehors des heures d'ouverture,
- L'interdiction de fumer sur le site,
- La formation du personnel à l'utilisation des moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs, etc.),
- Le contrôle de la nature des matières entrantes afin d'éviter l'entrée de matières inflammables et explosives,
- La limitation de la vitesse sur site,
- La présence d'un plan de circulation,
- La maintenance et le nettoyage régulier des engins et des équipements.

## 4. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS SUR LE SITE TERRA72

### 4.1. METHODE D'ETUDE DES POTENTIELS DE DANGER

#### 4.1.1. OBJECTIF ET CONTENU

L'identification des potentiels de dangers permet de définir les scénarios d'accident physiquement concevables pouvant affecter les installations projetées en connaissance notamment des dangers liés aux produits et procédés et des dangers de l'environnement et de l'accidentologie.

#### 4.1.2. DANGERS LIES AUX PRODUITS : CARACTERISATION DES PRODUITS PRESENTS

Le(s) danger(s) que peut présenter un produit donné est une caractéristique intrinsèque de celui-ci. Une approche selon la nature des dangers (toxicité et écotoxicité, inflammabilité, incompatibilité, etc.) a été retenue afin de :

- rappeler les critères d'évaluation du danger d'un produit selon la classification européenne des substances chimiques et mélanges définis par le règlement CLP n° 1272/2008 du parlement européen ;
- quantifier le danger maximal correspondant en fonction de la nature des produits mis en œuvre, stockés ou fabriqués ;
- identifier le ou les facteurs dont la conjonction est nécessaire à l'occurrence d'un accident ;
- faciliter l'analyse des risques.

##### 4.1.2.1. FICHES DE DONNEES DE SECURITE

Les Fiches de Données de Sécurité (FDS) des produits dangereux utilisés sur le site précisent les caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des produits. Elles indiquent également les mesures à prendre pour leur utilisation. Elles sont et seront à disposition du personnel du site Terra72.

#### 4.1.3. DANGERS LIES AUX PROCEDES

A partir de la décomposition fonctionnelle, il est identifié de façon systématique en quoi chaque fonction peut être source de dangers.

## 4.2. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX MATERIAUX ET PRODUITS

Les produits présents sur le site durant la phase d'exploitation, selon les activités, sont répartis de la façon suivante :

- ISDND (actuelle et future) :
  - De déchets non dangereux admis sur au niveau des casiers de l'ISDND ;
  - Des produits (anti-mousse, bactéricide, acide nitrique) utilisés pour le fonctionnement de l'unité de traitement des lixiviats par évaporation,
  - Du biogaz généré par la décomposition des déchets ;

- Des lixiviats générés par la mise en contact de l'eau de pluie avec le tas de déchets ;
- Les déchets non autorisés ;
- Zone de tri, transfert et valorisation des DAE :
- De déchets non dangereux admis sur l'installation :
  - Papiers-cartons,
  - Plastiques,
  - DAE en mélange,
  - Métaux ferreux et non ferreux,
  - Broyage des pneus.
- Déchets issus du tri ou du broyage :
  - Balles de papiers-cartons et plastiques,
  - Broyats de pneus.
- Zone de tri n°1 :
- Stockage de pneumatiques avant broyage : 1000 m<sup>3</sup>
- Bâtiment de préparation de CSR :
- Déchets entrants (refus issus des centres de tri) :
  - Petits éléments ;
  - Matières non recyclables ;
  - Éléments souillés impropres à la valorisation matière (papier, carton, plastique, bois ...) ;
  - Erreurs de tri (certains éléments en plastique, bois, mousses ...).
- CSR (produit fini)
- Installation de déconditionnement de biodéchets alimentaires et méthanisation :
- Les déchets admis sur l'installation de déconditionnement :
  - restes de plats cuisinés,
  - rebus de fabrication,
  - déchets issus de collecte bio déchets,
  - Biodéchets alimentaires hygiénisés.
- Les déchets issus de l'activité de déconditionnement :
  - emballages plastiques issus du déconditionnement des biodéchets alimentaires,
  - bacs de stockage plastiques vides des biodéchets alimentaires.
- Des intrants pour l'activité de méthanisation

- des biodéchets ménagers triés à la source ;
- des déchets organiques solides (aliments pour animaux, rebus de production d'industries agroalimentaires, boues organiques, et autres...);
- des graisses et produits à hygiéniser (déchets d'abattoirs, déchets de cuisine et de table, biodéchets de supermarchés ou d'industries agro-alimentaires n'ayant pas fait l'objet d'un transport international) ;
- des déchets organiques liquides (lisiers, lactosérum, effluents industriels liquides, jus de compost et autres assimilés...);
- des sous-produits animaux de catégorie 2 non-dérogatoires soumis à simple hygiénisation : lots déclassés de produits lactés, ovoproduits ou produits de la mer ne présentant pas une contamination nécessitant une stérilisation.
- Des déchets hygiénisés (déchets soumis à agrément sanitaire) ;
- Des digestats liquides (stockés en cuve) et solides (plateforme) produit par l'activité de méthanisation ;
- Du biogaz (dont hydrogène sulfuré) ;
- Du biométhane (après épuration du biogaz).
- Plateforme de compostage
- Matières premières réceptionnées
  - Déchets Verts
- Matières produites :
  - Compost en préparation ;
  - Jus ou eaux de ruissellement.
- Plateforme bois
- Déchets de bois entrants ;
- Broyats de déchets de bois non dangereux.
- Plateforme de valorisation (terres polluées)
- Terres polluées entrantes ;
- Terres non inertes sortantes ;
- Charbon actif pour le traitement des COV (composés organiques volatils) émis.
- Effluents générés par l'activité : o Effluents gazeux (COV) ;
- Effluents liquides chargés en matière organique.
- Autres produits, produits de maintenance et utilités (communs aux activités)

- Du carburant utilisé pour le remplissage des véhicules : plateforme de carburant (station de distribution avec cuves aériennes/ enterrées : 5000 L Gazole + 8000 L GNR + 1000 L GNR cuve chantier, soit 14 m<sup>3</sup> **soit 12 tonnes**) ;
- Acide sulfurique ;
- Des produits utilisés pour la maintenance et l'entretien des équipements (huile hydraulique, graisses, lubrifiants, etc...).

#### 4.2.1. PRODUITS INFLAMMABLES OU COMBUSTIBLES

Pour qu'un incendie ou une explosion survienne, doivent être réunis simultanément en un point et en quantités convenables :

- un produit inflammable (ou combustible),
- un produit comburant (en général, l'oxygène de l'air),
- l'énergie d'activation.



Le point éclair définit la température minimale à laquelle un liquide commence à émettre des vapeurs qui peuvent être enflammées à pression atmosphérique en présence d'un comburant (l'oxygène de l'air) et d'une énergie d'activation.

La température d'auto-inflammation d'un gaz (ou d'une vapeur) est la température minimale à partir de laquelle, en proportion convenable, il (ou elle) s'enflamme spontanément.

Lorsqu'un mélange inflammable/comburant n'est pas porté à sa température d'auto-inflammation, une petite quantité d'énergie (quelques dizaines à une centaine de micro joules) appelée énergie minimale (ou énergie d'initiation) doit lui être fournie pour provoquer l'inflammation. Cette énergie peut se présenter sous différentes formes : flammes, étincelles, point d'échauffement.

Le risque principal encouru sur Terra72 est dû au caractère inflammable ou combustible des produits présents :

- liquides inflammables : Gazole Non Routier (GNR) et Gazole ;
- gaz inflammables : biogaz ;
- produits combustibles : des déchets non dangereux issus des activités économiques (DAE) (principalement des déchets industriels banals (DIB)), des encombrants, des refus de tri et des déchets d'ameublement.

##### 4.2.1.1. PRODUITS COMBUSTIBLES

Compte tenu de leur nature et des matériaux qu'ils peuvent contenir (fraction de plastiques contenue dans les déchets recyclables, emballages alimentaires souillés, polymères, textiles, déchets verts ; etc.), les déchets reçus sur le site Terra72 et, de la même manière, les matières sortantes (déchets triés mis en balles,

stock de CSR aval, emballages plastiques issus du déconditionnement de biodéchets alimentaire,...) sont des combustibles qui, en cas d'incendie, sont susceptibles de s'enflammer.

Leurs stockages peuvent être une source aggravante du sinistre.

Ci-après les déchets combustibles présentant un potentiel de dangers répartis par activité :

Activités	Déchets admissibles par activité	Caractère combustible
Unité de préparation de CSR	Refus de tri des unités de tri et valorisation, pré tri de l'ISDND	Déchets combustibles retenus comme potentiel de dangers.
Unité de déconditionnement de bio déchets	Restes de plats cuisinés, Rebus de fabrication, Déchets issus de collecte bio déchets.	Ces déchets ne seront admis dans l'installation que sous réserve de disposer d'un agrément sanitaire (démarche réalisée en parallèle du présent dossier).  Les sous-produits animaux devant subir une hygiénisation seront traités par pasteurisation rapidement après réception, en amont de l'intégration aux digesteurs.
Unité de méthanisation de déchets organiques	Des sous-produits animaux de catégorie 2 dérogatoire : lisiers, fumiers et matières stercoraires uniquement,  Des sous-produits animaux de catégorie 2 non-dérogatoires soumis à simple hygiénisation : lots déclassés de produits lactés, ovoproduits ou produits de la mer ne présentant pas une contamination nécessitant une stérilisation,  Des sous-produits de catégorie 3 tels que des déchets de cuisine et refus de production issus de l'industrie agro-alimentaire (IAA).	<p>Les déchets alimentaires, étant donné leur fort taux d'humidité, <b>ne présentent pas de caractère combustible</b>. Par ailleurs, ces déchets ne présentent pas non plus de risques de pollution.</p> <p>En revanche, les biodéchets alimentaires hygiénisés <b>présentent un risque de pollution du milieu</b> compte tenu de leur charge organique élevée.</p> <p>La matière végétale peut être inflammable, principalement lorsque son taux d'humidité est faible, et peut générer des poussières qui, en suspension dans l'air peuvent sous certaines conditions (confinement entre autres) conduire à une explosion. Ici, la matière végétale est stockée en silos à l'extérieur et compactée ce qui réduit le risque d'incendie ainsi que le risque d'explosion de poussière en l'absence de confinement.</p> <p><b>Dans ce cas de figure, le risque d'explosion de poussière est inexistant.</b></p>

Activités	Déchets admissibles par activité	Caractère combustible
Plateforme de compostage de biodéchets et de déchets verts	Déchets verts et ligneux  Palettes usagées non réemployables, déchets de bois non traités	<p>Oui : le danger d'incendie dû à l'ignition des déchets verts ou du compost dans une plate-forme de compostage existe en cas d'auto-combustion des casiers de fermentation ou maturation, déclenchant l'ignition d'une certaine quantité de compost.</p> <p>Le bois réceptionné <b>sur la plateforme bois</b> est constitué de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Palettes non traitées,</li> <li>• Bois non traité et non peint,</li> <li>• Sous-produit de la transformation du bois,</li> <li>• Panneau,</li> <li>• Bois d'ameublement,</li> <li>• Bois de démolition non traité, non peint,</li> <li>• Bois d'aggloméré.</li> </ul> <p>Les broyats de déchets de bois non dangereux sont également combustibles.</p>
Zone tri, transfert et valorisation des DAE	DAE en mélange  Papiers, cartons et plastiques ainsi que des métaux ferreux et non ferreux.  Pneumatiques usagés destinés au broyage et au déchiquetage pour recyclage dans les travaux publics ou en usage interne ainsi que les métaux ferreux et non ferreux	Déchets combustibles retenus comme potentiel de dangers.

Activités	Déchets admissibles par activité	Caractère combustible
Zone de tri n°1	Stockage de pneumatiques avant broyage 1000m <sup>3</sup>	Retenu comme potentiel de dangers étant donné le volume important.
Plateforme de valorisation de matériaux / Biocentre	Déblais et gravats (inertes) Terres polluées aux hydrocarbures	<p>Les <b>terres polluées</b> peuvent être considérées comme combustibles si elles comportent un taux d'hydrocarbures ou de polluant organique combustible élevé. Toutefois leur PCI reste faible. Dans la suite de l'étude, il est considéré, de manière majorante, que certains lots peuvent contenir plus de 10 % de polluants organiques (ce qui est rare). Cela nécessite soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une pollution cumulée des terres comportant des hydrocarbures et d'autres polluants organiques combustible à forte concentration ;</li> <li>• un risque d'hétérogénéité des terres.</li> </ul> <p>En fonction des polluants des terres reçues, un traitement des gaz produits par l'unité de désorption thermiques <b>par charbon actif</b> pourra être mis en œuvre. <b>Le charbon est un produit combustible</b>. Il sera conditionné dans un conteneur et ne sera pas manipulé sur site, évitant tout risque d'apparition de zone à risque d'explosion de poussières de charbon.</p> <p><b>Les conséquences d'un incendie sur le stockage de charbon actif resteraient circonscrites à la proximité immédiate du stockage qui est éloigné des stocks d'autres matières combustibles.</b></p> <p><b>Ainsi, le stockage du charbon actif ne sera pas retenu comme potentiel de dangers dans la suite de l'étude.</b></p>



Activités	Déchets admissibles par activité	Caractère combustible
ISDND déchets amiantés	<p>Déchets issus des travaux relatifs à la réhabilitation et à la démolition dans le secteur du bâtiment et des travaux publics : déchets de type plaques ondulées, plaques supports de tuiles, ardoises en amiante ciment, produits plans, tuyaux, canalisations, regards et produits assimilés liés ou non à des matériaux inertes.</p> <p>Produits en amiante ciment destinés à l'origine, au secteur du bâtiment et des travaux publics, invendus et retirés de la vente</p> <p>Autres déchets contenant de l'amiante liée</p>	Voir encart ci-après
ISDD pour déchets amiantés	Déchets de construction contenant de l'amiante ainsi que les équipements de protection individuelle et collective issus des chantiers de désamiantage.	

## **ZOOM sur les déchets d’amiante lié :**

### ***Déchets d’amiante lié à des matériaux inertes :***

Les seuls déchets reçus au sein de l’alvéole de stockage dédiée sont des déchets d’amiante lié à des matériaux inertes, générés lors des travaux de démolition, de réhabilitation du bâtiment et des travaux publics, ainsi que les produits liés invendus ou retirés de la vente et provenant des industries de fabrication d’amiante lié.

Les déchets d’amiante admis dans l’installation sont **solides, stables, ininflammables et incombustibles**.

Les déchets admis sur le site sont exclusivement de l’amiante lié à des matériaux inertes. Ces déchets présentent des risques faibles pour l’environnement et la santé humaine tant qu’ils conservent leur intégrité. C’est pourquoi ils peuvent être éliminés dans des alvéoles dédiées en installations de stockage de déchets non dangereux ; ils ne peuvent en aucun cas être mélangés aux autres déchets inertes.

Les déchets d’amiante lié sont stockés avec leur conditionnement dans une alvéole spécifique.

Un contrôle visuel des déchets est réalisé à l’entrée du site et lors du déchargement du camion. L’exploitant vérifie que le type de conditionnement utilisé (palettes, bigs bags...) permet de préserver l’intégrité de l’amiante lié durant sa manutention vers l’alvéole et que l’étiquetage "amiante" imposé par le décret n° 88-466 du 28 avril 1988 est bien présent. Les déchets ainsi conditionnés peuvent être admis ; si le chargement présente une anomalie (conditionnements déchirés, étiquetage manquant, etc.), le conducteur d’engin informera immédiatement le chef d’équipe (et/ou chef de centre) de l’ISDND qui fera établir une fiche Anomalie Déchet et décidera des suites à donner (refus du déchet, précautions particulières de vidage ou autre).

Une fois le contrôle d’entrée validé, les camions se dirigent vers la carrière où se trouve l’alvéole de stockage des déchets d’amiante lié. Le chargement des camions est réceptionné sur une première plateforme de dépôt située en amont de l’alvéole de stockage. Cette plateforme bénéficiera d’une aire de retournement pour permettre aux camions de manœuvrer en toute sécurité. A nouveau un contrôle visuel du déchargement est effectué afin de vérifier l’intégrité et le bon conditionnement des déchets GRV, en palettes ou racks filmés.

Tout chargement non conforme, mal conditionné ou comportant des déchets non autorisés est signalé au responsable d’exploitation qui engage la procédure adéquate (cf. fiche n°46)

### **Mise en œuvre**

Si le chargement est conforme, le déchargement se déroule selon les étapes suivantes :

- L’emplacement de l’alvéole de stockage des déchets d’amiante lié est signalé sur le plan d’exploitation et de circulation (document d’accueil) ;
- En premier lieu, le camion vient décharger le contenu de sa benne sur une plateforme de déchargement située en amont du casier. Le déchargement des déchets emballés doit s’effectuer dans des conditions qui permettent d’éviter la déchirure des emballages et la dispersion de fibres d’amiante. Le personnel d’exploitation qui participe au déchargement sera préalablement autorisé par la SEG et équipé des EPI adaptés. Après le déchargement, les camions pourront rejoindre la sortie du site.

### Recouvrement avec des matériaux inertes

Pour limiter toute dispersion de fibres, un recouvrement quotidien des déchets stockés sera effectué. Ce recouvrement empêche également l'accès aux déchets déjà stockés et assure le support pour la couche suivante. Les matériaux utilisés pour le recouvrement sur une épaisseur supérieure à 20 cm proviendront des déchets inertes reçus sur la carrière ainsi que des matériaux extraits de la carrière non commercialisables

D'une manière générale, les opérateurs amenés à travailler sur l'alvéole dédiée au stockage d'amiante lié auront obligatoirement été formés aux risques et mesures de protection relatifs à l'amiante.

Si un conditionnement était amené à être déchiré au cours de la manutention (chute du déchet, etc.), l'opérateur aura pour consigne d'alerter le chef d'équipe de l'ISDND qui décidera des suites à donner (reprise du déchet sous aspersion d'eau, recouvrement du déchet sur place, etc. ou autre). Avant toute reprise, le déchet sera arrosé de manière à plaquer les poussières.

L'alvéole dédiée au stockage d'amiante lié est recouverte quotidiennement en fin d'exploitation d'une couche de matériaux présentant une épaisseur (0,2 m) et une résistance mécanique suffisantes afin d'assurer :

- leur confinement (éviter tout risque de dispersion ou d'envol) ;
- la stabilité mécanique de l'alvéole.

**Ces conditions étant respectées, le risque amiante ne sera pas retenu par la suite.**

### Les déchets et/ou matières sortants

Les matières suivantes issues des différentes activités présentes sur le site présentent également un caractère combustible :

- Les déchets triés et mis en balle pour leur valorisation ;
- Le Combustible Solide de Récupération produit ;
- Les emballages plastiques issus du déconditionnement ;
- Le compost en préparation (ce type de combustion (feu couvant) ne génère pas de flux thermique important) : **résultat de sa teneur résiduelle en éléments organiques, le compost conserve un risque d'incendie,**
- Les broyats de déchets de bois non dangereux

### Produits de maintenance et utilités

Le site Terra72 utilisera et stockera des produits pour les engins de manutention (huile moteur ou hydraulique et liquide de refroidissement) en fût de 200 l au sein de l'atelier. Il s'agit de produits combustibles mais possédant un point éclair élevé. Ils sont stockés sur rétention.

Etant donné la faible quantité de ces produits et leurs faibles risques, ils ne seront pas considérés comme potentiel de dangers.

Les huiles et produits d'entretien ne seront pas considérés comme potentiels de dangers

#### 4.2.1.2. GAZ INFLAMMABLES

**Biogaz** : Le principal gaz inflammable sur le site Terra72 est le biogaz. Il est produit, d'une part **au niveau de l'ISDND (casiers existants et futurs)** par la décomposition des matières organiques en milieu anaérobie dirigé via des collecteurs vers l'unité de valorisation du biogaz (micro-turbines) ou vers l'unité de combustion (torchère) en cas d'indisponibilité des micro-turbines et d'autre part généré **par l'unité de méthanisation** et stocké dans le digesteur et le post-digesteur.

En tant que sous-produit de dégradation de la matière organique fermentescible, le biogaz est caractéristique des installations de stockage de déchets non dangereux. Le plan suivant indique la carte du réseau biogaz existant actuellement sur le site.



Figure 2 : plan du réseau de biogaz -site actuel

A noter que le réseau biogaz de TERRA72 issu de l'ISDND apparait aussi en rouge sur le plan d'ensemble.

Les potentiels de dangers ont quant à eux été bien étudiés au sein de l'étude de dangers : scénarios 6e/6f et 1f du tableau d'évaluation des scénarios théoriques d'accidents (chapitre 8.2). D'une manière générale la composition du biogaz sur une ISDND contient les éléments suivants (proportions susceptibles d'évolution en fonction des périodes et des conditions) :

- CH<sub>4</sub> : teneur moyenne entre 30 et 55 % ;
- CO<sub>2</sub> : teneur moyenne entre 25 et 45 % ;

- O<sub>2</sub> : teneur moyenne entre 2 et 7 % ;
- H<sub>2</sub>S : concentration moyenne entre 150 et 7 500 ppm.

Ce gaz contient de l'hydrogène sulfuré et d'autres composés tels que des mercaptans à l'état de traces qui, au vu des faibles quantités produites, ne présenteront pas de danger d'inflammabilité particulière.

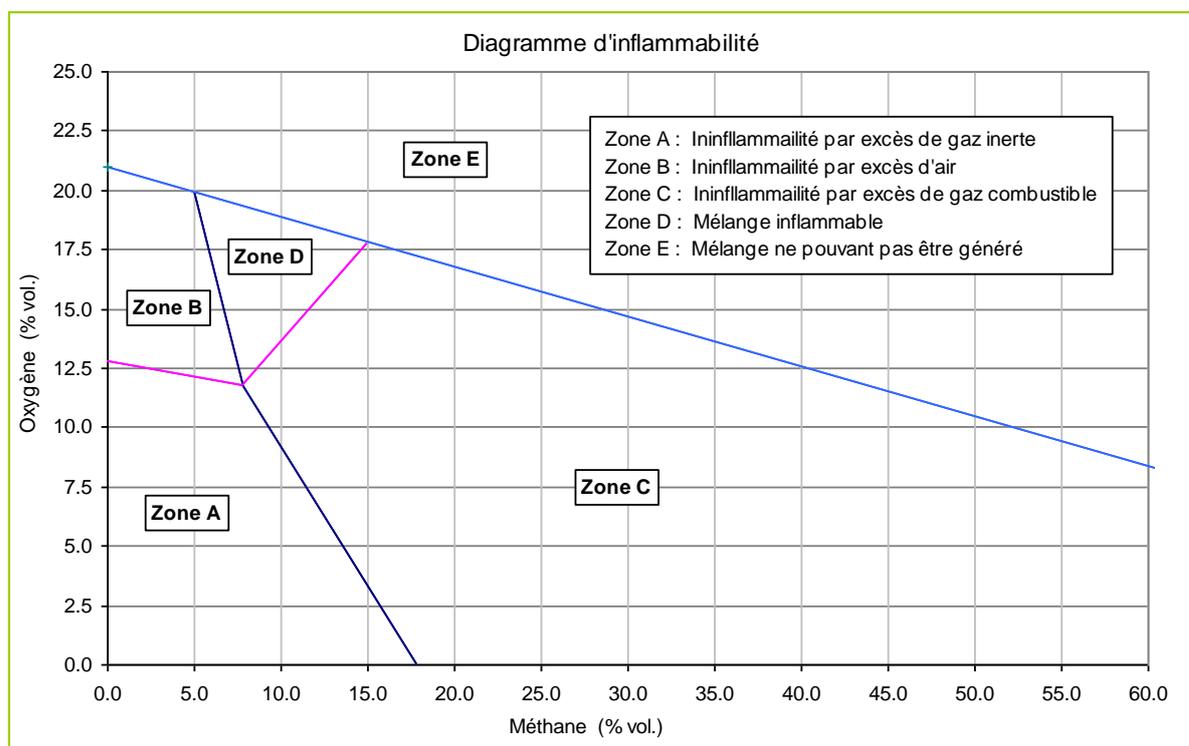
La méthanisation génère un biogaz majoritairement constitué de méthane (60%) et de dioxyde de carbone (39%), et dans une moindre mesure d'autres gaz comme l'ammoniac, le diazote, l'hydrogène, l'oxygène et l'hydrogène sulfuré. Le tableau ci-après donne la composition moyenne attendue :

Biogaz de méthanisation	Méthane	Dioxyde de carbone	Azote	Eau	Hydrogène sulfuré	Ammoniac
Concentration moyenne	40-60%	20-55%	<6%	1-6%	<1%	<0.01%

**Tableau 23 : Composition moyenne du biogaz attendue sur l'unité de méthanisation (source : Paprec)**

Le biogaz peut former avec l'air un mélange détonant dès qu'il se trouvera dans une certaine proportion volumique :

- Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) : 10%,
- Limite Supérieure d'Explosivité (LES) : 24 %.



**Figure 3 : Diagramme d'inflammabilité du biogaz**

Il est à noter que le biogaz est naturellement odorisé par la présence d'hydrogène sulfuré et de mercaptans. En cas de fuite, il sera donc facilement détectable par un opérateur.

Le détail des canalisations de biogaz pour la partie méthanisation sera lui établi en phase d'étude de construction de l'installation, les plans associés étant transmis alors aux services de l'Etat.

La production et la valorisation de biogaz sont donc des potentiels de dangers à l'origine des risques principaux suivants :

- Incendie/explosion de mélange méthane/air, le mélange étant dangereux lorsque la concentration de méthane dans l'air se situe entre 5 et 15% en volume ;
- Dispersion toxique inhérente à la présence d'hydrogène sulfuré et de dioxyde de carbone, ces gaz plus lourds que l'air s'accumulant naturellement en partie basse des installations et de toutes autres constructions environnantes (cuves, puits, réservoirs, fosses, caves,...).

Le biogaz formé dans le digesteur et les post-digesteurs contiendra une forte proportion de gaz combustible, le méthane (CH<sub>4</sub>), et d'un gaz inerte, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Les autres composés formés sont suffisamment peu abondants pour n'avoir qu'une influence négligeable sur les caractéristiques d'explosivité et d'inflammabilité ou de violence d'explosion du biogaz.

Nous considérerons donc dans ce paragraphe que le biogaz ne sera qu'un mélange de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub>. Les limites d'explosivité du biogaz sont présentées dans le tableau suivant, selon la répartition des composés CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub> (INERIS, 2008).

Composition CH <sub>4</sub> – CO <sub>2</sub> (%V / %V)	LIE (%V / VCH <sub>4</sub> )	LSE (%V / VCH <sub>4</sub> )
100 - 0	5	15
60 - 40	5,1	12,4
55 - 45	5,1	11,9
50 - 50	5,3	11,4

**Tableau 24 : Limites d'explosivité du biogaz selon 4 compositions différentes**

La présence du CO<sub>2</sub> tend donc à diminuer la réactivité du méthane. De plus, la teneur en vapeur d'eau dans l'atmosphère présente à l'intérieur d'un digesteur ou d'un post-digesteur est relativement importante. En matière d'explosivité, la vapeur d'eau intervient comme un gaz inerte : l'explosivité de l'atmosphère mise en œuvre à l'intérieur d'un digesteur ou d'un post-digesteur dépendra de sa teneur en vapeur d'eau et donc de sa température.

L'étude conduite par l'INERIS a permis de mesurer l'influence de la vapeur d'eau sur les caractéristiques d'explosivité d'un biogaz, composé à 50% de CH<sub>4</sub> et 50% de CO<sub>2</sub>. Les caractéristiques du biogaz, selon la température (et donc la vapeur d'eau), sont présentées dans le tableau suivant.

Température (°C)	Pmax (bar) rel	Kg (bar.m/s)
30	5,7	14
40	5,4	14
50	4,3	8
55	3 ;2	4
60	2 ,8	3
70	0,7	0,5

**Tableau 25 : Caractéristiques du biogaz saturé en eau**

Il a été prouvé qu'au-delà de 70°C, la vapeur d'eau contenue dans le biogaz est suffisante pour inerte le biogaz : le mélange biogaz/air ne peut alors pas constituer une atmosphère explosive quelle que soit sa teneur en biogaz.

**Les déchets entrants :** Les déchets entrants sur le site Terra72 ne contiennent, en principe, pas de gaz inflammables. Néanmoins, il est plausible que des bombes aérosol avec gaz propulseur inflammable soient présentes. Le compactage de ces bombes aérosol peut donner lieu à une explosion localisée.

Les risques d'explosion liés directement aux déchets **sont quasiment inexistant** de par l'interdiction de recevoir des déchets explosifs et par la procédure d'acceptation préalable des déchets et du contrôle des livraisons exercés à l'entrée du site et au déchargement des déchets. De plus il est à noter que le compactage et le tassement des déchets limite la présence d'oxygène au sein du massif de déchets et limite donc l'explosivité du mélange de gaz.

**Autres produits :** Les gaz inflammables utilisés sur le site Terra72 sont présents en différents points du site dans des quantités très limitées, il s'agit principalement de produits de type aérosol utilisés pour la maintenance ou le nettoyage des installations de type aérosol.

**Les phénomènes dangereux induits par le stockage de biogaz sont l'incendie, l'explosion et la dispersion toxique (cf. paragraphe 0 « Produits toxiques »).**

#### 4.2.1.3. LIQUIDES INFLAMMABLES

Les liquides inflammables, quelle que soit leur nature, sont répartis en catégories conformément aux définitions ci-après de la législation ICPE (Le point éclair est déterminé suivant les modalités techniques définies par l'AFNOR (Associations française de normalisation)) :

- Catégorie A (liquides extrêmement inflammables) : tout liquide dont le point éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur à 35° excède 10<sup>5</sup> Pascals,

- Catégorie B (ou 1<sup>ère</sup> catégorie) : tous les liquides dont le point éclair est inférieur à 55°C, et qui ne répondent pas à la définition des liquides extrêmement inflammables,
- Catégorie C (ou 2<sup>ème</sup> catégorie) : tous les liquides dont le point éclair est supérieur ou égal à 55°C et inférieur à 93°C, sauf les fiouls lourds
- Catégorie D : catégorie relative aux fiouls lourds tels qu'ils sont définis par les spécifications administratives.

**Il n'est pas prévu que le site Terra72 reçoive des liquides extrêmement inflammables.**

**GNR** : Le Gazole Non Routier (GNR), liquide inflammable de catégorie C, sert à alimenter tous les engins d'exploitation. Les engins du site sont alimentés à l'aide de cuves aériennes et enterrées aériennes double enveloppe sur rétention situées à proximité de la zone d'exploitation de l'ISDND.

Les caractéristiques du GNR sont les suivantes :

- point éclair : supérieur à 55°C,
- limites d'inflammabilité dans l'air : 0,5% (LII) – 5% (LSI),
- température d'auto-ignition : supérieure à 250°C.

Même si le gazole est classé comme inflammable, son point éclair est supérieur à 55°C, ce qui signifie que la source d'inflammation doit être suffisamment importante (type flamme nue) pour que des vapeurs inflammables se forment pour ensuite s'enflammer. Le principal risque lié à ce produit reste la pollution des sols en cas de fuite.

**Autres liquides inflammables** : Les déchets non dangereux réceptionnés sur le site Terra72 peuvent contenir des déchets dangereux de types bouteilles de solvants (white spirit, peinture solvantée, alcool, etc.), suite à une erreur de tri du producteur, pouvant occasionner une inflammation dans les stocks de déchets.

Les analyses MODECOM (méthodologie de caractérisation des ordures ménagères) de l'ADEME réalisées sur plusieurs échantillons de déchets montrent que la quote-part des déchets dangereux reste inférieure à 2%.

En outre, d'autres produits utilisés sur le site Terra72 peuvent présenter un caractère inflammable. Cependant, ils sont présents en différents points du site dans des quantités très limitées, il s'agit principalement de produits utilisés pour la maintenance ou le nettoyage des installations.

**Etant donné la faible quantité des liquides inflammables présents sur site, aucun ne sera retenu comme potentiel de dangers.**

#### 4.2.2. PRODUITS COMBURANTS

Un solide, un gaz ou un liquide comburant est une substance ou mélange qui, sans être nécessairement combustible elle-même/lui-même peut, généralement en cédant de l'oxygène, provoquer ou favoriser la combustion d'autres matières (définition issue du règlement CE n°1272/2008 du 16 décembre 2008 - Règlement CLP).



**Le site Terra72 n'utilise aucun produit comburant au sein de ses installations. L'oxygène contenu dans l'air est donc le seul comburant présent à prendre en compte dans cette étude.**

#### 4.2.3. PRODUITS CORROSIFS

Une substance ou un mélange corrosif pour les métaux est une substance ou un mélange qui, par action chimique, peut attaquer ou même détruire les métaux.

Une substance ou un mélange corrosif pour la santé humaine entraîne la destruction des tissus de la peau, des muqueuses ou des voies respiratoires, à la suite d'une exposition (Définitions issues du règlement CE n°1272/2008 du 16 décembre 2008 - règlement CLP).



**Quelques produits utilisés sur le site Terra72 peuvent présenter un caractère corrosif. Cependant, ils sont présents dans des quantités très limitées et stockés à l'abri des sources de chaleur. Il s'agit principalement de produits utilisés pour la maintenance ou le nettoyage des installations.**

#### 4.2.4. PRODUITS TOXIQUES

Les produits répondant aux critères de toxicité sont classés selon deux catégories :

- toxiques : ils correspondent aux substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en petites quantités, entraînent la mort ou nuisent à la santé de manière aiguë ou chronique ;
- très toxiques : ils correspondent aux substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en très petites quantités, entraînent la mort ou nuisent à la santé de manière aiguë ou chronique.



**Un des composants du biogaz : l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S)**

Le biogaz contient du sulfure d'hydrogène (odeur fétide caractéristique d'œuf pourri). Le sulfure d'hydrogène est un gaz toxique à forte concentration. Les effets de toxicologie aigus observés sont essentiellement liés aux propriétés irritantes et anoxiantes de ce gaz. Ces effets varient en fonction de la concentration dans l'air ambiant :

- dès 100 ppm, irritation des muqueuses oculaires et respiratoires,
- dès 500 ppm, rapide perte de connaissance suivie d'un coma parfois convulsif, accompagné de troubles respiratoires,

- aux concentrations supérieures à 1000 ppm, le décès survient de manière très rapide en quelques minutes.

Les seuils d'effets toxiques de l'hydrogène sulfurés sont présentés dans le tableau ci-après :

Concentrations	Temps (min)					
	1	10	20	30	60	
Seuil des effets létaux significatifs SELS	mg/m <sup>3</sup>	2408	1077	847	736	580
	ppm	1720	769	605	526	414
Seuil des premiers effets létaux SPEL	mg/m <sup>3</sup>	2129	963	759	661	521
	ppm	1521	688	542	472	372
Seuil des effets irréversibles SEI	mg/m <sup>3</sup>	448	210	161	140	112
	ppm	320	150	115	100	80

**Tableau 26 : Seuils des effets toxiques de l'hydrogène sulfuré<sup>10</sup>**

Ces valeurs de concentration dans l'air ambiant ne peuvent être comparées avec les valeurs de concentration en H<sub>2</sub>S dans le biogaz. Au niveau du massif de déchets, les émissions de biogaz brut sont diffuses (c'est-à-dire non confinées) et sont immédiatement diluées dans l'air ce qui permet d'atteindre des concentrations en H<sub>2</sub>S en deçà des concentrations limites d'effets irréversibles. Au niveau du traitement de biogaz, les rejets sont canalisés mais le H<sub>2</sub>S a été neutralisé par le traitement.

### **Risque d'anoxie**

Le dégagement en grande quantité de gaz inertes dans l'atmosphère, conduit à une dilution de l'air, donc à une diminution du taux d'oxygène dans l'air. Si cette diminution est importante (teneur en oxygène de l'ordre de 10 à 12 %), il existe alors un risque d'asphyxie. La zone « sûre » est comprise entre 19 et 23% d'oxygène, en deçà de 19% d'oxygène, des troubles sont décelables, et en deçà de 17% d'oxygène, des troubles graves apparaissent. Rappelons que la teneur minimale réglementaire en oxygène dans un lieu de travail est de 19 %.

**Les déchets non dangereux :** Ces déchets ne contiennent pas de produits toxiques aigus pour la santé. Néanmoins, il est plausible qu'ils contiennent une faible quantité de déchets dangereux ayant échappés aux contrôles (piles, pots de peinture, bidons de solvants, etc.) et pouvant avoir un impact sur la santé des travailleurs du site.

Le site Terra72 ne reçoit pas de Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux (DASRI).

<sup>10</sup> Fiche de toxicité aiguë 'H<sub>2</sub>S et Rapport INERIS « détermination des seuils d'effets létaux 5% dans le cadre des réflexions en cours sur le PPRT »

**Autres produits :** D'autres produits sont présents sur le site Terra72. Il s'agit principalement de produits de maintenance pour les véhicules d'exploitation et le fonctionnement ou le nettoyage des installations. Cependant, ces produits sont présents en différents points du site dans des quantités limitées.

#### 4.2.5. ECOTOXICITE

Certains produits sont susceptibles de présenter un danger pour l'environnement notamment aquatique en cas d'épandage, d'incendie ou de rejet incontrôlé.

Les produits dangereux pour l'environnement, et plus particulièrement pour les organismes aquatiques ont comme mention de danger H400 à H413 (toxique, nocif ou entraînant des effets néfastes à long terme pour les organismes aquatiques).



#### ISDND

**Les lixiviats issus** des massifs de déchets de l'installation de stockage concentrent certaines substances éventuellement toxiques pour l'environnement mais dans des concentrations limitées. Les casiers de stockage de déchets non dangereux sont étanches, et les lixiviats sont collectés et stockés dans 2 lagunes de 3000m<sup>3</sup> chacune avant traitement ou réinjection dans le massif de déchets.

**Les produits utilisés pour le nettoyage de l'installation d'évaporation des lixiviats** (anti-mousse, bactéricide, acide nitrique pour le nettoyage de l'unité peuvent entraîner une perturbation des écosystèmes en cas de rejet dans l'environnement.

Cependant, ces produits sont utilisés en quantités très limitées et sont stockés dans 3 cuves séparées double enveloppe sur rétention.



**Figure 4 : Installation de valorisation thermique du biogaz : conteneur chaudière (à droite) et conteneur « évaporateur de lixiviats » (à gauche)**

#### Méthanisation :

Les substrats de la méthanisation sont des matières végétales, des effluents d'élevage et des biodéchets.

Les sous-produits animaux contiennent potentiellement des microorganismes pathogènes qui peuvent être à l'origine d'un danger de pollution accidentelle microbienne.

**Les substrats de la méthanisation sont des matières organiques qui représentent un risque de pollution par apport en grande quantité d'éléments nutritionnels provoquant l'eutrophisation des cours d'eau.**

Les substrats de méthanisation représentent donc un risque de pollution accidentelle microbienne ou en éléments nutritifs.

Par ailleurs, le digestat issu de la méthanisation sera stocké pour partie dans le digesteur mais surtout dans le post-digesteur et la cuve de digestat brut. Il s'agit de digestat stabilisé. Les risques présentés par le digestat concernent les risques de pollution des sols par épandage. L'épandage accidentel de digestat pourrait avoir pour conséquences une pollution accidentelle des sols (liée à l'azote principalement).

#### Plateforme de compostage :

Concernant le risque d'une diffusion de pollution des sols et des eaux en provenance de la plate-forme de compostage, il peut provenir du :

- dépotage des déchets verts bruts,
- stock de compost,
- mélange des tunnels de fermentation / maturation.

D'autres produits utilisés sur le site Terra72 peuvent présenter un caractère écotoxique. Cependant, ils sont présents en différents points du site dans des quantités très limitées, il s'agit principalement de produits utilisés pour la maintenance ou le nettoyage des installations. Les différents bidons de produits toxiques sont stockés dans un local ventilé et sécurisé.

**Les déchets reçus sur Terra72 ne sont pas classés toxiques pour l'environnement.**

#### 4.2.6. REACTIVITE

Toute réaction chimique est basée sur les propriétés des produits à réagir entre eux. On parle d'incompatibilités lorsque les conditions de stockage ou d'emploi ne sont pas maîtrisées et qu'une réaction chimique peut être générée.

Deux types d'incompatibilités sont examinés :

**Incompatibilité des produits avec les matériaux :** Il peut exister des incompatibilités entre produits et matériaux auxquelles on remédie par un choix de matériaux constitutifs des installations et de leurs équipements annexes (pompes, vannes, etc.) compatibles avec les produits mis en œuvre.

La corrosion est l'événement le plus probable en cas d'inadéquation produit/matériau (fuite, dégagement de gaz inflammable ou toxique, etc.). Le biogaz est un gaz corrosif vis à vis de l'acier. Ainsi pour éviter la corrosion, les tuyauteries au contact du biogaz sont en inox et PEHD.

Les conditions de stockage des différents produits mis en œuvre sur le site (soude, GNR...) n'engendrent pas d'incompatibilités avec les matériaux des cuves et tuyauteries qui les contiennent.

**Incompatibilité des produits entre eux :** Il est possible d’admettre qu’il y aura peu d’incompatibilité entre les produits au sein du site, excepté entre les différents liquides/gaz inflammables (biogaz) et l’air, susceptibles d’entraîner des incendies et/ou des explosions.

Enfin le stockage des produits chimiques est réalisé dans le respect du tableau des compatibilités chimiques rappelées ci-après :

**Tableau des incompatibilités entre produits chimiques**

									
	●	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	✗	+	✗	✗	✗	✗	✗	+	✗
	✗	✗	+	●	✗	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	●	+	●	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	✗	●	●	●	●	●	●
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+
	+	+	✗	✗	●	+	+	+	+
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+

✗ **Ne peuvent pas être stockés ensemble**  
● **Peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions**  
+ **Peuvent être stockés ensemble**

\* Si un produit comporte plusieurs pictogrammes de danger, prendre en compte l'ordre suivant : explosif > combustible > inflammable > corrosif > toxique > nocif > irritant.  
 \* Informez-vous : même s'ils affichent le même pictogramme, certains produits ne peuvent pas être stockés ensemble. Consultez la fiche de données de sécurité (FDS), la notice d'utilisation, les consignes de stockage et de sécurité ou contactez votre fournisseur.

Document conçu et réalisé par l'Effcience Santé au Travail (décembre 2013)

**Figure 5 : Compatibilités chimiques des produits en fonction de leurs caractéristiques**  
(Source : <http://www.efficence-santeau travail.org>)

Aucune réaction chimique dangereuse ou incompatibilité chimique ne peut être mise en évidence pour les produits en présence pour le projet (déchets inertes, MIDND, terres polluées, chaux, FOD, GPL, charbon actif) à l’exception des produits utilisés pour le laveur de gaz qui sont un acide et de la soude.

L’acide et la soude concentrés sont incompatibles et leur mélange entraîne une réaction exothermique. Toutefois le mélange de ces produits en masse n’est pas retenu dans la mesure où :

- ils ne seront pas livrés en vrac (erreur de dépotage),
- ils seront stockés sur des rétentions indépendantes si l’on doit disposer des deux produits en même temps,
- ils sont stockés en volume unitaire de faible capacité (1 m<sup>3</sup>).

#### 4.2.7. BILAN DES DANGERS LIES AUX PRODUITS

Le tableau ci-après précise les potentiels de dangers pour les volumes et les familles de déchets et de produits présents sur le site Terra72 :

- X : danger faible
- XX : danger moyen
- XXX : danger fort
- - : absence de danger

Produit	Dangers potentiels					Commentaires	
	Incendie	Explosion	Toxicité ou pollution de l'air	Pollution des eaux et/ou des sols	Incompatibilité entre produits		
<b>ISDND</b>							
1	Déchets non dangereux stockés sur l'ISDND (future)	XXX	X	-	-	-	Ces déchets sont susceptibles de contenir une part importante de matières combustibles (plastiques, papier, etc.) à l'origine d'un risque incendie. Du fait des quantités présentes, ils seront pris en compte dans la suite de l'étude des dangers pour le risque incendie.
2	Lixiviats	-	-	-	X	-	Ces effluents ne présentent pas de potentiel de danger notable. Par ailleurs, ces déchets sont stockés sur site dans deux bassins de stockage de 3000m <sup>3</sup> chacun et traités par évapo-concentration sur site.
3	Biogaz	XX	XXX	X	-	-	Incendie / Explosion dus à l'inflammabilité du biogaz entraînant une pollution atmosphérique et des effets dominos Toxicité aigüe par inhalation atmosphérique (par la présence de sulfure d'hydrogène)
4	Produits d'entretien de l'unité de traitement des lixiviats et du biogaz	X	-	-	X	-	Stockage en cuves double enveloppe sur rétention
<b>Activité de Tri, transfert et valorisation DAE</b>							
5	Déchets non dangereux stockés sur la zone de tri-transfert	XXX	X	-	X	-	Papiers, cartons, plastiques, DAE en mélange, pneumatiques
6	Déchets triés (balles) et broyats de pneumatiques	XXX	-	-	-	-	
<b>Zone de tri n°1</b>							
7	Stockage de pneumatiques (1000 m <sup>3</sup> )	XXX	-	-	-	-	
<b>Bâtiment CSR</b>							
8	Déchets non dangereux pour production CSR (refus de tri)	XXX	X	-	-	-	
9	Stock aval de CSR (produit fini)	XXX	X	-	X	-	
<b>Installation de biodéconditionnement et unité de méthanisation</b>							
10	Emballages plastiques issus du déconditionnement des biodéchets alimentaires	XX	-	-	-	-	Combustible en faibles quantités

Produit		Dangers potentiels					Commentaires
		Incendie	Explosion	Toxicité ou pollution de l'air	Pollution des eaux et/ou des sols	Incompatibilité entre produits	
11	Stockage des intrants	-	-	XX	X	-	Les substrats de méthanisation sont des matières fermentescibles. Par conséquent, lorsqu'elles sont stockées dans un espace fermé ou en tas pendant de longues durées, il existe un risque de fermentation non contrôlé. Cette fermentation peut donner lieu à la formation d'hydrogène sulfuré et de biogaz.
12	Stockage de digestat brut	-	-	-	XX	-	Pollution des eaux et du sol par rupture ou perte de confinement <sup>11</sup>
13	Biogaz	XX	XXX	X	-	-	Incendie / Explosion dus à l'inflammabilité du biogaz entraînant une pollution atmosphérique et des effets dominos Toxicité aigüe par inhalation atmosphérique (par la présence de sulfure d'hydrogène)
<b>Plateforme de compostage</b>							
14	Déchets Verts réceptionnés	XXX	-	-	-	-	
15	Compost en préparation	XX	-	-	X	-	
<b>Plateforme Bois</b>							
16	Déchets bois non dangereux	XXX	X	-	-	-	
17	Broyats de déchets de bois non dangereux	XXX	X	-	-	-	
<b>Plateforme de traitement des terres polluées</b>							
18	Terres polluées sur plateforme (fort taux de pollution organique)	-	-	X	XX	-	Matériaux entrants solides : hydrocarbures, substances organiques, métaux Risques pour la santé humaine en cas d'ingestion, d'inhalation ou de contact cutané avec les terres polluées
19	Effluents gazeux (COV) issus des terres polluées	-	-	XX	-	-	Risques pour la santé humaine en cas de rejet non maîtrisé (irritations des yeux, des muqueuses des voies respiratoires...)
20	Effluents liquides issus du traitement des terres polluées	-	-	-	X	-	Les effluents liquides issus du traitement des terres polluées sont collectés et traités dans un bassin dédié étanche (Bassin des Eaux Souillées) au niveau de cette plateforme. Pollution des eaux et du sol par rupture ou perte de confinement (débordement du bassin)
<b>Global installation</b>							
21	GNR	X	-	-	X	-	

Tableau 27 : Récapitulatif des dangers liés aux produits

---

Les potentiels de dangers liés aux produits sont localisés sur la figure ci-après :

---

<sup>11</sup> La rupture de confinement d'une cuve ou d'un digesteur (entraînant une éventuelle pollution des eaux et du sol) ne sera pas étudiée par la suite, en raison du respect des règles de conception de ceux-ci et de la mise en place d'une plateforme étanche associée permettant le confinement du plus gros volume. Les réactions dangereuses liées aux produits ne sont pas étudiées par la suite en raison du respect des règles de compatibilités entre produits, et entre produits et matériaux de stockage.

Explosion

Toxicité, pollution  
eaux/air

Incendie



Figure 6 : Localisation des potentiels de dangers (produits)

### 4.3. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX AMENAGEMENTS ET AUX EQUIPEMENTS

#### 4.3.1. DANGERS LIES A L'ISDND

##### 4.3.1.1. DANGERS LIES AU STOCKAGE DE DECHETS NON DANGEREUX

Le principal potentiel de danger lié au stockage de déchets est **l'incendie**. Les dangers liés à la cinétique du produit sont :

- le dégagement de biogaz ;
- la production de lixiviats.

##### 4.3.1.2. DANGERS LIES A LA GESTION DU BIOGAZ

Concernant le biogaz, les potentiels de dangers liés à sa gestion sont les suivants :

- cuve de filtration : risque d'explosion par inflammation du biogaz dans le ciel gazeux de la cuve de filtration ;
- microturbine : risque d'explosion en cas de fuite de biogaz dans le conteneur ;
- compresseur : éclatement par montée en pression ;
- canalisation de biogaz: risque d'explosion de biogaz en milieu non confiné suite à la perte de confinement du réseau (rupture guillotine d'une canalisation) ;
- torchère : risque d'explosion en cas d'extinction de la torchère et d'émission de biogaz non enflammé à l'atmosphère ;
- chaudière : risque d'explosion en cas de fuite de biogaz dans le conteneur ;
- risque de dispersion toxique d'un nuage de biogaz contenant de l'H<sub>2</sub>S. Les aspects liés à une coupure de biogaz sont gérés par les sécurités des torchères.

**Les risques d'explosion liés à la torchère sont limités du fait qu'elle ne se trouve pas en zone confinée et des sécurités mises en place. Néanmoins, la formation d'un mélange inflammable / explosible pourrait survenir lors des dysfonctionnements / défaillances suivantes :**

- défaut de flamme (extinction suivie d'un non rallumage) créant un nuage gazeux
- rupture de canalisation ou fuite de bride.

**De plus, la mise en place d'un anti-retour de flamme en amont et la détection de flamme asservie à la vanne amont d'alimentation, limitent la probabilité d'occurrence de ces risques.**

Les équipements sous pression (compresseurs, tuyauterie...) respectent les prescriptions de l'arrêté du 15 mars 2000 relatif à l'exploitation des équipements sous pression.

Tous les appareils à pression et leurs organes de sécurité (soupapes notamment) sont soumis aux contrôles et aux épreuves réglementaires réalisées par un organisme agréé (contrôle une fois par an et épreuve une fois tous les dix ans).

#### 4.3.1.2.1. MACHINES TOURNANTES

Les machines tournantes sont principalement les pompes de surfaces et les aérateurs/hydroéjecteurs de l'unité de traitement des lixiviats et les surpresseurs de la plateforme de valorisation du biogaz.

Les risques liés à ces appareils sont essentiellement des risques pour le personnel d'exploitation (chocs avec les parties en mouvement, blessures en cas de démarrage intempestif).

Pour limiter ces risques, les parties mobiles sont capotées comme le prévoit le Code du Travail, les démarrages intempestifs sont contrôlés via des asservissements et des systèmes avertisseurs seront prévus si nécessaire.

Aucun potentiel de dangers relatif aux machines tournantes ne sera donc retenu.

**Les phénomènes dangereux induits par la gestion du biogaz sont le jet enflammé, l'explosion/suppression et la dispersion toxique.**

#### 4.3.1.3. INSTABILITE MECANIQUE DE LA ZONE DE STOCKAGE (FUTURE ISDND)

Un mouvement de matériaux par éboulement et glissement de terrain peut se produire sur ce type d'installation. Plusieurs raisons à cela :

- le tassement des sols d'assise au droit des casiers de stockage de déchets,
- l'instabilité des talus du fait d'un angle trop important du fond de forme,
- la surcharge des terrains constituant la bordure immédiate du talus,

##### 4.3.1.3.1. TASSEMENT DES SOLS D'ASSISE AU DROIT DES CASIERS

Le recul d'expérience fourni par les années d'exploitation du site (depuis 1979, date du premier arrêté d'exploitation) a permis de constater de visu la nature du sol et du sous-sol.

Constitué de sables et grès de Lamnay (avec des bancs sableux parfois enrichis en argile et des grès à ciment calcaire qualifiés de « hard-ground »), au droit de l'ancien site, **la nature du sous-sol a été vérifiée par le biais de sondages au niveau de l'extension**. Les investigations déployées ont confirmé la nature identique du sous-sol dans les secteurs concernés par l'extension.

Outre la stabilité du terrain, le compactage des déchets permet d'obtenir, en plus de l'effet du poids lié à la hauteur de déchets, une densification du vide de fouille du casier de stockage.

Il permet également de limiter les risques d'incendie du massif de déchets, les besoins en matériaux de recouvrement et d'éliminer les rongeurs dont la survie devient impossible en raison de l'absence d'air.

Le compactage permet ainsi de limiter les impacts et nuisances tels que les envols, les odeurs, la présence d'oiseaux opportunistes et la production de lixiviats.

Le projet d'extension de l'ISDND du site Terra72 est composé de 17 casiers. Au sein de la zone en exploitation qui ne dépassera pas 7 000 m<sup>2</sup> (article 33 de l'AM du 15/02/2016), les déchets versés depuis le quai de déchargement seront repris, régalez et compactés par des compacteurs de 30 tonnes et plus.

Le compactage des déchets par passages successifs sur ces derniers a pour but de densifier le massif de déchets.

Le nombre d'engins prévus et le nombre de passes seront adaptés aux cadences, à la nature des déchets enfouis et aux caractéristiques des engins utilisés. Les déchets seront répartis de manière à assurer la stabilité du dépôt et des structures associées, et en particulier à éviter les glissements.

Au vu des écarts de poids (les volumes apportés sont nettement moins lourds que les volumes naturels), aucun tassement lié à la présence des déchets n'est donc à craindre sur le **radier constituant le fond de forme**.

De plus, rappelons que la barrière d'étanchéité passive reconstituée artificiellement selon une épaisseur de 1 m confère une **homogénéité du sous-sol d'assise** immédiat, ainsi, l'apparition de tassements différentiels mettant en traction le dispositif d'étanchéité active et perturbant le fonctionnement du système de drainage est donc exclu.

#### 4.3.1.3.2. INSTABILITE DES TALUS ET DES DIGUES ENTRE CASIER

Là encore, le recul d'expérience fourni par les années d'exploitation du site a permis de vérifier le niveau de stabilité des talus. Après avoir vérifié que les terrains au niveau de l'extension sont identiques, nous pouvons considérer que des **talus avec des pentes de 1H/1V**, comme pratiqué dans le site actuel, **ne représentent pas de risque de cisaillement et d'instabilité**.

Le fond de forme, constitué de 17 nouveaux casiers, sera nivelé. **La pente du talus interne sera retravaillée**. En fin d'exploitation un talus paysager sera monté afin de confiner la zone d'exploitation. La pente du talus externe permettant le confinement des déchets sera travaillée pour présenter la géométrie souhaitée.

Les moyens de prévention sont les suivants :

- Chacun des casiers sera limité au niveau du fond de forme par une digue de séparation de 2 mètres de hauteur, sur laquelle s'appuiera la sécurité active,
- Les digues auront une perméabilité de  $1.10^{-9}$  m/s assurant la séparation hydraulique,
- Les pentes des digues seront de 1H/1V,
- Les fonds de forme des nouveaux casiers auront des pentes de l'ordre de 2% vers le point bas de chaque casier d'exploitation. Les fonds de forme des nouveaux casiers seront en pointe de diamant, le point bas sera situé au centre de chaque casier,
- Les opérations de terrassement du fond de forme et de la digue de rehausse feront l'objet d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) par l'entreprise responsable des travaux, en lien avec les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral, les études d'exécution et le cahier des charges des travaux.

Un suivi et un contrôle de la mise en œuvre de la digue de rehausse seront effectués pour s'assurer que le niveau de compactage obtenu est conforme aux études de stabilité conduites.

Rappelons que le **risque de montée des eaux souterraines est exclu**. En effet, l'aménagement du fond de forme et de la BSP a tenu compte des côtes de niveaux d'eau.

#### 4.3.1.3.3. SURCHARGE DES TERRAINS CONSTITUANT LA BORDURE IMMEDIATE DES TALUS

Aucun édifice, ni aucune installation n'est envisagée à cet endroit, si ce n'est un aménagement paysager. Seule la circulation très ponctuelle de véhicules et tracteurs afin de vérifier et entretenir cette partie du site est envisagée mais ne constitue pas un risque d'instabilité.

#### 4.3.1.3.4. STABILITE DU DISPOSITIF D'ETANCHEITE/DRAINAGE

Appliquant dans les secteurs de l'extension et dans les futurs casiers mis aux normes (dans la partie concernée par l'arrêté de 1979) la configuration de pose éprouvée depuis plusieurs années d'exploitation (avec application d'un Plan Assurance Qualité, et la pose validée par un bureau de contrôle externe), aucun glissement le long du dispositif d'étanchéité/drainage déployé n'est à envisager.

#### 4.3.1.4. DANGERS LIES A LA GESTION DES LIXIVIATS

NCI Environnement a mis en place en juin 2013 une unité de valorisation thermique du biogaz de type chaudière couplée à une unité de valorisation de la chaleur produite pour l'évapo-concentration in situ des lixiviats.

Il s'agit d'une installation connexe à l'ISDND.

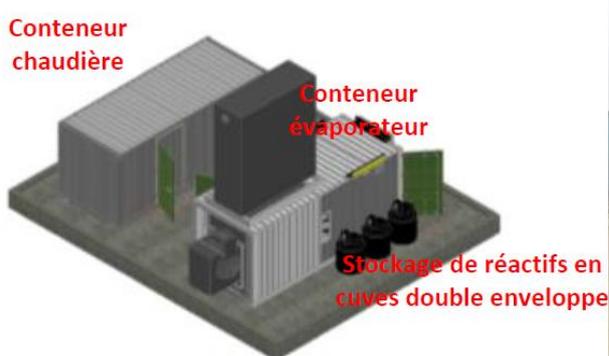


Figure 7 : Vue 3D et photo de l'installation d'évaporation des lixiviats

Les potentiels de dangers liés aux équipements de gestion des lixiviats sont :

- le déversement de lixiviats, dû à une fuite de la géomembrane ou de la canalisation de collecte de lixiviat ou sur bassin de stockage et entraînant une pollution du milieu naturel ;
- le risque de chute et le risque de noyade lié aux bassins de stockage de lixiviats.

Etant donné les mesures de protection et anti/intrusion prises par l'exploitant autour des bassins de lixiviats (clôtures), le risque de chute et de noyade ne sera pas considéré comme potentiel de dangers par la suite.

Le phénomène dangereux induit par le l'unité de traitement des lixiviats est **l'épandage** (pollution de l'environnement).

#### 4.3.2. DANGERS LIES A L'ACTIVITE DE TRI, TRANSFERT, VALORISATION DES DAE

Comme sur l'ISDND, le potentiel de dangers sur cette activité est le stockage de déchets non dangereux (déchets combustibles) :

Produit	Procédé	Potentiel de dangers
Déchets non dangereux	Stockage, tri, transfert	Incendie du hangar de tri
Déchets non dangereux (triés ou non)	Stockage en vrac des déchets à trier et zone stockage de balles	Incendie des îlots de stockage (amont et aval)

### 4.3.3. DANGERS LIES A L'UNITE DE METHANISATION

#### 4.3.3.1. LE BROYEUR DE MATIERES SOLIDES

Les matières « solides » ou pâteuses seront broyées. Les phénomènes dangereux pouvant être rencontrés sur ce type d'installations sont les suivants :

- Incendie de la matière broyée suite à un bourrage, à des étincelles (présence d'éléments métalliques) ou toute source d'ignition (mégot de cigarette) ;
- Explosion de poussières combustibles dans la trémie du broyeur.

Compte tenu du fort taux d'humidité des intrants, les risques d'incendie et de présence de poussières combustibles pouvant créer une explosion sont faibles. **Ces risques ne seront pas pris en compte dans la suite de l'étude.**

#### 4.3.3.2. LA CUVE DE RECEPTION DES INTRANTS LIQUIDES (120 M<sup>3</sup>)

La cuve de réception servira de stockage tampon des intrants. Les phénomènes dangereux pouvant être rencontrés sur ce type d'installations sont les suivants :

- explosion de poches de gaz de fermentation liée à une formation ATEX (VCE) ;
- dispersion toxique en raison d'une incompatibilité chimique entre les produits ;
- épandage du contenu de la cuve suite à un défaut d'étanchéité, à un sur-remplissage de la cuve.

Les phénomènes dangereux induits par la cuve de réception sont **l'explosion, la dispersion toxique et l'épandage.**

#### 4.3.3.3. L'UNITE D'HYGIENISATION (PASTEURISATION ET ECHANGEURS THERMIQUES)

Les déchets à hygiéniser (sous-produits animaux) seront envoyés vers la cuve d'hygiénisation grâce à une pompe à lobes reliée à un broyeur à couteaux pour être filtrés avant leur arrivée dans la cuve. Cela permettra une suspension fine, homogène et pompable, dont la taille est contrôlée.

Le but de cette étape est de détruire les agents pathogènes probables en maintenant le mélange à une température de 70°C en tous points de la cuve pendant une heure minimum. Le mélange est ensuite transféré vers **une cuve de stockage tampon.**

L'unité d'hygiénisation est composée d'un dispositif de chauffage (serpentin de chauffe), d'un agitateur ainsi que 3 cuves.

Les risques inhérents à ce type d'installations seront principalement liés au caractère combustible du biogaz et inflammable du digestat ainsi qu'au caractère polluant du digestat.

Les phénomènes dangereux suivants pourraient être observés :

- Explosion de biogaz suivie d'un feu de torche en cas de présence d'un point d'inflammation suite à l'obstruction des canalisations de sortie, de la soupape ou à la création d'une surpression interne ;
- Epanchage du contenu suite à un défaut d'étanchéité ;
- Inflammation du digestat dans les échangeurs thermiques.

Les phénomènes dangereux induits par la colonne d'hygiénisation sont **l'explosion, l'incendie et l'épandage.**

Les risques inhérents à la cuve tampon sont identiques à ceux de la cuve de réception. Ils seront principalement liés au caractère combustible des intrants. Pour rappel, les phénomènes dangereux pouvant être rencontrés sur ce type d'installations sont :

- explosion de poches de gaz de fermentation liée à une formation ATEX (VCE) ;
- dispersion toxique en raison d'une incompatibilité chimique entre les produits ;
- épandage du contenu de la cuve suite à un défaut d'étanchéité ou à un sur-remplissage de la cuve.

Les phénomènes dangereux induits par la cuve tampon sont **l'explosion, la dispersion toxique et l'épandage.**

#### 4.3.3.4. LE BIOFILTRE ET SON PREFILTRE

Le biofiltre et le préfiltre assureront le traitement de l'air confiné du bâtiment de réception, de la cuve de mélange et de la fosse de réception. Ils seront constitués de copeaux de bois et d'un maillage de matériel filtrant composé de bactéries.

L'eau contenue dans le biofiltre et le préfiltre permettra d'éviter qu'il ne prenne feu. Toutefois, dans le cas où le niveau d'eau serait insuffisant, les copeaux de bois pourraient prendre feu. Ainsi, un contrôle régulier du niveau d'eau et de l'état de ces filtres est nécessaire.

Le phénomène dangereux induit par le biofiltre et son préfiltre est **l'incendie.**

#### 4.3.3.5. L'UNITE DE TRAITEMENT DU BIOGAZ

Avant d'être injecté dans le réseau de gaz naturel, le biogaz doit subir un processus d'épuration et d'enrichissement en méthane afin d'atteindre les standards du gaz naturel, selon plusieurs étapes :

- Désulfuration : afin de débarrasser le biogaz des dérivés soufrés (H<sub>2</sub>S notamment) une insufflation d'air ou d'oxygène dans le ciel gazeux sera réalisée. Cette étape de traitement biologique du soufre permet de le précipiter dans le ciel gazeux puis de le réintégrer au digestat. Dans le cas où les

quantités de soufre initialement présentes dans les intrants seraient trop élevées pour un traitement par insufflation d'air seul, il pourra également être prévu l'ajout de chlorure ferrique directement dans le mélange de substrats. Cela permet de réduire dès à la source la formation de H<sub>2</sub>S dans le biogaz.

- Déshydratation : la déshydratation du biogaz s'effectue dans les canalisations de biogaz par refroidissement de celui-ci et condensation de la vapeur d'eau.
- Épuration du biogaz- Élimination du CO<sub>2</sub> et impuretés : le module d'épuration a pour objectif de convertir le biogaz (60% de méthane, 40% de CO<sub>2</sub>) en biométhane injectable dans le réseau de gaz (>97% de méthane). Le système actuellement retenu par le projet est la technique membranaire comprenant :
  - un ensemble de filtres de charbon actif permettant d'éliminer les polluants (H<sub>2</sub>S, COV, siloxanes). Ce prétraitement au charbon actif est composé de plusieurs filtres, installés en lead-lag, permettant le by-pass de l'un ou de l'autre des filtres. Cette configuration permet le remplacement d'une charge sans arrêter l'installation.
  - Puis le biogaz prétraité entre dans l'unité où 3 étages de membranes séparent le CO<sub>2</sub> du CH<sub>4</sub>. L'unité permet d'assurer un rendement épuratoire de plus de 99,5 % sur une large plage de fonctionnement.

Le biométhane conforme est alors dirigé vers le poste d'injection qui intègre :

- Une compression du biogaz épuré à une pression supérieure à 11,5 bars (valeur demandée par GRDF ),
- Odorisation : le biogaz devra être systématiquement odorisé au THT (tétrahydrothiophène ou thiophane) avant injection sur le réseau de gaz naturel, de manière à maintenir une teneur en THT dans le gaz voisine de 25 mg/m<sup>3</sup>(n) sans sortir d'une fourchette comprise entre 15 et 40 mg/m<sup>3</sup>(n) sur toute la plage de débit de biogaz. La teneur en THT est contrôlée en continu en aval de l'odorisation avant injection sur le réseau.

Un exemple de procédé d'épuration est résumé ci-après :

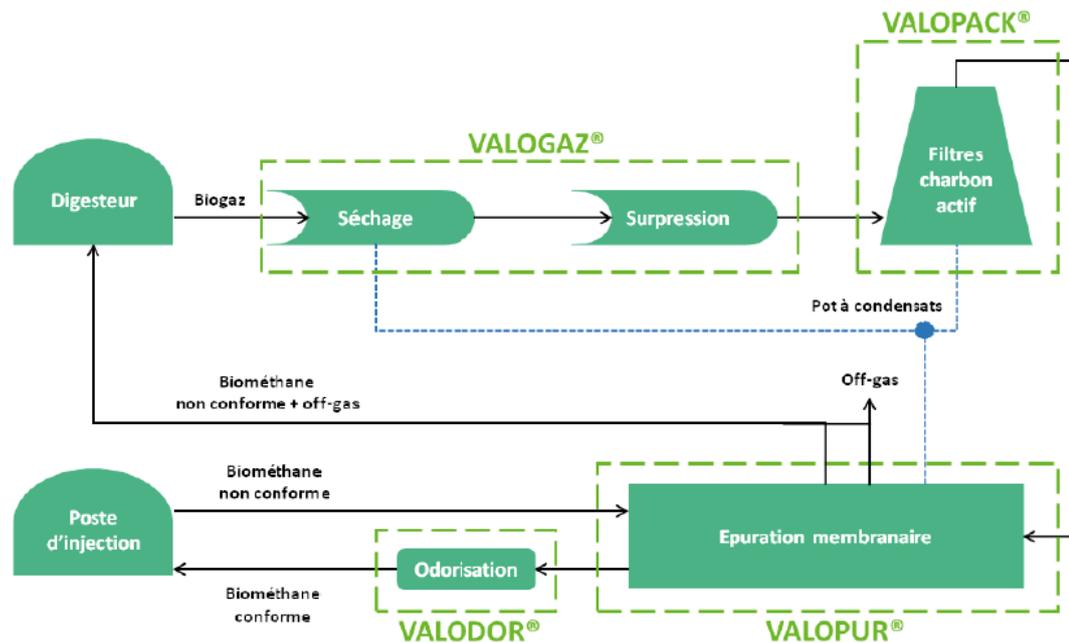


Figure 8 : Synoptique de traitement du biogaz (source : PRODEVAL)

Les dangers sont inhérents à la présence de biogaz. Les risques sont :

- l'incendie et/ ou l'intoxication suite à une fuite de biogaz (risque d'intoxication accrue dans les fosses et locaux),
- l'explosion de biogaz libéré dans un espace confiné,
- l'explosion d'un nuage de biogaz consécutif à une fuite accidentelle vers l'extérieur (cas des canalisations aériennes très peu présentes sur le site).

#### 4.3.3.6. LES DIGESTEUR ET POST-DIGESTEUR

L'intérieur du dôme du digesteur et du post-digesteur est protégé par une double membrane, renferment du biogaz potentiellement explosible ou inflammable et/ou toxique.

Les risques sont :

- l'incendie et / ou l'intoxication suite à une fuite de biogaz,
- l'explosion de biogaz en espace confiné (ciel gazeux du digesteur/ intérieur du dôme du post-digesteur protégé par l'enveloppe de la double-membrane) suite à une entrée d'air et une ignition,
- l'explosion à l'air libre d'un nuage de biogaz consécutif à une fuite accidentelle et une ignition.

Le premier événement redouté lié au stockage de biogaz est la création d'une ATEX à l'intérieur du ciel gazeux du digesteur ou du post-digesteur.

Les causes envisageables sont :

- 1) la présence d'oxygène lors des phases de vidange ou de redémarrage de l'installation,
- 2) le percement de la membrane interne au niveau du post-digesteur,
- 3) l'injection trop importante d'O<sub>2</sub> dans le ciel gazeux du post-digesteur.

- 1) Toutes les conditions de maintenance, d'arrêt et de mise en route des installations seront décrites dans des procédures permettant le fonctionnement en sécurité des installations. Le personnel d'exploitation et de maintenance sera formé pour réaliser les opérations de maintenance dans des conditions sûres.

Les phases d'arrêt, de démarrage ou de redémarrage se feront sous procédure contrôlée.

Pour éviter toute stagnation de biogaz lors d'un arrêt du process, pour une intervention à l'intérieur d'un digesteur ou d'un post-digesteur, le maximum de biogaz est envoyé en torchère, les événements sont ouverts pour évacuer le reste de biogaz puis une vidange complète du volume de la cuve est réalisée. Pendant toute cette procédure, un analyseur de gaz (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S...) vérifie qu'il ne reste plus de biogaz à l'intérieur. L'intervention humaine peut avoir lieu et après fermeture, le redémarrage du process a lieu, avec l'assurance qu'un mélange explosif ne peut se créer car il ne reste plus de biogaz.

Si une intervention doit se faire sur un agitateur, l'inertage n'est pas nécessaire car le moteur est accessible depuis l'extérieur par une trappe, sans avoir de contact avec l'intérieur du digesteur ou du post-digesteur.

- 2) Concernant la double-membrane du digesteur et du post-digesteur, la rupture de la membrane intérieure pourrait être à l'origine de la formation d'un mélange explosible air + biogaz à l'intérieur du post-digesteur. Même si cet événement possède une probabilité d'occurrence extrêmement faible, la dégradation de celle-ci pourrait survenir à la suite :

- d'une surpression interne,
- d'une dépression à l'intérieur du digesteur ou du post-digesteur,
- d'une usure de la membrane.

Tout dysfonctionnement sur la membrane intérieure sera détecté par la mesure de pression du ciel gazeux du digesteur ou post-digesteur et entraînera sa purge (orientation du biogaz vers la torchère) ou par une détection d'O<sub>2</sub> dans la membrane interne qui entraînera un by-pass du digesteur ou post-digesteur.

- 3) A l'intérieur du digesteur ou post-digesteur, une aménée d'air trop importante (lors de l'injection d'O<sub>2</sub>) pourrait aussi être à l'origine de la formation d'un mélange explosible air + biogaz à l'intérieur du post-digesteur.

Ce mélange gazeux en condition normale d'exploitation restera au-dessus des limites supérieures d'explosivité. En effet, les injections d'O<sub>2</sub> par les ventilateurs sont asservies à un analyseur d'oxygène en amont de l'unité de cogénération qui permet l'arrêt de ces derniers pour l'atteinte d'une concentration de 2% d'O<sub>2</sub> dans le mélange gazeux.

D'autre part si les quantités d'O<sub>2</sub> sont importantes, il y aura alors un examen de la membrane, afin de s'assurer qu'il n'y a pas de fuite.

Les effets de la formation d'une ATEX à l'intérieur du digesteur ou du post-digesteur seraient des effets de surpression en cas de présence d'une source d'ignition.

Le second événement redouté envisagé est la perte de confinement du digesteur ou du post-digesteur.

La perte de confinement du digesteur ou du post-digesteur pourrait avoir deux origines :

- 1) la perforation ou la pénétration d'un corps étranger impactant les deux membranes pour le post-digesteur ou du digesteur.
- 2) la surpression interne dans le ciel gazeux du digesteur et du post-digesteur.

1) La perforation des deux membranes du post-digesteur et du digesteur est d'occurrence très faible compte-tenu de la hauteur des installations et du voisinage du site.

2) Afin de limiter les risques de surpression dans les ciels gazeux, le digesteur et le post-digesteur sont équipés de soupapes hydrauliques tarées. En cas de surpression, la soupape va libérer le gaz dans le haut de l'ouvrage.

**Les effets d'une perte de confinement du digesteur ou du post-digesteur seraient limités du fait de la hauteur du ciel gazeux des équipements. En effet le nuage de biogaz se disperserait dans l'atmosphère et l'ATEX serait dilué par l'air ambiant à proximité de l'orifice de fuite. De plus il est important de noter l'absence de confinement et l'absence de source d'ignition dans le voisinage de l'ATEX qui serait formé en hauteur.**

Les phénomènes dangereux induits par le digesteur sont **l'explosion**, l'incendie, **la dispersion toxique** et **l'épandage**.

#### 4.3.4. DANGERS LIES A LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE

Au vu de l'accidentologie référencée dans la base Aria du BARPI et du recensement des potentiels de dangers d'après le retour d'expérience, les principaux risques pour des activités de valorisation de déchets, sont :

- l'incendie, principalement au niveau des stockages de déchets combustibles (déchets verts bruts et broyés, refus de criblage et compost en maturation ou stockage) ;
- les fuites et perte de confinement relatives aux bassins de rétention des effluents entraînant une pollution du sol et du sous-sol.

Le broyage des déchets ainsi que le criblage du compost sont 2 activités qui peuvent également être source d'ignition et à l'origine d'un départ de feu sur les produits combustibles.

Cependant, le stock de déchets verts à proximité de l'unité de broyage n'est présent que lors de l'opération de broyage en présence du personnel.

Ce stock est relativement limité, l'alimentation du broyeur se fera au fur et à mesure du broyage par utilisation de l'engin de manutention. Les déchets verts ainsi broyés sont évacués au fur et à mesure de sa production, pour être positionné dans sa zone de stockage dédiée.

Ainsi, le broyeur sera éloigné de toutes zones de stockage de déchets vers et de broyats.

A noter également que tous les éléments métalliques présents dans les broyats sont retenus par un système intégré au broyeur.

Les conséquences d'un incendie sur l'unité de broyage resteraient circonscrites à la proximité immédiate du broyeur qui sera éloigné de toutes zones de stockage de déchets verts

**Le risque d'incendie dans le broyeur ne sera donc pas pris en considération dans l'étude de dangers.**

#### 4.3.5. DANGERS LIES A LA PLATEFORME BOIS

#### 4.3.5.1. RISQUES LIES AU BROYAGE DE DECHETS DE BOIS

Un incendie sur l'unité de broyage pourrait avoir plusieurs origines :

- Une défaillance électrique,
- Une surchauffe du broyeur,
- Un échauffement des conducteurs des installations électriques alimentant l'unité,
- La foudre,
- Un acte de malveillance,
- Un apport de feu (mégot de cigarettes, étincelles, foudre,...),
- Les effets domino d'un incendie sur un zone de stockage du site.

La gestion de l'activité de broyage bois étant similaire à celle de la plateforme de compostage (justification détaillée au paragraphe 4.3.4), les conséquences d'un incendie sur l'unité de broyage resteraient circonscrites à la proximité immédiate du broyeur qui sera éloigné de toutes zones de stockage de bois.

**Le risque d'incendie dans le broyeur ne sera donc pas pris en considération dans l'étude de dangers.**

#### 4.3.6. DANGERS LIES AU TRAITEMENT DES TERRES POLLUEES (BIOPILE)

Les terres polluées seront dans un premier temps déchargées puis mises en piles ou en andains selon leur granulométrie ou la nature de leur polluant.

Les terres feront ensuite l'objet d'un traitement biologique pouvant être de 2 types :

- Application du procédé de traitement contrôlé, utilisant le principe de mise en pile (biopile) ;
- Application d'un procédé utilisant le retournement mécanique des andains.

Les phénomènes dangereux pouvant être rencontrés sur ce type d'installations sont les suivants :

- **incendie** d'un lot de stockage de terres polluées sur la plateforme,
- **incendie** d'une biopile (inflammation liée à la présence des COV émis) et à un potentiel de danger lié à un lot de terres riche en hydrocarbure.

#### 4.3.7. DANGERS LIES AUX PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Les panneaux seront aménagés sur une surface d'environ 10,39 ha. Les panneaux seront implantés sur les casiers fermés en post-exploitation du site. Le principal risque lié à ce type d'installation est l'incendie.

Des études conjointes ont été menées par le CSTB et l'INERIS pour définir la toxicité des fumées en cas d'incendie.

L'analyse de la composition des fumées fait apparaître la présence de fluorure d'hydrogène (HF).

**Le principal risque lié à ce type d'installation est l'incendie.**

#### 4.3.8. DANGERS LIES AU TRANSPORT DE DECHETS/MATERIAUX

Les risques liés aux transports des déchets seront essentiellement :

- les pertes de confinement (pertes d'une partie du chargement), sans conséquence majeure pour l'environnement. En effet, les déchets reçus sur le site Terra72 sont des déchets non dangereux, les voies d'accès aux installations sont étanches et les éventuels envols sont ramassés régulièrement,
- l'incendie (départ de feu dans la benne du camion) qui pourrait se propager au sein du massif de déchets s'il n'était pas détecté à temps.

Les camions transportant les déchets sur le site sont contrôlés au titre du Code de la Route par les transporteurs gestionnaires de ces camions.

Les risques liés au transport de GNR et de produits chimiques sont les pertes de confinement (pertes d'une partie du chargement), sans conséquence majeure pour l'environnement. En effet, les égouttures ou le déversement accidentel de GNR lors du déchargement sont récupérés et envoyés vers le bassin de traitement des lixiviats.

Le déchargement de la soude est quant à lui réalisé sur une zone étanche dont les écoulements se déversent gravitairement dans le poste de relevage des lixiviats pour être envoyés vers le bassin de traitement des lixiviats.

Les camions transportant le GNR sont contrôlés périodiquement au titre de l'ADR (Accord pour le transport des marchandises Dangereuses par la Route).

#### 4.3.9. APPAREILS DE LEVAGE ET DE MANUTENTION

Les appareils de levage et de manutention sur le site Terra72 sont de plusieurs types et sont affectés à différentes activités. Les engins utilisés en permanence sur le site sont :

- 1 chargeuse affectée principalement à l'activité CSR et au chargement du broyeur,
- 1 compacteur (pour le déplacement et le compactage des déchets sur la zone d'exploitation du casier),
- 1 pelle destinée principalement au tri des déchets dans le bâtiment CSR,
- 1 télescopique,
- 1 tracteur et une remorque et une citerne,
- 1 biodéconditionneur,
- Plusieurs tombereaux pour le transport et le déchargement en vrac.

Les engins utilisés de manière ponctuelle sont :

- Un broyeur dédié aux déchets verts sur la plateforme bois et de compostage,
- Un concasseur pour le CSR et les gravats, matériaux et terres polluées,

- Un crible pour les déchets verts (plateforme compost), la plateforme de valorisation matériaux et la production de CSR,
- Une presse à balle pour l'activité tri,
- Une chargeuse allouée au bâtiment CSR et à la plateforme de valorisation matériaux,
- Un brise roche hydraulique pour la plateforme valorisation matériaux et l'activité CSR.

Ces équipements sont soumis aux prescriptions du décret n°98-1084 du 2 décembre 1998 relatif aux mesures d'organisation, aux conditions de mise en œuvre et aux prescriptions techniques auxquelles est subordonnée l'utilisation des équipements de travail et modifiant le Code du Travail.

Le contrôle de ces engins est réalisé annuellement par un organisme extérieur spécialisé.

#### 4.3.10. INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Le site Terra72 est raccordé au réseau ENEDIS.

Les installations électriques peuvent être sources de points chauds et d'étincelles. Elles peuvent également être à l'origine de risques pour le personnel (électrocution, brûlures).

Le contrôle de ces matériels est réalisé annuellement par un organisme extérieur spécialisé. Dans ce domaine, les contrôles respectent notamment les prescriptions de l'arrêté du 31 mars 1980 relatif à la réglementation des installations électriques des établissements réglementés au titre des ICPE.

**Le risque électrique est donc faible.**

#### 4.3.11. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX ZONES A RISQUES D'EXPLOSION ET/OU ATEX

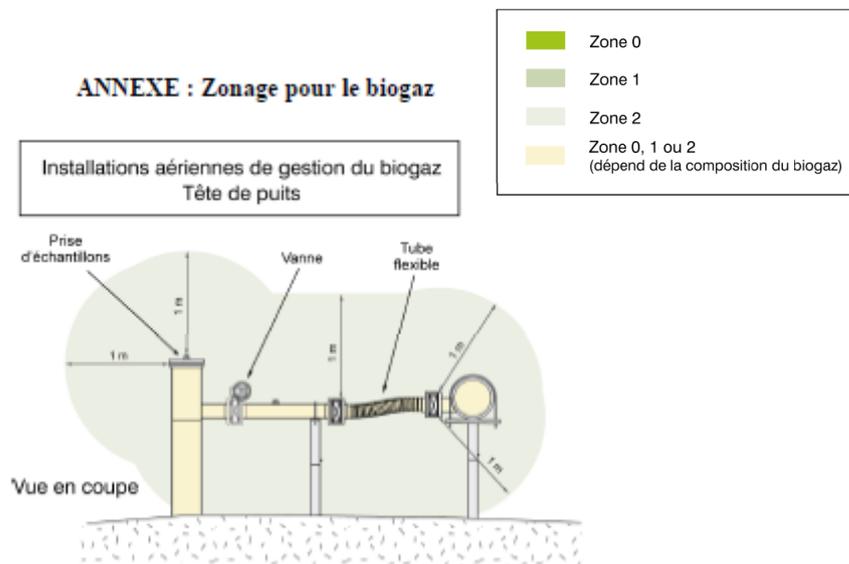
Conformément au Code du travail, l'évaluation du risque ATEX définit les emplacements ATEX qui sont classés en zones : 0, 1 ou 2 pour les gaz, 20, 21 ou 22 pour les poussières :

- Zone HZ : Hors Zone ATEX.
- Zone 0 : Présence permanente de l'atmosphère gazeuse explosive, pendant de longues périodes ou fréquemment, estimée > 1000h par an.
- Zone 1 : Présence occasionnelle en fonctionnement normal de l'atmosphère gazeuse explosive, estimée  $10h < x < 1000h$  par an.
- Zone 2 : Pas de présence de l'atmosphère gazeuse explosive en fonctionnement normal ou présence de courte durée, estimée < 10h par an.
- Zone 20 : Présence permanente de l'atmosphère poussiéreuse explosive, pendant de longues périodes ou fréquemment, estimée > 1000h par an.
- Zone 21 : Présence occasionnelle en fonctionnement normal de l'atmosphère poussiéreuse explosive, estimée  $10h < x < 1000h$  par an.
- Zone 22 : Pas de présence de l'atmosphère poussiéreuse explosive en fonctionnement normal ou présence de courte durée, estimée < 10h par an

Le matériel installé dans ces zones ATEX et présentant potentiellement une source d'inflammation est adapté à la zone.

L'évaluation du risque ATEX du site TERRA72 identifie plusieurs zones ATEX liées à la présence du biogaz généré par l'ISDND. Plus précisément, les zones ATEX à considérer sont situées au niveau :

- Des captages et du réseau de biogaz :
  - Puits, têtes de puits, canalisations, nourrices, Silo CAG : zone 2 dans l'enveloppe intérieure des canalisations et jusqu'à 1 m autour des points de dégagement ;
  - Puits de purges (exutoire des condensats) : zone 2 à l'intérieur du regard et jusqu'à 1 m tout autour ;
  - Equipements annexes (pressostats, piquages pour analyses) : zone 2 jusqu'à 0,5 m autour de l'équipement ;
  - Vannes des brides, vannes et raccords sur le réseau : zone 2 jusqu'à 0,5 m autour de l'équipement.
- De la torchère :
  - Canalisations, surpresseur, brûleur : zone 2 dans l'enveloppe intérieure des canalisations et jusqu'à 2 m autour des points de dégagement ;
  - Armoire d'analyses extérieure : Zone 2 déclassée en zone dangereuse à l'intérieur de l'armoire et jusqu'à 1 m tout autour.
  - Local armoire d'analyses : Zone 2 déclassée en zone dangereuse applicable à l'ensemble du local et jusqu'à 1 m autour des portes et des grilles d'aération.
- Des installations de gestion des lixiviats :
  - Puits de relevage : Zone 1 (ou zone 0 si la ventilation n'est plus suffisante) à l'intérieur des puits et zone 2 sur un rayon de 1m tout autour des puits.
- Du réseau de condensats :
  - Cuve de réception des canalisations et des pots de purge : zone 1 dans tout le volume intérieur ;
  - Pots de purge extérieurs : zone 2 jusqu'à 0,5 m autour de l'équipement ;
  - Trappe d'accès à la cuve de réception : zone 2 jusqu'à 0,5 m autour de la trappe.
- De la tour de lavage :
  - Intérieur de la tour de lavage : zone 2 au niveau du ciel de la tour de lavage ;
- De l'unité de désulfuration :
  - Intérieur de l'unité : zone 1 au niveau du ciel de l'unité ;
  - Event : zone 1 jusqu'à 1 m autour de l'event.
  - Trappe d'accès : zone 1 dans une demi sphère de 1 m autour de la trappe à l'ouverture.
- Des analyseurs de biogaz :
  - Points de purge : zone 2 jusqu'à 0,3 m autour des points de purge ;
  - Extraction mécanique : zone 2 jusqu'à 0,3 m en sortie du manchon métallique de l'extraction mécanique ;



**Figure 9 : Extrait de l'évaluation du risque ATEX, tracé des zones à risques dans la zone de l'installation aérienne de gestion du biogaz – Tête de puits**

Des contrôles réguliers de l'installation par le personnel d'exploitation (composition du biogaz, pression à l'intérieur de l'installation...) permettent de limiter les risques liés à l'existence de ces zones ATEX.

Concernant le réseau de captage, la mise en place de canalisations adaptées au gaz transporté, la ventilation naturelle et la mise en dépression du réseau sont des éléments qui permettent la maîtrise des risques.

Les phases de travaux liées au biogaz prennent en compte le risque ATEX (pose de vannes, consignations de portions de réseau, interdiction de fumer (comme sur l'ensemble de le site), permis de feu, pas de flamme nue pour coller les géotextiles, vérification du dégazage de zones particulières avant de souder les géomembranes, etc.).

Les postes de relevage de lixiviats sont équipés d'un siphon en tête pour limiter le dégagement de biogaz dans le puits.

Concernant les autres installations, la ventilation naturelle, le contrôle d'accès à la zone et la mise en place de matériel certifié ATEX sont des éléments qui permettent la réduction des risques.

L'étude ATEX sera mise à jour dans le cadre du projet Terra 72, en intégrant les nouvelles installations. A noter que l'unité de méthanisation et le broyeur de l'activité de production CSR introduisent de nouvelles zones ATEX.

#### 4.3.12. POTENTIELS DE DANGERS LIES A LA DISPERSION DE FUMEE

La dispersion des fumées en cas d'incendie n'a pas été modélisée dans l'étude de dangers dans la mesure où les distances d'effets à hauteur d'homme sont inférieures aux distances d'effets thermiques liées à l'incendie du casier en cours d'exploitation. Les effets toxiques liés aux fumées de l'incendie ne sortent pas non plus du périmètre de l'installation.

#### 4.3.13. BILAN DES POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS

Les dangers présentés par les installations sont directement associés aux dangers des produits utilisés et/ou des aménagements et équipements qui s’y trouvent. Ces dangers sont :

- l’incendie,
- l’explosion,
- le danger de pollution de l’eau ou des sols en cas d’épandage (écotoxicité).

En connaissance des dangers relatifs aux produits, il est donc possible de localiser les principales zones de dangers sur le site en fonction des installations :

- X : danger faible
- XX : danger moyen
- XXX : danger fort
- - : absence de danger

Installation/équipements	Dangers liés aux installations					Commentaires
	Incendie / Jet enflammé	Surpression Explosion	Danger toxique (air)	Pollution (sol, eau)	Instabilité	
<b>Activité ISDND</b>						
Stockage des déchets (casiers)	XXX	X	-	X	-	Combustibles solides (en quantité importante)
Digue entre casiers, talus périphérique +massif de déchets	-	-	-	-	X	
Bassin de collecte des lixiviats	-	-	-	X	-	Fuite sur la géomembrane ou sur une canalisation de collecte de lixiviats ou sur un bassin de stockage, entraînant une pollution du milieu naturel
Réseau de captage et de collecte du biogaz Torchère Unité de valorisation du biogaz	X	XX	X	-	-	Explosion de biogaz en milieu non confiné suite à la perte de confinement du réseau (rupture de canalisation) Explosion en cas d'extinction de la torchère et d'émission de biogaz non enflammé à l'atmosphère Explosion en cas de fuite de biogaz dans le conteneur Dispersion toxique
Traitement du biogaz	X	X	X	-	-	
Casier mono-déchet amiante (DND)	-	-	-	-	-	
Casier mono-déchet plâtre	-	-	-	-	-	
<b>Activité tri-transfert</b>						
Hangar de tri	XXX	X	-	-	-	
Stockage de déchets (îlots de stockage amont et aval)	XXX	X	-	X	-	
<b>Unité de préparation CSR</b>						
Stocks amont et aval (DAE, encombrants et refus de CS en attente de traitement et stock aval CSR)	XXX	-	-	-	-	
Equipements de production de CSR (broyeur, overband, scanner, convoyeurs dont préleveur, répartiteur)	XX	X	-	-	-	Effet local d'un potentiel incendie
<b>Déconditionnement de biodéchets et unité de méthanisation</b>						
Ligne de déconditionnement des biodéchets alimentaires	XX	-	-	-	-	Stockage des emballages et des bacs de biodéchets alimentaires (départ de feu sur produits combustibles)
Cuve de réception intrants liquides		X	X	X		
Biofiltre et son préfiltre	X					

Installation/équipements	Dangers liés aux installations					Commentaires
	Incendie / Jet enflammé	Surpression Explosion	Danger toxique (air)	Pollution (sol, eau)	Instabilité	
Unité d'hygiénisation (dont cuve tampon)	X	X		X		
Unité de traitement du biogaz	X		X			
Digesteur et post-digesteur	X	XXX	X	X		
Canalisations de digestat		XX	X	X		
Canalisations de biogaz		XXX	X	X		
<b>Plateforme de compostage</b>						
Stockage de matières combustibles	XXX	-	-	X	-	Incendie – départ de feu sur produits combustibles en cas de dysfonctionnement (point chaud, incendie voisin, étincelle..)
Broyage des déchets verts	XX	-	-	-	-	Incendie – départ de feu sur produits combustibles en cas de dysfonctionnement (point chaud, incendie voisin, étincelle..) - <b>Evènement redouté (incendie) non retenu (effet local)</b>
Criblage du compost	XX	-	-	-	-	Incendie – départ de feu sur produits combustibles en cas de dysfonctionnement (point chaud, incendie voisin, étincelle..) - <b>Evènement redouté (incendie) non retenu (effet local)</b>
Lagune de récupération des jus (600m <sup>3</sup> )	-	-	-	XX	-	Fuite / débordement
<b>Plateforme Bois</b>						
Stockage de déchets de bois broyés ou non	XXX	-	-	-	-	
Broyage de bois	XX	X	-	-	-	Incendie – départ de feu sur produits combustibles en cas de dysfonctionnement (point chaud, incendie voisin, étincelle..) - <b>Evènement redouté (incendie) non retenu (effet local)</b>
<b>Plateforme traitement des terres</b>						
Stockage de terres polluées	XXX	-	-	X	-	
Traitement en biopile	XX	-	-	X	-	
Bassin des Eaux Souillées (BES)	-	-	-	XX	-	Fuite, débordement
<b>Photovoltaïque</b>						
Panneaux photovoltaïques	XX	-	X	-	-	Emissions d'hydro fluorure (HF) dans les fumées
<b>Global à l'installation :</b>						
Voirie	-	-	-	X	-	
Stockage produits	-	-	-	X	-	
Installations électriques	X	-	-	-	-	

Tableau 28 : Synthèse des potentiels de dangers liés aux installations / équipements

**Les potentiels de dangers majeurs identifiés sont :**

- l'incendie des stockages de déchets combustibles (toute installation confondue),
- l'explosion de biogaz (en espace confiné ou à l'air libre),
- l'explosion du digesteur et post-digesteur (en espace confiné ou à l'air libre),
- l'incendie et/ou l'intoxication suite à une fuite de biogaz (risque d'intoxication accrue dans les cuves et locaux).

**Les dispositions mises en œuvre pour prévenir ces phénomènes et en limiter les conséquences sont analysées dans la suite de la présente étude de dangers.**

**Les dangers identifiés dans le cadre du projet sont de nature identique (explosion et incendie) à ceux de l'exploitation actuelle, introduisant néanmoins le potentiel de dangers lié à l'installation de méthanisation.**

Le recensement des potentiels de dangers liés aux installations permet de réaliser *in fine* la hiérarchisation des risques et des scénarios d'accident tel que présenté au chapitre « Analyse préliminaire des risques (APR) ».

## 5. POTENTIELS DE DANGERS LIES A L'ENVIRONNEMENT

### 5.1. RISQUES NATURELS

#### Climat

##### Températures extrêmes

D'une façon générale, les risques liés aux températures extrêmes sont :

- L'échauffement du liquide contenu dans les réservoirs et l'augmentation de la pression de vapeur voire l'inflammation des produits à bas points d'éclair en cas de températures élevées (canicules),
- La prise en masse ou le bouchage des conduites en cas de gel,
- Des décharges électrostatiques, responsables également d'un risque d'inflammation des produits inflammables, en cas de températures très basses associées à un air sec.

En ce qui concerne le secteur de Montmirail on note quelques évènements remarquables comme (Source : Météofrance, station de Cormes) :

- Température minimale la plus basse : -20 °C en 1987,
- Température maximale la plus élevée : 42.8°C en 2019.

Pour le site Terra72, les risques et mesures prises sont :

- Le GNR ayant un point éclair élevé (> 55°C), son réchauffement même s'il est exposé à une température très haute pendant une durée prolongée n'est pas pris en compte.
- Un réchauffement des produits stockés s'ils sont exposés à une température très basse pendant une durée prolongée.

En cas de canicule des mesures sont prises pour éviter l'exposition prolongée des produits au rayonnement solaire lors de l'approvisionnement

**Les températures extrêmes ne sont donc pas retenues comme potentiel de danger.**

#### Vent

La figure suivante présente la rose des vents au niveau de la station météorologique de Châteaudun – datant de 2015.

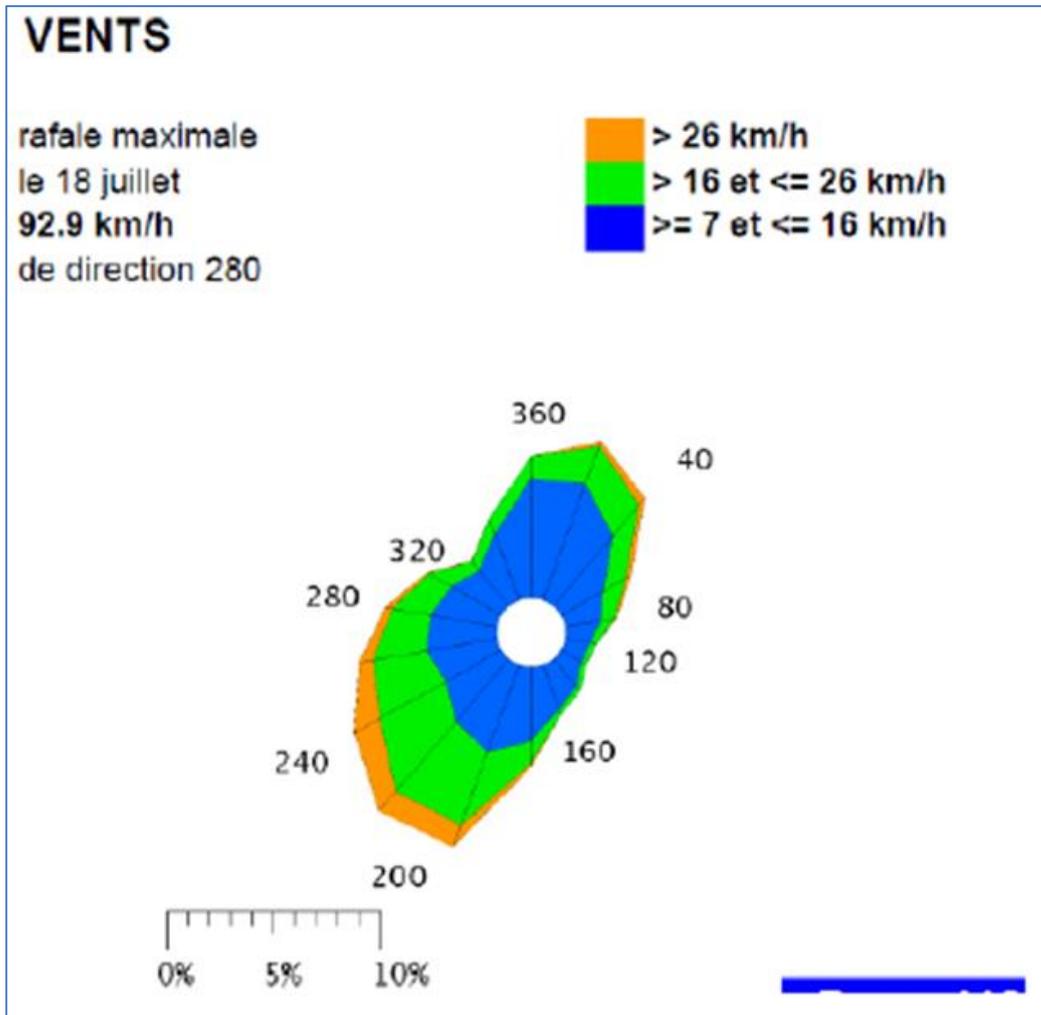


Figure 10 : Rose des Vents - 2015 (Source Météo France – Station de Châteaudun)

La rose des vents de Châteaudun indique des vents forts (40 km à l'est) sur un axe sud-ouest/nord-est. Les données météorologiques locales indiquent des vents forts de puissance maximale 40 km/h.

Selon l'Eurocode 1, la commune de Montmirail est classée dans la zone 2 pour le vent.

Par rapport au risque vent, les risques et mesures prises sont :

- L'arrachage des structures des installations :  
Ceci a été pris en compte dans la construction des installations de traitement du biogaz et sera pris en compte en cas de modifications des installations existantes.  
Ceci a été et sera pris dans la construction ou la modification des bâtiments et auvent qui ont été ou seront conçus et réalisés conformément aux règles de l'art et en particulier à l'Eurocode 1.
- L'envol de déchets hors des clôtures du site Terra72  
Des nombreuses mesures sont mises en œuvre dans le cadre de l'exploitation pour limiter ces envols. Celles-ci sont décrites au chapitre 4.6.3 dans l'étude d'impact (dossier n°3 du DDAE). Les envols ne sont pas source de dangers.

**Les vents violents ne sont pas retenus comme potentiel de danger.**

### Neige et verglas

Selon l'Eurocode 1, la commune de La Roche-sur-Yon est classée dans la zone A1 pour la neige. Par rapport à la neige, les risques et mesures prises sont :

- L'effondrement des structures des installations :  
Ceci a été pris en compte dans la construction des installations de traitement du biogaz et sera pris en compte en cas de modifications des installations existantes.  
Ceci est pris en compte dans la construction ou la modification des bâtiments et auvent qui ont été ou seront conçus et réalisés conformément aux règles de l'art et en particulier à l'Eurocode 1.
- Des accidents de circulation, collisions entre véhicules ou entre un engin et les installations pouvant entraîner un accident :  
Pendant les périodes enneigées, les zones de circulation sont dégagées afin d'éviter les risques d'accidents de la circulation. De même, des opérations de salage sont effectuées sur les zones de circulation afin de limiter le risque lié au verglas.

**La neige et le verglas ne sont donc pas retenus comme potentiel de dangers.**

### **Foudre**

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée véhiculant des courants forts avec un spectre fréquentiel très étendu. Chaque année, la foudre, par ses effets directs ou indirects est à l'origine d'incendies, d'explosions ou de dysfonctionnements dangereux dans les Installations Classées.

La Sarthe est un département où l'activité orageuse est globalement peu importante. Deux paramètres permettent d'apprécier l'activité orageuse : le niveau kéraunique et la densité de foudroiement.

Le niveau kéraunique est le nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre.

La densité d'arc est égale à 2,1 fois la densité de foudroiement (nombre de coups de foudre au sol par km<sup>2</sup> et par an). Le risque moyen de foudroiement<sup>1</sup> en France est de :

- 1 tous les 100 ans pour un grand bâtiment,
- 1 tous les 200 ans pour un arbre,
- 1 tous les 10 000 ans pour un homme.

Le niveau kéraunique de 13 jours par an à la station de Le Mans de Météo France est inférieur à la moyenne nationale de 20 jours par an. La densité de foudroiement de **1,3 impacts/km<sup>2</sup>/an** est supérieure à la moyenne nationale de 1,20 impacts / km<sup>2</sup> / an.

Le site Terra72 a fait l'objet de différentes études foudre par des organismes agréés, conformément à l'arrêté du 15 janvier 2008, aux circulaires du 24 avril et du 30 mai 2008 et à la norme NF EN 62-305-2.

L'ARF identifie les équipements et installations qui nécessitent d'être protégés contre la foudre ainsi que le niveau de protection. Cette analyse a été suivie d'une étude technique, qui définit les caractéristiques des protections à mettre en place.

Les études réalisées sur le site Terra72 sont synthétisées dans le Tableau

Etudes	Auteurs	
	Date	Préconisations
Analyse du risque foudre des installations (ISDND)	R.G. Consultant– 11/2011	Installation de parafoudre sur les deux arrivées Basse tension des installations électriques ainsi que sur le report d'alarme

Analyse du risque foudre des de la nouvelle UVB (Unité de Valorisation du Biogaz) au sein de l'ISDND et son étude technique	R.G. Consultant – 11/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au niveau du TGBT Production : parafoudre d'entrée niveau IV</li> <li>• Au niveau du TGBT soutirage : parafoudre d'entrée niveau IV</li> <li>• Au niveau du local technique : parafoudre d'entrée niveau IV</li> <li>• Au niveau du télécom soutirage : parafoudre d'entrée niveau IV</li> <li>• Au niveau du télécom local technique : parafoudre d'entrée niveau IV</li> </ul>
Etude Technique Foudre	R.G. Consultant – 11/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajout de protection type 1 sur les TGBT (Production, Soutirage et local technique)</li> <li>• Ajout de protection Type 2 sur l'armoire générale du conteneur évaporateur, sur le TD torchère et sur le TD refroidisseur gaz</li> <li>• Ajout de protection parafoudre téléphonique</li> </ul>

**Tableau 29 : Etudes foudre réalisées sur le site Terra72 entre 2011 et 2014**

L'étude technique est consultable dans son intégralité en annexe 24-1. A noter que les travaux de mise à niveau de la protection foudre ont bien été réalisés par la société PAPREC.

**[Voir Annexe 24- 1 Etude technique Foudre actuelle, Dossier Annexes]**

### Inondation

Le risque inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou apparaître (remontées de nappes phréatiques) et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

La commune de Montmirail n'est pas concernée par le risque inondation, que ce soit le risque d'inondation par remontée de nappe, par débordement indirect ou ruissellement pluvial.

**Le risque inondation n'est pas considéré comme une source potentielle de danger.**

## Risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (article R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que l'arrêté du 22 octobre 2010)

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

La commune de Montmirail est située dans une zone de réglementation parasismique de niveau 1 (aléa très faible).

Pour tous nouveaux projets, les dispositions parasismiques exigées par l'Eurocode 8 seront suivies.

**Le risque sismique n'est pas considéré comme une source potentielle de danger sur le site de Montmirail**

## Mouvement de terrain

### Risque de type glissements de terrain, éboulements, effondrements

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal, du sol et/ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique (c'est-à-dire occasionnée par l'homme). Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques.

La nature du sous-sol ne laisse pas présager de risque particulier.

**A ce jour, le site de Terra72 n'est concerné par aucun des plans de prévention des risques de mouvements de terrain.**

### Risque lié au retrait gonflement des argiles

Un sol argileux change de volume selon son humidité comme le fait une éponge ; il gonfle avec l'humidité et se resserre avec la sécheresse, entraînant des tassements verticaux et horizontaux, des fissurations du sol pouvant affecter ou occasionner des dégâts parfois importants aux constructions.

Selon Géorisques, la commune de Montmirail ne fait l'objet d'aucun plan de prévention des risques retrait-gonflement des sols argileux.

**Les mouvements de terrain sont pris en compte lors des différentes phases de conception et ne sont donc pas retenus comme facteur de risque.**

## 5.2. RISQUES LIES AUX ACTIVITES AVOISINANTES

La commune de Montmirail n'est, à ce jour, pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Il n'y a aucun établissement classé SEVESO sur la commune de Montmirail.

On compte 2 ICPE sur la commune, le pôle de valorisation objet du présent dossier et une carrière soumise à autorisation exploitée par LEROY DRAINAGE TPP (LDTP) à environ 600 m à l'ouest du projet.

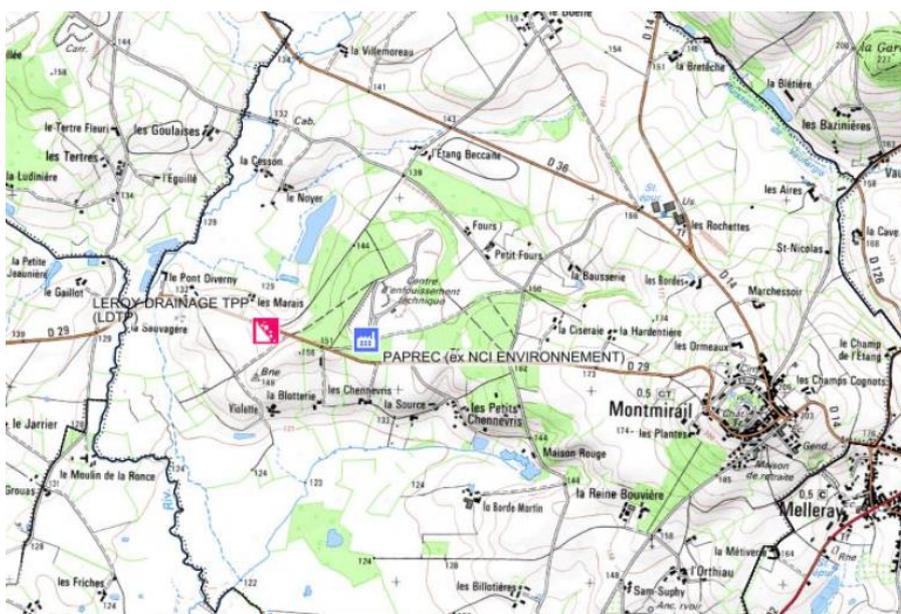


Figure 11 : Localisation des sites industriels autour du site (Source : Géorisques)

Le site Terra72 se trouvant à une distance éloignée de ces installations, **aucun risque n'est retenu.**

### 5.2.1. VOIES DE COMMUNICATION

#### Transport routier

Les axes principaux autour du site de Montmirail sont les suivants :

- La D29 au Sud du site, reliant Montmirail à Saint-Maixent en croisant la D1 ;
- La D36 au Nord du site, reliant Courgenard à la D14 juste avant Montmirail ;
- La D14 qui traverse le centre bourg et qui permet de relier Montmirail à Melleray ;
- La D1, plus à l'ouest, représente un axe structurant du département et fait partie avec d'autres routes du réseau routier dont l'objectif est d'assurer les liaisons économiques et administratives avec les départements voisins entre les agglomérations de la périphérie du département de la Sarthe et Le Mans.

Le site se situe entre la D29 au sud et la D36 au nord.

L'accès au site est assuré par la D29, adaptée à la circulation de poids lourds.

**Les accès au site sont donc assurés par un réseau de routes départementales et de voies communales bien dimensionnées. L'accès au projet se fera par l'entrée existante.**

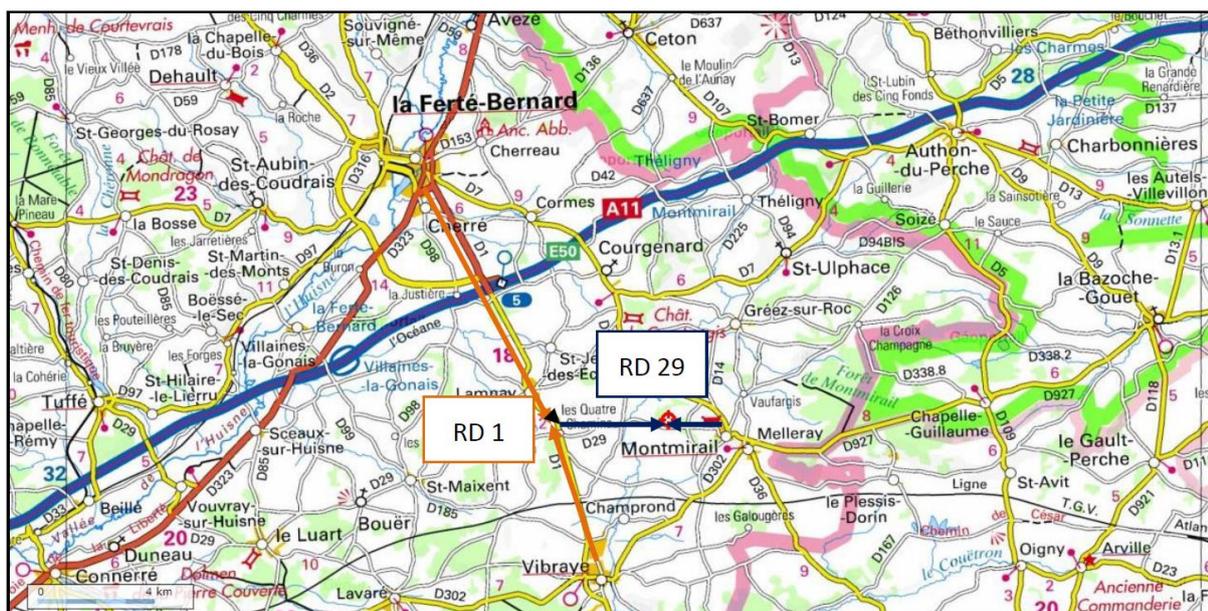


Figure 12 : Visualisation des principaux axes permettant d'accéder au site

### Transport ferré

La voie de chemin de fer la plus proche se trouve à environ 12,5 km au nord-ouest du site. Elle passe par la gare de La Ferté-Bernard qui relie en TER Paris à Le Mans.

**Le risque lié au transport ferré peut donc être écarté.**

### Transport fluvial

La voie navigable la plus proche du site est la Sarthe à partir de la ville du Mans.

**Le risque lié au transport fluvial est considéré comme nul et écarté.**

### Transport aérien

L'aérodrome le plus proche est celui de Cholet le Pontreau, situé à environ 40 km à l'Ouest du site.

La circulaire du 10 mai 2010 précise que les chutes d'avion hors des zones de proximités d'aéroports ou aérodrome, c'est-à-dire à plus de 2000 mètres de tout point des pistes de décollage et d'atterrissage sont des événements externes pouvant ne pas être retenus comme événement initiateurs de dangers.

**Le risque de chute d'avion n'est donc pas retenu.**

### Transport de matières dangereuses

La commune de Montmirail est concernée par le risque de transport de matières dangereuses, comme la majorité des communes françaises. Le site est cependant éloigné des gros sites industriels et des gros axes routiers. D'après le SDIS 72, sur les secteurs non concernés par les sites industriels

générateurs de matières dangereuses, le TMD peut être estimé à 3% du trafic Poids Lourds. Il dépend cependant fortement des communes. Le TMD ne devrait pas être une contrainte pour le projet.

La commune est concernée par le risque inhérent au transport de matières dangereuse par canalisation, en effet on trouve à environ 1,5 km kilomètre au sud-ouest du projet, l'emplacement d'une canalisation de transport de gaz naturel, celle-ci est trop éloignée du site pour représenter une contrainte pour le projet.

Compte-tenu du caractère isolé du site, de la faible fréquentation des voies de circulations situées à proximité du site, et de l'éloignement de la canalisation de transport de gaz, le risque lié au transport de matières dangereuses peut donc être considéré comme très faible.

### 5.3. POTENTIELS DE DANGERS LIES A LA PERTE D'UTILITES

Les pertes d'utilités susceptibles de se produire seront :

- une panne d'électricité,
- un arrêt de la fourniture d'eau potable.

#### 5.3.1. PANNE D'ELECTRICITE

Une perte de l'alimentation électrique provoquera un arrêt des installations de traitement de biogaz (surpresseurs, torchère, micro-turbines,..) et engendrera donc un dysfonctionnement dans le captage et le traitement du biogaz. Le biogaz sera alors confiné au sein du massif de déchet le temps du rétablissement de l'alimentation électrique sur Terra72.

Elle entrainera également le dysfonctionnement des équipements de mesure des effluents traités (analyseur, débitmètre...) du site. Dans cette situation, les rejets d'eaux seront arrêtés et différés.

**Le risque lié à la perte d'alimentation électrique engendrera une augmentation temporaire des émissions diffuses de biogaz.**

Sur les installations de l'unité de méthanisation, en cas de panne électrique, des onduleurs électriques à batterie assureront l'alimentation des systèmes d'affichage et de gestion des alarmes (onduleurs sur la supervision et la télégestion). Un groupe électrogène pourra prendre le relais et alimenter les équipements de sécurité (torchère, alarmes...).

Le digesteur ne serait alors plus alimenté ni réchauffé. Le post-digesteur serait isolé par vanne manuelle. Dans ce cas, le digesteur continue à produire du méthane avec le mélange de biomasse restant (arrêt de l'alimentation du digesteur). Dans cette situation, le biogaz produit serait brûlé par la torchère.

Par ailleurs, toutes les vannes reliées aux canalisations de biomasse seront programmées pour être en position de sécurité par défaut. Cela permettra d'empêcher l'échappement d'une éventuelle

production de biogaz par la biomasse. Ces vannes fonctionneront à l'air comprimé et se mettront automatiquement en position de sécurité, même en cas de coupure d'électricité.

**Le réseau de distribution d'eau incendie reste disponible en cas de coupure électrique. Une perte d'alimentation en électricité ne perturbera donc pas une éventuelle intervention sur un incendie.**

### 5.3.2. EAU POTABLE

L'eau potable est utilisée :

- au sein de l'unité de désulfuration du biogaz en amont de la plateforme de valorisation ;
- pour l'alimentation de la citerne d'eau alimentant les RIA ;
- pour le lavage des engins ;
- pour les usages domestiques.

En cas d'arrêt de l'alimentation en eau potable du site :

- L'unité de désulfuration du biogaz sera immédiatement mise à l'arrêt et en sécurité. Le biogaz sera dirigé vers le silo de charbon actif au moyen d'un by-pass pour garantir la continuité du traitement du biogaz avant d'être envoyé vers les micro-turbines. Le dégazage sera donc maintenu sur le site.
- Les Robinets d'Incendie Armés (RIA) du bâtiment de tri sont reliés à une citerne d'eau (maintenue en eau) de 10 m<sup>3</sup>. Si cette réserve d'eau ne pouvait plus être alimentée, une fois vide, les services de secours externes viendraient pomper l'eau des bassins d'eau pluviale comme c'est actuellement le cas en cas d'intervention au sein de l'ISDND.

Les autres usages d'eau potable ne présentent pas de risque particulier en cas de coupure d'alimentation.

**En conséquence, la perte de fourniture d'eau potable ne présente pas de danger pour l'exploitation de Terra72.**

## 5.4. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX TRAVAUX

### 5.4.1. HISTORIQUE DU SITE TERRA72 ET DANGERS LORS DE LA CONSTRUCTION

La base de données **BASIAS**, qui inventorie les sites industriels et activités de service, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement et dont il convient de conserver la mémoire, recense 3 sites sur la commune de Montmirail dont le centre de stockage lui-même et 2 autres sites :

- PAL7200009 : NCI ABILIS, DECHARGE D'OM, correspond à l'actuelle ISDND, en activité ;
- PAL7201727 : DESTAILLEURS, DLI, cuve à fioul dans une habitation désaffecté, activité terminée situé à 500 à l'ouest du projet.

- PAL7201724 : GASSELIN Mr. - GARAGE DE LA LONGRE, station-service. Il s’agit du garage présent à la sortie nord du bourg de Montmirail à 1.4 km à l’est du projet.

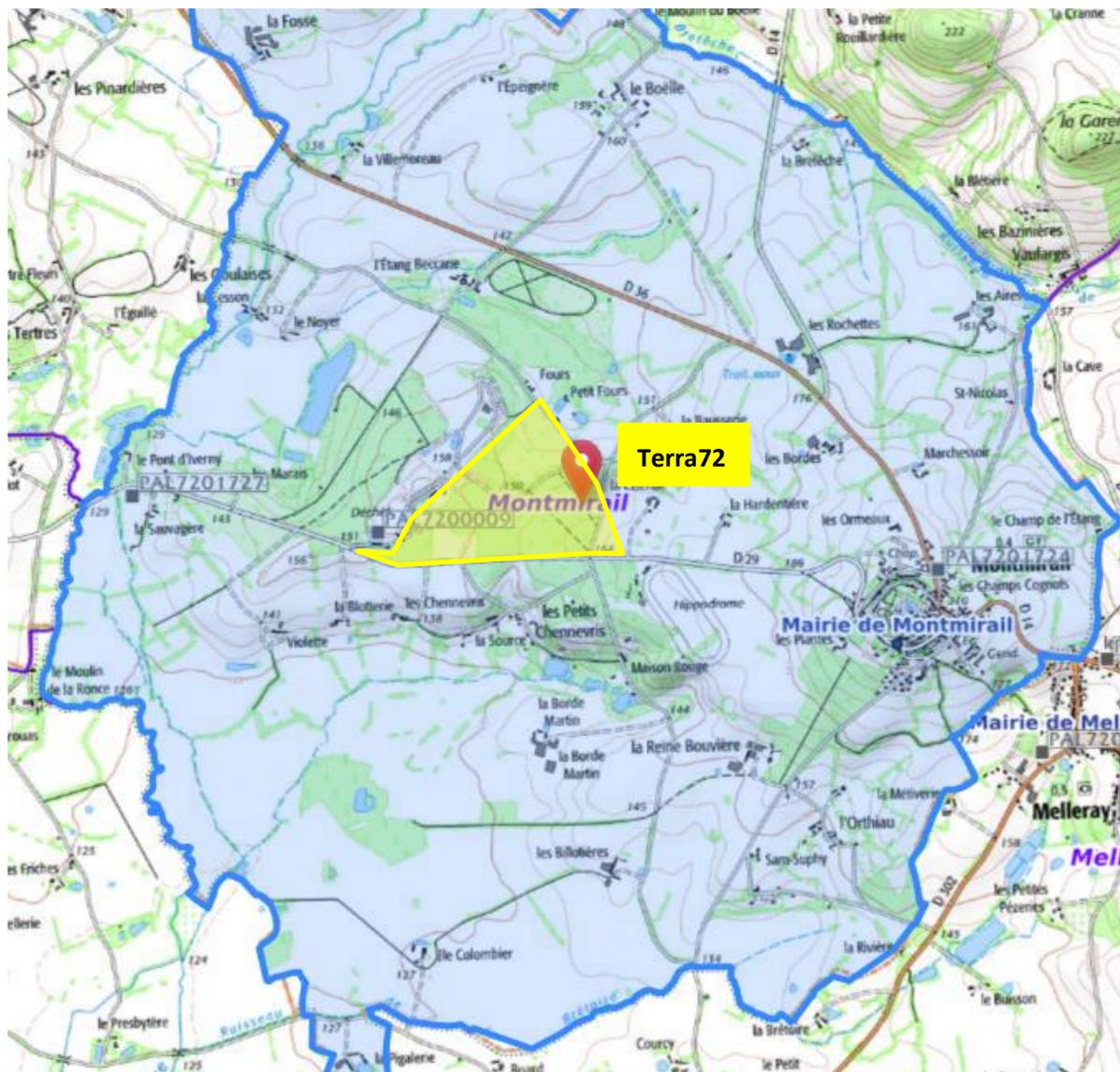


Figure 13 : Les sites BASIAS proches du site de projet (Source : Géorisques)

La base de données **BASOL**, qui regroupe les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif, ne recense aucun site sur la commune de Montmirail.

Les SIS comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Ils sont mis à disposition du public après consultation des mairies et information des propriétaires.

Au niveau de la commune de Montmirail, aucun secteur d'information sur les sols n'est identifié.

**Après analyse des trois bases de données, il n'apparaît pas à proximité du site d'anciennes activités potentiellement polluantes, Aucun historique d'activité industrielle et/ou polluante au droit du site n'est enregistré.**

#### 5.4.2. DANGERS LORS DE TRAVAUX ULTERIEURS

Lors de travaux ultérieurs pendant l'exploitation de Terra72, aucune intervention ne pourra être réalisée sans information précise de l'entreprise réalisant l'intervention après élaboration si nécessaire d'un plan de prévention conformément au décret n°92.158 du 20 février 1992.

Il est possible, au cours de la vie de l'ISDND, qu'il soit nécessaire d'intervenir à proximité des réseaux mis en place dans le cadre de l'exploitation pour effectuer des travaux impliquant l'utilisation de matériels de génie civil (pelle mécanique, excavatrices, etc.).

Ces engins de terrassement sont souvent source de dangers. En général, les accidents sont directement liés à une erreur humaine comme, par exemple, la rupture d'une canalisation ou bien encore la destruction d'un stockage consécutive à un choc.

La source première de ces dangers est l'absence d'une connaissance exacte des zones de risques présentes sur le site par le personnel conduisant les engins de chantier. Sur place, aucune intervention n'est réalisée sans information précise de l'entreprise réalisant l'intervention après élaboration si nécessaire d'un plan de prévention conformément au décret n°92.158 du 20 février 1992.

Tous travaux par point chaud sont interdits sur les zones de stockage de déchets, et dans les zones à risques. La société PAPREC applique la procédure de permis de feu. Toute opération de ce type nécessitera donc la mise en œuvre de mesures préventives particulières.

#### 5.5. DANGERS POTENTIELS LIES A LA CESSATION D'ACTIVITE

Lors de la cessation d'activité, l'exploitant prendra toutes les mesures nécessaires pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site. Ces mesures comprendront notamment :

- L'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, et celle des déchets d'exploitation présents sur site (déchets des locaux sociaux, ...),

- La suppression des risques d’incendie ou d’explosion (évacuation des stocks de combustible, des produits inflammables...),
- Des interdictions ou limitations d’accès au site (clôtures...),
- Le maintien de la gestion des eaux pluviales,
- La continuité du traitement des lixiviats et du biogaz,
- La surveillance des effets de l’installation sur son environnement comme elle sera prescrite par l’arrêté préfectoral d’autorisation d’exploiter.

## 5.6. INTERETS VOISINS A PROTEGER

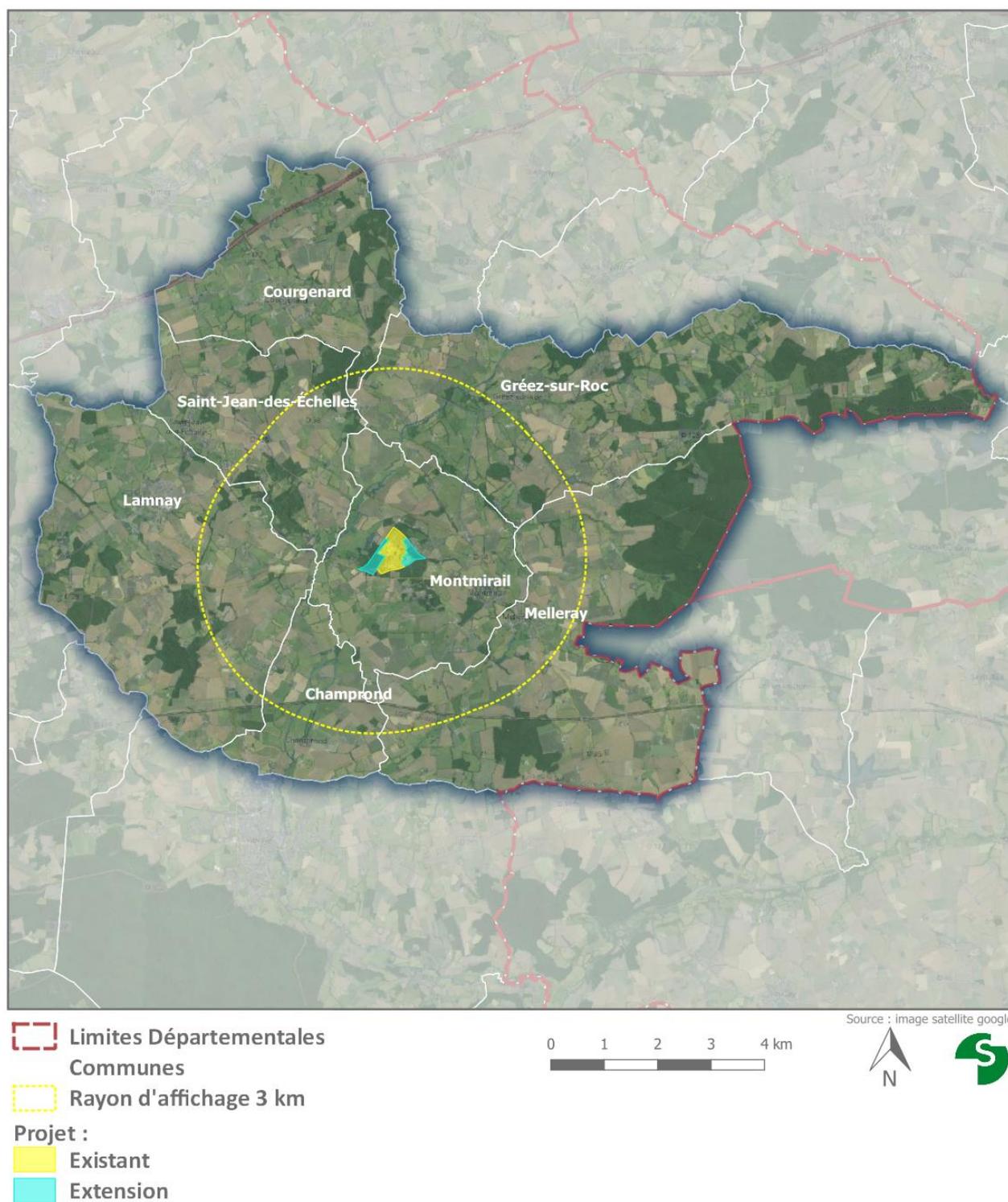
Cet inventaire a été détaillé dans l’état initial de l’étude d’impact. Les points les plus importants sont repris ci-après.

### 5.6.1. HABITATIONS, ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC ET ACTIVITES VOISINES

Le projet se situe à proximité de cinq autres communes, dont les bourgs sont distants d’au moins 1.5 km :

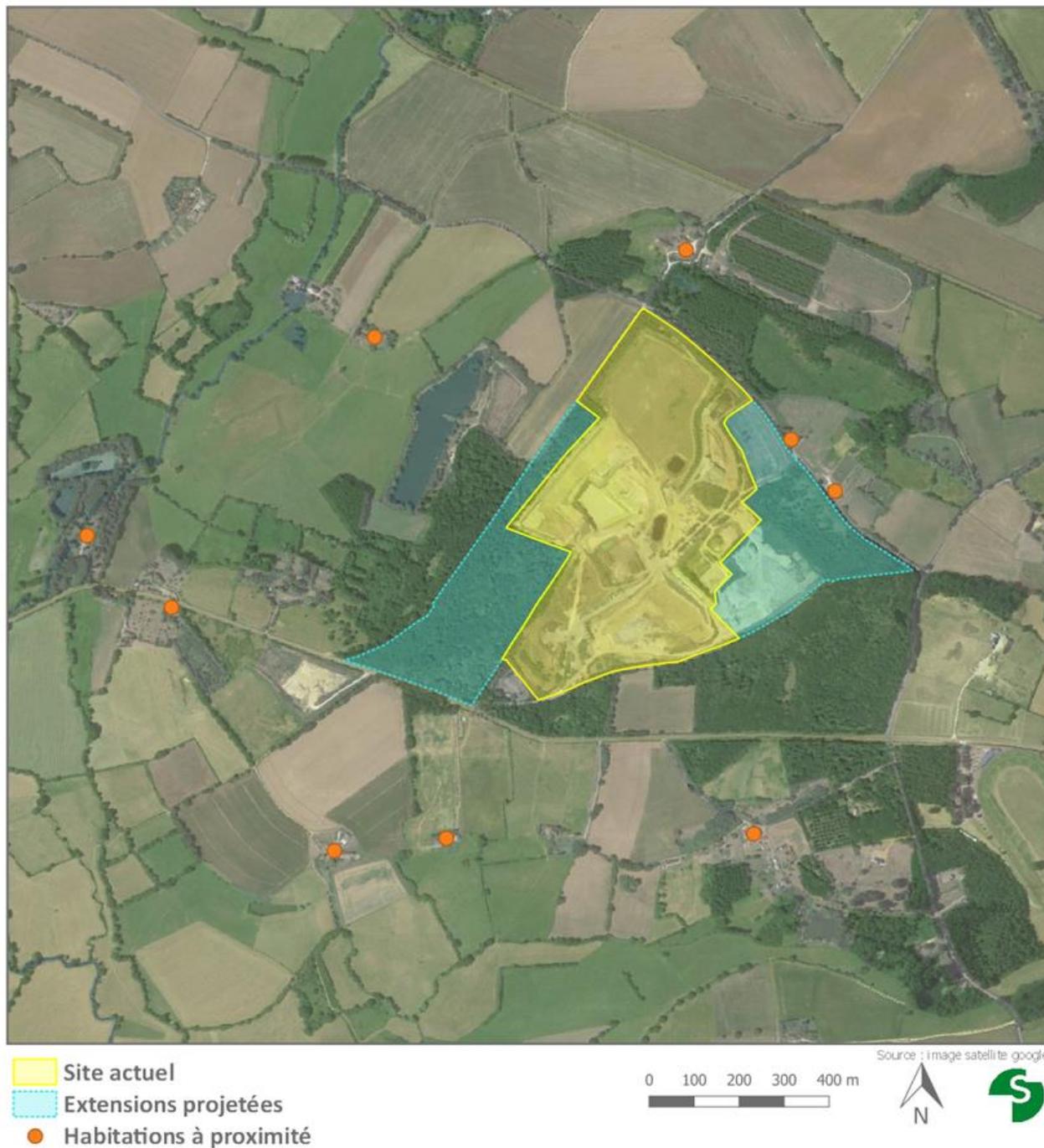
Communes	Distances au site	Position	Population (RGP 2006)
Montmirail (bourg)	1,50 km	E	427 hab.
Melleray	4,00 km	E-SE	499 hab.
Gréez-sur-Roc	2,50 km	N	420 hab.
St-Jean-des-Echelles	1,50 km	W	260 hab.
Lamnay	2,75 km	W	860 hab.
Champrond	2,50 km	S-SW	140 hab.

Tableau 30 : communes et éloignement au site (source : EDD Extension 2009 – ISS environnement)



**Figure 14 : Localisation des communes voisines**

Les plus proches habitations du projet sont à proximité directe des futures limites du projet côté est. De façon générale, on retrouve des habitations tout autour du projet dans un rayon de 500 m. Les habitations les plus proches du site sont présentées sur la figure suivante.



**Figure 15 : Localisation des habitations les plus proches**

Comme le présente la figure suivante, les Établissements Recevant du Public (ERP) les plus proches du site se situent à 500m, l’hippodrome et à 500m et à 650m à l’ouest, la chambre d’hôtes « Le Moulin du Pont d’Iverny ». Les autres ERP sont majoritairement dans le bourg de Montmirail (1.5km) où l’on retrouve :

- La chambre d’hôtes Harrison,
- La gendarmerie,
- La banque crédit agricole,
- Une école primaire
- Le château de Montmirail,
- La salle des fêtes,
- La mairie,
- Le garage de la longere Gasselín,
- Une pizzeria,
- Un cabinet médical,
- La pharmacie Saint Denis,
- Une boulangerie,
- Le bar la Salamandre,
- Un salon de coiffure
- La banque crédit mutuel,
- Une boucherie charcuterie,
- Une brasserie distillerie,
- Un Ehpad « L’Arc en Ciel »

Sur la partie de la commune de Melleray (2km) incluse dans le périmètre d’étude, on retrouve :

- La salle des fêtes/cantine scolaire
- les vestiaires du stade de football,
- Une école primaire,
- Une épicerie tabac,
- Un restaurant,
- Une charcuterie,
- La mairie,
- L’Eglise,
- Un dépôt de pain.

Plus éloignés des centres bourg on retrouve également :

- Le gite du colombier Cheron au sud,
- Le gite Moulin de Champrond,
- Une conserverie artisanale, au nord-ouest,
- Un vendeur de motoculteur,
- Un magasin de meuble au nord de Montmirail,

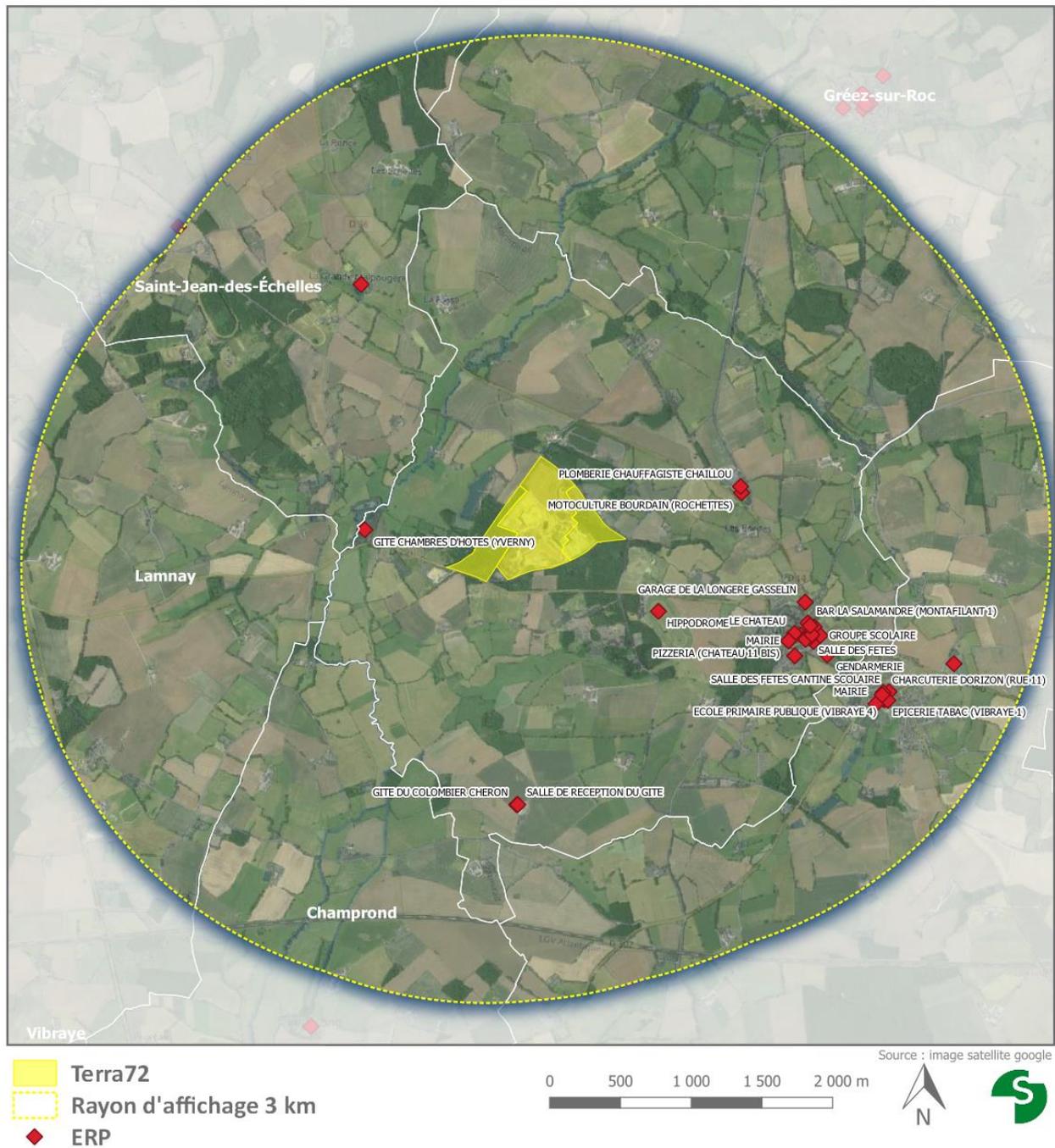


Figure 16 : Localisation des ERP des communes de la zone d'étude

### 5.6.2. PATRIMOINE CULTUREL

#### Monuments historiques et culturels

En Sarthe, le patrimoine architectural et culturel comptait au 31 décembre 2010, 408 protections au titre des monuments historiques, parmi lesquels 115 classements, même partiels, et 293 inscriptions. Son chef-lieu doit sa renommée mondiale à la course des 24 Heures du Mans, dont la première édition a eu lieu en 1923 et à laquelle la devise du département fait écho : En Sarthe, 24 heures comptent plus qu'ailleurs.

Toujours d'après la base de données Mérimée, la commune de Montmirail abrite un site inscrit au titre des Monuments Historiques : le château de Montmirail qui est inscrit sur la liste des Monuments historiques depuis 1995, l'inscription porte également sur les jardins ainsi que sur l'ancien logement du jardinier et la métairie. Le château se trouve dans le centre de la commune, à 1,5 km autour du site.

Dans la zone des 3 km autour du site, se trouve 1 site inscrit au titre des Monuments Historiques :

- Le Logis de la Pinelière, inscrit en 1989 sur la commune de Grées-sur-Roc, 3 km au nord-est du site.

Le site n'est inclus dans aucun périmètre de protection au titre de la législation sur Monuments Historiques.

Les autres monuments historiques autour du site sont :

- L'église Saint-Jean-Baptiste, inscrite en 2019 sur la commune de St-Jean-des-Echelles, 4,2 km du projet,
- L'église paroissiale, inscrite en 1994 sur la commune de Lamnay, 4 km du projet,

Le site étudié est en dehors des périmètres de protection des monuments historiques.

A noter que le château de Montmirail est également le sujet d'une Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine. Cet aspect est traité dans le chapitre sur l'environnement paysager. Le projet, bien qu'il ne soit pas dans un périmètre soumis à contraintes, est visible depuis le château et ce point sera pris en compte dans l'intégration visuelle du site dans l'environnement paysager.

### Vestiges archéologiques

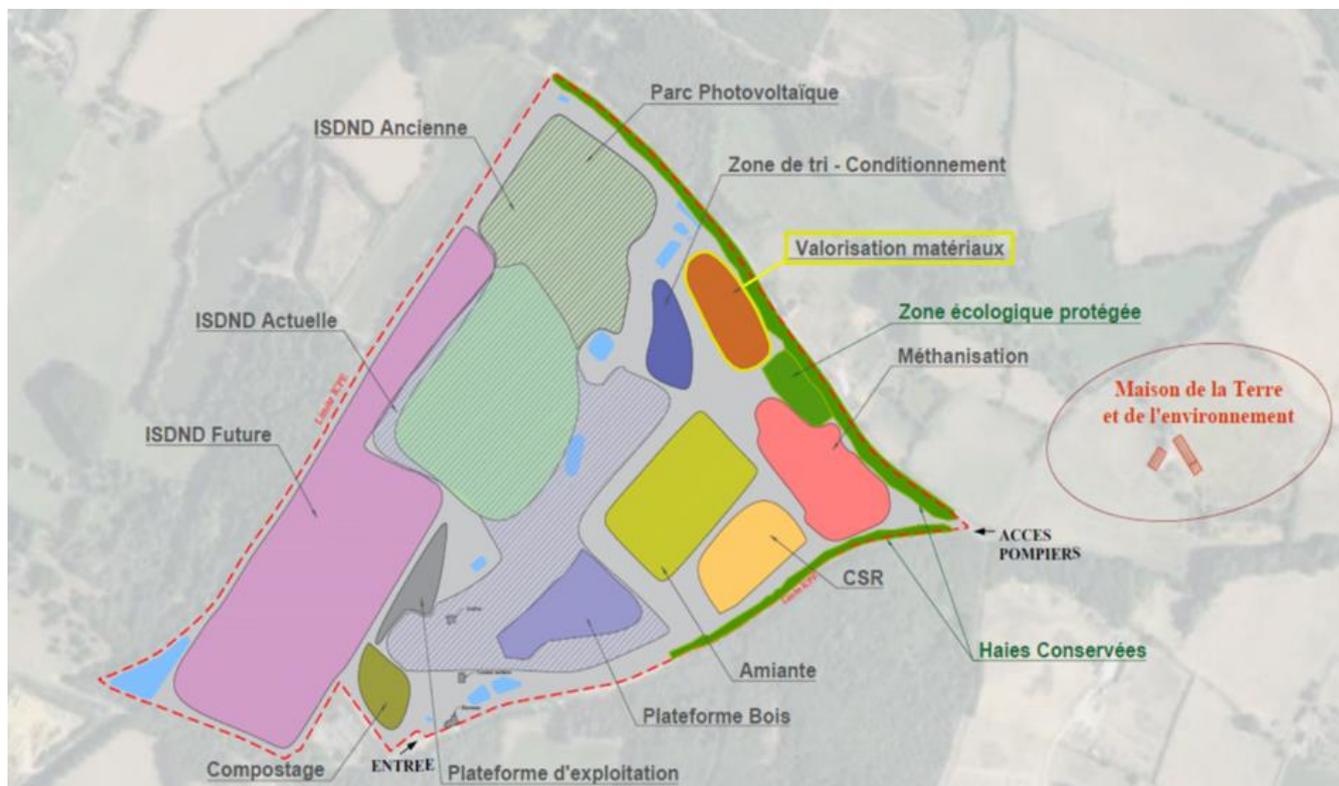
De même, on retrouve des Zones de Présomption de Prescription Archéologique autour du projet, deux à 500 m à l'ouest du projet, une au niveau du Bourg de Montmirail et une à 1 km au nord. Le secteur semble être une zone importante pour la recherche archéologique, cependant la zone de projet en elle-même ne se trouve dans la ZPPA (zones de présomption de prescription archéologique).

#### 5.6.3. ALIMENTATION EAU POTABLE

Localement, 3 captages AEP («Bel-Egout», «La Sennetierre», «Le Tertre au Pillard») alimentent les communes de Melleray et de Montmirail. Aucun de ces captages n'a de périmètre de protection, mais le site se tient loin en aval hydrogéologique et ne saurait constituer un risque quelconque de pollution pour ces ouvrages.

#### 5.6.4. CO-ACTIVITE SUR LE SITE

A termes, le site Terra72 disposera des installations présentées sur le plan ci-dessous<sup>12</sup> :



**Figure 17 : Implantation des activités sur le site Terra72**

Les installations du site sont relativement éloignées les unes des autres ce qui limite les risques de propagation d'un incendie.

Les éventuels effets dominos seront étudiés dans le paragraphe 9.5

<sup>12</sup> Le casier « Plâtre » n'apparaît pas sur le plan (voir Figure 5 : Localisation des potentiels de dangers (produits)Figure 5 pour implantation).

## 6. ETUDE DE REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE

Dans le cadre du projet Terra72, les mesures de réduction des potentiels de dangers à la source ont été intégrées dès la conception initiale des installations.

Les potentiels de dangers ont été identifiés précédemment en fonction des caractéristiques des produits mis en œuvre, des paramètres de fonctionnement et de la nature des équipements, des activités, des conditions opératoires, de la perte des utilités. La conjugaison des potentiels de dangers (lien entre les dangers des produits et les procédés qui les utilisent) permet de mettre en évidence les phénomènes dangereux qui peuvent potentiellement se produire sur l'installation étudiée :

- l'explosion en espace confiné par surpression ou par inflammation d'une ATEX formée par le biogaz, - l'explosion à l'air libre par inflammation d'une ATEX formée par le biogaz suite à une perte de confinement,
- le dégagement toxique,
- l'incendie,
- l'inflammation d'une fuite de biogaz (feu torche),
- le déversement de matières polluantes dans le milieu naturel par perte de confinement ou par épandage accidentel.

Certains de ces phénomènes dangereux ont été observés dans l'accidentologie. L'analyse de l'accidentologie a permis de mettre en évidence des mesures d'amélioration possibles qui ont été prises à la source pour réduire les potentiels de dangers.

De plus, pour réduire les potentiels de dangers, il a été étudié :

- la réduction au minimum des utilisations de produits dangereux, la séparation des potentiels de dangers,
- la substitution des produits dangereux par des produits moins dangereux, dans la limite des solutions économiquement et technologiquement acceptable,
- la création de conditions opératoires les plus modérées possibles afin de réduire les possibilités de dérives,
- la mise en œuvre d'un procédé simple et ergonomique, afin d'éviter les équipements superflus et les procédures trop complexes.

Les mesures de réduction sont détaillées dans le chapitre suivant.

### 6.1. DECHETS RECEPTIONNES

Sur le site TERRA72, tout déchet entrant est contrôlé et fait l'objet d'une traçabilité et d'une vérification de sa non-radioactivité au niveau du pont-basculé à l'entrée du site.

Un contrôle visuel lors du déchargement des déchets au sein du bâtiment de tri et au niveau du quai de vidage de la zone de stockage du casier est effectué par le(s) conducteur(s) d'engin(s) présent(s) sur l'installation, formés à la reconnaissance des déchets interdits pour contrôler la conformité du chargement.

Les procédures d'admission et les mesures de contrôle de déchets sont détaillées au niveau de la fiche n°4 « Poste de contrôle » du dossier technique.

## 6.2. SUBSTITUTION DES PRODUITS DANGEREUX PAR DES PRODUITS DE DANGÉROSITÉ MOINDRE

Il faut tout d'abord considérer le fait que le site met en œuvre très peu de produits dangereux, les quantités sont faibles. Les quelques produits utilisés (hydrocarbures, acides) ne sont pas substituables.

La mise en œuvre de produits combustibles tels que les Déchets Non Dangereux reçus est inhérente à l'activité du site ; ils ne peuvent donc pas être substitués par d'autres produits.

Le biogaz formé lors de la fermentation anaérobie des déchets ou produit dans l'unité de méthanisation représente le produit le plus dangereux. Cependant, il n'est pas substituable puisqu'il est généré dans l'objectif de le valoriser au sein d'une installation de micro-turbines ou détruit en torchère ou encore valorisé par injection de biométhane dans le réseau.

La présence de GNR sur le site est nécessaire pour le fonctionnement des engins d'exploitation et de manutention.

Ces produits sont indispensables au bon fonctionnement du site. **Ils ne peuvent donc pas être remplacés.**

## 6.3. DIMINUTION DES QUANTITÉS DE PRODUITS INFLAMMABLES, EXPLOSIFS OU POLLUANTS PRÉSENTS

S'agissant des déchets entrants sur le site, la capacité de l'installation est prévue pour répondre aux besoins ; c'est une caractéristique intrinsèque du projet.

S'agissant des produits générés par l'activité ISDND et/ou par l'activité de méthanisation (biogaz, lixiviats) leur production est directement liée aux caractéristiques de l'installation et ne peut être réduite.

La taille du réseau de collecte de biogaz, ainsi que la pression est limitée au strict nécessaire.

Enfin, des cuves aériennes/ enterrées (5000 L Gazole + 8000 L GNR + 1000 L GNR cuve chantier) sont présentes, sur rétention, au niveau de la zone d'exploitation de l'ISDND. Les quantités stockées sur le site sont minimisées autant que possible.

## 6.4. SÉPARATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Concernant le potentiel de dangers explosion lié au biogaz, les mesures suivantes sont prises :

- les équipements ont été disposés de manière à éloigner les gazomètres des sources d'inflammation que sont les moteurs de cogénération et la torchère,
- dans la mesure du possible, les canalisations de biogaz ont été enterrées pour éviter les fuites à l'air libre et donc la formation d'ATEX avec l'oxygène de l'air. Par ailleurs, l'emplacement des

canalisations a été optimisé afin de limiter les effets de ces dernières (elles ne passeront pas à l'intérieur des bâtiments...).

- le système de collecte du biogaz est équipé d'une vanne pour chacun des réseaux et une vanne papillon placée en entrée de la torchère.

Concernant l'ISDND, les dispositions suivantes sont également appliquées :

- Séparation des zones d'activité par utilisation alternée de différentes zones de réception, qui évite l'exposition des déchets à des points chauds (liés aux moteurs ou aux pots d'échappement de véhicules)
- Recouvrement hebdomadaire des déchets par de la terre
- Compactage des déchets évitant la formation de poche d'air dans les déchets
- Limitation de la surface en exploitation

## 6.5. CONCEPTION DES INSTALLATIONS

De manière générale, les installations sont conçues, exploitées et entretenues, en fonction des produits et des conditions d'utilisation, de manière à garantir une sécurité maximale. Cette démarche de prévention à la conception tient compte notamment des conditions spécifiques de sécurité de chaque installation.

Les technologies mises en œuvre par PAPREC pour l'exploitation de l'ISDND de Terra72 se positionnent parmi les plus fiables dans le domaine de la gestion des déchets.

En effet, il s'agit de technologies correctement dimensionnées et utilisées couramment sur les ISDND, ce qui permet de bénéficier d'un retour d'expérience conséquent et de garantir la fiabilité des installations.

Concernant l'unité de méthanisation, cette dernière sera conçue et fabriquée en conformité avec les règles de la certification CE avec notamment :

- Equipement sous pression : Directive DESP 97/23/EC ;
- Equipement électrique :
  - IEC, EN 60439-1, EN 60204-1 ;
  - Directive BT 2006/95/CE ;
  - EMC : 2004/108/CE.
- Atmosphère Explosive : Directive Européenne ATEX 94/9 CE ;
- Directive Machine 2006/42/CE ;
- IEC 61508 ;
- Autres : standards CEF.

## 7. MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION

Une organisation adaptée aux scénarios d'accidents du site permettant de minimiser la probabilité d'occurrence de ces accidents et de diminuer à la source leurs effets néfastes sera mise en place. Cette organisation est présentée dans le présent paragraphe.

Les moyens d'intervention et de protection visant à limiter de manière générale les conséquences des phénomènes dangereux sont présentés au paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** L'ensemble de ces mesures est repris dans le tableau de d'analyse préliminaire des risques au paragraphe 7.9.4.

### 7.1. SURVEILLANCE DU SITE ET DES ACTIVITES

#### 7.1.1. SURVEILLANCE DU SITE ET DES ENTREES

L'accès au site TERRA72 est interdit par un portail fermant à clé lors des périodes de fermeture de l'exploitation. De plus, des panneaux disposés tout autour du site signalent l'interdiction d'accéder au site.

L'ensemble du site est clôturé sur une hauteur de 2 m. En outre, la présence du personnel d'exploitation pendant la journée limite toute intrusion entre 8h et 18h. L'entrée du site comporte également des barrières.

**L'ensemble de ces mesures seront conservées dans le cadre du projet.**

Sur le site, tout déchet entrant fait l'objet d'une traçabilité et d'un contrôle visuel.

#### 7.1.2. CONSIGNES DE SECURITE : REGLES DE CIRCULATION, SUIVI DES TRAVAUX ET DES ENTREPRISES EXTERIEURES

Des consignes d'exploitation sont établies et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel du site et les intervenants extérieurs. Parmi les entreprises intervenant régulièrement, on trouve les entreprises de transport et également occasionnellement les entreprises de maintenance des engins et des équipements du site (pelles, compacteurs, installation de valorisation du biogaz,...).

Ces interventions sont effectuées conformément au décret 92-158 du 20 février 1992. Les consignes de sécurité sont explicitées dans le règlement intérieur affiché et sont systématiquement portées à la connaissance de tout chauffeur ou personnel du site et de toute entreprise extérieure qui est amenée à intervenir sur le site en fonction des besoins.



Elles portent notamment sur :

- La circulation au sein du site – pour l'ensemble des personnes entrant sur le site,
- L'interdiction de fumer - pour l'ensemble des personnes entrant sur le site,
- L'interdiction d'apporter un feu sous une forme quelconque - pour l'ensemble des personnes entrant sur le site,
- L'obligation du permis de feu en cas de travail par point chaud - pour l'ensemble des intervenants concernés,
- Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité des installations - pour le personnel d'exploitation,

- Les protocoles de sécurité (consignes de circulation et de vidage) – pour les chauffeurs et apporteurs de déchets,
- Les plans de prévention – pour les intervenants extérieurs

D'autre part, les travaux de construction et réaménagement font systématiquement l'objet d'une coordination relative à la sécurité.

L'aménagement du site sera réalisé afin de faciliter la circulation des véhicules (notamment les poids-lourds) et de minimiser les risques qui y sont liés.

Le balisage et la signalisation sont prévus sur tout le site, autant sur les voies de circulation que dans le bâtiment. En effet, les conséquences d'un accident soit sur le personnel, soit sur les installations peuvent être importantes : les voies de circulation sont donc matérialisées, les zones interdites sont signalées et balisées, tout mouvement d'engin est signalisé par un signal sonore (avertisseur de recul de type cri de lynx).

**Ces mêmes consignes seront appliquées dans le cadre du projet TERRA72 et la poursuite de l'exploitation des installations existantes.**

### 7.1.3. MISE SUR RETENTION DES PRODUITS EMPLOYES

Tous les récipients de stockage contenant des produits susceptibles de présenter un risque de pollution accidentelle sont stockés sur des rétentions. L'exploitant tient compte des incompatibilités de stockage au regard des Fiches de Données de Sécurité (FDS) des produits stockés sur site et du tableau des incompatibilités entre produits chimiques.

Toutes les FDS sont demandées à la livraison de chaque produit, elles sont consultables à tout moment par le personnel exploitant du site. Les FDS simplifiées des produits couramment utilisés sont par ailleurs affichées dans les zones d'utilisation desdits produits.

Sur le site on retrouve une plateforme de carburant avec des cuves aériennes/ enterrées :

- De gazole de 5000L,
- De GNR avec une cuve de 8000L et une cuve chantier de 1000L.

La zone de dépotage et de remplissage du GNR et du gasoil est sur rétention afin d'éviter toute pollution éventuelle en cas de déversement accidentel.

### 7.1.4. MAINTENANCE ET VERIFICATION DU MATERIEL

Les installations électriques sont limitées à celles strictement nécessaires à l'exploitation des installations. Elles sont réalisées avec du matériel normalisé et installées conformément aux normes applicables (normes NFC 15100 en particulier) par des personnes compétentes, notamment pour les installations ATEX. L'ensemble des équipements métalliques est mis à la terre.

Ces installations et matériels sont d'autre part entretenus selon les instructions des constructeurs et contrôlés périodiquement par un organisme agréé tous les ans ; la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques étant fixés par l'Arrêté du 10 octobre 2000 fixant l'ensemble de ces prescriptions au titre de la protection des travailleurs.



Les réseaux électriques sont protégés et aucun câble n'est à nu. Les armoires électriques sont fermées à clef et celles-ci sont à disposition des seules personnes habilitées.

Par ailleurs, le personnel travaillant sur de telles installations électriques est titulaire de l'habilitation électrique. Cette habilitation correspond à la reconnaissance par l'employeur de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité des interventions courantes sur les installations électriques du site. Elle est délivrée après formation du personnel par un organisme agréé par le comité de travaux sous-tension.

**Ces mesures perdureront dans le cadre du projet TERRA72 et de la poursuite d'exploitation du site.**

Les contrôles réglementaires des différents appareils seront effectués par des organismes agréés sur les équipements listés ci-dessous, selon les fréquences définies par la réglementation :

- Installations électriques ;
- Appareils de levage ;
- Étanchéité des tuyauteries de biogaz ;
- Pompes ;
- Matériel de protection incendie (extincteurs, RIA, autres...).

Les interventions de contrôle et curatives réalisées seront enregistrées et suivies sur un registre dédié.

**Ces mesures perdureront dans le cadre du projet TERRA72 et de la poursuite d'exploitation du site.**

#### 7.1.5. ORGANISATION DE L'ALERTE ET DE L'INTERVENTION

Une procédure d'alerte est diffusée au personnel et fait l'objet d'un affichage dans les vestiaires et bureaux. Y sont nommés plusieurs intervenants : le personnel d'astreinte du site (agent et encadrant), et les membres du personnel pendant les heures de fonctionnement du site. Des consignes sont établies afin de préciser la conduite à tenir durant les phases critiques en cours d'astreinte ou durant les heures normales d'ouverture.

Les procédures d'intervention mises en œuvre sur le site sont coordonnées selon les axes suivants :

- mise en place des premiers moyens de lutte ou d'intervention destinés à réduire le développement du sinistre ;
- information de la hiérarchie ;
- appel des moyens de secours extérieurs ;
- affectation des tâches précises au personnel requis ;
- utilisation des moyens internes disponibles ;
- mise en place des dispositifs de signalisation.

Un point de rassemblement du personnel en cas d'évacuation est matérialisé à l'entrée du site, à proximité des bureaux

En cas d'accident, des intervenants extérieurs sont contactés dont les numéros de téléphones sont affichés dans le local, avec les noms des sauveteurs secouristes parmi le personnel local.

Le personnel d'exploitation est informé des risques présentés par les déchets. Il est formé à l'utilisation des moyens de lutte contre l'incendie.

Des fiches de situation d'urgence rappelant les consignes à respecter sont établies. Deux exemples de fiches consignes sont disponibles en annexe 34.

Pra ailleurs, la société PAPREC réalise, plusieurs fois par an, des tests permettant de vérifier l'efficacité des consignes et moyens mis en place pour répondre à une situation d'urgence. Le dernier test en date datant de novembre 2022 (départ de feu dans un casier) a fait l'objet d'un compte rendu disponible en annexe 34.

**[Voir Annexe 34 – Consignes sécurité, compte rendu test situation d'urgence, Dossier Annexes]**

Le site est équipé d'une ligne téléphonique qui permet de contacter les services de secours. A proximité de cette ligne, les coordonnées des services d'urgence sont affichées (SDIS, pompiers, police, dépannage électrique, inspection des installations classées...).

Le personnel de TERRA72 doit suivre les procédures et instructions suivantes :

- procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides) ;
- mesures à prendre en cas de fuite (utilisation de produits absorbants, fermeture vanne en sortie de bassins de rétention) ;
- conduite à tenir en cas d'accident, avec notamment la localisation et le maniement des extincteurs ;
- procédure d'alerte avec les numéros des responsables, des services d'incendie et de secours ;
- plan d'évacuation des locaux.

Toutes les installations du site sont facilement accessibles par les services de secours en empruntant les voiries de circulation interne. Celles-ci assurent une desserte complète du site et sont dimensionnées pour permettre le passage des véhicules de secours, notamment au niveau des bassins d'eau pluviale.

**Ces mesures perdureront sur l'ensemble du site tel qu'envisagé dans le cadre du projet Terra72.**

## 7.2. MESURES PREVUES POUR L'INCENDIE

La prévention générale des incendies sur l'ensemble du site est complétée par la surveillance des causes d'incendie :

- En vérifiant de façon systématique les apports de déchets : aucun déchet non refroidi, explosif ou susceptible de s'enflammer spontanément ne peut être admis,
- En interdisant tout brûlage de déchets,
- En faisant contrôler périodiquement les engins d'exploitation,
- En assurant une exploitation rigoureuse qui consiste à travailler sur des zones en exploitation de taille réduite ne dépassent pas 7 000 m<sup>2</sup> afin de minimiser la surface de déchets à l'air libre du casier,
- En compactant les déchets dès leur réception, ce qui chasse l'oxygène des déchets et limite l'extension d'un incendie naissant,

- En disposant d'une quantité de matériaux de recouvrement au moins égale à celle utilisée pour 15 jours d'exploitation.

En outre, la subdivision du casier en exploitation, une fois comblée, est recouverte de terre et la subdivision de casier suivante est à son tour exploitée. Cette organisation prévient toute propagation d'incendie d'une subdivision de casier à l'autre car la zone en exploitation ne dépassera pas 7 000 m<sup>2</sup>.

Les abords du site sont débroussaillés et maintenus propres.

### 7.2.1. CONTROLE DES DECHETS ENTRANTS

Afin de réduire le risque de démarrage d'incendie lié à l'apport de déchets non conformes sur le site, tout déchet entrant est contrôlé et fait l'objet d'une traçabilité et d'une vérification de sa non-radioactivité niveau du pont-bascule à l'entrée du site. En cas de panne du portique de radioactivité, un appareil portatif permet d'assurer ce contrôle.

Un contrôle visuel lors du déchargement des déchets au sein du bâtiment de tri et au niveau du quai de vidage de la zone de stockage du casier est effectué par le(s) conducteur(s) d'engin(s) présent(s) sur l'installation, formés à la reconnaissance des déchets interdits pour contrôler la conformité du chargement.

Les procédures d'admission et les mesures de contrôle de déchets sont détaillées au niveau de la fiche « Contrôle d'entrée » du dossier technique (dossier n°2).

Au sein de la zone de tri-transfert, après contrôle des déchets à leur arrivée, les différents stocks sont conservés dans l'enceinte du site le temps minimum avant évacuation des éléments triés vers les filières spécialisées ou enfouissement au sein de l'ISDND pour les refus de tri :

- L'exploitation de la zone de stockage se fait en flux tendu. Les déchets non valorisables sont évacués vers le casier en exploitation, au fur et à mesure du tri des apports réalisés par les véhicules de collecte petits porteurs.
- Les matériaux recyclables sont stockés en benne ou sur des zones dédiées, et évacués plus périodiquement (fréquence hebdomadaire en moyenne) vers les filières de recyclage implantées dans la région.

### 7.2.2. GESTION DES TRAVAUX DANS LES ZONES A RISQUES

Les travaux nécessitant la mise en œuvre de flammes ou d'appareils susceptibles de produire des étincelles dans les zones accueillant des produits inflammables (postes de distribution de carburants) ou combustibles

(stockage de déchets conditionnés d’amiante, casiers de stockage de déchets non dangereux, etc.) font l’objet d’un permis de feu.

### 7.2.3. PRISE EN COMPTE DU RISQUE Foudre DANS LA CONCEPTION

Une analyse du risque foudre a été réalisée et est présentée en annexe 24-2; elle prend en compte les dispositions de la section III de l’arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Cette Analyse du Risque Foudre (ARF) selon la norme NF EN 62305-2 permet d’évaluer le besoin en protection contre la foudre de l’ensemble des structures du projet ainsi que le niveau des protections à mettre en place.

**[Voir Annexe 24-2 - Etude foudre, Dossier Annexes]**

### 7.2.4. DISPOSITIFS DE LUTTE CONTRE L’INCENDIE

Les risques de développement d’incendie sont connus des exploitants d’installation de stockage de déchets et de leur personnel d’exploitation.

On distingue ainsi deux types de lutte contre l’incendie. Lorsque celui-ci se déclare au niveau de la zone en cours d’exploitation ou qu’il est peu développé, le feu peut être éteint par asphyxie sous une couverture de matériaux inertes mis en œuvre grâce aux engins équipant le site. Ensuite, la propagation du feu peut être entravée par un arrosage des abords immédiats du casier en exploitation.

En conséquence, le site TERRA72 dispose :

- D’un stock de terre de 500 m<sup>3</sup>, déplacé au fur et à mesure de l’exploitation, permettant de recouvrir au plus vite un début d’incendie et par conséquent d’asphyxier le foyer par manque d’oxygène,
- De stocks de sable extraits du sous-sol et fines « SEISS »,
- De réserves d’eau disponibles en permanence dans les lagunes EP,

Lorsque le feu est éteint, une surveillance de la zone est assurée par du gardiennage afin d’éviter tout phénomène de reprise.

Le bâtiment CSR est quant à lui équipé de 4 RIA reliés à une cuve de 10 m<sup>3</sup> continuellement maintenue en eau. 5 châssis de désenfumages sont également présents au sein du bâtiment.

Le personnel dispose également d’extincteurs pour maîtriser un incendie, en attendant les pompiers. En cas d’insuccès, le personnel sort de l’établissement et se retrouve au point de ralliement afin que le responsable procède à un dénombrement.

Des extincteurs sont installés en nombre suffisant dans le bâtiment administratif, dans les locaux sociaux, dans les engins, dans les bureaux situés au niveau du pont bascule et de l’unité de valorisation du biogaz ainsi qu’à proximité de l’aire de vidage.

Le bâtiment CSR est en outre équipé d'un système de détection d'incendie ainsi que d'un réseau RIA. Des extincteurs portatifs sont également disposés dans l'ensemble du bâtiment

**Les matériels de lutte contre l'incendie sont maintenus en bon état et vérifiés au moins une fois par an par un organisme compétent.**

#### **7.2.5. ORGANISATION DES SECOURS EXTERNES**

L'exploitant a collaboré avec le SDIS de la Sarthe pour mettre au point un plan de secours définissant l'organisation des moyens d'intervention internes et externes pour garantir la protection des personnels et du voisinage. Ce plan et les instructions associées sont présentés ci-après. Ces éléments resteront applicables dans le cadre du projet Terra72.

Plusieurs manœuvres et visites de jour des pompiers ont été organisées ces dernières années.

### 7.3. MESURES PREVUES AU NIVEAU DES CASIERS

#### 7.3.1. GESTION DU CASIER

Les contraintes et dispositions en matière de sécurité sont plus ou moins grandes selon les types de valorisation du biogaz. Dans le cas présent et compte tenu du niveau de sécurisation intrinsèque de l'unité de valorisation, elles sont principalement liées aux risques de fuite et de corrosion du réseau et consistent en :

- compacter en permanence les déchets pour éviter la formation de « poches »,
- interdiction de fumer dans les zones susceptibles d'être concernées par une présence de biogaz,
- rappel des consignes de fermeture des bouchons de prises d'échantillons lors des prélèvements,
- intervenir après dégazage d'un puits non aspiré,
- ne pas approcher de flamme d'une canalisation ou d'un puits non mis en dépression,
- utiliser du matériel anti-déflagrant sur l'ensemble du réseau,
- pose de clapets anti-retour sur le réseau afin de limiter la propagation d'une explosion,
- port d'un détecteur de biogaz par les salariés du site.

Une caméra thermique équipe déjà le site Terra72. Celle-ci est située en hauteur, aux abords du casier en exploitation. Dans le cadre de la poursuite d'exploitation, les aménagements resteront identiques pour assurer la prévention des incendies des casiers en exploitation.



**Figure 19 : Caméra thermique située à proximité d'un casier en exploitation**



**Figure 18 : Caméra thermique portable**

Le site s'est également doté d'une caméra thermique afin de vérifier si besoin la température des déchets entrants.

**Ces mesures perdureront dans le cadre du projet TERRA72 et de la poursuite d'exploitation du site**

#### 7.3.2. GESTION DU CASIER POUR LA PREVENTION DES EXPLOSIONS

## Installations à risques

### Unité de méthanisation

Le temps de séjour maximal dans ce bâtiment de réception est de 10 jours maximum pour les matières non soumises à hygiénisation. La dégradation est donc fort peu probable compte-tenu du temps de séjour court et si fermentation il y a, elle sera de type aérobie, ne produisant pas de CH<sub>4</sub>.

L'étude ATEX du site sera mise à jour en intégrant le projet et notamment les zones à risques telles que l'unité de méthanisation, avec notamment le gazomètre et les soupapes de sécurité, et le process de production CSR avec le broyeur.

Les installations et le matériel électrique seront conformes aux prescriptions des normes en vigueur. Il sera apporté une attention particulière aux zones ATEX (Atmosphère Explosives) avec :

- la signalisation du risque ATEX avec panneaux d'interdiction de fumer, d'approcher une flamme nue,
- utilisation de matériels aux normes ATEX

A noter que l'implantation des panneaux photovoltaïques ne présente pas de risque ATEX en situation normale.

### 7.3.3. ETANCHEITE DE LA ZONE DE STOCKAGE

#### Eaux souterraines

La protection des sols et des eaux souterraines sera assurée sur l'ISDND future, par la mise en place :

- d'un réseau de drainage qui assure le drainage gravitaire des lixiviats vers les puits de reprise situés en points bas de chaque unité hydraulique ;
- d'une géomembrane en PEHD ;
- d'une barrière passive reconstituée, conforme aux exigences de l'Arrêté Ministériel du 15 février 2016 relatif aux Installations de stockage de déchets non dangereux. L'épaisseur de la barrière reconstituée par l'exploitant sera **d'une épaisseur à 1 mètre pour le fond de forme et à 0,5 mètre pour les flancs** jusqu'à une hauteur de deux mètres par rapport au fond de forme et elle sera constituée de **matériaux argileux prélevés in situ et d'origine externe**, mélangés à de la bentonite, obtenant ainsi une perméabilité voisine de **1.10<sup>-10</sup> m/s sur une épaisseur d'un mètre**. En effet, des essais (Proctor – perméabilité) ont été pratiqués en laboratoire sur échantillon d'argile silteuse extraite du site, avec intégration de bentonite.
- de 6 piézomètres pour le suivi des eaux souterraines en amont et en aval de celle-ci. Dans le cadre de Terra72, deux piézomètres supplémentaires ont été posés. Ces piézomètres permettront de contrôler la qualité des eaux de la nappe, et ainsi de détecter rapidement toute pollution de celle-ci.

#### Eaux de surface

Les eaux pluviales non entrées en contact avec les déchets transitent au besoin par un séparateur à hydrocarbures suffisamment dimensionné. L'installation de traitement fait l'objet d'un curage régulier permettant d'éviter tout phénomène de saturation.

### Eaux d'extinction

En cas d'incendie :

- les eaux d'extinction associées aux casiers seront pompées vers la lagune de collecte des lixiviats en amont de la station de traitement ;
- les eaux d'extinction d'incendie en dehors des casiers seront collectées par le réseau eaux pluviales du site et dirigées, après fermeture de la vanne du bassin des eaux pluviales, vers un bassin de confinement.

### Réseau de gestion des lixiviats

La collecte des lixiviats des casiers s'effectuera de façon gravitaire en fond de casier de manière classique (pente voisine de 2%), via les drains en PeHD de 160 mm de diamètre situés dans la couche drainante au-dessus de la géomembrane et du géocomposite de drainage. Ces drains seront ensuite acheminés vers un puits de reprise au point bas du fond de casier.

Le site Terra72 dispose actuellement de deux bassins de stockage des lixiviats d'un volume respectif de 3 000 m<sup>3</sup> chacun. Les lixiviats du projet seront transférés en gravitaire vers des puits et pompés vers les bassins de lixiviats bruts puis sont dirigées vers l'unité de traitement des lixiviats du site.



**Figure 20 : Bassin à lixiviats**

Les lixiviats sont brassés par une turbine qui active l'activité bactérienne, permettant de réduire la pollution azotée et organique biodégradable.

Cet équipement fait office d'espace tampon dans le principe adopté par l'exploitant, à savoir la **recirculation des lixiviats dans les déchets, sans rejet à l'extérieur du site.**

Ces deux **bassins étanches** et conçus à l'identique seront implantés aux points les plus élevés du site, afin de faciliter la **recirculation gravitaire dans les casiers.**

### 7.3.4. PROTECTION DES CANALISATIONS

#### 7.3.4.1. CONCEPTION DU RESEAU DE TRANSPORT

La conception se base principalement sur les normes appliquées pour la distribution de gaz combustibles, notamment :

- NF EN 1555 "Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux"
- NF EN 12007-1 Systèmes d'alimentation en gaz - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 1 : Recommandations fonctionnelles générales
- NF EN 12007-2 Systèmes d'alimentation en gaz - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 2 : Recommandations fonctionnelles spécifiques pour le polyéthylène (MOP inférieure ou égale à 10bar).

Le choix de la qualité de polyéthylène sera adapté à la :

- Pression et la température de service ;
- Composition du biogaz, en particulier les teneurs en composés Organiques selon ISO/TR 10358.

Tous les accessoires, équipements et les instruments de mesure installés sur la conduite de transport biogaz sont en zone ATEX et sont conformes à la directive ATEX et ses référentiels associés : normes, arrêtés et décrets français.

Le réseau sera équipé d'un pot de purge permettant de prévenir les risques de fuite (gaz ou condensats) et d'entrée d'air. Le risque d'entrée d'air sera prévenu par une garde hydraulique arrosée et contrôlée ou une solution équivalente évaluée par une revue de sécurité quantitative.

Les pots sont inertables (gaz/eau) et isolables pour les contrôles d'étanchéité.

Si les conditions climatiques et d'implantation le nécessitent, il sera installé une protection contre le gel des condensats au niveau du pot de purge et de la garde hydraulique.

Le gravier coupant peut endommager le PEHD lors de la pose, aussi il sera pris toutes les dispositions requises et recommandées pour choisir la qualité des matériaux de remblais et pour réaliser son compactage suivant les règles de réalisation d'un réseau PEHD.

Les joints de raccordement doivent demeurer étanches durant la durée de vie de l'installation.

Les opérations de soudage seront réalisées conformément au cahier des charges réseaux de distribution de gaz RSDG.

Les tubes et accessoires en polyéthylène constituant les ouvrages du réseau doivent être soudés suivant les exigences de la norme NF EN 12007-2.

### 7.4. DISPOSITIFS DE SECURITE PREVUS AU NIVEAU DE L'UNITE DE VALORISATION DU BIOGAZ

L'unité de valorisation du biogaz est notamment équipée de la détection automatique d'une fuite de gaz qui permet de couper l'arrivée en gaz et d'interrompre l'alimentation électrique de la zone, à l'exception de l'alimentation des matériels et des équipements destinés à fonctionner en atmosphère explosive, de l'alimentation en très basse tension et de l'éclairage de secours.

En cas de défaillance prolongée d'un équipement du système de valorisation, le biogaz sera envoyé en ultime recours vers une torchère. Cette torchère servira de dispositif de sécurité et permettra d'éviter toute accumulation de biogaz dans le système afin d'empêcher la formation de zones dangereuses (surpression,

fuite, ...). En effet, l'excès de production de biogaz ne pouvant être stocké sera consommé par la torchère, évitant ainsi l'ouverture des vannes de surpression du système d'urgence réservé aux cas accidentels. La torchère sera munie d'un détecteur de flamme afin de s'assurer d'un non-rejet de gaz imbrulé à l'atmosphère.

## **7.5. DISPOSITIFS DE SECURITE PREVUS AU NIVEAU DE LA TORCHERE**

Le condenseur et ses équipements sont disposés de manière à éviter tout confinement du gaz pouvant s'en échapper.

La torchère est positionnée dans une zone exclusivement dédiée, balisée, débroussaillée et implantée à 10 mètres de toute autre installation.

Un arrêt-flamme est installé en amont de la torchère afin d'éviter le passage de la flamme vers le digesteur.

Un dispositif de ventilation adapté à ce type d'équipement assure un balayage préalable à l'allumage et après l'arrêt de la flamme.

## **7.6. MESURES PARTICULIERES LIEES A L'UNITE DE METHANISATION**

### **7.6.1. IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS**

Les équipements de la biométhanisation seront implantés à distance des tiers et de la route principale.

La capacité du digesteur est également réfléchi pour tenir compte des types d'intrants et du potentiel d'introduction d'indésirables.

### **7.6.2. CONCEPTION DES INSTALLATIONS**

La conception des installations est une étape clef en matière de sécurité.

Les capacités de stockage des intrants, du biogaz et du digestat tiennent compte d'éventuelles périodes de dysfonctionnement et ainsi assurent une certaine flexibilité à l'installation. La durée de stockage du biogaz sera plus importante dans le cas où aucune torchère ou autre moyen d'utilisation secondaire de biogaz n'est envisagé pour éviter son rejet à l'atmosphère.

Les canalisations et les équipements en contact avec le biogaz seront constitués de matériaux insensibles à la corrosion par les produits soufrés ou protégés contre cette corrosion.

Les canalisations seront résistantes à une pression susceptible d'être atteinte lors de l'exploitation de l'installation même en cas d'incident.

La structure du méthaniseur présentera une résistance mécanique et chimique.

Le méthaniseur sera équipé à minima d'une soupape de sécurité hydraulique.

La gestion de la pression d'un réseau de biogaz (pression nominale variant de quelques mbar à 10-30 mbar) représente l'une des principales mesures de sécurité d'une unité de méthanisation.

La maîtrise de la pression du réseau biogaz requiert la mise en œuvre de soupapes de sécurité, qui sont installées selon les règles de l'art sur des digesteurs, des post digesteurs et le stockage de biogaz.

### 7.6.3. RACCORDS DES TUYAUTERIES BIOGAZ

Les raccords des tuyauteries de biogaz sont soudés lorsqu'ils sont positionnés dans - ou à proximité immédiate - d'un local accueillant des personnes, autre que le local de combustion, d'épuration ou de compression.

S'ils ne sont pas soudés, une détection de gaz est mise en place dans le local.

Les étanchéités des canalisations et des systèmes de protection contre les surpressions ou sous-pressions seront vérifiées au démarrage de l'installation et à chaque démarrage.

### 7.6.4. GESTION DES SUBSTRATS

Avant la phase d'introduction dans le digesteur, les substrats, en fonction de leur nature, sont soumis à des étapes de prétraitement en vue de faciliter l'alimentation du digesteur (viscosité, prémélange solide / liquide), de limiter l'introduction de corps étrangers (concassage, puits à cailloux...), de faciliter la digestion en divisant la structure de la matière (broyage...) et d'hygiéniser les sous-produits animaux pour des raisons sanitaires.

Selon la nature du substrat, l'étape de broyage/criblage sera nécessaire afin de réduire la granulométrie de la biomasse et d'extraire des constituants indésirables. Sans cette étape préalable, une séparation physique des solides peut avoir lieu avec l'apparition d'une couche de flottants en partie haute de l'installation et une sédimentation des fractions les plus denses. Cette couche plus ou moins étanche à la surface de la phase liquide peut engendrer à terme une surpression responsable de l'éclatement du digesteur, avec émission de projectiles et des matières présentes. Il faut garder à l'esprit que les soupapes situées en partie haute sont inefficaces pour prévenir ce type d'incident.

### 7.6.5. INDISPONIBILITES

En cas d'indisponibilité prolongée des installations, l'exploitant évacue les matières en attente de méthanisation susceptibles de provoquer des nuisances au cours de leur entreposage vers des installations de traitement dûment autorisées.

### 7.6.6. ENTRETIEN DES ENGINES ET EQUIPEMENTS

L'ensemble des engins et des équipements seront correctement entretenus et feront l'objet de vérifications annuelles. Ces mesures de prévention permettront de limiter les risques de court-circuit électrique ou les feux sur les moteurs des engins thermiques.

Les dispositifs assurant l'étanchéité des équipements susceptibles d'être à l'origine de dégagement gazeux feront l'objet de vérifications régulières. Ces vérifications seront décrites dans un programme de maintenance.

Un curage régulier du digesteur sera planifié afin d'éviter que sa capacité utile atteigne un niveau critique par rapport au dimensionnement des soupapes de sécurité, ce qui engendrerait des ouvertures répétées de ces systèmes induisant des émissions directes de biogaz à l'atmosphère.

### 7.6.7. ZONAGE ATEX

Un zonage ATEX sera effectué avant le démarrage des installations.

Les équipements électriques et non électriques seront adaptés à la zone ATEX dans laquelle ils se trouvent.

### 7.6.8. FORMATION DU PERSONNEL

Avant la mise en route de l'installation, le personnel sera formé à la prévention des nuisances et des risques et à la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident pouvant se produire sur ces équipements.

Compte tenu de la présence de biogaz sur l'ISDND et de sa valorisation sur le site, le personnel est déjà sensibilisé aux dangers du biogaz.

## 7.7. MESURES PREVUES AU NIVEAU DU BATIMENT CSR

### 7.7.1. CONCEPTION GENERALE

Les bâtiments et locaux sont conçus et aménagés de façon à pouvoir s'opposer à la propagation d'un incendie. En effet, les îlots du hall de réception (4 îlots) et du hall d'expédition (2 îlots), seront séparés par des murs coupe-feu 2h de 5 mètres de hauteur (cf **Figure 21 : Organisation interne du bâtiment de préparation CSR**Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

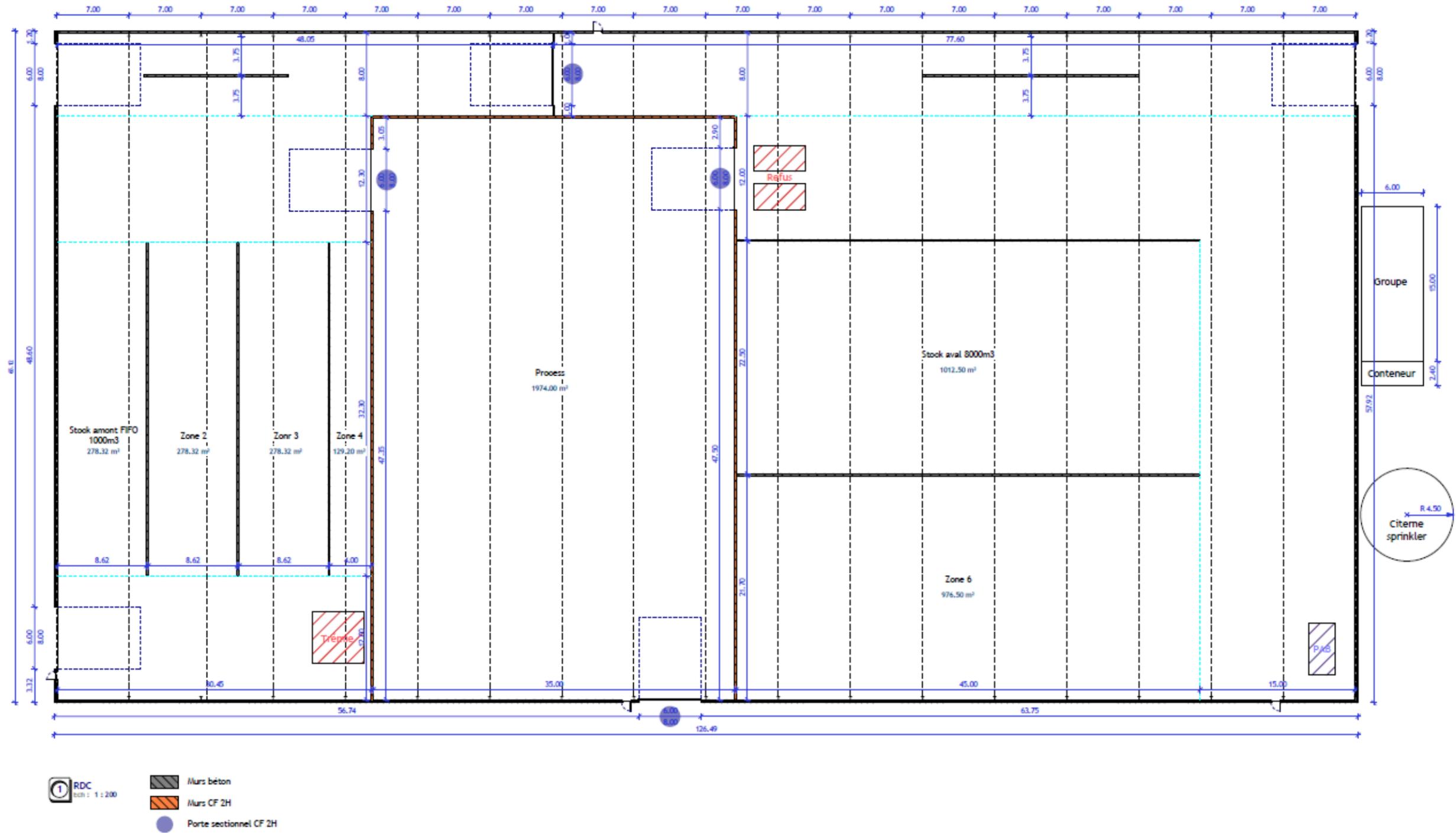


Figure 21 : Organisation interne du bâtiment de préparation CSR

Le sol des bâtiments est aménagé avec une dalle béton.

Parmi les barrières de protection pour le personnel, on note que des garde-corps et grilles sont prévus le long des machines. Ces barrières sont également prévues pour protéger les installations notamment d'un accident de circulation. Des barrières sont également posées entre la déchetterie professionnelle et la voirie principale d'accès afin de réduire les risques de co-activité.

De plus, des protections individuelles sont prévues : gants, lunettes, chaussures de sécurité, casques et tenue de travail de haute visibilité.

### 7.7.2. EVACUATION

Les plans d'évacuation rédigés sous forme graphique et les consignes générales indiquant les dispositions à respecter en cas d'incendie seront affichés dans les locaux à proximité des issues. Ils seront mis à jour en cas de modifications des conditions d'exploiter.

Le bâtiment d'exploitation sera conçu de façon à ce que des issues pour le personnel soient en nombre suffisant. Le bâtiment d'exploitation et les bureaux seront équipés de blocs autonomes d'éclairage de sécurité. Toutes les portes, intérieures et extérieures, seront repérables par des inscriptions visibles en toutes circonstances et leur accès sera balisé.

Les installations seront accessibles à des sauveteurs équipés.

## 7.8. MESURES PREVUES AU NIVEAU DE LA PLATEFORME DES TERRES POLLUEES

Afin d'assainir l'air et d'éviter l'accumulation de vapeurs de COV, la technique de l'absorption sur charbon actif sous forme de filtre, sera mise en œuvre sur la plateforme de traitement des terres polluées. Des mesures de qualité et de débit seront réalisées en sortie de ce traitement. Les charbons actifs seront régulièrement remplacés en fonction des quantités d'effluents gazeux captés et traités. Ils seront stockés puis analysés afin de définir leur filière de traitement spécifique (installations de stockage, incinération).

Dans ce cadre, des drains de collecte seront mis en place sous les aires destinées à recevoir les andains. Les effluents recueillis seront dirigés gravitairement vers un bassin d'eaux souillées (BES) dédié.

Le cas échéant, une aération forcée permettant une oxygénation et un traitement biologique efficace de la matière organique pourra être mise en place.

En ce qui concerne les matières décantées dans le bassin d'eaux de surface : si elles ne sont pas recyclées dans le process, elles seront soit traitées par le traitement in situ, soit pompées par une société spécialisée et traitées en centre spécifique.

Les employés seront équipés d'équipements individuels de protection adaptés aux dangers associés aux terres polluées.

## 7.9. MESURES PARTICULIERES CONTRE LES RISQUES DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES

### 7.9.1. MESURES POUR LES VEHICULES OU ENGINES DE CHANTIER

Afin de pallier une éventuelle pollution accidentelle, toute fuite constatée sur un engin entraîne l'arrêt de celui-ci et sa réparation immédiate.

De plus, un bac à sable est disponible au niveau de la pompe de remplissage de carburants permettant de limiter la pénétration de la fuite résiduelle dans le sol.

A noter que les axes de circulation seront enrobés, les pistes d'exploitation pour circuler autour des zones de stockage seront stabilisées.

### 7.9.2. MESURES AU NIVEAU DES STOCKAGES DE PRODUITS DANGEREUX

Les dispositions suivantes ont été prises afin de limiter tout risque de pollution :

- le stockage des fûts se fait sur un bac de rétention suffisamment dimensionné ;
- des produits absorbants sont disponibles à proximité ;
- la manutention des huiles se fait au moyen de bidons d'une capacité maximale de 20 litres ;
- un débourbeur-séparateur d'hydrocarbures se trouve en amont du bassin incendie.

De plus, il sera mis en place :

- étiquetage systématique des contenants ;
- accès limité aux produits ;
- stockage distinct des produits incompatibles entre eux.

### 7.9.3. MESURES AU NIVEAU DE LA PLATEFORME TRI-TRANSFERT ET VALORISATION DAE

Zone de tri des papiers, cartons et plastiques : cette zone est étanche et traitée en partie en enrobés et en partie bétonné. Les eaux de ruissellement sont dirigées vers un point bas d'où elles transitent par un déshuileur débourbeur spécifique avant de rejoindre le bassin d'eaux pluviales (BV3).

Zone de tri des métaux et broyage des pneumatiques : l'étanchéité de cette zone est assurée par un revêtement en béton. Les eaux sont collectées après décantation dans une citerne de 30 m<sup>3</sup> et ensuite après analyse renvoyées vers le réseau des eaux de ruissellement (BV2).

Dans le cadre du projet, la gestion des eaux de ces plateformes sera inchangée.

Etant donné l'absence d'exutoires directs pour le rejet des eaux de ruissellement de l'installation, ces dernières sont renvoyées dans le milieu naturel par l'intermédiaire de bassins de contrôles et d'infiltration.

### 7.9.4. MESURES AU NIVEAU DE LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE

L'aire de compostage sera bétonnée et le sol légèrement en pente de manière à éviter toute stagnation des jus ou eaux de ruissellement au pied des tas et à diriger ces écoulements vers une lagune de stockage.

La lagune de 600 m<sup>3</sup> permettra de récupérer les jus provenant de la plateforme de compostage. Elle sera équipée d'un débourbeur pour débarrasser les eaux de ruissellement des éléments grossiers.

Dans la lagune, des bactéries aérobies dégradent la pollution des effluents. Les eaux de la lagune seront recyclées pour l'arrosage ou l'humification des andains (autres que ceux destinés à la production de compost conforme à la norme 44-051). Les eaux de la lagune ne sont pas rejetées vers l'extérieur du site.

La gestion des eaux à l'échelle du site est détaillée au sein d'une fiche dédiée (cf. fiche 00).

## 8. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

L'analyse des risques constitue la base essentielle et indispensable d'une étude de dangers. Elle s'appuie sur le recensement le plus exhaustif possible de tous les scénarios d'accidents susceptibles de se produire. Elle permet ainsi de vérifier que les mesures techniques mises en œuvre sur l'exploitation sont adaptées à la réduction des risques à la source ou qu'elles contribuent à en diminuer les effets.

Sur un plan plus prospectif, cette analyse permet d'évaluer et d'améliorer la sécurité de fonctionnement d'un projet dès sa conception.

Rappelons qu'il convient de bien définir trois notions sur lesquelles se fonde l'étude des dangers : le Danger, l'Aléa et le Risque (définitions en page 15).

L'analyse des risques nécessite de différencier un incident initial ou « événement initial » de sa conséquence :

- l'incident initial est, par définition, imprévu,
- la conséquence ou « événement principal » voit se concrétiser le risque.

Les travaux ou les consignes permettant d'éviter les événements initiaux constituent la « prévention des risques ». Plus largement, les actions qui concourent à la réduction des risques consistent à définir les barrières de prévention à mettre en place au niveau de la source de danger, de son chemin de propagation ou de ses impacts au niveau de la cible.

L'analyse des risques envisage successivement ces différents aspects. Elle constitue donc un passage obligé pour une réduction des risques adaptée à l'activité projetée.

Les étapes de l'analyse sont les suivantes :

- identification des dangers et des processus de dangers,
- évaluation des risques,
- identification des scénarios d'accident,
- évaluation de chaque scénario d'accident.

### 8.1. IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES PROCESSUS DE DANGERS

Les sources de dangers sont inhérentes aux aménagements et à l'activité même de gestion des déchets. A ce titre, il est possible de les identifier, de les prendre en compte dans l'environnement d'un projet mais aucunement de les supprimer.

L'identification des dangers consiste dans un premier temps à rechercher les événements initiaux qui peuvent avoir une ou plusieurs causes que l'on cherchera également à déterminer.

Dans le cadre de l'étude de dangers relative aux activités du site TERRA72, il est possible d'identifier les différents cas présentés dans le tableau en pages suivantes.

## 8.2. EVALUATION DES SCENARIOS D'ACCIDENT THEORIQUES

Cette seconde étape consiste à décrire les accidents principaux susceptibles de se produire et d'évaluer les risques qui y sont associés.

Les scénarios d'accident sont connus notamment grâce au retour d'expérience. Il est cependant indispensable d'élargir le retour d'expérience à d'autres scénarios, ou « événements principaux », qui soient plausibles afin de rechercher les moyens de les prévenir.

A chaque événement initial, il est possible d'associer un ou des événements principaux pouvant s'avérer majorants. Ensuite, les impacts potentiels sur les différentes cibles (installation, environnement, infrastructure et populations extérieures) sont déterminés pour chaque événement principal identifié.

L'évaluation des risques permet de hiérarchiser les différents scénarios d'accidents théoriques. Elle s'effectue en considérant pour chaque scénario les probabilités d'occurrence des événements initiaux et les gravités des événements principaux.

Etant donné le type de procédé mis en jeu et de risque présent, **l'appréciation de la probabilité d'occurrence se fera de manière qualitative.**

A ce stade, aucune modélisation n'ayant encore été réalisée, cette analyse sera basée sur une approche conservative prenant notamment en compte :

- l'importance des potentiels de dangers ;
- la localisation de l'installation source par rapport aux autres installations à risques et aux limites de propriété ;
- les mesures de prévention et de protection du site.

Les phénomènes dont les effets ne sont pas susceptibles de sortir des limites du site et ne donnent pas lieu à effets dominos ne seront pas étudiés par la suite.

Dans un second temps, pour les phénomènes retenus suite à l'APR, une analyse détaillée de réduction des risques :

- Evaluation des distances d'effets des phénomènes retenus. A noter que les phénomènes de déversement de substances polluantes ne donnent pas lieu à modélisation ;
- En cas d'effets avérés à l'extérieur du site : réalisation d'une analyse approfondie de l'accident, notamment par cotation de :
  - la probabilité d'occurrence, en tenant compte des mesures de prévention du site et de leur niveau de confiance ;
  - la gravité des effets, en fonction des cibles identifiées dans la zone d'effet de l'accident ;
  - la cinétique du phénomène accidentel, influençant la possibilité d'intervention.

Les scénarios dont le niveau de risque au terme de l'analyse selon la grille de criticité nécessite la mise en place de mesures de maîtrise des risques (cf. paragraphe 0) font l'objet d'une étude plus poussée. Des mesures de maîtrise du risque complémentaire sont nécessaires pour diminuer soit la gravité, soit la probabilité d'occurrence. Ce niveau de risque doit faire l'objet de correction dans les plus brefs délais.

Le logigramme ci-après résume cette approche :

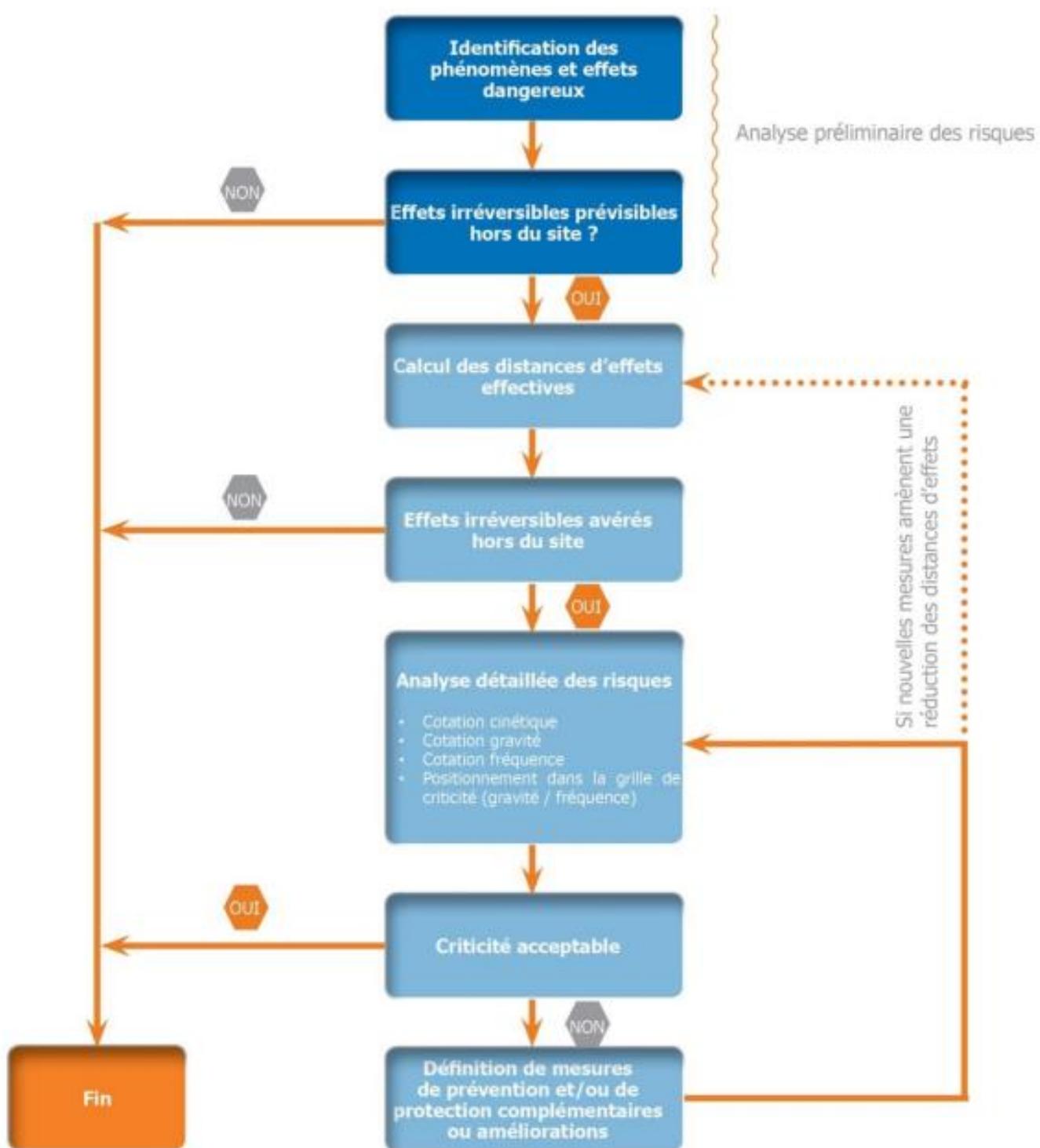


Figure 22 : Logigramme

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
<b>ISDND</b>										
1-a	Casiers de stockage (ISDND actuelle et extension)	Stockage de matières combustibles en mélange – installation de stockage de déchets non dangereux	<b>Points chauds, dégagement de méthane ou de gaz</b> , du fait de la présence de déchets combustibles, de déchets interdits non détectés (déchets dangereux, bonbonne de gaz, fusée de détresse, etc.)	Explosion limitée	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins Pollution environnementale Blessures du personnel sur site	B	Modéré		Procédure de contrôle des déchets en entrée (ISDND) et au déchargement Captage du biogaz à l'avancement Interdiction de fumer Compacter en permanence les déchets pour éviter la formation de « poches », Rappel des consignes de fermeture des bouchons de prises d'échantillons lors des prélèvements, Intervenir après dégazage d'un puits non aspiré Ne pas approcher de flamme d'une canalisation ou d'un puits non mis en dépression,	La conséquence majeure d'un rejet du biogaz est (en sus des effets sur le climat et les nuisances olfactives) l'incendie.  <b>Ce scénario ne sera pas examiné.</b>
1-b				Incendie	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur Blessures du personnel sur site Pollution environnementale	B	Sérieux	MMR rang 2	Procédure de contrôle des déchets en entrée (ISDND) et au déchargement Les déchets sont recouverts quotidiennement Accès réglementé Clôture et portails Contrôles périodiques des engins Interdiction de fumer Permis point feu Caméra de surveillance Application de la procédure incendie lors de tout départ de feu Moyens de première intervention (stock de terres, extincteurs, réserve d'eau)	L'incendie du contenu du casier de stockage est l'accident majeur le plus répertorié dans le retour d'expérience.  <b>Aussi ce scénario est à examiner.</b>

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
1-c			<b>Instabilité géotechnique des aménagements</b> , liée à une déficience de collecte des lixiviats, à des événements naturels (séismes, pluie diluvienne)	Glissement du massif de déchets, détérioration des digues, déversement de déchets hors de la zone d'exploitation	Dégâts matériels Pollution des eaux éventuellement à l'extérieur du site	C	Modéré		Prise en compte du risque lors des études de conception Contrôle régulier du massif de déchets, notamment via des relevés topographiques Contrôle régulier du système de collecte des lixiviats Etude géotechnique, Modèle stable selon calculs géotechniques selon hypothèses sécuritaires Contrôle des matériaux, des terrassements, Surveillance géotechnique régulière du site durant l'exploitation, Gestion rigoureuse des eaux	Les retours d'expérience indiquent que les conséquences de ce scénario se limiteront à l'intérieur du site. <b>Ce scénario ne sera pas examiné.</b>
1-d		Etanchéité	<b>Endommagement de la sécurité active du casier ou du bassin</b> , lié à un défaut de pose, de soudure d'une déchirure ou perforation, ou encore d'un incendie  Fuite d'une digue par défaut d'étanchéité  Problèmes de drainage des lixiviats	Infiltration de lixiviats dans le milieu naturel	Pollution des sols voire des eaux souterraines	C	Modéré		Dimensionnement du dispositif d'étanchéité et du réseau de drainage adapté Mise en œuvre des dispositifs d'étanchéité et des matériaux de drainage conformes à la réglementation en vigueur Contrôle de mise en œuvre Drainage gravitaire des lixiviats Surveillance du réseau de collecte des lixiviats par le personnel Vérification des réseaux et des rejets	La zone de stockage est équipée d'une double barrière de sécurité permettant d'isoler le fond et les flancs du casier de stockage du terrain environnant. <b>Ce scénario ne sera pas examiné.</b>
1-e	Réseau de transport du biogaz	Captage du biogaz Traitement de collecte des effluents gazeux	<b>Dysfonctionnement du réseau</b> sur puits, vanne, collecteur, <b>rupture de canalisation liée</b> à un défaut d'entretien (usure, corrosion) ou à un choc	Emission de biogaz dans l'atmosphère	Nuisances olfactives Gêne à intoxication des personnes proches Pollution atmosphérique	B	Modéré		Maintenance préventive Réalisation du réseau dans les règles de l'art par du personnel qualifié Contrôle du réseau biogaz (étanchéité, rupture de canalisation...).	La détection de la fuite dépend de la taille de la fuite. Une rupture guillotine ou un trou de grande taille sera plus aisément repérée. La fuite de biogaz peut provoquer :

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
1-f			Fuite de biogaz dans l'atmosphère et <b>présence d'une source d'ignition</b> (travaux par points chauds)	UVCE : explosion de gaz en milieu non confiné Feu de torche Explosion confinée dans un puits	Effets de surpression, thermiques et toxiques	B	Sérieux	MMR rang 2	Utilisation de matériel anti-déflagrant sur l'ensemble du réseau, Formation aux dangers du site. Système de détection de fuite de gaz. Contrôles périodiques des installations. Maintenance préventive Réalisation du réseau dans les règles de l'art par du personnel qualifié	Soit un nuage explosible si l'inflammation n'est pas immédiate Soit un jet enflammé si l'inflammation est immédiate. Les conséquences de ces deux phénomènes dangereux peuvent être importantes autant sur le plan humain que matériel. <i>Compte tenu des mesures de gestion prévues et que les canalisations sont enterrées en grande partie, ce scénario ne sera examiné qu'au niveau des parties aériennes à proximité des microturbines de cogénération.</i>
1-g	Bassins lixiviats	Stockage des lixiviats	<b>Rupture de la</b> canalisation d'amenée au bassin, ou <b>augmentation du niveau dans le bassin</b>	Débordement des bassins de stockage de lixiviats	Pollution superficielle du sol à l'intérieur du site Pollution des eaux internes et/ou externes	C	Modéré		Bassin dimensionné de manière sécuritaire Technique de traitement des lixiviats efficace Surveillance du niveau des bassins Surveillance des rejets	Les débordements et les problèmes de gestion des lixiviats sont des accidents fréquemment rapportés dans le BARPI dont les conséquences sont environnementales et peuvent être conséquentes en cas de mauvais gestion. <i>Compte tenu des mesures de gestion prévues, ce scénario ne sera pas examiné.</i>
1-h	Zone technique	Stockage produits traitement lixiviats	<b>Perte de confinement,</b> malveillance	Fuite	Pollution environnementale	B	Modéré		Volume de stockage limité Stockage sur rétention	

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
1-i	Torchère	Unité de combustion	<b>Dysfonctionnement de l'unité de combustion (torchère)</b>	Accumulation de biogaz	Explosion UVCE (à l'air libre) Emission toxique (H2S) en cas d'absence d'inflammation du nuage	B	Modéré	Unité de combustion conforme aux normes ATEX Réseau en dépression contrôlée Armoire de commande avec contrôle et régulation des pressions dans les réseaux et unité de combustion (de l'installation de valorisation du biogaz), contrôle des débits dans les réseaux et torchère, contrôle des températures Télésurveillance sur réseau : transmission des alarmes Contrôle de présence flamme Une électrovanne gaz de sécurité électro hydraulique avec fermeture instantanée par manque de tension Maintenance préventive	La détection de la fuite dépend de la taille de la fuite. Le risque majeur est l'explosion du nuage explosible au sein de l'unité dont les conséquences peuvent être importantes aussi bien sur le plan humain que matériel. Toutefois compte tenu qu'il s'agisse d'un équipement ne fonctionnant que ponctuellement, et compte tenu des mesures de prévention mises en place, <b>ce scénario ne sera pas examiné.</b>	
1-j	Chaudière biogaz (en conteneur de 1MWth)	Valorisation thermique du biogaz	Formation d'une zone ATEX dans le local Rupture de canalisation d'alimentation en biogaz (agression externe, corrosion, erreur de maintenance...) Fuite au niveau du brûleur	Accumulation de biogaz	Explosion VCE (milieu confiné)	C	Modéré	Pressostat, Ventilation forcée dans le local, Raccords souples anti-vibrations, Détection CH4, Canalisations en PEHD, Instrumentation ATEX, Arrêt d'urgence, Maintenance préventive,	La rupture guillotine d'une canalisation de biogaz en espace confiné engendre la formation d'une zone ATEX. La présence de la chaudière représente une source d'inflammation. Les conséquences d'une telle explosion vis-à-vis de l'extérieur de la chaudière paraissent toutefois limitées. Les risques d'explosion consécutifs à une accumulation de combustible dans un foyer de chaudière sont de plus limités par l'existence des organes manuels et automatiques de coupure de l'alimentation en combustible. <b>Ce scénario ne sera pas examiné.</b>	

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
1-k			Emission de biogaz dans un espace confiné	Dégagement toxique	Emission toxique (H2S) en cas d'absence d'inflammation du nuage	B	Modéré		Le dégagement toxique lié à la rupture guillotine de biogaz en espace confiné n'est pas retenu car ce n'est pas le scénario majorant. La chaudière est alimentée par du biogaz non épuré mais prétraité par l'ajout d'hydroxyde de fer (la teneur en H2S sera de 200 ppm dans le biogaz).  <b>Les effets toxiques sont étudiés pour la ruine du gazomètre (distance majorante).</b>	
1-l	Alvéole amiante	Dépôts et stockage des déchets solides	<b>Dispersion de poussières d'amiante</b> lors de la manipulation des déchets d'amiante	Dispersion de poussières	Risques pour le personnel d'exploitation	C	Modéré		Dépôt d'amiante dans des big bags dans une zone spécifique dédiée. Bâchage des big bags en attente de leur évacuation.  Les déchets d'amiante lié qui sont amenés sur site sont préalablement filmés par les usagers avant leur dépôt sur site.  Mise en œuvre d'une procédure de réception de l'amiante lié, procédure en cas d'urgence.  Formation sous-section 4 pour le personnel dédié à la zone.	
<b>Zone de tri, transfert et valorisation des DAE</b>										
2-a		Réception des déchets	<b>Apport de déchets interdits</b> , liés à une inattention ou un défaut de contrôle à l'accueil, à l'inattention des collecteurs, à un défaut de détection du portique de radioactivité	Présence de déchets interdits potentiellement dangereux (explosif, radioactif...)	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement  Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré		Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déchargement  Procédure d'isolement  Contrôle régulier du détecteur de radioactivité  Evacuation du site le cas échéant	
2-b	Alvéoles d'entreposage des déchets	Stockage des déchets	<b>Présence de déchets combustibles et de points chauds</b> , par déchets interdits non détectés ou un défaut de maintenance, défaillance électrique, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule ou engin d'exploitation dans le hall	Incendie	Dommages potentiels aux équipements et au bâtiment et à l'extérieur du site le cas échéant  Blessures du personnel sur le site	B	Sérieux	MMR rang 2	Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déchargement  Vérification régulière des équipements et des installations électriques  Plan de prévention et permis de feu  Plateforme éloignée des limites de propriétés  Application de la procédure incendie lors de tout départ de feu	L'incendie des stocks de déchets combustibles est l'accident majeur le plus répertorié dans le retour d'expérience.  <b>Aussi ce scénario est à examiner : incendie des stocks de déchets combustibles dans le hangar tri et au niveau des alvéoles de stockage de déchets triés (balles).</b>

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
2-c	Presse à balles	Conditionnement des déchets triés	Présence de déchets interdits potentiellement dangereux (explosif, radioactif...)	Explosion de la presse	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré		Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déchargement Les déchets introduits dans la presse ont été triés La presse est équipée de détecteurs de gaz ou vapeurs inflammables	
<b>Zone de tri n°1</b>										
3-a	Alvéole de stockage	Stockage pneumatiques avant broyage (1000m³)	<b>Présence de déchets combustibles et de points chauds</b> , par déchets interdits non détectés ou un défaut de maintenance, défaillance électrique, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule ou engin d'exploitation dans le hall	Incendie	Dommages potentiels aux équipements et au bâtiment et à l'extérieur du site le cas échéant Blessures du personnel sur le site	B	Sérieux	MMR rang 2	Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déchargement Vérification régulière des équipements et des installations électriques Plan de prévention et permis de feu Plateforme éloignée des limites de propriétés Application de la procédure incendie lors de tout départ de feu	Compte tenu des quantités importantes de déchets combustibles mises en jeu, <b>ce scénario est à examiner.</b>
<b>Bâtiment CSR</b>										
4-a	Hall amont du bâtiment d'exploitation	Stock amont de DAE en attente de broyage pour la production de CSR (2400m3) et stockage de déchets non dangereux triés au sein d'alvéoles	<b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b> , par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule	Incendie	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur Blessures du personnel sur site Pollution environnementale	B	Sérieux	MMR rang 2	Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déversement Utilisation de moyens de manutention adaptés Aires étanches Procédure de contrôle des déchets avant leur envoi en broyage Vérification régulière des équipements et des installations électriques Plan de prévention et permis de feu, interdiction de fumer Réseau de RIA et extinction automatique (détection/canons/déluge) au sein du bâtiment d'exploitation Murs mégabloc séparant les différentes zones de stockage	L'incendie des locaux est l'accident majeur le plus répertorié dans le retour d'expérience. <b>Aussi ce scénario est à examiner.</b>

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
4-b	Process CSR	Production de CSR (équipements : convoyeurs, overband, broyeur)	<p><b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b>, par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule, par frottement de bande, mauvais réglage de tension de bande, un défaut de maintenance, défaillance électrique, travaux par points chauds...</p>	Incendie	<p>Dégâts mineurs au niveau de l'équipement</p> <p>Risques pour le personnel d'exploitation</p>	B	Modéré	<p>Utilisation de moyens de manutention adaptés</p> <p>Aires étanches</p> <p>Procédure de contrôle des déchets avant leur envoi en broyage (sélection chez les producteurs, tri au dépotage et tri avant alimentation de la ligne)</p> <p>Vérification régulière des équipements et des installations électriques</p> <p>Arrêt de l'alimentation en DAE en cas de déclenchement du système de protection incendie</p> <p>Capteurs de bourrage (arrêt moteur)</p> <p>Plan de prévention et permis de feu, interdiction de fumer</p> <p>Réseau de RIA et extinction automatique au sein du bâtiment d'exploitation, déluge automatique le long du convoyeur de sortie du broyeur</p>		

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
4-c	Hall aval du bâtiment d'exploitation :	Stockage de CSR en attente d'enlèvement et de déchets non dangereux triés au sein d'alvéoles et de bennes dédiées	<b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b> , par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule	Incendie	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur Blessures du personnel sur site Pollution environnementale	B	Sérieux	MMR rang 2	Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déversement Utilisation de moyens de manutention adaptés Aires étanches Interdiction de fumer Réseau de RIA et extinction automatique (détection/canons/déluge) au sein du bâtiment d'exploitation Murs mégabloc séparant les différentes zones de stockage Vérification régulière des équipements et des installations électriques Plan de prévention et permis de feu.	L'incendie des locaux est l'accident majeur le plus répertorié dans le retour d'expérience. Aussi ce scénario est à examiner.
<b>Déconditionnement des biodéchets organiques</b>										
5-a	Zones de stockage du hangar de déconditionnement	Stockage de matières combustibles (emballages, bacs plastiques de réception)	<b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b> , par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule	Incendie	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré		Plan de prévention Permis feu Stockage de déchets (emballages) en bennes Stockage des bacs plastiques en 2 îlots Limitation des quantités stockées	Quantités de matières combustibles faibles
<b>Unité de méthanisation</b>										
6-a	Cuve de réception des intrants : cuve de réception des intrants liquides (120m <sup>3</sup> ), cuve de stockage	Réception des intrants et stockage, déconditionnement des biodéchets et hygiénisation des biodéchets	Apport de matières indésirables et passage dans le procédé (mauvais contrôle des intrants et/ou non-respect du cahier des charges)	Déversement des matières	Pollution environnementale	B	Modéré		Cahiers des charges à respecter par le fournisseur : une procédure de refus et de retour au fournisseur est mise en place en cas de présence d'indésirables dans les intrants. Contrôle des matières lors de la collecte et lors de leur réception sur le site par le personnel,	Le déversement massif de matières des substrats peut provoquer une pollution du sol et des eaux. Des dysfonctionnements ont été observés sur des installations de méthanisation similaires. Néanmoins, les effets sur la santé des populations seraient limités (faible toxicité des substances) et la pollution des captages d'eau est très peu

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
	des déchets hygiénisés (120m <sup>3</sup> ), cuves d'hygiénisation (3 cuves de 6m <sup>3</sup> chacune)		Déversement de matières en dehors des stockages (sur-remplissage, fissuration des cuves, rupture d'un tuyau de transfert, épandage naturel..)	Epandage accidentel					Contrôle du débit d'entrée et de sortie, Maintenance des équipements, Dépotage gravitaire des soupes dans une cuve enterrée Voirie maintenue propre.	probable de par leur éloignement du site (site non présent dans les périmètres de protection des captages). De plus, les quantités d'intrants stockées sont relativement faibles en comparaison des matières en cours de fermentation. En conséquence, le déversement des intrants n'est pas retenu comme scénario majeur.
6-b			Formation d'une zone ATEX à l'intérieur des stocks Fermentation naturelle non contrôlée Dégagement de biogaz à l'intérieur des stocks	Explosion VCE (confiné)	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré		Les durées de stockages sont réduites pour éviter la perte du potentiel méthanogène des intrants, Les matières sont agitées/retournées, Les matières liquides sont stockées dans des cuves fermées, La cuve de stockage tampon des intrants avant méthanisation est étanche au gaz, La réception des matières solide se fait en extérieur (ventilation naturelle). Détecteurs de méthane	Les conditions d'exploitation ne sont pas favorables à l'établissement d'une fermentation non contrôlée dans les stockages. Les détecteurs de CH <sub>4</sub> sont présents au nombre de 2 (redondant). Le premier seuil de détection est à 10% de la LIE. Si ce seuil est atteint, une première alarme se déclenche. Le second seuil de détection est à 20% de la LIE. Il est également asservi à une alarme. Ces alarmes indiquent à l'opérateur de retourner les matières pour arrêter la fermentation anaérobie. Les alarmes seront asservies sur un dispositif lumineux qui permettra de prévenir les opérateurs en cas de danger. Les détecteurs de méthane permettent de prévenir la formation d'une zone ATEX (détection avant la LIE) afin de corriger les conditions de stockage pour stopper une fermentation non contrôlée. Ce scénario n'est pas majeur pour l'explosion en espace confiné. Il n'est pas retenu pour la suite de l'étude.
6-c			Fermentation naturelle non contrôlée	Formation d'H <sub>2</sub> S	Dégagement toxique	B	Modéré		Les durées de stockages sont réduites et ne laissent pas le temps à la mise en place des conditions anaérobie, La cuve de stockage tampon des intrants avant méthanisation est étanche au gaz.	Les conditions d'exploitation ne sont pas favorables à l'établissement d'une fermentation non contrôlée dans les stockages, et donc à la production de biogaz contenant de l'H <sub>2</sub> S. Ce scénario n'est pas

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
			Mauvais contrôle des intrants	Incompatibilité chimique entre les matières		B	Modéré		Contrôle des intrants, respect du cahier des charges, Pas de modification des intrants sans vérification préalable de compatibilité, Absence d'incompatibilité entre les intrants autorisés, EPI (équipement de protection individuelle).	majeur. Il n'est pas retenu pour la suite de l'étude.
6-d	Digesteur/post-digesteur (cuves béton de 2 656 m <sup>3</sup> chacune)	Production de biogaz	Opération de curage en présence de reste de biogaz Soupape défailante Dérèglement de l'entrée d'air du système de désulfuration Brèche sur la membrane	Formation d'une ATEX à l'intérieur du réacteur	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur Blessures du personnel sur site Pollution environnementale	B	Sérieux	MMR rang 2	Dispositifs d'affichage : interdiction de fumer, d'approcher une flamme nue, d'entrer sans motif de service..., Identification des zones ATEX, Procédure de maintenance fournie par le constructeur, Maintenance réalisée par des professionnels spécialisés (détection de biogaz avant intervention, utilisation de matériel ATEX, ...), Maintenance et vérification périodique des soupapes, Soupapes munies d'un dispositif antigel, Capteur de basse pression pour stopper la consommation en gaz (éviter la formation du vide dans le digesteur) et capteur de pression haute, Inertage du ciel gazeux à l'azote avant maintenance,	La zone explosive peut se former en fonctionnement normal ou en fonctionnement à vide (lors de la maintenance). Le volume mis en jeu est supérieur dans le cas du digesteur à vide. Les effets sont donc plus importants lors d'un fonctionnement à vide que lors d'un fonctionnement normal (comme cela a pu être observé dans le rapport de l'INERIS). Le scénario majeur est donc l'explosion interne lors d'un fonctionnement à vide. La maintenance est une cause d'accident mise en évidence dans l'accidentologie.  L'explosion d'une ATEX interne au méthaniseur est un accident majeur qui nécessite d'être étudié.  <b>Ce scénario est retenu comme majeur et est à examiner.</b>  Explosion VCE dans les digesteurs et post-digesteur en fonctionnement à vide
6-e			Dégagement de biogaz à l'air libre par perforation de la double membrane Usure, corrosion, poinçonnement, collision	Explosion UVCE (à l'air libre)	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur Blessures du personnel sur site	B	Sérieux	MMR rang 2	Le gazomètre est muni d'une double membrane, résistante aux intempéries, Membrane supérieure résistante aux chocs et perforations, Maintenance et contrôle régulier de la double membrane.	La quantité de biogaz contenue dans le gazomètre peut engendrer d'importantes zones explosives lors de leur libération dans l'atmosphère. Ainsi, conformément au

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
			Dégagement de biogaz à l'air libre par envol de la double membrane (mauvaise fixation, vent fort)						La double membrane est fixée aux parois par un système conçu pour résister aux intempéries (joint pneumatique), Maintenance et contrôle régulier du système de fixation, Système de fixation adapté aux conditions météorologiques locales.	rapport de l'INERIS, l'explosion à l'air libre suite à la ruine du gazomètre est retenue. La dispersion du biogaz par suite d'une défaillance de la membrane est un accident majeur qui nécessite d'être étudié. <b>Aussi ce scénario est à examiner.</b> Explosion UVCE suite à la ruine du gazomètre
			Dégagement de biogaz à l'air libre par ruine du gazomètre (surpression interne)						Capteur de pression avec détection pression haute, Soupapes avec dispositif antigel, Maintenance	
6-f			Ruine du gazomètre (surpression interne)	Dégagement toxique (H <sub>2</sub> S)	Effets toxiques	B	Sérieux	MMR rang 2	Capteur de pression avec détection pression haute, Soupapes avec dispositif antigel, Maintenance, Désulfuration par injection d'air dans le digesteur (réduction de la teneur en H <sub>2</sub> S dans le biogaz brut à 250 ppm).	Le biogaz brut stocké dans le gazomètre contient de l'H <sub>2</sub> S (teneur réduite grâce à l'injection d'air). La libération du biogaz non épuré dans l'atmosphère représente un risque d'intoxication. Ce scénario est identifié dans l'accidentologie. <b>Ce scénario est à examiner.</b> Dégagement toxique suite à la ruine du gazomètre.
6-g			Ruine du digesteur Par usure, défaut de construction Surpression interne (Bouchage des canalisations en sortie, Soupape défaillante, Arrêt du brassage et formation d'une croûte en surface)	Epanchage accidentel	Pollution environnementale	B	Modéré	MMR rang 1	Soupapes avec dispositif antigel et avec plan de maintenance, Capteur de pression avec détection pression haute, La double membrane forme un événement d'explosion, Agitation.	Le digesteur se situe sur une zone de rétention capable de contenir l'intégralité du volume mis en jeu zone de rétention par effet vague. Ainsi, le scénario de déversement de matières suite à la ruine du digesteur ne sera pas retenu.

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
6-h			Vidange du digesteur par : Malveillance ou défaillance de la vanne			B	Modéré		Verrouillage de la vanne, Affichage et procédure d'ouverture de la vanne, Maintenance, Bassin de rétention étanche	Les matières seraient contenues dans le site de rétention. <b>Ce scénario n'est pas retenu.</b>
6-i			Débordement des digesteurs ou post-digesteur avec possible rupture de la membrane  Sur-remplissage (bouchage canalisation, débit d'entrée trop important)			B	Modéré		Mesure du niveau des débits d'entrée et de sortie avec l'asservissement à l'introduction d'intrants,  Site placé au sein d'une zone de rétention.	Les matières seraient contenues dans le site de rétention. <b>Ce scénario n'est pas retenu.</b>
6-j	Canalisations enterrées en PEHD	Transport des matières (intrants, digestat)	Rupture d'une canalisation par agression externe, travaux, erreur opératoire ou perte d'étanchéité	Epanchage accidentel	Pollution environnementale	B	Modéré		Bassin de rétention étanche, Canalisations hors-gel, Vanne de coupure, Essais préalables (tests à l'épreuve au niveau des raccords), Capteur de pression permettant de détecter une chute de pression anormale dans la canalisation.	La rupture d'une canalisation n'est pas susceptible d'engendrer un déversement massif en dehors de la zone de rétention (canalisations enterrées hors zone rétention). <b>Ce scénario n'est pas retenu.</b>

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
6-k	Canalisations enterrées en PEHD (sur et hors de l'emprise du site)	Transport du biogaz et du méthane (après traitement du biogaz)	Fuite au niveau des brides ou des vannes suite à une agression externe, travaux, erreur opératoire ou perte d'étanchéité	Dégagement de biogaz/méthane à Explosion VCE (confiné) / Flash fire/ Fuite de biogaz chargé en H2S	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur  Blessures du personnel sur site  Dégagements toxiques	B	Modéré	Canalisations enterrées et ainsi protégées contre le risque de chocs et agressions extérieures (corrosion, température excessive...)  Consignes de travaux avec obligation de DICT (sur le domaine public),  Odorisation du gaz comme moyen d'alerte  Pressostat,  Instrumentation ATEX,  Maintenance préventive (contrôles annuel),  Eloignement des voies de circulation et dispositions constructives avec grillage avertisseur jaune,  Vannes de coupure automatique en cas de perturbation sur la pression du réseau,	Le biogaz étant sous pression dans les canalisations, une rupture guillotine engendre le rejet de biogaz sous forme de jet. Les caractéristiques du biogaz permettent la formation d'une zone explosive, d'un feu torche ou d'un dégagement toxique. Les effets d'une rupture guillotine sont étudiés dans le rapport de l'INERIS. Les canalisations de biogaz sont toutes enterrées.  De plus, les volumes de biogaz rejetés par une fuite sont moindres que ceux impliqués dans le cas de la ruine du digesteur (scénario non majorant).  <b>Ce scénario n'est pas retenu.</b>  Dispersion H2S non retenue – effets toxiques <5m autour des canalisations et pas d'effets hors site	
			Suppression de canalisation suite à vanne ferlée en aval ou par effets dominos							

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
<i>Digestat</i>										
6-l	Plateforme bétonnée	Stockage à l'air libre du digestat solide	Déversement de matières en dehors des stockages	Epanchage accidentel	Pollution accidentelle	B	Modéré		Collecte des jus de stockage avec renvoi vers le stockage du digestat liquide, Aire bétonnée, Aire de d'emportage spécifique, Voirie maintenue propre, Stockage temporaire avant épandage.	Le stockage du digestat solide ne représente pas un risque de déversement en dehors des aires étanche étant donné sa nature solide et le faible volume de stockage.  Les conséquences restent limitées  Ce scénario n'est pas retenu.
6-m	Deux cuves de 6000m3 avec séparation de phase par presse à vis	Stockage du digestat liquide	Ruine de la cuve Sur-remplissage Fissuration de la cuve			B	Modéré			Transfert vers la cuve de stockage depuis les méthaniseurs par une pompe à lobes d'alimentation, via un séparateur de phase de type presse à vis.  Stockage temporaire avant épandage,  Cuve et station de reprise du digestat par canalisation enterrée positionnées dans l'aire étanche.
<b>Plateforme de compostage</b>										
7-a	Aire de réception des DV	Réception des déchets	<b>Apport de déchets interdits</b> , liés à une inattention ou un défaut de contrôle à l'accueil, à l'inattention des collecteurs, à un défaut de détection du portique de radioactivité	Présence de déchets interdits potentiellement dangereux (explosif, radioactif...)	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement  Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré		Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déchargement Procédure d'isolement Contrôle régulier du détecteur de radioactivité  Evacuation du site le cas échéant	
7-b	Plateforme compostage	Stockage des matières entrantes	<b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b> , par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule	Incendie	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur  Blessures du personnel sur site Pollution environnementale	B	Sérieux		MMR rang 2	Terre de recouvrement et compost fin en stock sur le site Extincteurs à disposition Réserves incendie Consignes d'intervention Personnel présent et formé au maniement des extincteurs

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
7-c		Broyage/Criblage	<p><b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b>, par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule, par frottement de bande, mauvais réglage de tension de bande, un défaut de maintenance, défaillance électrique, travaux par points chauds...</p>	Explosion	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré	Utilisation de moyens de manutention adaptés Aires étanches Procédure de contrôle des déchets avant leur envoi en broyage (sélection chez les producteurs, tri au dépotage et tri avant alimentation de la ligne) Vérification régulière des équipements et des installations électriques Arrêt de l'alimentation en DAE en cas de déclenchement du système de protection incendie Capteurs de bourrage (arrêt moteur) Plan de prévention et permis de feu, interdiction de fumer Réseau de RIA et extinction automatique au sein du bâtiment d'exploitation, déluge automatique le long du convoyeur de sortie du broyeur Poteau incendie et colonne sèche pour le broyage bois/végétaux	Effets limités au périmètre immédiat du broyeur, strict contrôle des déchets envoyés au broyage. Procédure de débouillage des broyeurs.	
7-d				Incendie	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré		Les quantités de bois mises en œuvre lors de l'étape de broyage seront limitées. L'étape de broyage pourra être à l'origine d'une source d'ignition mais les quantités de bois présentes au sein du broyeur ne sont pas susceptibles d'aggraver l'intensité d'un incendie survenant au niveau des alvéoles bois. Aussi, l'étape de broyage aurait un impact sur la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux mais pas sur l'intensité de celui-ci.	
7-e		Stockage des refus de criblage	<p><b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b>, par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule</p>	Incendie	Dommages potentiels mineurs aux équipements voisins, propagation vers l'extérieur Blessures du personnel sur site Pollution environnementale	C	Modéré		Extincteurs à disposition Réserves incendie Consignes d'intervention Personnel présent et formé au maniement des extincteurs	Les refus de criblage partent soit en revalorisation sur site (végétalisation) soit en chaufferie (avec la filière bois du site) à temps de stockage et quantité stockées sur la plateforme très limités

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
7-f		Compost en préparation (fermentation et maturation)	Présence d'une source d'inflammation Fermentation entraînant un échauffement des déchets (feu couvant)	Incendie (feu couvant)	Dommages potentiels aux équipements et au bâtiment et à l'extérieur du site le cas échéant Blessures du personnel sur le site	B	Modéré	Suivi de la température pendant le compostage, Contrôle de la ventilation, Interdiction de fumer sur le site Permis de feu + plan de prévention Plateforme éloignée des autres activités - stockage à l'air libre Contrôle des déchets à l'arrivée Entretien des aires de stockage qui sont maintenues propres Equipiers de 1ère intervention Plan d'opération interne Bassin de réserve incendie présentant en permanence une réserve d'eau (>500 m <sup>3</sup> ) Matériel d'intervention : extincteurs à proximité Information rapide des secours (pompiers)	Produit combustible mais humidité importante des matières.  Ce type de combustion (feu couvant) ne génère pas de flux thermique important.  <b>Phénomène non retenu</b>	
7-g		Stockage du compost sur plateforme	Perte de confinement	Epandage accidentel	Pollution environnementale	B	Modéré	Stockage en andain, Aire bétonnée, Voirie maintenue propre.	Le stockage du compost ne représente pas un risque de déversement en dehors de la plateforme de par sa nature solide. <b>Ce scénario n'est pas retenu.</b>	
<b>Plateforme bois</b>										
8-a	Plateforme bois (15 300m <sup>2</sup> )	Stockage du bois entrants	<b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b> , par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule	Incendie	Dommages potentiels aux équipements et au bâtiment et à l'extérieur du site le cas échéant Blessures du personnel sur le site	B	Sérieux	MMR rang 2  Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déversement Faible temps de séjour (en moyenne les déchets de bois sont évacués quotidiennement) Plan de prévention et permis de feu.	Quantité de déchets bois important.  <b>Ainsi, ce scénario est à examiner</b>	

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
8-b	Broyage de bois		<p><b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b>, par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule, par frottement de bande, mauvais réglage de tension de bande, un défaut de maintenance, défaillance électrique, travaux par points chauds...</p>	Explosion	<p>Dégâts mineurs au niveau de l'équipement</p> <p>Risques pour le personnel d'exploitation</p>	B	Modéré	<p>Utilisation de moyens de manutention adaptés</p> <p>Aires étanches</p> <p>Procédure de contrôle des déchets avant leur envoi en broyage (sélection chez les producteurs, tri au dépotage et tri avant alimentation de la ligne)</p> <p>Vérification régulière des équipements et des installations électriques</p> <p>Arrêt de l'alimentation en DAE en cas de déclenchement du système de protection incendie</p> <p>Capteurs de bourrage (arrêt moteur)</p> <p>Plan de prévention et permis de feu, interdiction de fumer</p> <p>Réseau de RIA et extinction automatique au sein du bâtiment d'exploitation, déluge automatique le long du convoyeur de sortie du broyeur</p> <p>Poteau incendie et colonne sèche pour le broyage bois/végétaux</p>	<p>Importante distance séparant les broyeurs des limites du périmètre ICPE de l'établissement, strict contrôle des déchets envoyés au broyage. Procédure de débouillage des broyeurs.</p>	
8-c				Incendie	<p>Dégâts mineurs au niveau de l'équipement</p> <p>Risques pour le personnel d'exploitation</p>				<p>Les quantités de bois mises en œuvre lors de l'étape de broyage seront limitées. L'étape de broyage pourra être à l'origine d'une source d'ignition mais les quantités de bois présentes au sein du broyeur ne sont pas susceptibles d'aggraver l'intensité d'un incendie survenant au niveau des alvéoles bois. Aussi, l'étape de broyage aurait un impact sur la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux mais pas sur l'intensité de celui-ci.</p>	

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
8-d		Stockage des broyats de bois	<b>Présence de matières combustibles et de points chauds</b> , par présence de déchets interdits non détectés, ou un défaut de maintenance, travaux par points chauds, incendie d'un véhicule	Incendie	Dommages potentiels aux équipements et au bâtiment et à l'extérieur du site le cas échéant  Blessures du personnel sur le site	B	Sérieux	MMR rang 2	Procédure de contrôle des déchets en entrée et au déversement  Faible temps de séjour (en moyenne les déchets de bois sont évacués quotidiennement)  Plan de prévention et permis de feu.	Quantité de déchets bois importante.  <b>Ainsi, ce scénario est à examiner</b>
<b>Plateforme de valorisation des matériaux (terres polluées)</b>										
9-a	Piles ou andains de terres polluées	Traitement des terres	<b>Présence de matières riches en hydrocarbures ou en polluant combustible organique</b> → PCI et pression de vapeur HC plus élevés que dans des terres habituelles	Incendie	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement  Risques pour le personnel d'exploitation	B	Modéré		Stockage préférentiel par tas fractionnés  Conception des tas rendant possible l'intervention d'engins de manutention et la recouverte par des déchets ou des terres inertes de la plateforme	<b>Scénario non retenu</b>
9-b	Réseau de collecte des effluents liquides	Collecte et traitement des effluents liquides de la plateforme	<b>Rupture de la canalisation d'amenée au bassin, ou augmentation du niveau dans le bassin</b>	Débordement du bassin des eaux souillées (BES)	Pollution superficielle du sol à l'intérieur du site  Pollution des eaux internes et/ou externes	C	Modéré		Les bassins seront étanches et clôturés. Ils seront soumis à une surveillance régulière de la part de l'équipe technique du site, pour vérifier leur état visuel, leur étanchéité et leur accessibilité en vue de prélèvements et d'analyses.  Surveillance du niveau des bassins  Surveillance des rejets  L'exploitant maintiendra le bon fonctionnement des installations de rétention et de traitement des eaux et déclenchera autant que nécessaire le pompage et le curage des installations par une entreprise spécialisée.	Compte tenu des mesures de gestion prévues, <b>ce scénario ne sera pas examiné.</b>

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
9-C	Filtre charbon actif	Traitement des COV issus de la biodégradation des terres polluées	<b>Contrôle du traitement, fuite</b>	Dégagement toxique	Risques pour le personnel d'exploitation Effets toxiques	C	Modéré		Procédé de traitement sur filtre de charbon actif fiable et robuste ; Procédures de maintenance des filtres/remplacement du charbon actif Procédures de contrôle et de surveillance strictes : l'activité de valorisation des terres est une activité IED, elle respectera les seuils de rejets associés aux MTD soit une concentration moyenne journalière de 40mg/Nm3	Compte tenu des mesures de gestion prévues, <b>ce scénario ne sera pas examiné</b>
<b>Photovoltaïque</b>										
10-a	Panneaux photovoltaïques	Production énergie	Départ de feu sur panneaux photovoltaïques Court-circuit Matériel défectueux	Incendie	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement Risques pour le personnel d'exploitation	C	Modéré		Matériels électriques (conforme aux normes en vigueur) Système de dispositif de coupure électromécanique actionnable par manœuvre directe ou par télécommande Système d'alarme et d'un dispositif de détection des dysfonctionnements avec report d'alarme Détecteur de fumées et alarme sur bâtiment de réception Procédures spécifiques de mise en sécurité des installations et de contrôles des installations Protection foudre des installations Contrôle annuel des équipements et des éléments de sécurité.	
<b>GLOBAL SITE</b>										

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
11-a	Voiries et zone de manœuvre, de stockage et de déchargement des déchets	Circulation / transport	<b>Perte de contrôle du véhicule ou collision</b> , liée à un incident mécanique, une erreur de conduite, un événement naturel (verglas, brouillard)	Accident routier Incendie d'un véhicule, fuite d'huile, de carburant Déversement de déchets	Dégâts sur les infrastructures et/ou équipements de l'installation Pollution environnementale (carburant) Blessures du personnel sur site	B	Modéré		Consignes de circulation sur site, signalisation, croisements évités au maximum	
11-b	Zone de stockage carburant/ dépotage/ remplissage	Distribution du carburant	<b>Déversement de carburant</b> lié à des égouttures lors du remplissage ou de la distribution, à l'usure de la cuve, débordement de la cuve	Epandage	Pollution environnementale	B	Modéré		Procédures de remplissage ou de distribution Limiteur de remplissage cuve et réservoir moteurs Distribution de carburant sur aire étanche au niveau du bâtiment de tri ou au niveau de la zone d'exploitation. Les égouttures sont renvoyées gravitairement au bassin de traitement des lixiviats via, respectivement, un réseau de canalisation ou le massif de déchets. Cuve aérienne sur rétention	
11-c	Zone de stockage soude/ dépotage/ remplissage	Distribution de soude	<b>Déversement de soude</b> lié à des égouttures lors du remplissage ou de la distribution, à l'usure de la cuve, débordement de la cuve	Epandage	Pollution environnementale	B	Modéré		Procédures de remplissage ou de distribution Zone de rétention raccordée au poste de relevage des lixiviats Limiteur de remplissage cuve Cuve aérienne double enveloppe avec détection de fuite.	

N°	Source de dangers		Causes	Phénomènes principaux	Effets dangereux potentiels	Echelle de Probabilité	Niveau de Gravité	Criticité	Mesures préventives et de limitation des conséquences	Analyse
	Installation/Fonctionnalité	Fonctionnalité								
11-d	Ensemble du site (bâtiments, zones techniques)	Alimentation électrique	<b>Perte de l'alimentation générale électrique</b> , liée à un court-circuit, un problème d'alimentation extérieure, des évènements naturels (foudre, séisme, inondation)	Arrêts des équipements	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement concerné	B	Modéré		Maintenance régulière des installations électriques du site	
11-e	Ensemble du site	Traitement des déchets	<b>Dégradation des infrastructures et/ou équipements</b> de l'installation liée à une malveillance	Dommages potentiels mineurs aux équipements	Incendie Pollution environnementale	B	Modéré		Site clôturé et fermé en dehors des heures d'ouverture	

Tableau 31 : Tableau d'Analyse Préliminaires des Risques avec évaluation qualitative de l'intensité

### 8.3. SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS RETENUS ET GRILLE DE CRITICITÉ

D'après le retour d'expérience en matière d'accidentologie, le risque principal sur l'installation est le risque d'incendie.

Compte tenu des retours d'expérience du site TERRA72 et des sites similaires en activité, le projet est conçu en amont pour s'assurer qu'il n'engendre pas de risques vis-à-vis des tiers et de l'environnement. L'intérêt de la grille réside dans la prise en compte et la hiérarchisation des risques et en particulier les risques principaux.

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
Gravité	Désastreux	Non partiel MMR rang 2	Non Rang 1	Non Rang 2	Non Rang 3	Non Rang 4
	Catastrophique	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (nota 3)	Non Rang 1	Non Rang 2	Non Rang 3
	Important	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2	Non Rang 1	Non Rang 2
	Sérieux			MMR Rang 1	MMR Rang 2 <b>Scénarios 1-b-f, 2-b, 3-a, 4-a-c, 6-d-e-f, 7-b, 8-a-d</b>	Non Rang 1
	Modéré			<b>Scénarios 1-c-g-j-l, 7-e, 9-b-c</b>	<b>Scénarios 1-a-d-e-h-i-k, 2-a-c, 4-b, 5-a, 6-a-b-c-e-i-j-k-l-m, 7-a-c-d-f-g, 8-b-c, 9, 10 et 11</b>	MMR Rang 1

**Tableau 32 : Grille de criticité des scénarios cotés après APR**

Il est recensé 12 accidents de criticité MMR (Mesures de Maîtrise des Risques) rang 2. Ces 12 scénarios doivent faire l'objet d'une étude plus détaillée, permettant de préciser leur intensité et leur gravité, et de vérifier l'adéquation des mesures de protection envisagées.

Enfin, il est recensé des accidents probables, mais dont la gravité potentielle des conséquences est modérée, du fait de la faible intensité des effets attendus et/ou du nombre réduit de cibles vulnérables exposées aux effets du phénomène dangereux retenu (criticité nulle dans le cadre de ce projet). Concernant

ces scénarios d'accident, certains peuvent souvent être considérés comme éléments déclencheur du scénario F ci-avant, leurs conséquences sont de fait étudiées plus en détails à travers l'étude de ce scénario.

Les scénarios ayant un niveau de criticité supérieur ou égal au niveau « MMR rang 1 » seront développés ci-après dans une fiche dédiée.

Scénario	Scénarios retenus	Criticité max	Fiche
1-b	Incendie au niveau d'une subdivision de casier en cours d'exploitation (Scénario 1-b)	MMR rang 2	1
1-f	UVCE/Flash-fire suite rupture de la canalisation de collecte du biogaz en aval du compresseur au niveau de l'unité de valorisation de biogaz	MMR rang 2	2
2-b	Incendie au niveau du stock de déchets vrac dans le hangar de tri	MMR rang 2	3
	Incendie au niveau des balles de déchets triés	MMR rang 2	4
3-a	Incendie du stockage de pneumatiques en zone de tri n°1	MMR rang 2	5
4-a	Incendie au niveau du hall amont du bâtiment de production CSR	MMR rang 2	6
4-c	Incendie au niveau du hall aval du bâtiment de production CSR	MMR rang 2	7
6-d	Explosion VCE dans les digesteurs et post-digesteur en fonctionnement à vide	MMR rang 2	8
6-e	Explosion UVCE suite à la ruine du gazomètre	MMR rang 2	9
6-f	Dégagement toxique suite à la ruine du gazomètre	MMR rang 2	10
7-b	Incendie au niveau du stock de déchets verts en attente de criblage sur la plateforme de compostage	MMR rang 2	11
8-a	Incendie au niveau du stock bois en attente de broyage sur la plateforme bois	MMR rang 2	12
8-d	Incendie au niveau du stock broyats bois la plateforme bois	MMR rang 2	13

**Tableau 33 : Scénarios étudiés**

La présente étude de dangers fait par ailleurs un point sur les scénarios d'accidents non retenus en analyse approfondie des risques afin de présenter les mesures mises en place par l'exploitant pour palier à tout type de dangers pouvant être généré par ses installations (chapitre 7).

#### **8.4. CARTOGRAPHIE DES RISQUES**

Cette évaluation préliminaire des risques permet d'éditer une cartographie de localisation des risques significatifs avec localisation des zones de dangers potentiels.



## 9. EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX

### 9.1. GENERALITES SUR LES SCENARIOS D'ACCIDENT (INCENDIES)

#### Zones sensibles

D'une manière générale, un incendie ne peut se propager qu'en présence d'un combustible solide ou liquide. En l'occurrence, seuls les déchets stockés sur le site sont susceptibles de constituer une masse combustible à risque.

Les endroits les plus sensibles du site sont les stocks de déchets (amont et aval) du bâtiment CSR, les zones de l'ISDND où sont entreposées les matières combustibles (zone en cours d'exploitation du casier), la zone de tri-transfert des DAE, la plateforme de compostage et la plateforme bois.

#### Facteurs déclenchants

L'incendie a pour cause un dégagement excessif d'énergie (chaleur, électricité, lumière) qui peut avoir pour origine :

- Des installations électriques défectueuses,
- La présence non contrôlée de produits inflammables ou explosifs,
- Des travaux par points chauds,
- Des apports de déchets non refroidis,
- Des actes de malveillance commis de façon délibérée ou des négligences,
- Des étincelles d'origine mécanique (frottements, chocs ...) ou électrique (appareils ou décharges statiques),
- L'action du soleil (échauffement, effet loupe) ou de la foudre.

**Ces éléments peuvent devenir des facteurs déclenchant du risque.**

#### Facteurs aggravants

Des facteurs peuvent venir aggraver ce scénario, et c'est le rôle de l'étude de dangers que de les répertorier pour mettre en place des mesures efficaces dès la conception de le site :

- Les actes de malveillance : l'intrusion de personnes extérieures au site peut provoquer des dégradations au niveau des installations, tout comme des équipements de prévention et de protection (détection incendie, dispositifs d'intervention...). Ce genre d'acte peut conduire ensuite à une défaillance dans la détection d'un éventuel début d'incendie.
- Un incendie peut être allumé intentionnellement ou non par des personnes extérieures, entrées sans autorisation sur le site.
- L'épanchement ou la projection de matières inflammables comme du gasoil lors de la distribution de carburant, les huiles ou autres matières inflammables sont autant de dangers supplémentaires lié à la présence de combustibles fortement inflammables. Un épanchement peut aussi avoir lieu dans le cas de collisions entre véhicules.

La survenue d'un incendie peut avoir des conséquences plus ou moins importantes selon la localisation du foyer et sa propagation. En plus de l'arrêt de l'activité, un incendie non maîtrisé peut entraîner des pertes matérielles voire humaines et conduire à la destruction complète des installations.

## 9.2. FLUX THERMIQUES DE REFERENCE (ARRETE DU 29 SEPTEMBRE 2005)

Sur la base de l'annexe 2 de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées, on retient les seuils des effets de flux thermique suivants :

	Valeurs	Commentaires
<b>Effets sur l'homme</b>	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone de dangers très graves pour la vie humaine
	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone de dangers graves pour la vie humaine
	3 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine (brûlure du premier degré au bout d'environ une minute et douleur en une vingtaine de secondes)
<b>Effets sur les structures</b>	200 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes
	20 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
	16 kW/m <sup>2</sup>	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de destruction de vitres significatives

**Tableau 34 : Valeurs de références relatives aux seuils d'effet thermique**

## 9.3. MODELISATION DES FLUX THERMIQUES EMIS LORS D'UN INCENDIE

### 9.3.1. CHOIX DU LOGICIEL

Le logiciel retenu pour la modélisation est le logiciel FLUMILOG développé en partenariat entre l'INERIS, le CTICM et le CNPP en association également avec l'IRSN et EFECTIS France.

Ce logiciel a permis la mise au point d'une méthode de calcul de référence en France pour évaluer les distances d'effet des flux thermiques émis par un feu d'entrepôt. Cette méthode a été rendue obligatoire par la réglementation pour les ICPE des rubriques 1510, 1511, 1530, 1532, 2662, 2663, 4331 et 4734. Par ailleurs, l'arrêté type du 6 juin 2018 préconise l'utilisation du logiciel FLUMILOG pour les rubriques 2711, 2714 et 2716.

L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par ces centres techniques complétée par des essais à moyenne et d'un essai à grande échelle.

Le module développé dans FLUMILOG pour le stockage de matières en masse fournit une répartition représentative des stockages de matières combustibles.

### **Configuration des stockages retenues pour les modélisations**

Les dimensions des îlots ont été définies pour être les plus représentatifs de la surface occupée par les stockages dans chaque zone. Dans tous les cas, le volume de matières résultant de la configuration retenue est similaire voire supérieur au volume des stockages réellement présents.

### **Méthodologie de calcul de l'outil Flumilog**

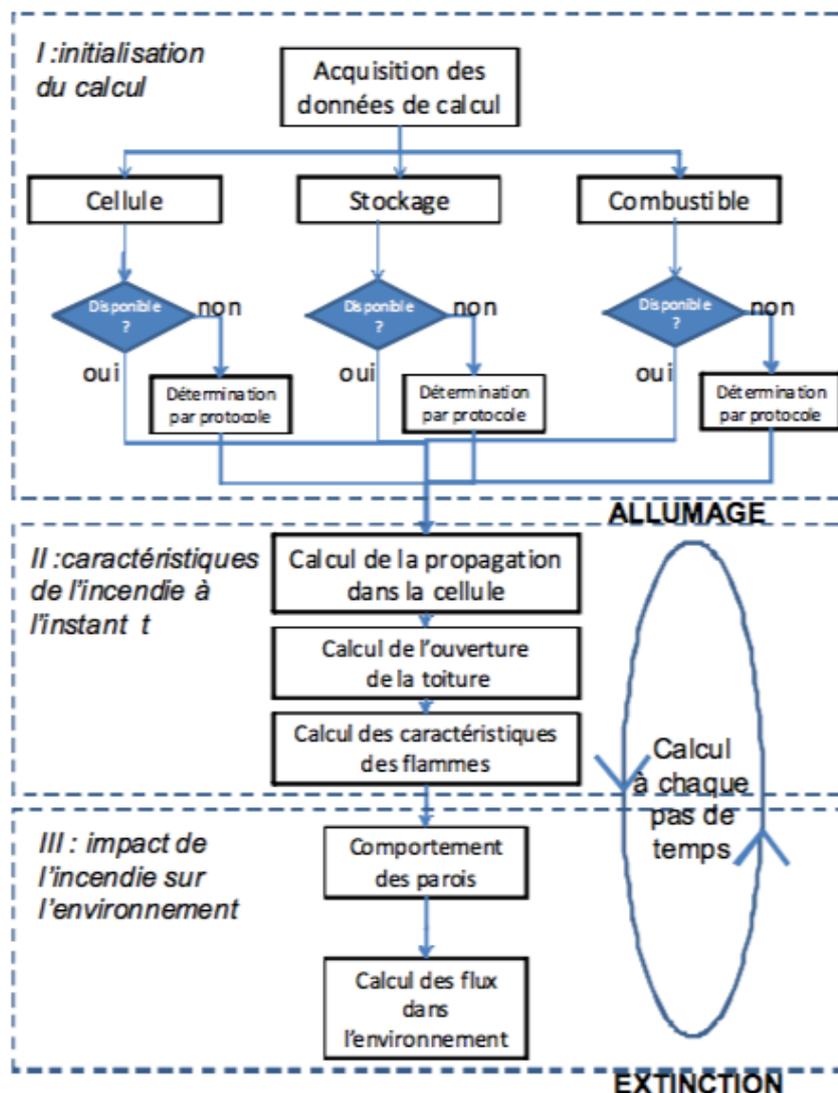
Le modèle de calcul des flux thermiques utilisé est celui de l'outil Flumilog développé par l'INERIS et les centres techniques partenaires (CNPP, CTICM, IRSN, EFECTIS-France) pour estimer les distances d'effets thermiques associés aux incendies d'entrepôts.

Pour déterminer les distances d'effet associées à l'effet du flux thermique reçu, il est considéré que :

- Les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscrire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (hypothèse majorante).
- La puissance de l'incendie va évoluer au cours du temps.
- La protection passive, constituée par les murs séparatifs coupe-feu qui isolent les cellules entre elles, est considérée suffisante pour éviter la propagation de l'incendie aux autres cellules et constituer une barrière sur laquelle les services de secours pourront s'appuyer pour maîtriser l'incendie de la cellule en feu et protéger les cellules voisines.

Les différentes étapes de la méthode sont présentées sur le logigramme ci-après :

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



**Figure 24 : Principe de la méthode FLUMILOG**

En ce qui concerne le combustible, trois cas sont possibles pour calculer la puissance d'un incendie de palette :

- Palette de composition connue. La puissance d'un incendie de palette est calculée selon la formule suivante.

$$P_{palette} = V_{comb\_palette} S_{sol\_palette} \Delta H_{comb\_palette} \eta - Puissance_{absorbée}$$

Avec :  $V_{com\_palette}$  : vitesse de combustion moyenne surfacique ( $kg/m^2/s$ )

$S_{sol\_palette}$  : surface au sol de la palette ( $m^2$ )

$H_{comb\_palette}$  : chaleur de combustion moyenne (MJ/kg)

$\eta$  : rendement de combustion (pris par défaut égal à 1)

$Puissance_{absorbée}$  : énergie absorbée par les incombustibles divisée par la durée ( $t_{comb\_palette}$ ) de combustion de la palette

- Caractéristiques de la palette obtenues expérimentalement

- Palette « rubrique » (1510 ; 1511 ; 2662-2663). Dans ce cas, l'étude de nombreux cas a permis de définir une courbe enveloppe de la puissance palette :
  - 1 525 kW pour la rubrique 1510
  - 1 300 kW pour la rubrique 1511
  - 1 875 kW pour les rubriques 2662-2663

#### **Cas des stockages extérieurs :**

Pour traiter le cas d'un stockage extérieur, qu'il soit en masse ou en rack, ce qui est plutôt rare pour le dernier cas, le modèle utilise les hypothèses suivantes :

- REI = 0 ;
- Résistance de la toiture égale à 1 sans recouvrement ;
- Vitesses de propagation inchangées faute d'éléments plus précis. En effet, deux influences antagonistes ont été identifiées par rapport au cas du stockage confiné : le vent peut favoriser la propagation de l'incendie au sein du stockage mais en revanche l'absence de toiture empêche la formation d'une couche chaude et peut ainsi limiter la propagation.

Le module de stockage à l'air libre de l'Outil Flumilog ne permettant de définir qu'une seule cellule, les stockages extérieurs peuvent également être modélisés en prenant en compte un stockage en masse avec plusieurs cellules en configurant un bâtiment « éphémère » avec les hypothèses suivantes :

- Parois REI1 (correspondant à une tenue au feu = 1 min) afin de minimiser le temps de ruine, la hauteur résiduelle et la hauteur de recouvrement ;
- Toiture avec une tenue au feu REI = 1 min et une surface d'exutoire maximum (99%) afin de minimiser sa présence.

La modélisation se faisant par pas de temps, en cas de ruine rapide du bâtiment, le résultat de la modélisation est représentatif d'un stockage à l'air libre après effondrement des parois et de la toiture.

Par ailleurs, l'outil FLUMILOG permet de modéliser des stockages à l'air libre uniquement de forme parallélépipédique. Dans la réalité, les stocks de produits en vrac prennent une forme pyramidale ou conique (tas brut) ou celle d'un parallélépipède tronqué (stock en alvéole), due à l'affaissement lié à la gravité en l'absence de mur.

Dans le cadre d'hypothèses pénalisantes au regard de la nature des produits stockés, la palette représentative du stockage est assimilée à une palette dont la composition est choisie pour être la plus représentative (fonction du PCI) ou en prenant en compte la matière disposant du pouvoir calorifique le plus important.

La densité réelle du stockage est ajustée de manière à réaliser une modélisation avec une masse de produit la plus proche possible de la masse réelle stockée.

#### **9.4. DEFINITION DES SCENARIIS DE FLUX THERMIQUES A MODELISER**

Dans le cadre de cette étude, les stockages qui devront faire l'objet de modélisation des flux thermiques sont ceux identifiés dans les scénariis de l'étude de danger réalisée par SETEC.

L'intégralité du rapport de modélisation des flux thermiques est disponible en annexe 22.

**[Voir Annexe 22- Rapport flux thermiques, Dossier Annexes]**

Au total, 8 scénarii ont été identifiés :

- **Scénario 1b** : Incendie au niveau d'une subdivision de casier en cours d'exploitation
  
- **Scénario 2b** :
  - Incendie au niveau du stock de déchets vrac dans le hangar de tri
  - Incendie au niveau des balles de déchets triés
  
- **Scénario 3-a** : Incendie du stockage de pneumatiques en zone de tri n°1
  
- **Scénario 4-a** : Incendie au niveau du hall amont du bâtiment de production CSR
  
- **Scénario 4-c** : Incendie au niveau du hall aval du bâtiment de production CSR
  
- **Scénario 7b** : Incendie au niveau du stock de déchets verts en attente de criblage sur la plateforme de compostage
  
- **Scénario 8-a** : Incendie au niveau du stock bois en attente de broyage sur la plateforme bois
  
- **Scénario 8-d** : Incendie au niveau du stock broyats bois la plateforme bois

Avant d'arriver à ces scénarii majeurs, rappelons tout d'abord qu'en période d'activité, un début d'incendie peut être maîtrisé par l'intervention du personnel à l'aide des moyens d'extinctions.

L'évaluation du niveau de risque réalisée ci-après suppose qu'il n'y ait aucune intervention des services d'incendie et de secours qui permet en réalité de réduire les flux thermiques émis par l'incendie, ce qui est extrêmement majorant.

Les figures ci-dessous montrent la localisation des différents stockages (Scénarii) qui devront faire l'objet de modélisation des flux thermiques.



Figure 25 : Localisation des différentes zones de stockage à modéliser (scénarii pris en compte)

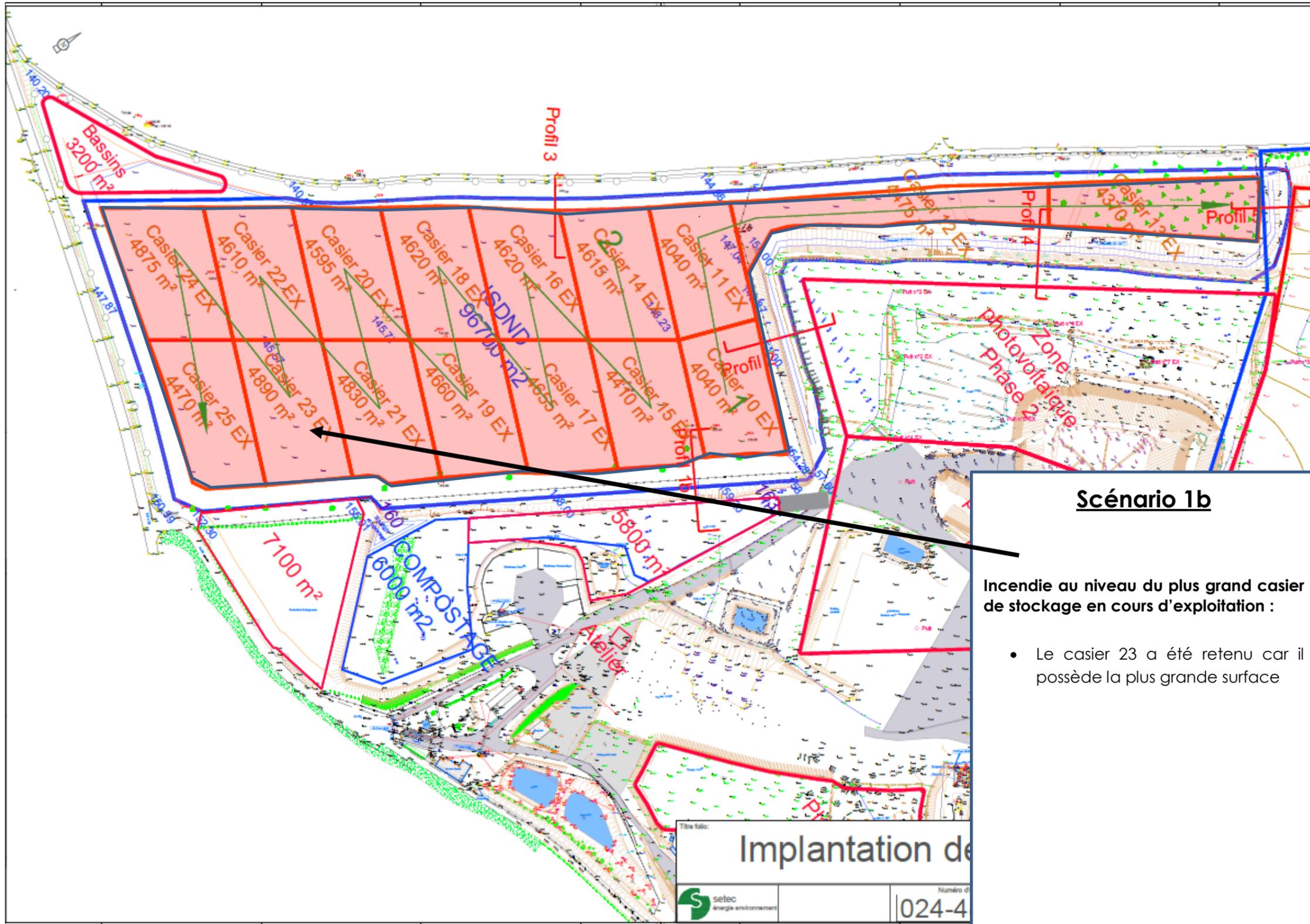


Figure 26 : Localisation du stockage du scénario 1b

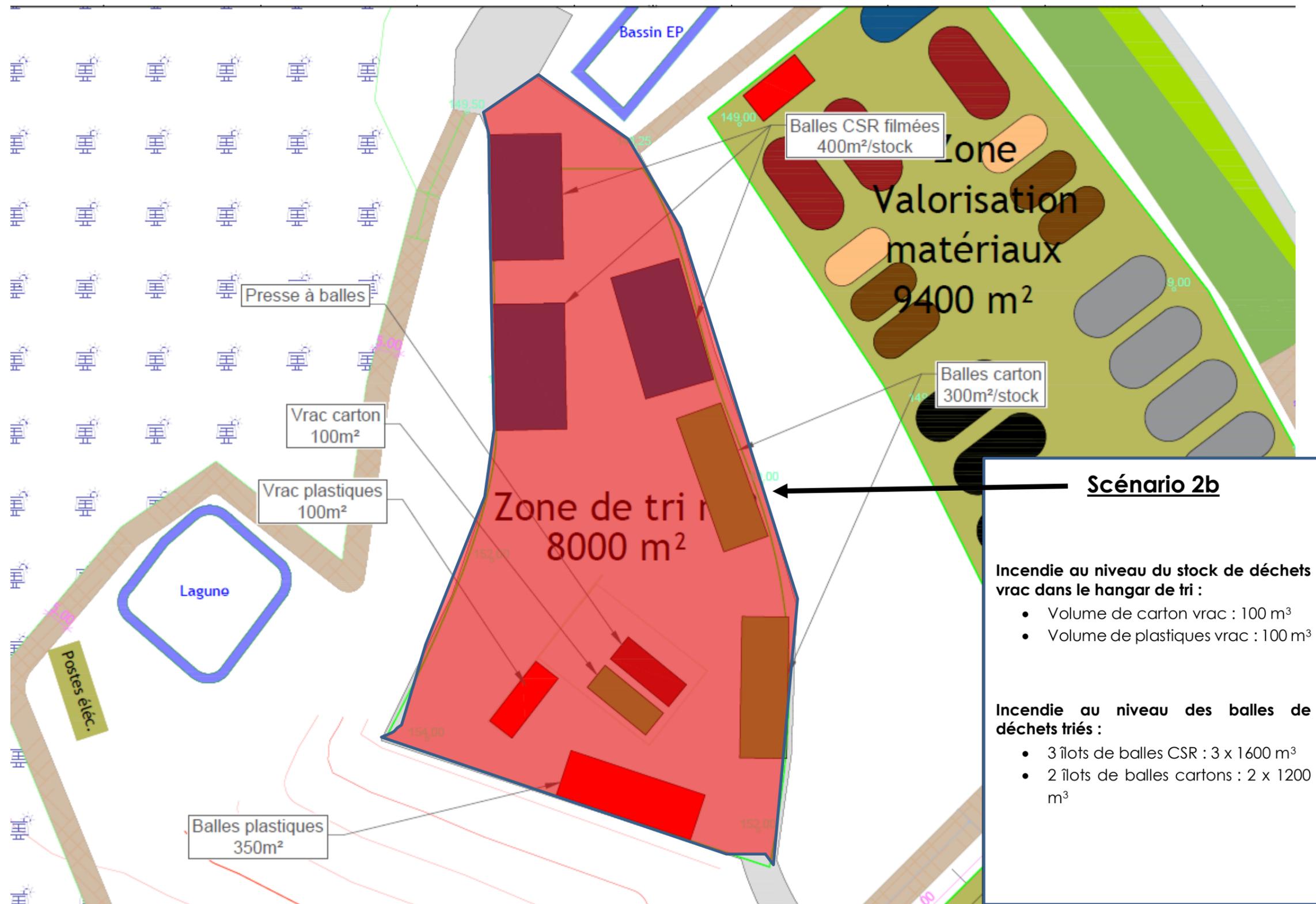


Figure 27 : Localisation des stockages du scénario 2b

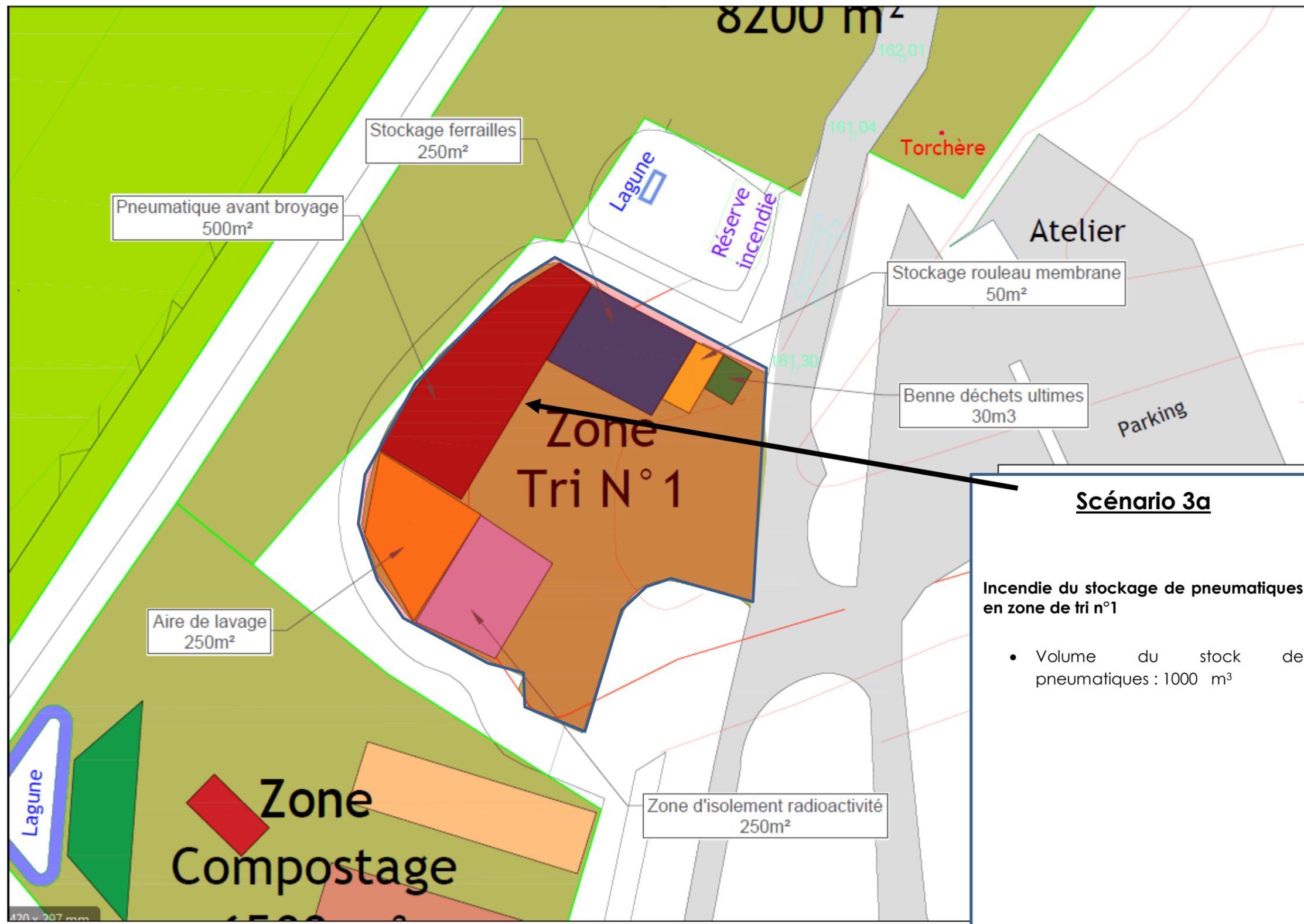


Figure 29 : Localisation du stockage du scénario 3a

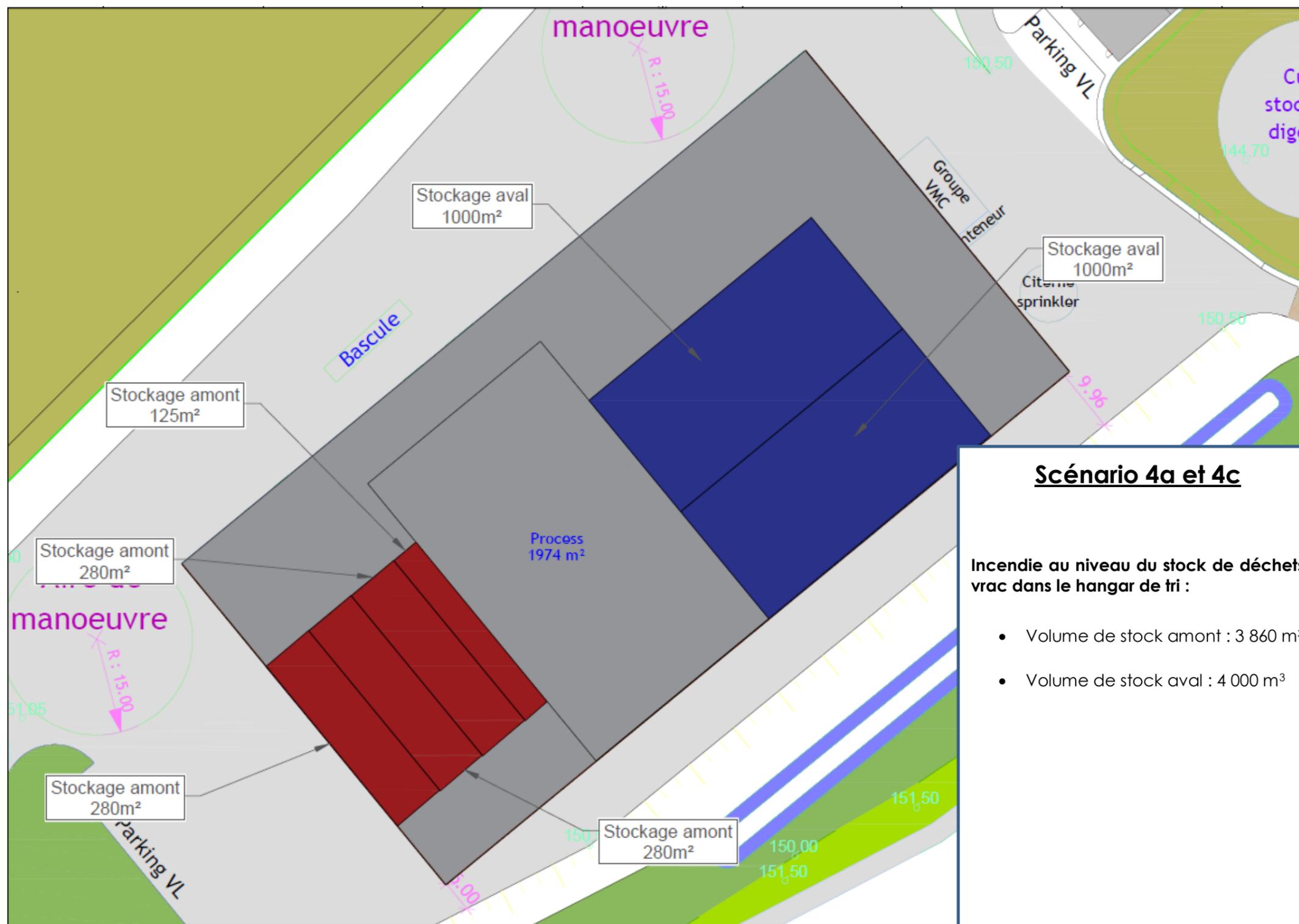


Figure 30 : Localisation du stockage du scénario 4a et 4c

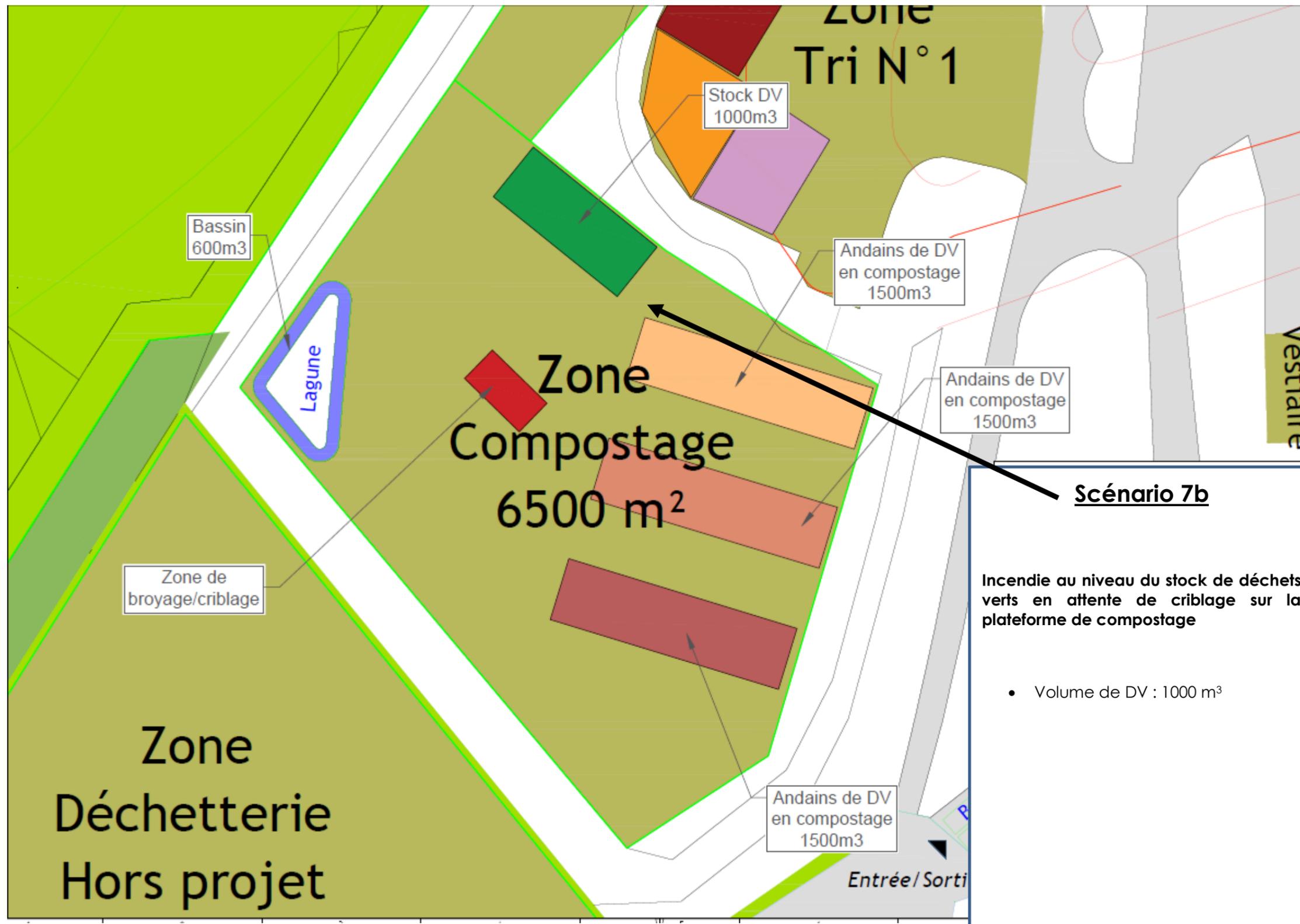


Figure 31 : Localisation du stockage du scénario 7b

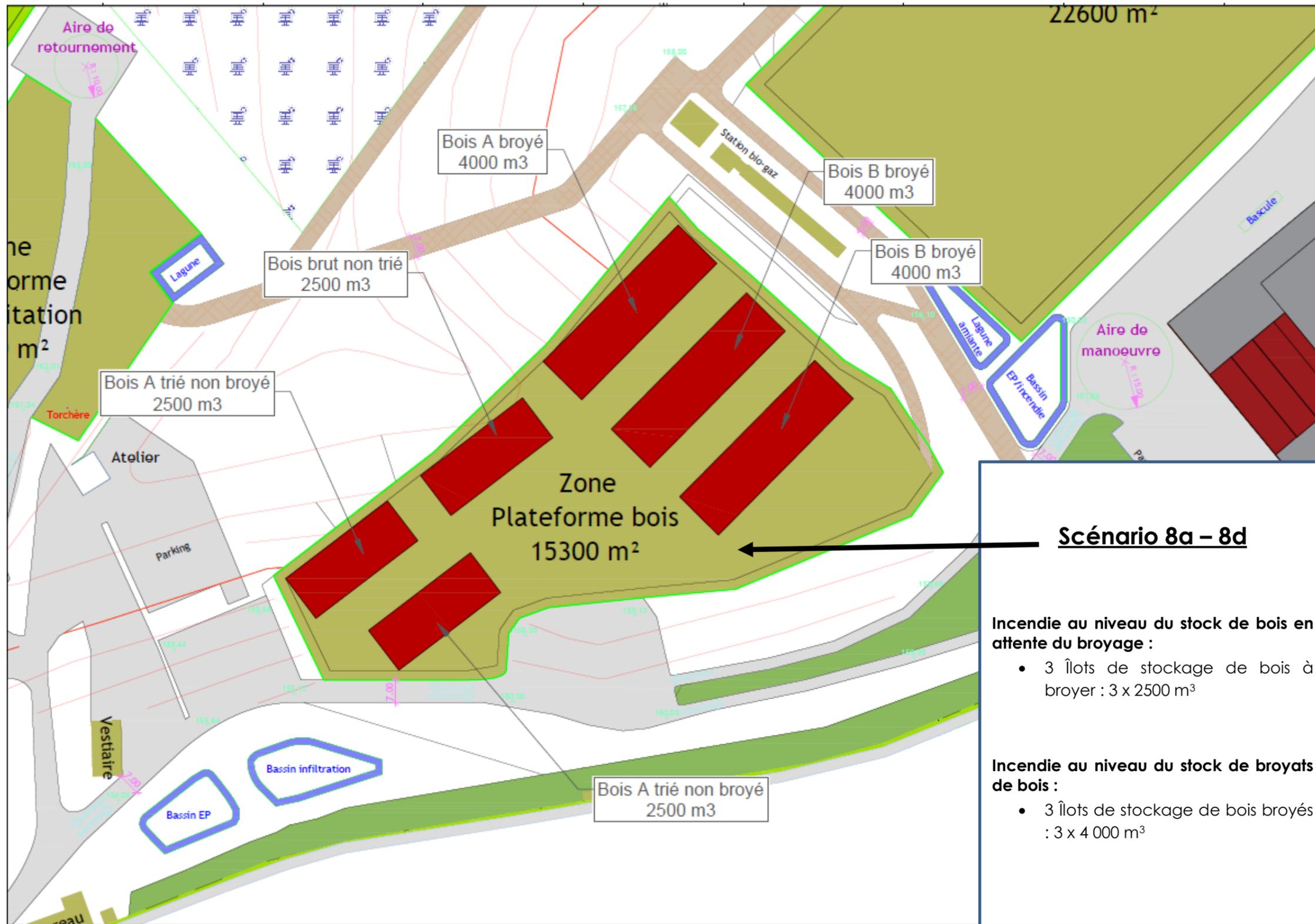


Figure 32 : Localisation du stockage du scénario 8a et 8d

### 9.4.1. SCENARIO 1B : INCENDIE GENERALISE AU NIVEAU D'UN CASIER ISDND EN COURS D'EXPLOITATION

L'objectif de ce scénario est d'évaluer les effets thermiques liés à l'incendie d'un casier de la zone ISDND. Le casier n° 23 a été retenu car il possède la plus grande surface.

#### 9.4.1.1. RAPPEL DE L'HYPOTHESE

Le tableau suivant montre les caractéristiques de l'ilot de stockage :

Matières	Longueur (m)	Largeur (m <sup>2</sup> )	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> (1m x 1m x 1m prise en compte pour la modélisation) (CF Rapport Flux thermique en annexe)
Déchets ultimes (casier en cours d'exploitation)	93	54	1 <sup>13</sup>	5022	Les déchets ont été assimilés à du plastique de type PE <sup>14</sup> à 100% avec une densité de 773 kg/m <sup>3</sup>

Tableau 35 : Caractéristiques du stockage – Scénario 1

#### 9.4.1.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :

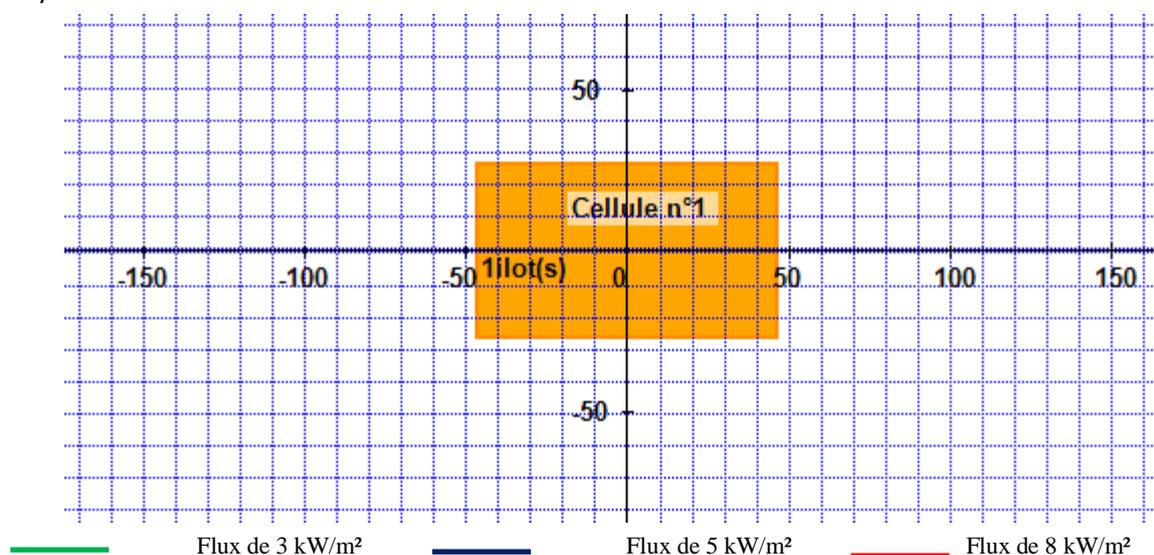


Figure 33 : Distances maximales d'effets du scénario 1

<sup>13</sup> Les déchets enfouis sont assimilés à du plastique de type PE. Le PE a été retenu pour son PCI important

<sup>14</sup> La profondeur du casier est d'environ 20 à 25 mètres. Cependant, il est considéré que l'incendie ne pourra pas se propager sur toute la hauteur d'enfouissement faute d'oxygène et qu'il est raisonnable de limiter la hauteur à 1 m pour représenter la combustion de la partie supérieure du casier

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux :

Scénario 1b		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	NA <sup>15</sup>	NA	NA	NA
	5 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
	3 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA

**Tableau 36 : Distances maximales d'effets du scénario 1b**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 1b	
Hauteur de flamme maximale	1.15 m
Radiance des flamme maximale	15.91 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	121 min

**Tableau 37 : Caractéristiques de l'incendie - Scénario 1b**

#### 9.4.1.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas des limites du casier. Ceci est cohérent compte tenu de l'organisation du stockage (compacité des déchets, enfouissement et grande hauteur de casier) de ne pas observer d'effets thermiques à proximité du casier au niveau du sol.

#### 9.4.2. SCENARIO 1-F : FUITE SUR LA CANALISATION DE COLLECTE DU BIOGAZ EN AVAL DU COMPRESSEUR

##### 9.4.2.1. METHODOLOGIE

Les modélisations ont été réalisées par la société ODZ Consultants. La méthodologie utilisée est détaillée dans le rapport complet fourni en annexe 23.

**[Voir Annexe 23- Modélisations explosion, Dossier Annexes]**

<sup>15</sup> NA : Non atteint

### 9.4.2.2. HYPOTHESES

Il est considéré une fuite sur le circuit de biogaz en aval des compresseurs.

Compte tenu de la localisation de la fuite dans une zone encombrée, un indice de sévérité 5 a été retenu dans une approche majorante pour l'évaluation des effets de surpression du scénario n°1-f.

Les calculs ont été réalisés sur la base des données d'entrée suivantes :

<b>Volume de gaz alimentant la fuite</b>	Supposé illimité
<b>Diamètre des lignes de gaz</b>	160 mm
<b>Direction de fuite</b>	Horizontale libre
<b>Débit d'alimentation en gaz</b>	300 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Température du gaz</b>	15°C
<b>Composition moyenne du gaz</b>	Méthane CH <sub>4</sub> : 50% Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> : 45% Azote N <sub>2</sub> : 2% Eau H <sub>2</sub> O: 3%

**Tableau 6. Données d'entrée Scénario n°1**

Les distances d'effets potentielles pour ce scénario ont été modélisées avec le module « Leak » de PHAST. Pour évaluer les distances d'effets de surpression potentielles consécutives à l'ignition du nuage inflammable, le modèle « MULTI-ENERGY EXPLOSION » du logiciel PHAST a été utilisé.

Enfin, le débit à la brèche est majoré à 1,5 fois le débit d'alimentation en gaz en sortie du compresseur pour tenir compte de la perte de pression aval suite à la rupture de la canalisation, selon l'approche proposée par le TNO Purpel Book.

- Caractéristiques de la fuite

<b>Débit à la brèche</b>	0,17 kg/s
<b>Vitesse de rejet</b>	6,64 m/s
<b>Durée de fuite</b>	3 600 s
<b>Hauteur de fuite</b>	1 m

**Tableau 7. Caractéristiques de la fuite scénario n°1**

### 9.4.2.3. RESULTATS

Les distances d'effets suivantes sont obtenues pour les deux phénomènes dangereux identifiés :

UVCE	SELS	SEL	SEI	SBV	Masse inflammable
	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar	
Distance d'effets Classe 3F	-	-	-	-	<<1 kg
Distance d'effets Classe 5D	-	-	-	-	<<1 kg
<b>Jet enflammé</b>	<b>8 kW/m<sup>2</sup></b>	<b>5 kW/m<sup>2</sup></b>	<b>3 kW/m<sup>2</sup></b>	-	<b>Longueur de flamme</b>
Distance d'effets Classe 3F	12,4 m	12,4 m	12,4 m	-	11,7 m
Distance d'effets Classe 5D	11,4 m	11,4 m	11,4 m	-	11,8 m
Flash-fire	Diamètre	Distance à la LIE			
		3F	5D	SEI	
Distances d'effet (m)	160	4 m H= 1 m	4 m H= 1 m	5 m	

Tableau 8. Résultats Scénario n°1

#### 9.4.2.4. GRAVITE DU SCENARIO

La modélisation montre l'absence d'effet domino (distance d'atteinte du seuil d'effets de suppression à 200mbar et flux de 8kW/m<sup>2</sup>) à l'extérieur du site comme à l'intérieur du site.

Aucune distance d'atteinte des seuils d'effets de surpression et de flux thermiques en cas de fuite sur la canalisation de biogaz en sortie compresseurs ne dépasse les limites ICPE du projet TERRA 72.

#### 9.4.3. SCENARIO 2B1 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE CARTONS VRAC DANS LE HANGAR DE TRI

##### 9.4.3.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

Le tableau suivant montre les caractéristiques de cet ilot de stockage :

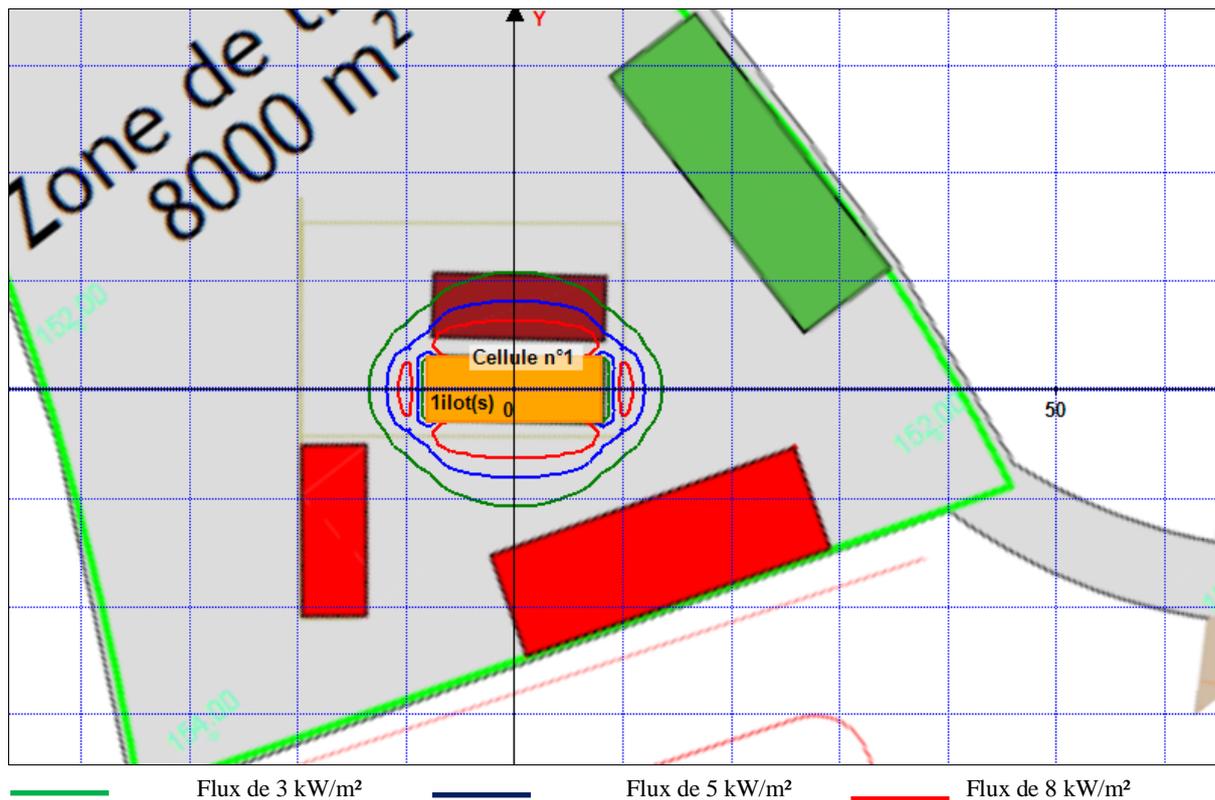
Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (cf. Rapport Flux thermique en annexe)
Cartons vrac <sup>16</sup>	16	6	2	192	La matière a été assimilée à du cartons avec une densité de 200 kg/m <sup>3</sup>

Tableau 38 : Caractéristiques de l'ilot de stockage – Scénario 2b1

##### 9.4.3.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :

<sup>16</sup> Le cartons en vrac se trouve sous l'auvent qui est ouvert sur 3 cotés. La modélisation de cet ilot a été simulé en prenant en compte le module stock extérieur sous Flumilog.



**Figure 34 : Distances maximales d'effets du scénario 2b1**

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux :

Scénario 2b1		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	4.8	4.8	2.3	2.3
	5 kW/m <sup>2</sup>	8	8	3	3
	3 kW/m <sup>2</sup>	11.3	11.3	4.6	4.6

**Tableau 39 : Distances maximales d'effets du scénario 2b1**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 2b1	
Hauteur de flamme maximale	2.27 m
Radiance des flamme maximale	25.4 kW/m <sup>2</sup>

Durée de l'incendie	145 min
---------------------	---------

**Tableau 40 : Caractéristiques de l'incendie - Scénario 2b1**

#### 9.4.3.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas des limites du site. Il n'y a pas d'effet domino sur les stockages situés à proximité. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

#### 9.4.4. SCENARIO 2B2 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE PLASTIQUE VRAC SITUE A PROXIMITE DU HANGAR DE TRI

##### 9.4.4.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

Le tableau suivant montre les caractéristiques de cet ilot de stockage :

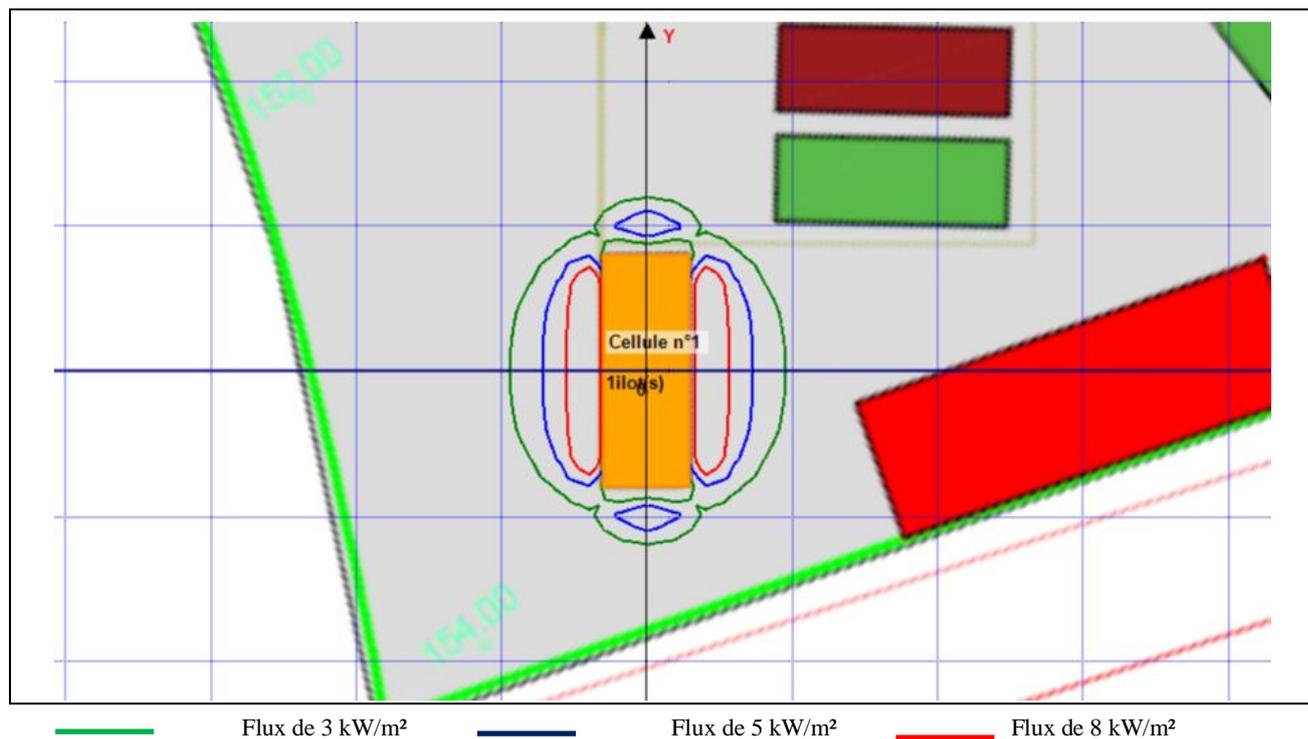
Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (CF Rapport Flux thermique en annexe)
Plastiques vrac	16	6	2	192	Par majoration, la matière a été assimilée à du plastique de type PE <sup>17</sup> de densité 100 kg/m <sup>3</sup>

**Tableau 41 : Caractéristiques de l'ilot de stockage – Scénario 2b2**

##### 9.4.4.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :

<sup>17</sup> Le PE a été retenu pour son PCI important



**Figure 35 : Distances maximales d’effets du scénario 2b2**

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux :

Scénario 2b2		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	3.18	3.18	2.3	2.3
	5 kW/m <sup>2</sup>	4.13	4.13	4.02	4.02
	3 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	6.5	6.5

**Tableau 42 : Distances maximales d’effets du scénario 2b2**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d’incendie

Scénario 2b2	
Hauteur maximale de flamme	3.23 m
Radiance maximale des flammes	20.48 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l’incendie	119 min

**Tableau 43 : Caractéristiques de l’incendie du Scénario 2b2**

#### 9.4.4.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas les limites du site. Il n’y a pas d’effet domino sur les stockages situés à proximité. Il n’est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

#### 9.4.5. SCENARIO 2B3 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE BALLE DE PLASTIQUE

##### 9.4.5.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

Le tableau suivant montre les caractéristiques de cet îlot de stockage :

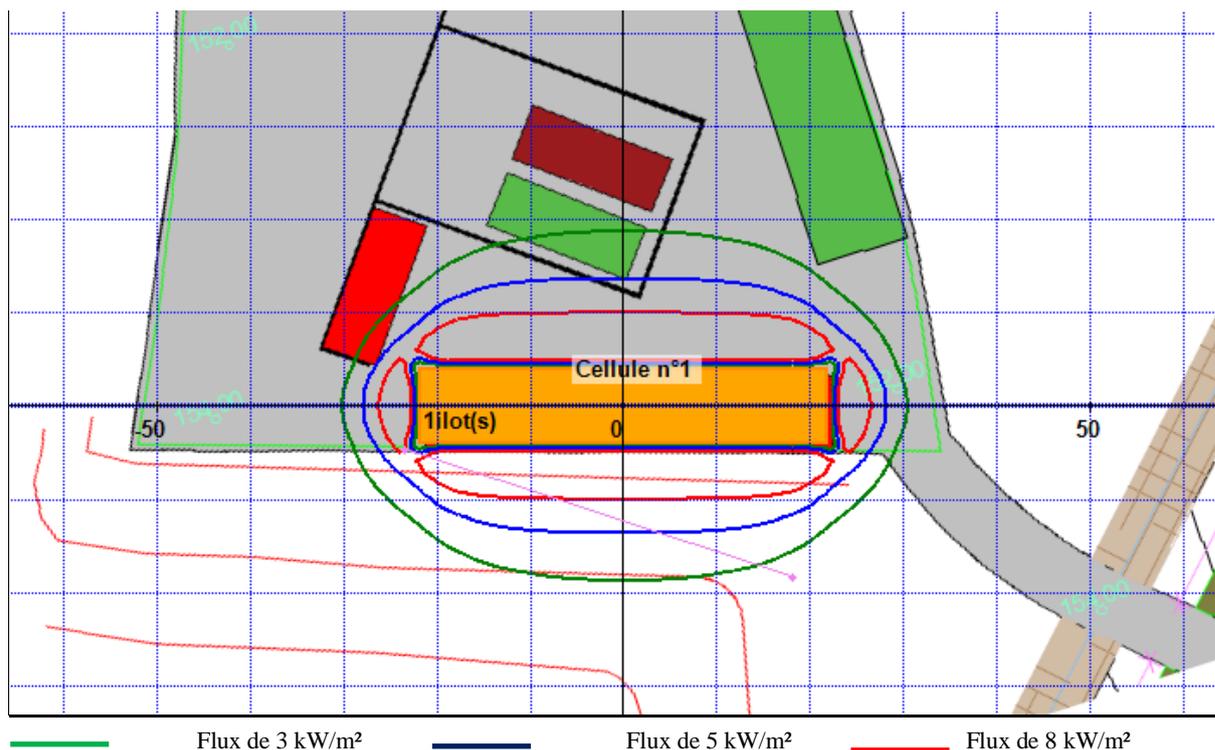
Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d’une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (CF Rapport Flux thermique en annexe)
Balles de plastiques	43.8	8	3	1051	Par majoration, la matière a été assimilée à du plastique de type PE <sup>18</sup> de densité 400 kg/m <sup>3</sup>

**Tableau 44 : Caractéristiques de l’îlot de stockage du Scénario 2b3**

##### 9.4.5.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés pour les deux îlots de balles de cartons, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :

<sup>18</sup> Le PE a été retenu pour son PCI important.



**Figure 36 : Distances maximales d'effets du scénario 2b3**

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux :

Scénario 2b3		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	6.4	6.4	5	5
	5 kW/m <sup>2</sup>	9.9	9.9	6.7	6.7
	3 kW/m <sup>2</sup>	15	15	8.8	8.8

**Tableau 45 : Distances maximales d'effets du scénario 2b3**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 2b3	
Hauteur de flamme maximale	3.94 m
Radiance des flamme maximale	24.78 kW/m <sup>2</sup>

Durée de l'incendie	99 min
---------------------	--------

**Tableau 46 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 2b3**

### 9.4.5.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas les limites du site. Il n'y a pas d'effet domino sur les stockages situés à proximité. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

### 9.4.6. SCENARIO 2B4 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE BALLES DE CARTONS

#### 9.4.6.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

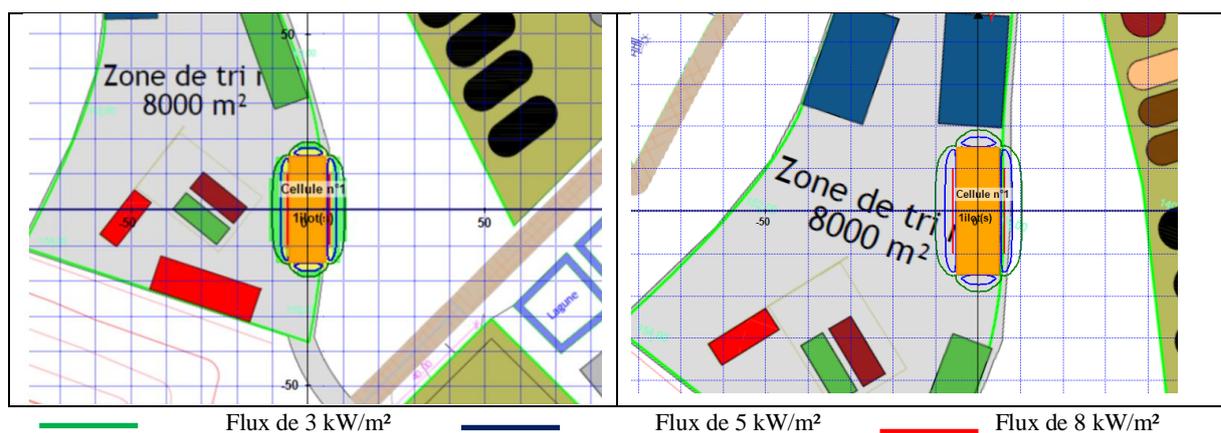
Le tableau suivant montre les caractéristiques de cet îlot de stockage :

Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (CF Rapport Flux thermique en annexe)
Balles de cartons <sup>19</sup>	30	10	4	1200	La matière a été assimilée à du carton avec une densité de 800 kg/m <sup>3</sup>

**Tableau 47 : Caractéristiques de l'îlot de stockage du scénario 2b4**

#### 9.4.6.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, pour les deux îlots de cartons, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :


**Figure 37 : Distances maximales d'effets du scénario 2b4**

<sup>19</sup> Il s'agit de deux îlots de balles de cartons de mêmes dimensions et de même volume.

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux, pour les deux îlots de balles de cartons :

Scénario 2b3		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	2	2
	5 kW/m <sup>2</sup>	2	2	2	2
	3 kW/m <sup>2</sup>	4.2	4.2	5	5

**Tableau 48 : Distances maximales d'effets du scénario 2b4**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 2b4	
Hauteur de flamme maximale	4.09 m
Radiance des flamme maximale	16.78 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	296 min

**Tableau 49 : Caractéristiques de l'incendie du Scénario 2b4**

#### 9.4.6.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas les limites du site. Il n'y a pas d'effet domino sur les stockages situés à proximité. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

### 9.4.7. SCENARIO 2b5 – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCK DE BALLES DE CSR

#### 9.4.7.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

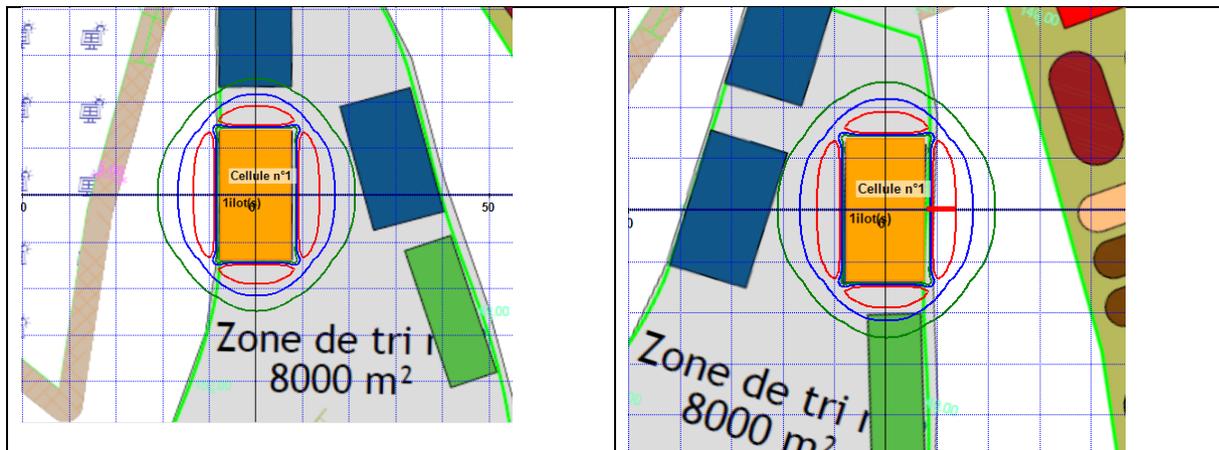
Le tableau suivant montre les caractéristiques de cet îlot de stockage :

Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (CF Rapport Flux thermique en annexe)
Balles de CSR <sup>20</sup>	26.66	15	4	1 600	Par majoration, la matière a été assimilée à du plastique de type PE <sup>21</sup> de densité 500 kg/m <sup>3</sup>

Tableau 50 : Caractéristiques de l'îlot de stockage – Scénario 2b5

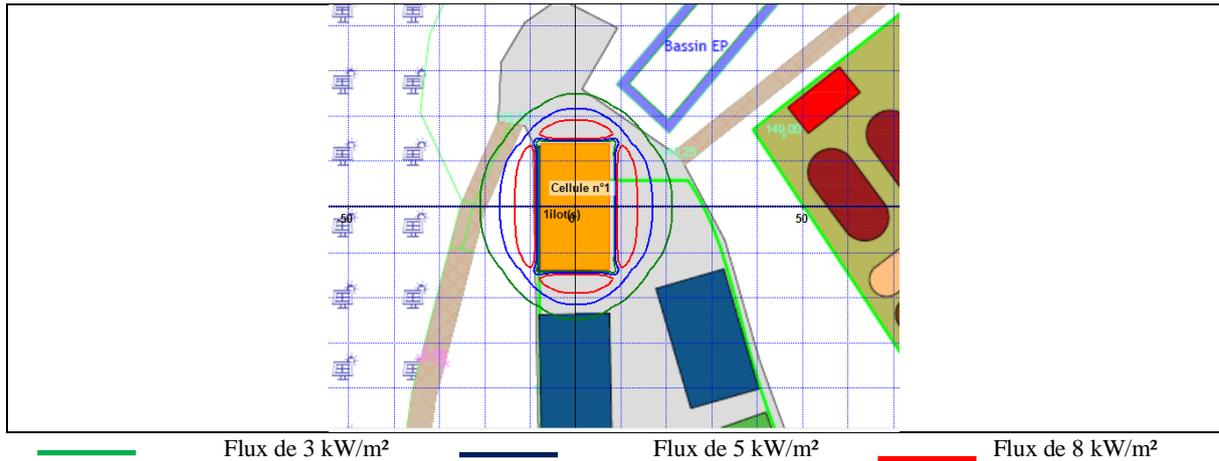
#### 9.4.7.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, pour les 3 îlots de balles de CSR, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :



<sup>20</sup> Il s'agit de trois îlots de balles de CSR de mêmes dimensions et de même volume.

<sup>21</sup> Le PE a été retenu pour son PCI important.



**Figure 38 : Distances maximales d'effets du scénario 2b5**

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux (pour chaque ilot de balles de CSR) :

Scénario 2b5		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	4.41	4.41	5.67	5.67
	5 kW/m <sup>2</sup>	6.8	6.8	9.4	9.4
	3 kW/m <sup>2</sup>	9.8	9.8	13.28	13.28

**Tableau 51 : Distances maximales d'effets du scénario 2b5**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 2b5	
Hauteur de flamme maximale	6.13
Radiance des flamme maximale	23.82. kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	121 min

**Tableau 52 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 2b5**

#### 9.4.7.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne dépassent pas les limites du site. Il n'y a pas d'effet domino sur les stockages situés à proximité. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

### 9.4.8. SCENARIO 3A – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE PNEUMATIQUES EN ZONE DE TRI N° 1

#### 9.4.8.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

Le tableau suivant montre les caractéristiques de cet îlot de stockage :

Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (CF Rapport Flux thermique en annexe)
Pneumatiques	42	26.3	4	4 418 <sup>22</sup>	Pneu avec une densité de 500 kg/m <sup>3</sup>

Tableau 53 : Caractéristiques de l'îlot de stockage – Scénario 3a

#### 9.4.8.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :



Figure 39 : Distances maximales d'effets du scénario 3a

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux

<sup>22</sup> Le logiciel Flumilog permet de modéliser que des îlots de stockage de forme parallélépipède. Dans le cadre de cette modélisation, l'îlot à modéliser n'est pas de cette forme et il a donc été assimilé à un îlot de forme parallélépipède d'une superficie de de 1 105 m<sup>2</sup> pour un volume de 4 418 m<sup>3</sup> (la surface réelle est de 900 m<sup>2</sup> et le volume réel de 3 600 m<sup>3</sup>). **La simulation réalisée est donc majorante par rapport à la situation réelle, d'autant que la densité réelle est inférieure à 500 kg/m<sup>3</sup>.**

Scénario 3a		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	4.65	4.65	3.72	3.72
	5 kW/m <sup>2</sup>	6.2	6.2	6.66	6.66
	3 kW/m <sup>2</sup>	10.54	10.54	10.85	10.85

**Tableau 54 : Distances maximales d'effets du scénario 3a**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 3a	
Hauteur de flamme maximale	6.14 m
Radiance des flamme maximale	22.32 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	132 min

**Tableau 55 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 3a**

#### 9.4.8.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas des limites du site.

Le flux de 8 kW/m<sup>2</sup> touche l'îlot de ferrailles. Il s'agit de matières incombustibles. Il n'y a pas donc d'effet domino. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

### 9.4.9. SCENARIO 4-A/4C – INCENDIE AU NIVEAU DU BATIMENT CSR (STOCK AMONT ET AVAL)

#### 9.4.9.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

Le tableau suivant montre les caractéristiques des îlots de de stockage situés à l’intérieur du bâtiment

Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (CF Rapport Flux thermique en annexe)
CSR – Stock amont	32	30	4	3840	Par majoration, le CSR a été assimilée à du plastique de type PE <sup>23</sup> de densité 300 kg/m <sup>3</sup>
CSR – Stock aval	45	45	4	8100	

**Tableau 56 : Caractéristiques de l’îlot de stockage du scénario 4a/4c**

#### Configuration du bâtiment CSR

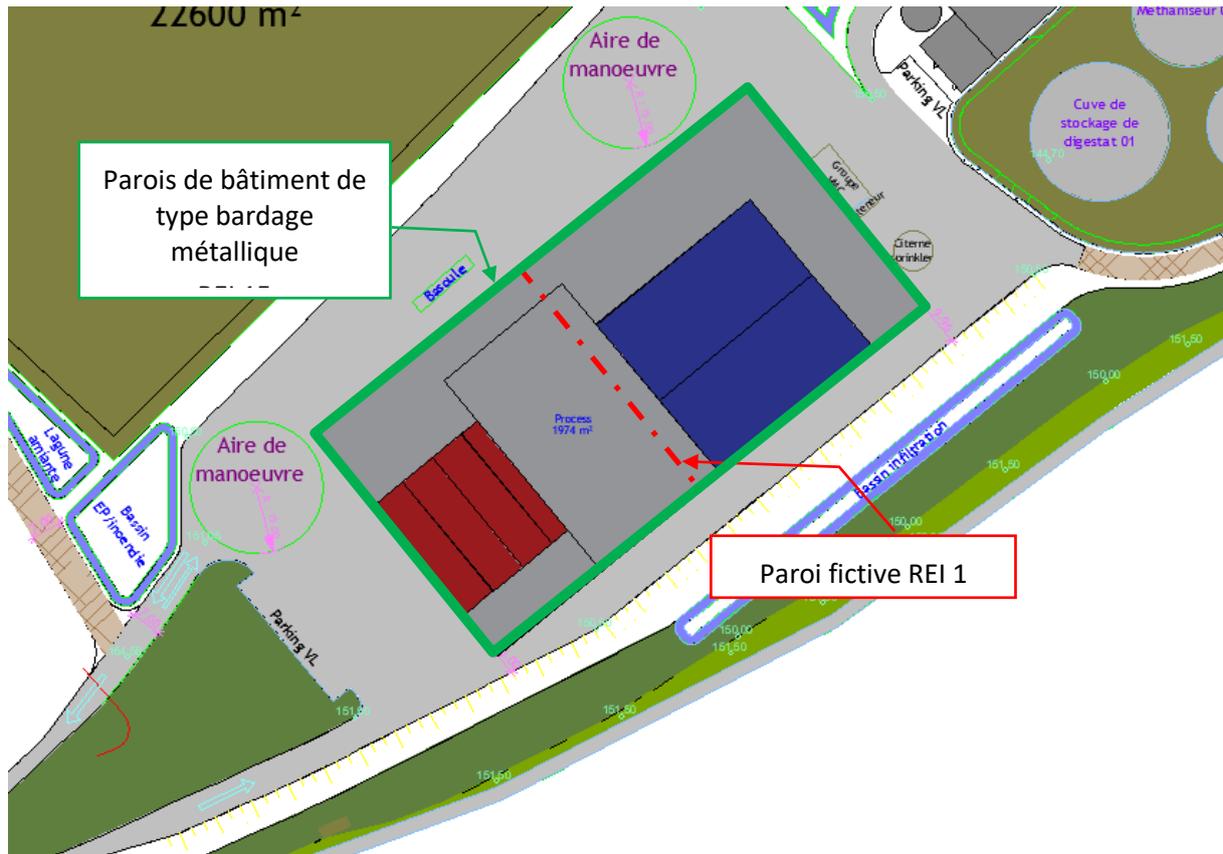
Le module d’implantation des îlots de stockage du logiciel FLUMILOG ne permet pas d’intégrer aussi précisément les différents îlots de stockages du bâtiment, tels que définis, en raison de leurs dimensions qui sont différentes.

Ainsi, le bâtiment a été divisé en deux cellules.

Les parois de chacune des cellules sont définies de la manière suivante :

- Pour les parois périphériques, les dispositions constructives du bâtiment (paroi métalliques)
- Pour les séparations entre les deux cellules, (pointillé sur le plan ci-dessous), la paroi est simulée avec un comportement au feu nul REI 1, simulant l’absence de paroi (cf. rapport flumilog).

<sup>23</sup> Le PE a été retenu pour son PCI important



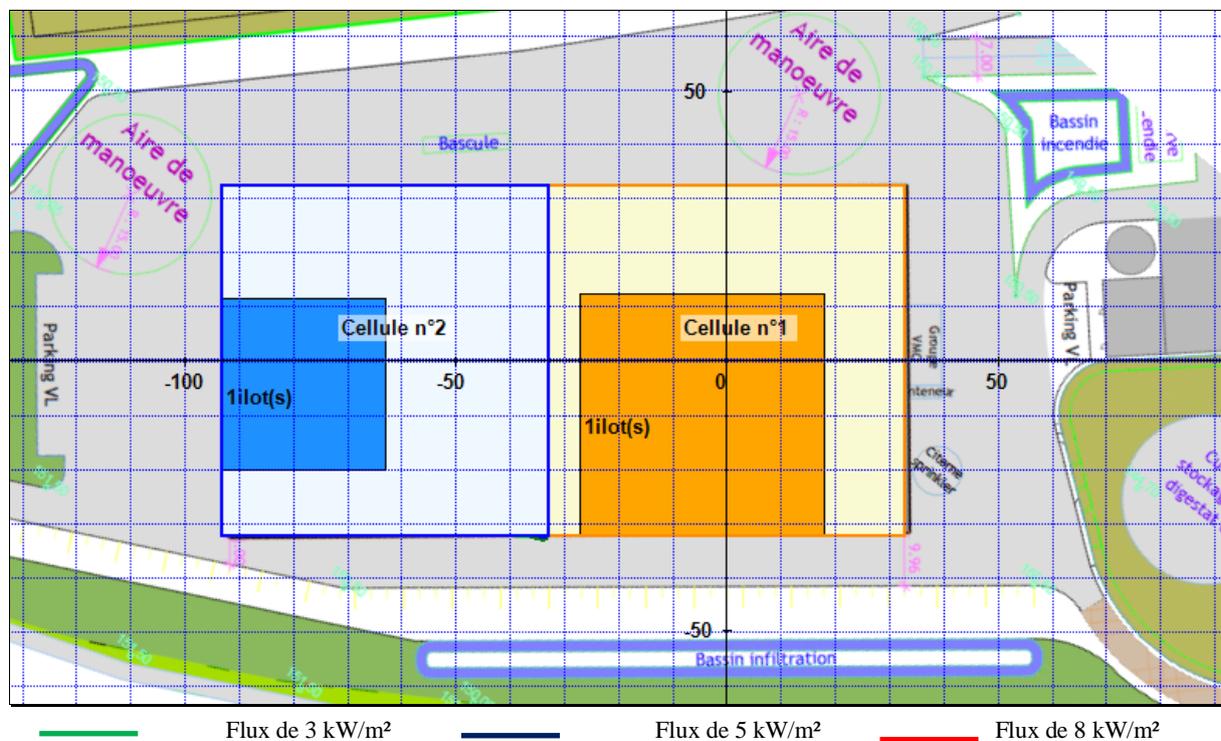
**Figure 40 : Dispositions constructives du bâtiment CSR prises en compte dans la modélisation**

La configuration des deux cellules est caractérisé par les éléments principaux suivants :

	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nature de la toiture	Parois extérieurs.
Cellule 1	65	66	13	Métalique simple peau	Bardage métallique simple peau (cf. rapport Flumilog en annexe)
Cellule 2	65	60	13	Métalique simple peau	

### 9.4.9.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :



**Figure 41 : Distances maximales d'effets du scénario 4a/4c**

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux

Scénario 4a/4c		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
	5 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA
	3 kW/m <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA

**Tableau 57 : Distances maximales d'effets du scénario 4a/4c**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie.

Scénario 4a/4c	Cellule 1 (stock aval)	Cellule 2 (stock amont)
Hauteur de flamme maximale	5.44 m	5.51 m
Radiance des flamme maximale	14.52 kW/m <sup>2</sup>	16.04 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	141 min	133 min

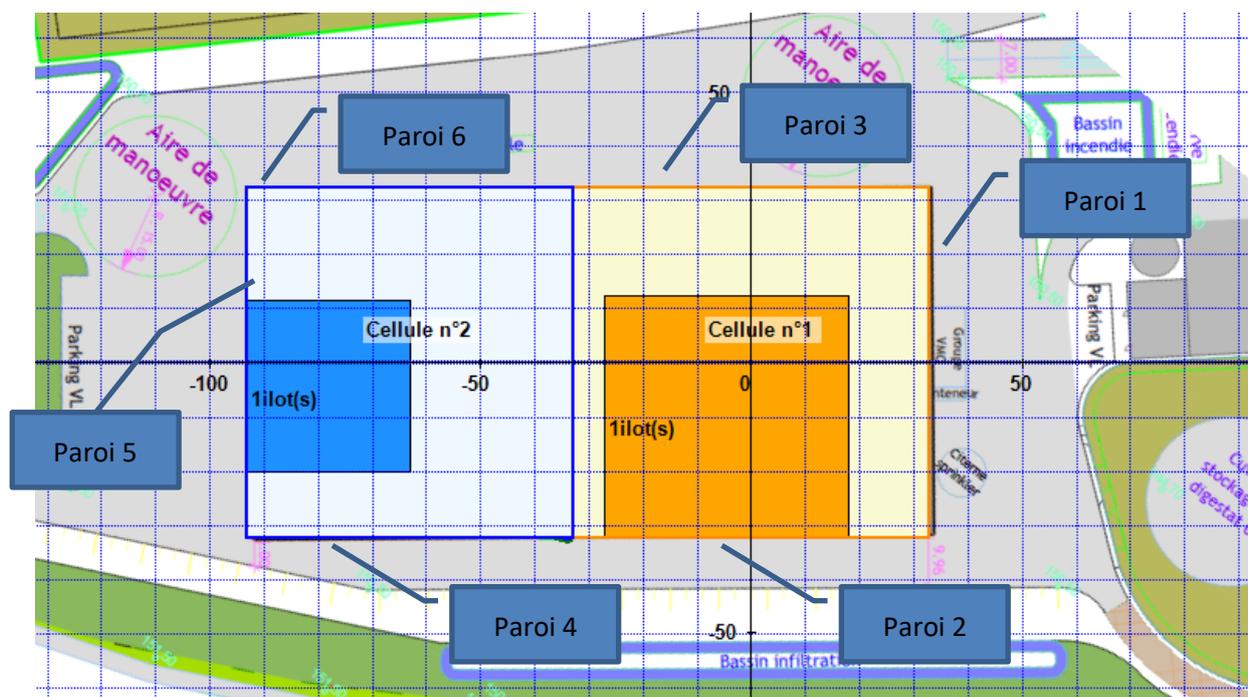
**Tableau 58 : Caractéristiques de l'incendie du Scénario 4a/4c**

### 9.4.9.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques restent confinés à l'intérieur du bâtiment. Il n'y a pas d'effet domino sur les stockages situés à proximité. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

Les flux thermiques sont retenus à l'intérieur du bâtiment en raison des parois qui ne s'effondrent pas totalement et qui font écrans aux rayonnement thermiques. En effet,

- ➔ Pour la cellule 1 : La hauteur résiduelle des parois après incendie est de 13 m pour les parois P1 et P3 et est de 3.9 m pour la paroi P2 (cf. schéma ci-dessous)
- ➔ Pour la cellule 2 : La hauteur résiduelle des parois après incendie est de 13 m pour la paroi P6 et est de 3.9 m pour la paroi P4 et P5 (cf. schéma ci-dessous)



Les deux graphes ci-dessous montrent les évolutions des parois pour chaque cellule

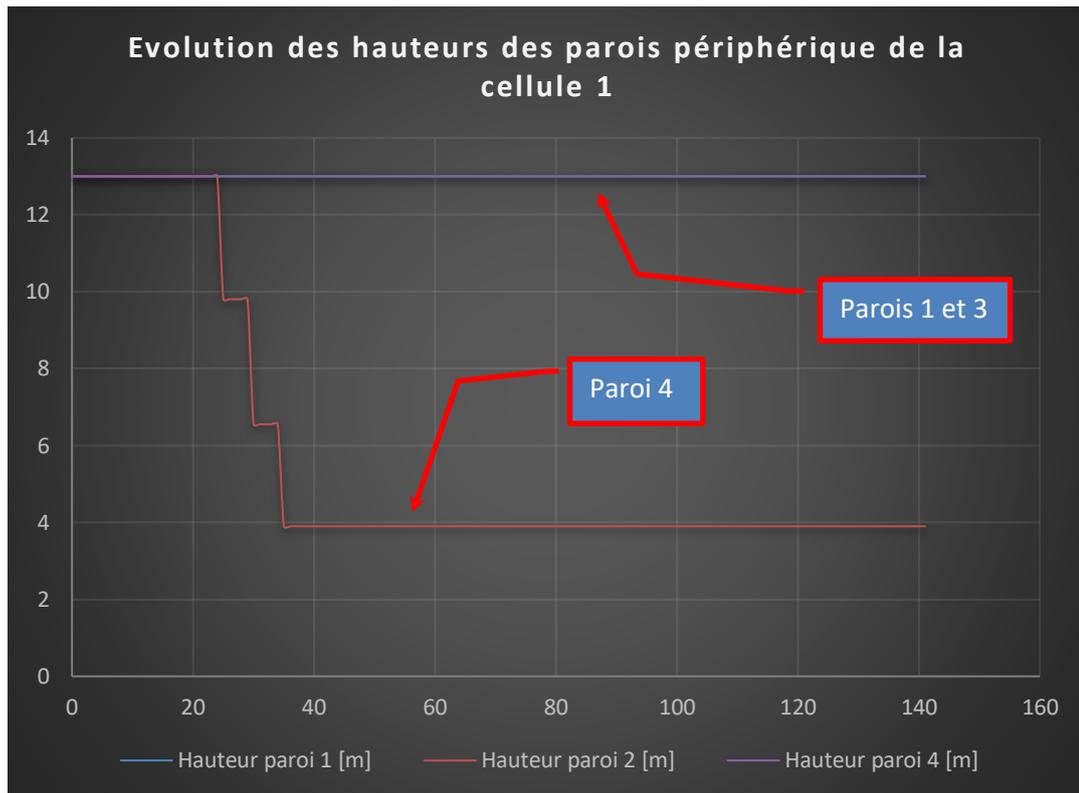


Figure 42. Evolution des hauteurs parois périphériques en fonction du temps (Cellule 1)

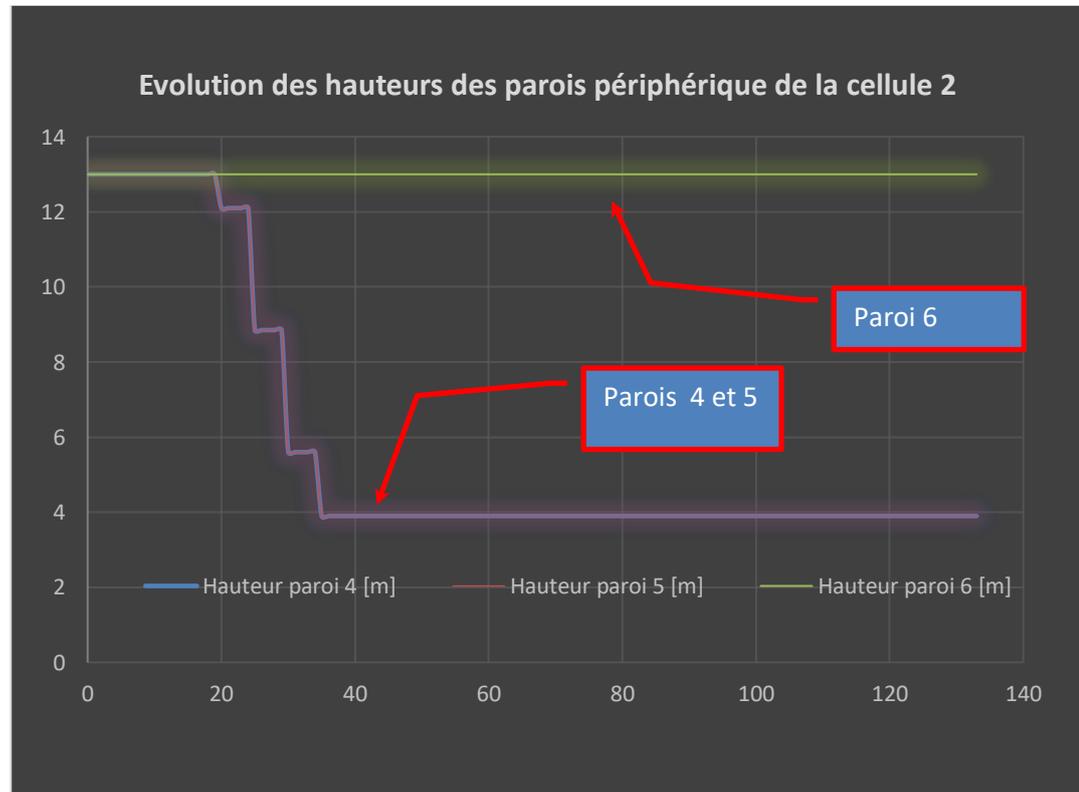


Figure 43. Evolution des hauteurs parois périphériques en fonction du temps (Cellule 2)

## 9.4.10. SCENARIO 6-D : EXPLOSION CONFINÉE DANS LES DIGESTEURS ET POST-DIGESTEURS

### 9.4.10.1. METHODOLOGIE

Les modélisations ont été réalisées par la société ODZ Consultants. La méthodologie utilisée est détaillée dans le rapport complet fourni en annexe 23.

[Voir Annexe 23- Modélisations explosion, Dossier Annexes]

### 9.4.10.2. HYPOTHESES

Il est considéré la formation d'une ATEX à la stoechiométrie d'un mélange d'air et de biogaz dans un digesteur ou dans un post-digesteur suite à une entrée d'air parasite, en fonctionnement normal puis lors d'une vidange.

Les calculs ont été réalisés sur la base des données d'entrée suivantes :

	Méthaniseur
Volume utile	2 656 m <sup>3</sup>
Volume de gaz	1 300 m <sup>3</sup>
Pression de service	3,5 mbar
Température de service	35°C
Pression de rupture	100 mbar Soit 2 fois la pression de rupture statique pour ce type de structure

Tableau 9. Données d'entrée Scénario n°2

La pression de rupture correspond à la valeur proposée pour ce type de structure dans le guide INERIS DRA-09-101660-12814A pour les éclatements de capacité de faible surpression.

Une explosion prenant son origine dans le ciel gazeux d'un digesteur éjecterait à l'extérieur la quasi-totalité du volume inflammable à travers les éléments soufflables, en l'occurrence, la toiture.

### 9.4.10.3. RESULTATS

Les distances d’effets de surpression ainsi obtenues sont les suivantes :

VCE	SELS	SEL	SEI	SBV
	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Digesteur plein	-	-	38 m	76 m
Digesteur vide	-	-	55 m	110 m

Tableau 10. Résultats Scénario n°2

Les seuils SELS et SEL ne sont pas atteints dans la mesure où la surpression maximale dans le nuage est considérée égale à 100 mbar pour un indice de sévérité d’explosion de 4.

Il est néanmoins important de garder à l’esprit que des effets thermiques létaux, circonscrits à l’enceinte du digesteur, seraient observés simultanément au phénomène d’explosion.

#### 9.4.10.4. GRAVITE DU SCENARIO

Pour les effets thermiques, il est possible d’évaluer la gravité des conséquences humaines à l’extérieur de l’installation, sur la base de l’échelle d’appréciation de la gravité présentée dans la circulaire du 10/05/10 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

La modélisation montre que les seuils des effets irréversibles indirects sur l’homme par bris de vitre (20mbar) sortent des limites du projet TERRA72 sur une distance d’environ 100m au sud et à l’est du site.

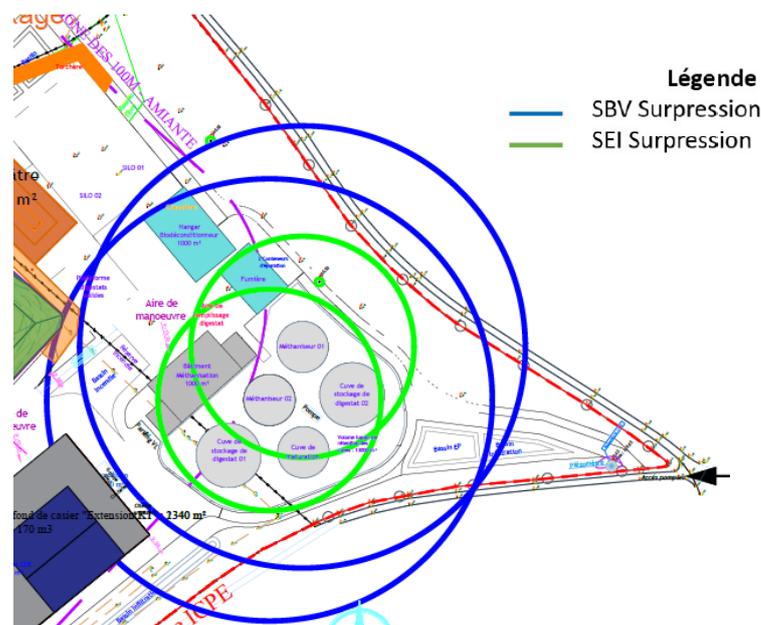
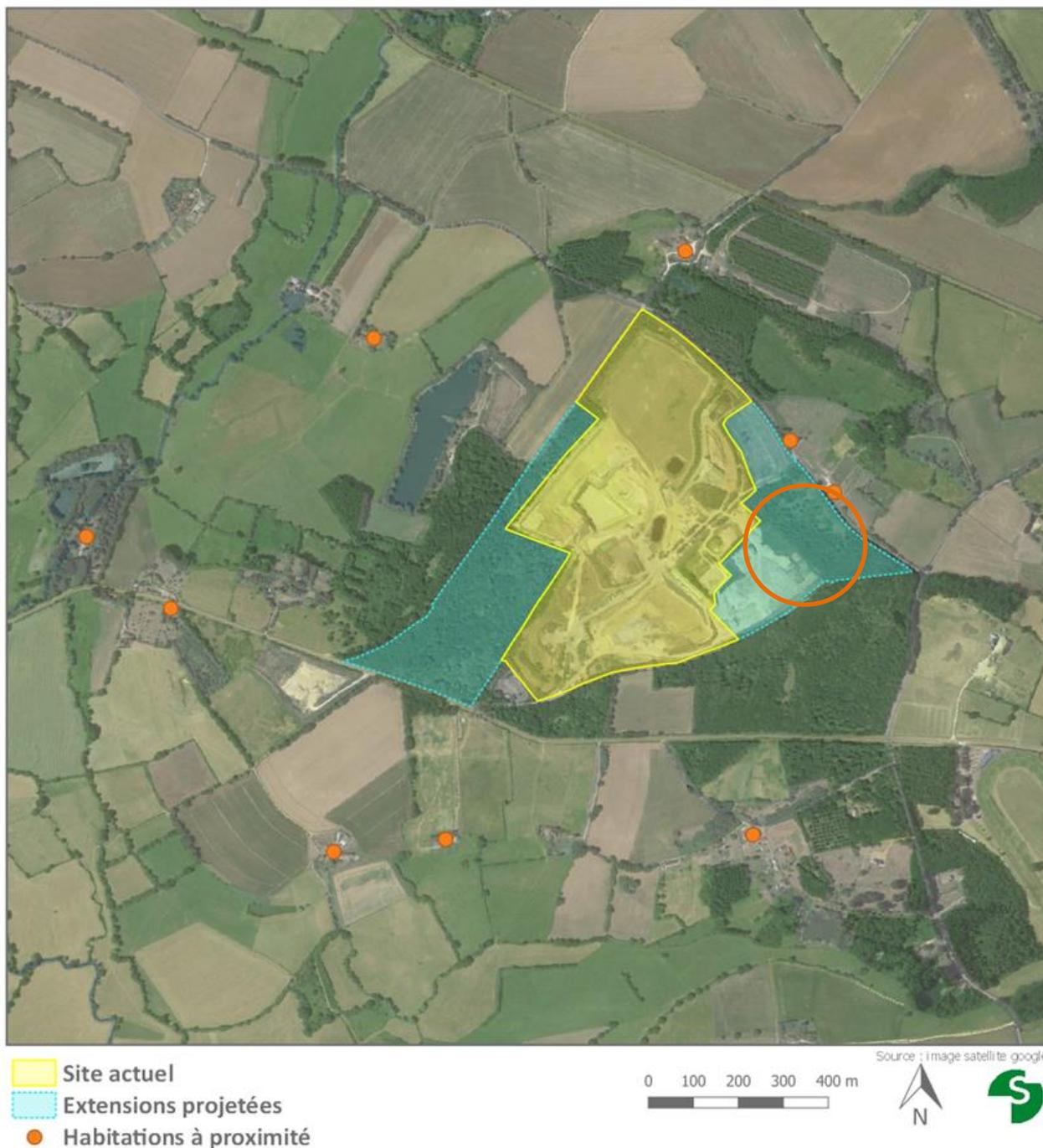


Figure 44 : Distances maximales des effets du scénario 6-d

A l'est du site, le flux atteint l'habitation jouxtant les limites ICPE. Il s'agit d'un logement de fonction pour le personnel du site et propriété de PAPREC.



**Figure 45 : Localisation des habitations les plus proches**

Le chemin « Petit Four » longeant le site par l'est est également impacté par le SBV sur une centaine de mètres. Il s'agit d'une voie de circulation secondaire, à ce titre, il peut être considéré qu'elle n'est empruntée que parmi les personnes qui travaillent sur cette zone.

A ce titre, et comme indiqué dans la circulaire du 10 mai 2010, il serait donc justifié de ne pas considérer les voies dans le comptage de la gravité : « A.5. Voies de circulation : Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas

*déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories d'installations (en tant qu'habitation, commerce, etc.) situées dans la même zone d'effets. ».*

**Au regard de la configuration du site, il apparaît pertinent de considérer cette zone de voirie hors des règles de comptage de la gravité.**

Au sud du site, le flux SBV sort sur une centaine de mètres pour atteindre un chemin piétons. Au sens de la circulaire du 10/05/10, « les chemins et voies piétonnes ne sont pas à prendre en compte [...] car les personnes les fréquentant sont généralement déjà comptées comme habitants ou salariés exposés. »

**Ainsi, le niveau de gravité retenu pour le scénario 6-d est « Modéré ».**

Par ailleurs, la modélisation montre l'absence d'effet domino (distance d'atteinte du seuil d'effets de suppression à 200mbar) à l'intérieur comme à l'extérieur du site.

#### **9.4.11. SCENARIO 6-E : EXPLOSION EN CHAMP LIBRE SUITE A LA RUINE DU METHANISEUR**

##### **9.4.11.1. METHODOLOGIE**

Les modélisations ont été réalisées par la société ODZ Consultants. La méthodologie utilisée est détaillée dans le rapport complet fourni en annexe 23.

**[Voir Annexe 23- Modélisations explosion, Dossier Annexes]**

##### **9.4.11.2. HYPOTHESES**

Dans ce scénario, nous considérons la formation d'une ATmosphère Explosive (ATEX), à la stoechiométrie, d'un mélange d'air et de biogaz se dispersant à l'air libre suite à la ruine du méthaniseur.

Ce scénario peut être assimilé à l'explosion à l'air libre : les effets de surpression sont donc évalués à l'aide de la méthode multi-énergie, avec un indice de sévérité d'explosion de 4, soit une surpression maximale dans le nuage inflammable de 100mbar.

Ce choix correspond à la valeur proposée dans le guide INERIS DRA-09-101660-12814A dans le cas d'une explosion UVCE suite à la ruine d'un gazomètre.

Les calculs ont été réalisés sur la base des données d'entrée suivantes :

	Méthaniseur
Volume de gaz	1 300 m <sup>3</sup>
Pression de service	3,5 mbar
Température de service	35°C
Composition volumique du gaz	Méthane CH <sub>4</sub> : 50% Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> : 45% Azote N <sub>2</sub> : 2% Eau H <sub>2</sub> O : 2,95% Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S : 500 ppm

Tableau 11. Données d'entrée Scénario n°3

#### 9.4.11.3. RESULTATS

Les distances d'effets de surpression ainsi obtenues sont les suivantes :

UVCE	SELS	SEL	SEI	SBV	Masse inflammable
	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar	
Distance d'effets Classe 3F	-	-	62 m	124 m	715 kg
Flash-fire	-	Distance à la LIE			
		3F	5D	SEI	
Distances d'effet (m)	-	20 m H= 1 m	33,5 m H= 1 m	37 m	

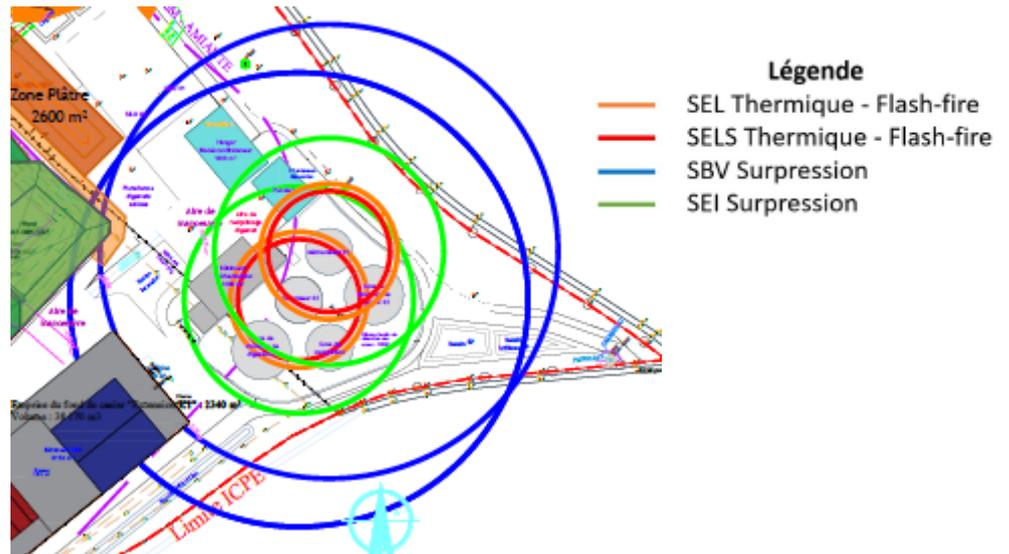
Tableau 12. Résultats Scénario n°3

#### 9.4.11.4. GRAVITE DU SCENARIO

La modélisation montre que seules les zones des effets indirects sur l'homme par bris de vitre (20mbar) sortent des limites du projet TERRA72.

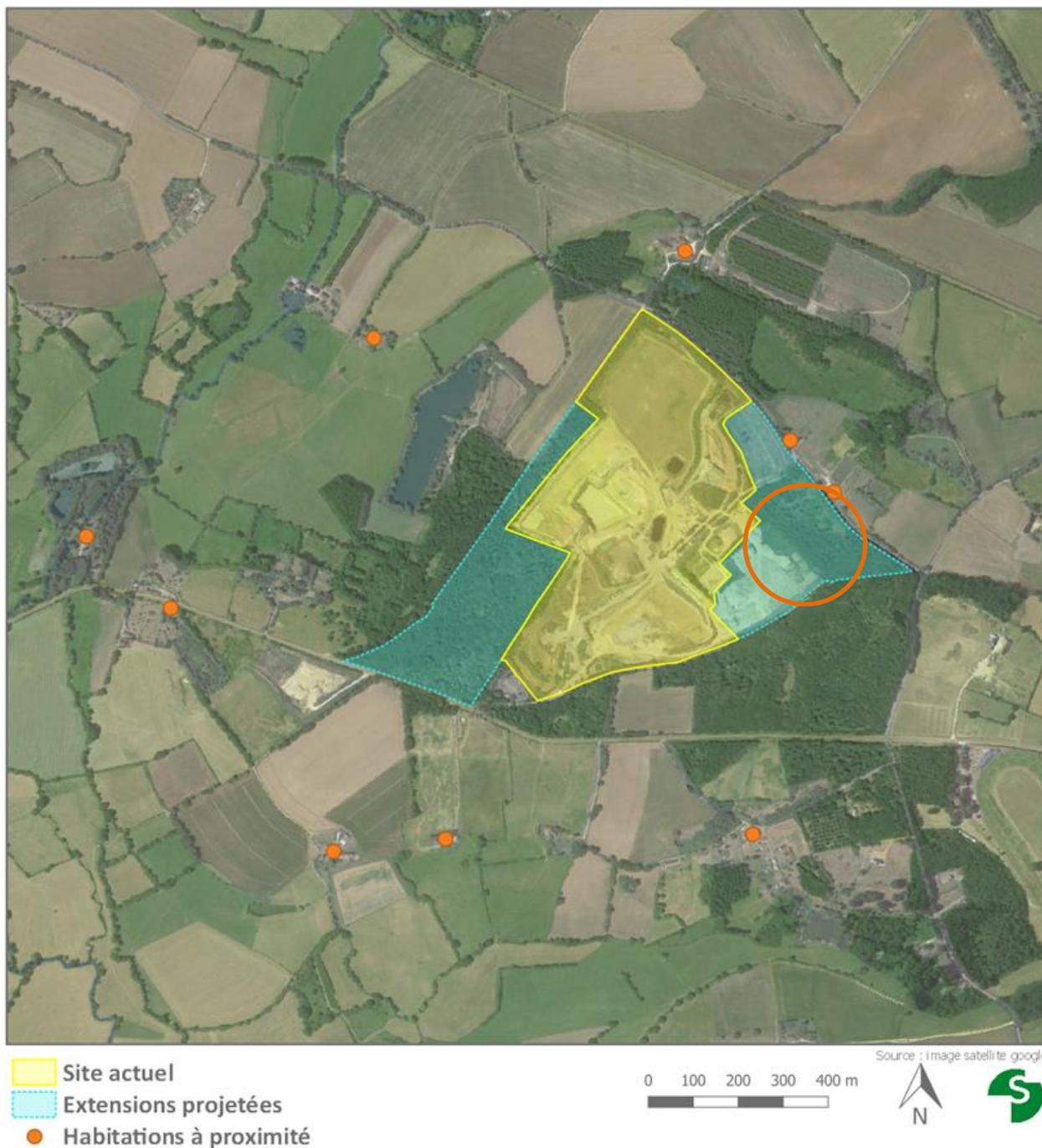
Pour les effets thermiques, il est possible d'évaluer la gravité des conséquences humaines à l'extérieur de l'installation, sur la base de l'échelle d'appréciation de la gravité présentée dans la circulaire du 10/05/10 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

La modélisation montre que les seuils des effets irréversibles indirects sur l'homme par bris de vitre (20mbar) sortent des limites du projet TERRA72 sur une distance d'environ 100m au sud et à l'est du site.



**Figure 46 : Distances maximales des effets du scénario 6-e**

A l'est du site, le flux atteint l'habitation jouxtant les limites ICPE. Il s'agit d'un logement de fonction pour le personnel du site et propriété de PAPREC.



**Figure 47 : Localisation des habitations les plus proches**

Le chemin « Petit Four » longeant le site par l'est est également impacté par le SBV sur une centaine de mètres. Il s'agit d'une voie de circulation secondaire, à ce titre, il peut être considéré qu'elle n'est empruntée que parmi les personnes qui travaillent sur cette zone.

A ce titre, et comme indiqué dans la circulaire du 10 mai 2010, il serait donc justifié de ne pas considérer les voies dans le comptage de la gravité : « A.5. Voies de circulation : Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories d'installations (en tant qu'habitation, commerce, etc.) situées dans la même zone d'effets. ».

**Au regard de la configuration du site, il apparaît pertinent de considérer cette zone de voirie hors des règles de comptage de la gravité.**

Au sud du site, le flux SBV sort sur une centaine de mètres pour atteindre un chemin piétons. Au sens de la circulaire du 10/05/10, « les chemins et voies piétonnes ne sont pas à prendre en compte [...] car les personnes les fréquentant sont généralement déjà comptées comme habitants ou salariés exposés. »

**Ainsi, le niveau de gravité retenu pour le scénario 6-d est « Modéré ».**

La zone des effets dominos (distance d'atteinte du seuil d'effets thermiques de 8kW/m<sup>2</sup>) et ses impacts à l'intérieur du site (pas d'impact à l'extérieur) seront étudiées au paragraphe 9.5.

#### 9.4.12. SCENARIO 6-F : DISPERSION TOXIQUE D'H<sub>2</sub>S SUITE A UNE FUITE SUR LE METHANISEUR

##### 9.4.12.1. METHODOLOGIE

Les modélisations ont été réalisées par la société ODZ Consultants. La méthodologie utilisée est détaillée dans le rapport complet fourni en annexe 23.

**[Voir Annexe 23- Modélisations explosion, Dossier Annexes]**

##### 9.4.12.2. HYPOTHESES

Dans ce scénario, il est supposé la dispersion de biogaz suite à une fuite sur un piquage du méthaniseur. Cette configuration est majorante du point de vue de l'évaluation des effets toxiques dans la mesure où l'énergie cinétique induite par le relâchement instantané de l'inventaire gazeux contribue à fortement diluer un gaz peu riche en H<sub>2</sub>S (500 ppm) dans le cas du scénario de ruine du méthaniseur.

Dans une approche majorante, les effets de dispersion toxique sont évalués pour une fuite alimentée de 3 600s.

Les calculs ont été réalisés sur la base des données d'entrée suivantes :

	Méthaniseur
Volume total	Supposé illimité
Durée de fuite	3 600s
Direction de fuite	Horizontale libre
Pression de service	3,5 mbar
Température de service	35°C
Composition volumique du gaz	Méthane CH <sub>4</sub> : 50% Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> : 45%

Tableau 13. Données d'entrée Scénario n°4

### 9.4.12.3. RESULTATS

Les distances d'effets toxiques sont obtenues sur la base des seuils d'effets toxicologiques de l'H<sub>2</sub>S pour une exposition de 60 min. Elles sont présentées ci-dessous :

	Condition météo	SELS 414 ppm	SEL 372 ppm	SEI 80 ppm
Gazomètre	3F	4 m	5 m	20 m
	5D	4 m	4 m	13 m

Tableau 14. Résultats Scénario 4

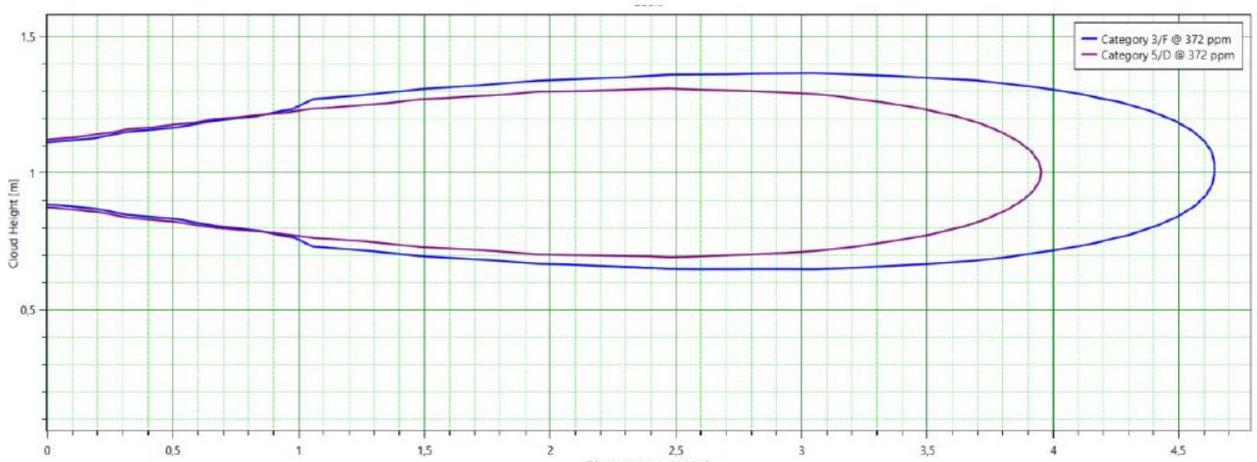


Figure 45 : Dégagement toxique suite à une fuite sur méthaniseur - SEL

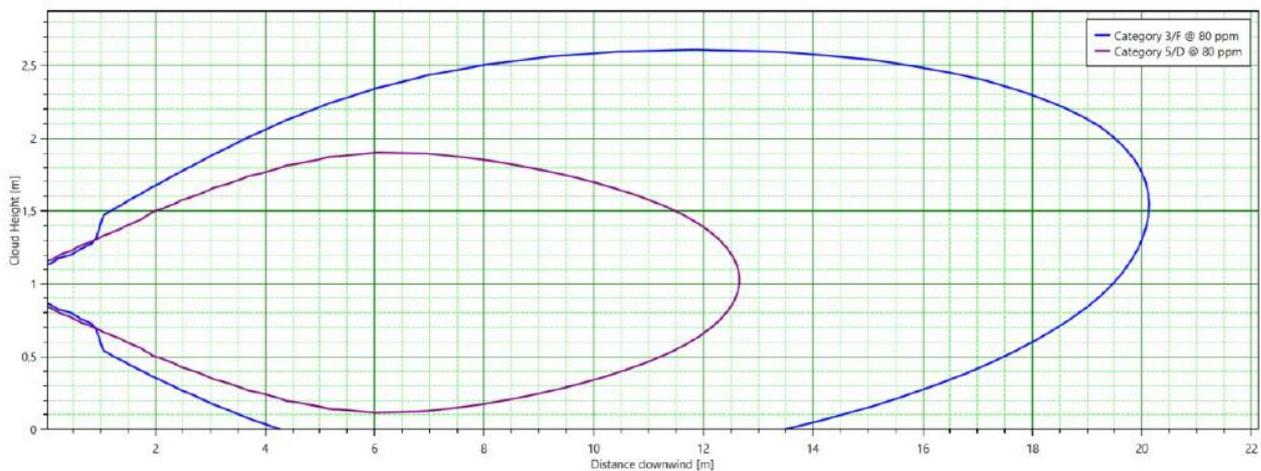


Figure 46 : Dégagement toxique suite à une fuite sur méthaniseur - SEI

Les distances les plus pénalisantes sont obtenues pour les conditions météorologiques 3F à une hauteur de 1m environ.

Les effets létaux potentiels n’excèdent pas quelques mètres depuis le point de fuite (<5m).

#### 9.4.12.4. GRAVITE DU SCENARIO

La modélisation montre que les distances d’effets toxiques restent contenues dans l’emprise du projet TERRA 72.

#### 9.4.13. SCENARIO 7B – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE DECHETS VERTS EN ATTENTE DE CRIBLAGE

##### 9.4.13.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

Le tableau suivant montre les caractéristiques de ces îlots de stockage :

Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d’une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (cf. Rapport Flux thermique en annexe)
Déchets verts en attente de criblage	25	10	4	100	Par majoration le déchet vert a été assimilé à du bois avec une densité de 250 kg/m <sup>3</sup>

Tableau 59 : Caractéristiques de l’îlot de stockage – Scénario 7b

##### 9.4.13.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :

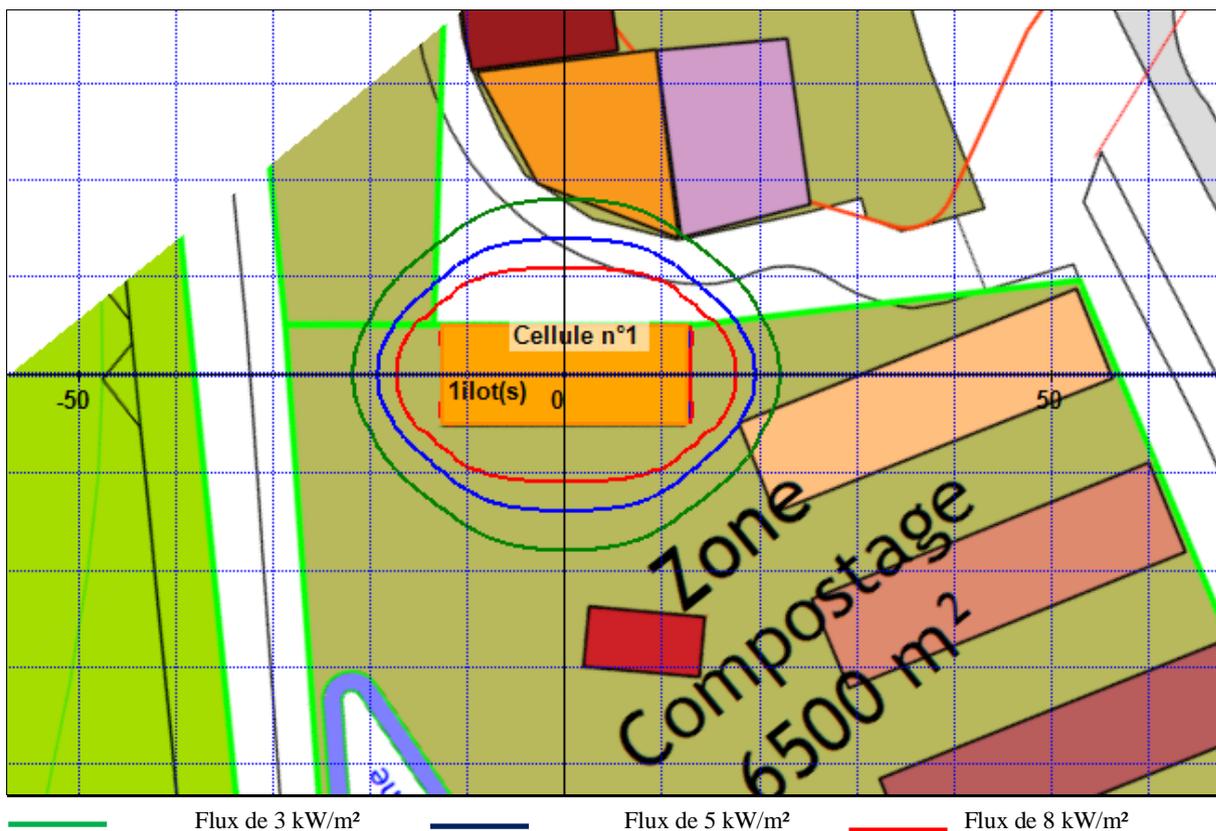


Figure 49 : Distances maximales d'effets du scénario 7b

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux

Scénario 7b		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	6.10	6.1	5.1	5.1
	5 kW/m <sup>2</sup>	9	9	6.9	6.9
	3 kW/m <sup>2</sup>	13.2	13.2	8.8	8.8

Tableau 60 : Distances maximales d'effets du scénario 7b

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 7b1	
Hauteur de flamme maximale	6.01 m

Radiance des flamme maximale	21.82 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	251 min

**Tableau 61 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 7b**

#### 9.4.13.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas les limites du site.

Le flux de 8 kW/m<sup>2</sup> touche pas les autres îlots de stockages. Il n'y a pas donc d'effet domino. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

#### 9.4.14. SCENARIO 8A – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE BOIS EN ATTENTE DE BROYAGE

##### 9.4.14.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

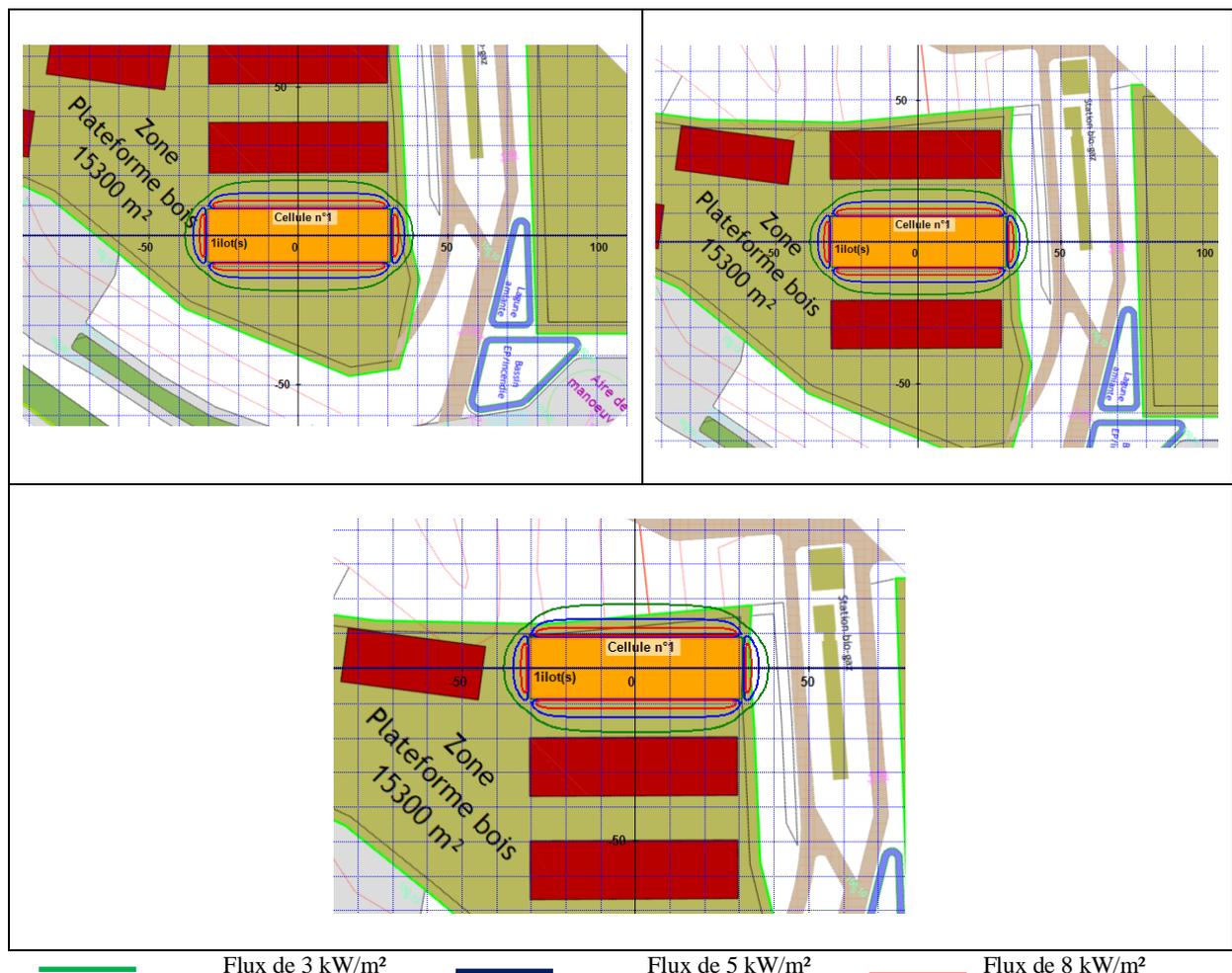
Le tableau suivant montre les caractéristiques de ces îlots de stockage :

Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (CF Rapport Flux thermique en annexe)
Bois en attente de broyage <sup>24</sup>	60	17	4	4080	Bois avec une densité de 250 kg/m <sup>3</sup>

Tableau 62 : Caractéristiques de l'îlot de stockage – Scénario 8a

##### 9.4.14.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :



<sup>24</sup> Il s'agit de trois îlots de bois en attente de broyage de mêmes dimensions et de même volume

**Figure 50 : Distances maximales d'effets du scénario 8a**

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux

Scénario 8a		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	3.1	3.1	4.17	4.17
	5 kW/m <sup>2</sup>	4.4	4.4	6.19	6.19
	3 kW/m <sup>2</sup>	10.16	10.16	8.58	8.58

**Tableau 63 : Distances maximales d'effets du scénario 8a**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 8a	
Hauteur de flamme maximale	5.96 m
Radiance des flamme maximale	18.66 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	289 min

**Tableau 64 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 8a**

#### 9.4.14.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas les limites du site.

Le flux de 8 kW/m<sup>2</sup> touche pas les autres îlots de stockages. Il n'y a pas donc d'effet domino. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

### 9.4.15. SCENARIO 8B – INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DE BOIS BROYE

#### 9.4.15.1. RAPPEL DES HYPOTHESES

Le tableau suivant montre les caractéristiques de ces îlots de stockage :

Matières	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Composition (kg/unité de 1 m <sup>3</sup> ) d'une palette de 1 m <sup>3</sup> prise en compte pour la modélisation (cf. Rapport Flux thermique en annexe)
Bois Broyé <sup>25</sup>	40	15.6	4	2 496	Bois avec une densité de 300 kg/m <sup>3</sup>

Tableau 65 : Caractéristiques de l'îlot de stockage – Scénario 8b

#### 9.4.15.2. RESULTATS

Le plan suivant montre une représentation graphique des différents flux étudiés, à savoir les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> :

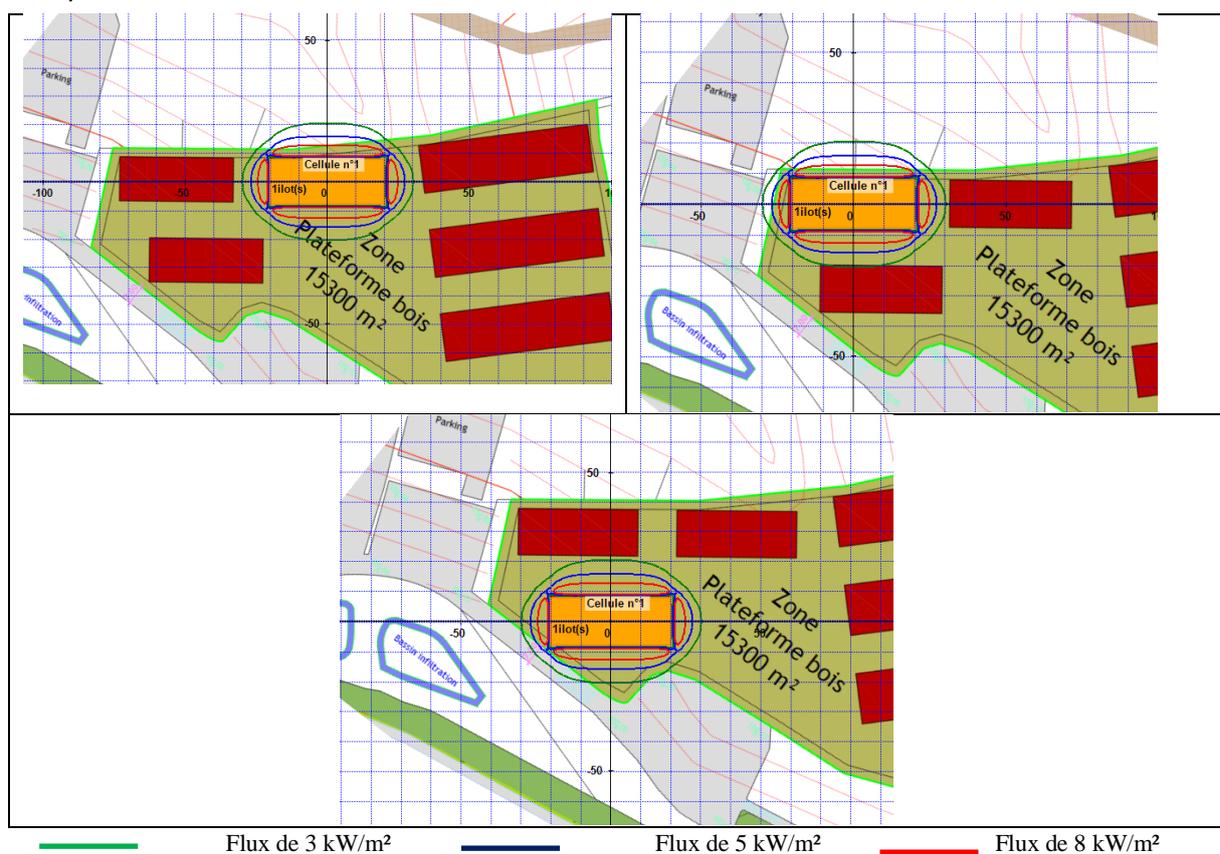


Figure 51 : Distances maximales d'effets du scénario 8b

<sup>25</sup> Il s'agit de trois îlots de balles de bois broyés de mêmes dimensions et de même volume

Le tableau suivant montre les distances maximales atteintes par les différents flux :

Scénario 8b		Distances maximales atteintes pour chaque face (m)			
Faces		Nord (m)	Sud (m)	Est (m)	Ouest (m)
Flux thermiques reçues	8 kW/m <sup>2</sup>	4.5	4.5	5	5
	5 kW/m <sup>2</sup>	6.8	6.8	8.5	8.5
	3 kW/m <sup>2</sup>	9.5	9.5	12.7	12.7

**Tableau 66 : Distances maximales d'effets du scénario 8b**

Le tableau ci-dessous montre la hauteur maximale des flammes, la radiance maximale ainsi que la durée d'incendie

Scénario 8b	
Hauteur de flamme maximale	6.13 m
Radiance des flamme maximale	21.56 kW/m <sup>2</sup>
Durée de l'incendie	328 min

**Tableau 67 : Caractéristiques de l'incendie du scénario 8b**

#### 9.4.15.3. CONCLUSION DU SCENARIO

Les résultats montrent que les flux thermiques ne sortent pas les limites du site.

Le flux de 8 kW/m<sup>2</sup> touche pas les autres îlots de stockages. Il n'y a pas donc d'effet domino. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

## 9.5. EVALUATION DES EFFETS DOMINO

L'effet domino correspond à l'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. L'effet domino équivaut donc à un accident initié par un autre accident.

Dans le cadre des activités présentes sur Terra72, cet effet est susceptible d'intervenir.

Il est donc primordial de confiner un éventuel incident à son lieu de départ et de mettre en place les mesures de prévention et d'intervention adéquates afin de minimiser ce risque, grâce :

- aux procédures de contrôle des déchets acceptés, pour limiter les risques de survenue d'un accident,
- au mode d'exploitation retenu (plan de prévention et permis de feu, vérification des installations électriques, débroussaillage, formations, arrosage préventif, etc...),
- aux accès étudiés pour faciliter l'intervention des secours (largeur des voies permettant le passage des véhicules de secours...),
- aux dispositions constructives (murs coupe-feu 2 heures et système de protection incendie automatique, poteaux incendie)
- au système de surveillance et d'alerte permettant de prévenir les secours.

### 9.5.1. EFFETS DOMINOS INTERNES AU SITE

Pour chacun des scénarios étudiés, l'analyse des effets domino interne a été réalisée dans les fiches scénarios (cf. § 9.4.1 à 9.4.17).

Pour les scénarii 1-f, 6-d et 6-f, les seuils des effets domino n'atteignent aucune installation, ni à l'extérieur du site, ni à l'intérieur.

Concernant le scénario 6-e, le seuil des effets dominos est atteint à une distance de 20 m des digesteurs et post-digesteurs.

Certains équipements process ou structure peuvent donc être endommagés (les cuves de stockage de digestat, la fumière et le bâtiment de méthanisation). Néanmoins, l'APR n'a pas identifié d'autre équipement process pouvant générer un accident majeur. Aucun effet domino n'est donc considéré pour le phénomène de flash-fire suite à l'UVCE du méthaniseur.

### 9.5.2. EFFETS DOMINOS VERS L'EXTÉRIEUR DU SITE

Les modélisations d'accidents pouvant survenir à l'intérieur du site montre l'absence d'effet domino (zone du flux de 8 kW/m<sup>2</sup> et onde de surpression de 200 mbar en rouge) à l'extérieur du site puisque le flux des 8 kW/m<sup>2</sup> et l'onde de surpression de 200 mbar n'atteignent aucune structure ou équipement pouvant générer une extension du sinistre à l'extérieur du site.

## 10. CLASSIFICATION SELON LA GRILLE MMR

L'étude de dangers a permis dans un premier temps d'identifier les potentiels de dangers sur le site TERRA72. Il apparaît que les dangers principaux sont liés aux déchets, gaz, liquides ou produits reçus par le site, certains présentant un caractère inflammable, explosif ou toxique.

L'analyse du retour d'expérience à partir de la base de données ARIA et de l'historique du site a confirmé que l'incendie et l'explosion constituent les risques les plus importants sur TERRA72. Dans une moindre mesure le risque de pollution des eaux et des sols est également recensé.

Sur la base de ces éléments, l'étude de dangers a ensuite permis d'identifier des scénarii d'accident et de définir parmi l'ensemble de ces scénarii, ceux présentant une probabilité et une gravité potentielle sérieuse, pour lesquels il convenait de préciser l'intensité des effets et la gravité des conséquences, et de vérifier l'adéquation des mesures de protection envisagées.

Les modélisations ont permis de confirmer qu'en cas d'incendie, au regard de tous les moyens de prévention et de protection mis en œuvre sur la conception des équipements et des infrastructures, **les risques sont maîtrisés par le site pour les scénarios d'incendie des stocks de déchets combustibles.**

Pour scénarios 6-e et 6-f, les modélisations montrent que les seuils des effets irréversibles indirects (SBV, Seuil de Bris de Vitre) sortent des limites de site. L'absence d'impact potentiel sur les tiers permet d'affecter un niveau de gravité « modéré » à chacun de ces 2 scénarios et ainsi les classer en **zone de risque faible.**

Enfin, il a été montré **l'absence de risque d'effets dominos à l'intérieur et à l'extérieur des limites de site.**

Les scénarios sont placés dans la matrice d'appréciation dite « matrice MMR » :

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
Gravité	Désastreux	Non partiel MMR rang 2	Non Rang 1	Non Rang 2	Non Rang 3	Non Rang 4
	Catastrophique	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (nota 3)	Non Rang 1	Non Rang 2	Non Rang 3
	Important	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2	Non Rang 1	Non Rang 2
	Sérieux			MMR Rang 1	MMR Rang 2	Non Rang 1
	Modéré			Scénarios 1-c-g-j-l, 7-e	Scénarios 1-a-b- d-e-f-h-i-k, 2-a- b-c, 3-a, 4-a-b-c, 5-a, 6-a-b-c-d-e- f-i-j-k-l-m, 7-a- b-c-d-e-f-g, 8-a- b-c-d, 9, 10 et 11	MMR Rang 1

**Tableau 68 : Grille de criticité des scénarios cotés après EDR**

## 11. SCENARIOS NON RETENUS

Le fait de ne pas retenir certains scénarii ne signifie pas pour autant qu'ils ne sont pas pris en compte par l'exploitant. En effet, pour chaque installation sur le site, des actions de surveillance et de contrôle sont détaillées au sein du dossier technique et/ou de l'étude d'impacts et constituent autant de moyens de prévention. Lorsqu'un incident se déclare au niveau du site, les moyens à mettre en œuvre sont identiques quelle qu'en soit la cause initiale.

Les mesures exposées précédemment participent également à la réduction des risques de scénarii d'accident non retenus.

D'une manière générale, les conséquences des divers scénarii d'accidents non retenus sont souvent de même nature mais de moindre intensité que celles engendrées par ceux qui ont été plus particulièrement étudiées.

**En conclusion, le site de TERRA72 présente des risques intrinsèques. Les mesures de conception et d'organisation projetées concourent à une réduction maximale de ces risques.**

Les procédures d'entretien et de suivi du site permettent le contrôle du bon fonctionnement des installations et dans le cas contraire, la détection des aménagements et équipements défectueux.

Il est important de préciser que l'utilisation du site et de ses aménagements est strictement réservée à un personnel qualifié. Sur le site, le respect des procédures de suivi et de contrôles, s'il ne permet pas de s'affranchir définitivement de tout risque de défaillance matérielle, permet de considérer que toute défaillance est détectée dans des délais et d'éviter le développement de risques importants.

La dérive des paramètres enregistrés, ou le dépassement de seuils d'alerte, induit une action correctrice immédiate de la part de l'exploitant. En cas de défaillance plus importante une entreprise spécialisée est sollicitée.

## 12. CONCLUSION

L'étude détaillée des scénarii retenus a ainsi permis de valider les mesures spécifiques notamment constructives mais aussi de prévention et d'alerte mises en place sur le site :

- Contrôle des apports à l'entrée du site, contrôles périodiques des installations électriques et des matériels, affichage des consignes de sécurité et formation du personnel, interdiction de fumer, mise en rétention des déchets liquides,
- Le bâtiment CSR sera équipé d'alarme et de dispositif d'extinction automatique (sprinklage) et d'un réseau de RIA,
- Le site est aisément accessible depuis les voiries de desserte qui sont accessibles aux engins de secours,
- Les besoins en eau pour les secours extérieurs sont largement couverts grâce aux lagunes d'EP présentes sur le site.

Par ailleurs, l'activité du site depuis de nombreuses années a déjà démontré cette maîtrise du risque et l'intervention adéquate des moyens par rapport aux incidents/accidents. Le site de TERRA 72 bénéficiera de toute l'expérience et de toutes les procédures en place dans le cadre de l'exploitation actuelle.