

Rapport

Etude de dangers

Dépôt de Ducos

SSP

Redaction	Verification / Approbation
Jonathan HERNANDO Maxime DERUDDER	Sébastien HUGO

Historique des révisions		
CAPSE-2013-120-10 Rev2		
NdNC-R-JOH-2012_1b	Février 2021	Révision quinquennale 2021

Sommaire

Chapitre 0 : Liminaire, avant-propos.....	22
1 Préambule	23
2 Cadre et limite de l'étude.....	23
3 Auteurs de l'étude.....	24
4 Sommaire de l'étude.....	24
5 Glossaire et bibliographie	25
5.1 Glossaire	25
5.2 Bibliographie.....	26
5.2.1 Documents SSP.....	26
5.2.2 Sites internet.....	26
5.2.3 Documentation pour l'analyse des risques	26
5.2.4 Ouvrages pour la description de l'environnement du site	27
Chapitre 1 : Situation administrative de l'entreprise	28
1 Connaissance juridique de l'entreprise.....	29
1.1 Dénomination et raison sociale	29
1.2 Qualité du signataire.....	29
1.3 Correspondant de l'administration.....	29
1.4 Organisation générale	30
1.5 Capacité Technique et Financière	30
2 Rubriques de la nomenclature ICPE	30
3 Respect de la réglementation spécifiquement applicable à l'unité	32
Chapitre 2 : Description de l'environnement du site	33
1 Situation géographique du site	34
1.1 Localisation du site	34
1.2 Occupation de la zone concernée	34
1.3 Modifications de la situation géographique	35
2 Milieu physique.....	36
2.1 Climat	36
2.1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie	36
2.1.2 Températures.....	37
2.1.3 Précipitations	37
2.1.4 Vent.....	39
2.1.5 Phénomènes climatiques.....	40
2.2 Géologie	43

2.2.1	Géologie de la commune de Nouméa	43
2.2.2	Géologie du dépôt de Ducos	47
2.3	Hydrologie et hydrogéologie	47
2.3.1	Eaux superficielles	47
2.3.2	Eaux souterraines	48
2.3.3	Consommation d'eau	48
2.3.4	Modifications apportées suite au réexamen de l'étude	48
2.4	Topographie	48
2.4.1	Topographie de la Nouvelle-Calédonie et de la province Sud	48
2.4.2	Topographie de Nouméa et de la Grande Rade	49
2.4.3	Topographie du dépôt de Ducos	49
2.5	Modifications du milieu physique	51
3	Milieu naturel	51
3.1	Milieu naturel de Nouméa	51
3.2	Milieu naturel aux alentours du dépôt de Ducos	56
3.3	Modifications de l'environnement naturel	58
4	Milieu Humain	58
4.1	Urbanisme	58
4.1.1	Document d'urbanisme	58
4.1.2	Villes et populations	59
4.1.3	Modifications de l'urbanisation	60
4.2	L'environnement industriel	61
4.2.1	Description	61
4.2.2	Modifications de l'environnement industriel	63
4.3	Infrastructures de transport	63
4.3.1	Infrastructures routières	63
4.3.2	Voies maritimes	64
4.3.3	Transport aérien	64
4.3.4	Modifications des infrastructures de transport	64

Chapitre 3 : Nature et volume des activités	65
1 Présentation générale	66
1.1 Localisation des principales installations du dépôt.....	66
1.2 Installations de dépotage.....	68
1.2.1 Poste de dépotage	68
1.2.2 Canalisations de dépotage	69
1.2.3 Manifold du dépôt	71
1.2.4 Modifications apportées aux installations de dépotage	72
1.3 Stockage d'hydrocarbures.....	72
1.3.1 Réservoirs de stockage	72
1.3.2 Cuvettes de rétention.....	74
1.3.3 Modifications apportées aux installations de stockage d'hydrocarbures	77
1.4 Distribution d'hydrocarbures.....	77
1.4.1 Chargement camions-citernes	77
1.4.2 Chargement navire	79
1.4.3 Distribution d'hydrocarbures en futs et GRV.....	79
1.4.4 Modifications apportées aux installations de distribution de carburant.....	79
1.5 Unité de récupération des vapeurs d'hydrocarbures (URV).....	80
1.5.1 Entrée vapeur	81
1.5.2 Cycle d'absorption	81
1.5.3 Cycle de désorption	82
1.5.4 La colonne de distillation.....	87
1.5.5 Le système de circulation	88
1.5.6 Sortie des vapeurs récupérées	89
1.5.7 Modifications apportées à l'URV	90
1.6 Les docks de stockage	90
1.6.1 Le dock de stockage de produits blancs.....	90
1.6.2 Le dock de stockage de lubrifiants.....	92
1.7 Les installations de traitement des eaux	95
1.8 Eaux de lutte contre l'incendie.....	96
1.9 Eaux potentiellement impactées par les hydrocarbures	98
1.9.1 Composants essentiels du réseau.....	99
1.9.2 Suivi de la qualité des eaux de rejets	103
1.10 Eaux pluviales	104
1.11 Eaux usées domestiques	106

1.12	Consommation EP.....	107
1.13	Les autres installations	108
1.13.1	Les cuves vides ou en attente de transit.....	108
1.13.2	Les bâtiments administratifs	108
1.13.3	Le laboratoire	109
1.13.4	Local travail à chaud	109
1.13.5	Stockage de batterie usagées	109
1.13.6	Local groupe électrogène	109
1.13.7	Stockage de lubrifiant et de pièces détachées (ancien atelier).....	109
1.13.8	Stockage d'émulseur périmé	109
1.13.9	Modifications aux installations annexes.....	110
1.14	Inventaire et paramètres opératoires des équipements	110
2	Description des principales opérations du dépôt.....	112
2.1	Opération de dépotage	112
2.2	Transfert inter-bacs	114
2.3	Remplissage camion	115
2.4	Soutage de bateau	116
2.5	Conditionnement d'un GRV.....	120
3	Dispositifs de prévention, de protection et d'intervention communs au site	122
3.1	Politique de prévention des accidents majeurs de SSP	122
3.2	Moyens humains	122
3.3	Maintenance des installations	122
3.4	Moyens de lutte contre l'incendie du dépôt de Ducos	123
3.4.1	Détection incendie	123
3.4.2	Réserves d'eau et émulseur	128
3.4.3	Pomperie et réseau incendie	129
3.4.4	Moyens de protection incendie fixes.....	130
3.4.5	Canons à mousse	133
3.4.6	Armoire incendie	133
3.5	Moyens de lutte contre la pollution du dépôt de Ducos.....	136
3.6	Gestion du risque ATEX.....	137
3.7	Sureté et protection du site.....	138
3.8	Gestion des situations d'urgence	138
4	Moyens et mesures de prévention, protection et d'intervention par installation	140
4.1	Dépotage	140

4.2	Stockages.....	140
4.2.1	Moyens de prévention.....	140
4.2.2	Moyens de protection.....	140
4.3	Poste de chargement camion.....	141
4.3.1	Moyens de prévention.....	141
4.3.2	Moyens de protection.....	141
4.4	URV	141
4.5	Dock de stockage	143
4.5.1	Dock blanc	143
4.5.2	Dock lubrifiants	144
4.6	Installation annexes.....	144
4.6.1	Local incendie	144
4.6.2	Traitement des eaux	144
4.6.3	Laboratoire	145
4.6.4	Transformateur et poste électrique	145
4.6.5	Local travaux à chaud	146
4.6.6	Ancien atelier	146
Chapitre 4 : Retour d'expérience – Accidentologie.....		147
1	Objectif	148
2	Analyse du retour d'expérience externe : base de données BARPI.....	148
2.1	Méthodologie de recherche utilisée	148
2.2	Méthodologie d'analyse utilisée.....	149
2.3	Analyse statistique de l'accidentologie BARPI	150
2.3.1	Accidents liés aux dépôts d'hydrocarbures.....	150
2.3.2	Approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau	153
2.3.3	Accidents liés au stockage d'hydrocarbures	155
2.3.4	Accidents liés au dépotage d'hydrocarbures	161
2.3.5	Accidents liés au transfert d'hydrocarbures	164
2.3.6	Accidents liés au stockage de lubrifiant	170
2.3.7	Accidents liés au récupérateur de vapeurs d'hydrocarbures	170
2.4	Conclusion sur l'accidentologie externe	171
3	Analyse du retour d'expérience interne à la SSP	171

Chapitre 5 : Analyse préliminaire des risques	172
1 Caractérisation et localisation des éléments vulnérables	174
1.1 Définition éléments vulnérables.....	174
1.1.1 Eléments externes	174
1.1.2 Eléments internes	175
1.1.3 Cartographie des intérêts à protéger	176
1.2 Identification des éléments agresseurs potentiels.....	178
1.2.1 Risques naturels	178
1.2.2 Risques externes au site liés à l'activité humaine.....	182
2 Identification des potentiels de dangers	184
2.1 Identification des risques liés aux produits	184
2.1.1 Analyse des dangers liés à l'AVGAZ	184
2.1.2 Analyse des dangers liés à l'essence sans plomb.....	186
2.1.3 Analyse des dangers liés au gazole	187
2.1.4 Analyse des dangers liés au Jet A1.....	188
2.1.5 Analyse des dangers liés au pétrole lampant	190
2.1.6 Analyse des dangers liés aux lubrifiants et graisses	191
2.1.7 Synthèse des potentiels de dangers liés aux produits.....	193
2.2 Identification des dangers liés au procédé et aux équipements.....	196
2.2.2 Dangers liés aux réactions chimiques	198
2.2.3 Dangers liés aux conditions opératoires	198
2.3 Dangers liés à la perte d'utilité	199
2.4 Synthèses des potentiels de dangers.....	199
2.5 Localisation des potentiels de dangers	202
2.6 Réduction des potentiels de dangers	205
2.6.1 Substitution	205
2.6.2 Intensification	205
2.6.3 Atténuation.....	206
2.6.4 Limitation des effets	206
3 Analyse préliminaire qualitative des risques et identification des phénomènes dangereux à quantifier	207
3.1 Méthode d'analyse préliminaire des risques	207
3.2 Niveau de gravité.....	207
3.3 Niveau de probabilité.....	207
3.4 Criticité APR	208

3.5	Résultats et tableaux APR.....	209
3.6	Evaluation de la pertinence de l'APR et sélection des scénarios	215
3.7	Récapitulatif des scénarios à quantifier	216
4	Quantification des phénomènes dangereux	218
4.1	Seuil des effets considérés.....	218
4.1.1	Effets thermiques	218
4.1.2	Effets de surpression	219
4.1.3	Effets liés à un projectile	220
4.2	Modèles de quantification généraux.....	220
4.2.1	Effets thermiques d'incendie d'hydrocarbure	220
4.2.2	Dispersion	220
4.2.3	UVCE	221
4.2.4	Incendie de dock.....	222
4.3	Scénario n°1 : Perte de confinement sur le quai n°5.....	223
4.3.1	Hypothèses de modélisation.....	223
4.3.2	Résultats	223
4.4	Scénario n°2 : Feu de réservoir d'hydrocarbure.....	224
4.4.1	Hypothèses de modélisation.....	224
4.4.2	Résultats	226
4.5	Scénario n°3 : Boil-over en couche mince.....	227
4.5.1	Hypothèses de modélisation.....	227
4.5.2	Résultats	228
4.6	Scénario n°4 : Explosion de réservoir	229
4.6.1	Hypothèses de modélisation.....	229
4.6.2	Résultats	230
4.7	Scénario n°5 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et UVCE.....	232
4.7.1	Hypothèses de modélisation.....	232
4.7.2	Résultats	232
4.8	Scénario n°6 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette 237	
4.8.1	Hypothèses de modélisation.....	237
4.8.2	Résultats	238
4.9	Scénario n°7 : Feu de nappe sur la zone de chargement de camion.....	240
4.9.1	Hypothèses de modélisation.....	240
4.9.2	Résultats	240

4.10	Scénario n°8 : UVCE dans la zone de chargement de camion	241
4.10.1	Hypothèses de modélisation	241
4.10.2	Résultats	242
4.11	Scénario n°9 : Feu de nappe sur la zone URV	244
4.11.1	Hypothèses de modélisation	244
4.11.2	Résultats	244
4.12	Scénario n°10 : UVCE dans la zone URV	245
4.12.1	Hypothèses de modélisation	245
4.12.2	Résultats	246
4.13	Scénario n°11 : Incendie du dock lubrifiant	248
4.13.1	Hypothèses de modélisation	248
4.13.2	Résultats	249
4.14	Scénario n°12 : Perte de confinement du débourbeur n°1	249
4.15	Scénario n°13 : Feu du séparateur d'hydrocarbures	250
4.15.1	Hypothèses de modélisation	250
4.15.2	Résultats	250
4.16	Scénario n°14 : Explosion du séparateur d'hydrocarbures	252
4.16.1	Hypothèses de modélisation	252
4.16.2	Résultats	252
4.17	Scénario n°15 : Explosion d'une cuve vide	254
4.17.1	Hypothèse de modélisation	254
4.17.2	Résultats	254
4.18	Scénario n°16 : Incendie de transformateur	255
4.18.1	Hypothèses de modélisation	255
4.18.2	Résultats	255
4.19	Scénario n°17 : Incendie de la zone de déchets	256
4.19.1	Hypothèse de modélisation	256
4.19.2	Résultats	257
4.20	Scénario n°18 : Explosion d'un fût vide	258
4.20.1	Hypothèse de modélisation	258
4.20.2	Résultats	258
4.21	Synthèse des résultats de quantification	259

Chapitre 6 : Analyse détaillée des risques.....	262
1 Définition et méthode.....	263
1.1 Nœuds papillon	263
1.2 Barrières	264
1.3 Probabilité.....	264
1.4 Gravité	266
1.4.1 Enjeux humains	266
1.4.2 Enjeux environnementaux	267
1.5 Cinétique	269
2 Analyse détaillée	271
2.1 Scénarios majeurs ayant fait l'objet d'une analyse détaillée	271
2.2 Scénario n°1 : Perte de confinement sur le quai n°5.....	272
2.2.1 Estimation de la probabilité.....	272
2.2.2 Estimation de la gravité.....	273
2.2.3 Estimation de la cinétique	275
2.2.4 Détermination de la criticité.....	275
2.2.5 Conclusion	275
2.3 Scénario n°3 : Boil-over en couche mince.....	275
2.3.1 Estimation de la probabilité.....	275
2.3.2 Estimation de la gravité.....	277
2.3.3 Estimation de la cinétique	277
2.3.4 Détermination de la criticité.....	277
2.3.5 Conclusion	277
2.4 Scénario n°4 : Explosion de réservoir	278
2.4.1 Estimation de la probabilité.....	278
2.4.2 Estimation de la gravité.....	281
2.4.3 Estimation de la cinétique	282
2.4.4 Détermination de la criticité.....	282
2.4.5 Conclusion	282
2.5 Scénario n°5 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et UVCE.....	283
2.5.1 Estimation de la probabilité.....	283
2.5.2 Estimation de la gravité.....	283
2.5.3 Estimation de la cinétique	284
2.5.4 Détermination de la criticité.....	284
2.5.5 Conclusion	284

2.6	Scénario n°6 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette	285
2.6.1	Estimation de la probabilité	285
2.6.2	Estimation de la gravité.....	287
2.6.3	Estimation de la cinétique	289
2.6.4	Détermination de la criticité.....	289
2.6.5	Conclusion	290
2.7	Scénario n°11 : Incendie du dock lubrifiant	290
2.7.1	Estimation de la probabilité	290
2.7.2	Estimation de la gravité.....	291
2.7.3	Estimation de la cinétique	292
2.7.4	Détermination de la criticité.....	292
2.7.5	Conclusion	292
2.8	Scénario n°12 : Perte de confinement du débourbeur n°1	292
2.8.1	Estimation de la probabilité	292
2.8.2	Estimation de la gravité.....	293
2.8.3	Estimation de la cinétique	293
2.8.4	Détermination de la criticité.....	293
2.8.5	Conclusion	294
2.9	Scénario n°13 : Feu du séparateur débourbeur n°1.....	294
2.9.1	Estimation de la probabilité	294
2.9.2	Estimation de la gravité.....	295
2.9.3	Estimation de la cinétique	295
2.9.4	Détermination de la criticité.....	295
2.9.5	Conclusion	296
2.10	Scénario n°14 : Explosion du séparateur d'hydrocarbure n°6.....	296
2.10.1	Estimation de la probabilité	296
2.10.2	Estimation de la gravité.....	296
2.10.3	Estimation de la cinétique	297
2.10.4	Détermination de la criticité.....	297
2.10.5	Conclusion	297
2.11	Scénario n°15 : Explosion d'une cuve vide	297
2.11.1	Estimation de la probabilité	297
2.11.2	Estimation de la gravité.....	298
2.11.3	Estimation de la cinétique	298

2.11.4	Détermination de la criticité.....	298
2.11.5	Conclusion	299
2.12	Scénario n°16 : Incendie de transformateur	299
2.12.1	Estimation de la probabilité	299
2.12.2	Estimation de la gravité.....	299
2.12.3	Estimation de la cinétique	300
2.12.4	Détermination de la criticité.....	300
2.12.5	Conclusion	300
2.13	Scénario n°17 : Incendie de la zone de déchets	300
2.13.1	Estimation de la probabilité	300
2.13.2	Estimation de la gravité.....	301
2.13.3	Estimation de la cinétique	301
2.13.4	Détermination de la criticité.....	301
2.13.5	Conclusion	301
2.14	Scénario n°18 : Explosion d'un fût vide	302
2.14.1	Estimation de la probabilité	302
2.14.2	Estimation de la gravité.....	302
2.14.3	Estimation de la cinétique	303
2.14.4	Détermination de la criticité.....	303
2.14.5	Conclusion	303
2.15	Synthèse de l'analyse détaillée	304
3	Criticité des scénarios d'accidents majeurs.....	306
3.1	Enjeux humains	306
3.2	Enjeux Environnementaux.....	307
3.3	Synthèse sur la criticité.....	307

Chapitre 7 : Maitrise des risques : détermination des mesures de maitrise des risques...308

1	Principe et méthode applique	309
1.1	Méthodologie d'identification des MMR.....	310
1.2	Barrières humaines de sécurité.....	310
1.3	Barrières techniques de sécurité	315
1.3.1	La barrière de sécurité fait partie du Système Instrumenté de Sécurité (SIS) 315	
1.3.2	La barrière de sécurité a été certifiée selon la norme NF-EN 61508.....	315
1.3.3	La barrière de sécurité est un système simple	315
1.3.4	La barrière de sécurité est un système complexe	315
2	Identification des MMR	316
2.1	Scénario 1A : Perte de confinement majeure sur le quai n°5.....	316
2.1.1	Définition des causes dimensionnantes du scénario	316
2.1.2	Détermination des MMR associées au scénario.....	316
2.1.3	Contrôle de pression sur le quai et communication avec le bateau.....	316
2.1.4	Mise en place d'un barrage flottant.....	317
2.1.5	Zonage ATEX de la zone.....	318
2.1.6	Application des MMR au scénario	318
2.1.7	Proposition d'amélioration supplémentaire	320
2.2	Scénario 1B : Perte de confinement mineure sur le quai n°5.....	320
2.2.1	Définition des causes dimensionnantes du scénario	320
2.2.2	Détermination des MMR associées au scénario.....	320
2.2.3	Contrôle de pression sur le quai et communication avec le bateau.....	321
2.2.4	Mise en place d'un barrage flottant.....	321
2.2.5	Application des MMR au scénario	322
2.3	Scénario 3 : Boil-Over sur un réservoir	323
2.4	Scénario 4 : Explosion réservoir	324
2.5	Scénario 6 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette 325	
2.5.1	Définition des causes dimensionnantes du scénario	325
2.5.2	Détermination des MMR associées au scénario.....	325
2.5.3	Capteur de niveau haut et très haut dans chaque cuve et action humaine ...	326
2.5.4	Plan d'inspection des lignes et équipements	327
2.5.5	Moyens de lutte contre l'incendie du parc à hydrocarbures.....	327
2.5.6	Application des MMR au scénario	329
2.6	Scénario 11 : Incendie du dock lubrifiant.....	332

2.6.1	Définition des causes dimensionnantes du scénario	332
2.6.2	Détermination des MMR associées au scénario.....	332
2.6.3	Formation CACES des opérateurs	332
2.6.4	Moyens de détection et d'extinction mobile d'incendie	333
2.6.5	Application des MMR au scénario	334
2.7	Scénario 12 : Perte de confinement du débourbeur n°1 ;	335
2.7.1	Définition des causes dimensionnantes du scénario	335
2.7.2	Détermination des MMR associées au scénario.....	335
2.7.3	Règle de circulation sur site	335
2.7.4	Application des MMR au scénario	335
2.7.5	Proposition d'amélioration supplémentaire	335
3	Synthèse des MMR retenues	336
Chapitre 8 : Conclusion		337
1	Criticité résiduelle des scénarios d'accidents majeurs	338
1.1	Enjeux humains	338
1.2	Enjeux Environnementaux.....	338
2	Recommandations/proposition d'amélioration.....	339
3	Conclusion.....	341

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme de la société	30
Figure 2 : Localisation du dépôt de Ducos	34
Figure 3 : Localisation de l'environnement direct du dépôt de Ducos	35
Figure 4 : Température minimale et maximale mensuelle sur la commune de Nouméa en 2018 (Météo France Nouvelle-Calédonie, 2018)	37
Figure 5 : Pluviométrie moyenne sur la station météo de Nouméa en 2018 (Météo France Nouvelle-Calédonie)	39
Figure 6 : Rose des vents pour les stations de Magenta et Nouméa 1999-2016 (Météo nc)	40
Figure 7 : Aléa du risque tsunami sur le dépôt de Ducos	43
Figure 8: Carte de la géologie de la commune de Nouméa orientée Nord (Envie et Thélème, 2017)	45
Figure 9 : Carte de l'évolution temporelle des remblais de Nouméa orientée Nord (Envie et Thélème, 2017)	46
Figure 10: Carte de répartition des classes de pente sur la commune de Nouméa orientée Nord (Envie et Thélème, 2017)	50
Figure 11 : Cartographie orientée Nord des écosystèmes d'intérêt patrimonial de la commune de Nouméa (Envie et Thélème, 2017)	53
Figure 12 : Aires protégées marines dans le lagon Sud-ouest aux alentours de la commune de Nouméa (Envie et Thélème, 2017)	55
Figure 13 : Caractérisation des écosystèmes marins (Doniambo Energie, 2014)	57
Figure 14 : Extrait du PUD de la commune de Nouméa (Ville de Nouméa, 2020)	58
Figure 16 : Eléments notables à proximité du site	60
Figure 17 : Emplacement des ICPE dans l'environnement du dépôt de Ducos	62
Figure 18 : Tracé du Néobus	63
Figure 19 : Localisation des principales installations du dépôt	67
Figure 20 : Flexibles de dépotage sur le quai n°5	68
Figure 21 : Localisation du pipeline alimentant le dépôt de Ducos	70
Figure 22 : Schéma de fonctionnement du manifold sur site	71
Figure 23 : Manifold du dépôt de Ducos	72
Figure 24 : Localisation des réservoirs et cuvettes de rétention	77
Figure 25 : Principe de fonctionnement de l'URV	80
Figure 26 : Entrée des vapeurs dans l'URV	81
Figure 27 : Cycle d'absorption de l'URV	82
Figure 28 : Desorption par le vide de l'URV	83
Figure 29 : Système de purge	84
Figure 30 : Casse-vide	84

Figure 31 : Système de vide de l'URV	85
Figure 32 : Refroidissement de la pompe à vide	86
Figure 33 : Colonne de distillation de l'URV	87
Figure 34 : Système de circulation d'absorbant	88
Figure 35 : Système de circulation d'absorbant	89
Figure 36 : Sortie des vapeurs « propres » de l'URV	90
Figure 37 : Station d'enfutage	91
Figure 38 : Dock lubrifiant	94
Figure 39 : Cuves d'émulseurs.....	96
Figure 40 : Pomperie d'injection d'émulseur	97
Figure 41 : Localisation du point de prélèvement d'eau de mer.....	98
Figure 42 : Schéma du DSH n°2	100
Figure 43 : Procédé de traitement du Déshuileur Séparateur d'Hydrocarbures n°1	101
Figure 44 : Plan des réseaux et équipements de traitement associés	102
Figure 45 : Plan du réseau d'eau pluviale	104
Figure 46 : Localisation des principales zones non imperméabilisées du site	105
Figure 47 : Localisation des raccordements au réseau public	107
Figure 48 : Cuves vides ou en attente de transit.....	108
Figure 49 : Procédure de dépotage navire	113
Figure 50 : Procédure de transfert inter-bacs.....	114
Figure 51 : Procédure de chargement camion	116
Figure 52 : Procédure de soutage.....	119
Figure 53 : Localisation des détecteurs incendie du dépôt	127
Figure 54 : Cuves d'émulseurs.....	128
Figure 55 : Pomperie d'injection d'émulseur	129
Figure 56 : Pomperie incendie diesel	130
Figure 57 : Canons fixes du dépôt de Ducos	133
Figure 58 : Canons mobiles du dépôt de Ducos	133
Figure 59 : Armoires incendie du dépôt de Ducos	134
Figure 60 : Contenu du container anti-pollution sur site.....	136
Figure 61 : Contenu du container anti-pollution sur le quai de la SLN	137
Figure 62: Analyse des causes premières des accidents relatifs aux dépôts d'hydrocarbures	150
Figure 63: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux dépôts d'hydrocarbures	151

Figure 64: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs aux dépôts d'hydrocarbures.....	151
Figure 65: Analyse des causes premières des accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau.....	153
Figure 66: Analyse des causes profondes des accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau.....	153
Figure 67: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau.....	154
Figure 68: Analyse des conséquences des accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau.....	154
Figure 69: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux stockages / réservoir de gasoil / gazole	156
Figure 70: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux stockages / réservoir d'essence	158
Figure 71: Analyse des causes premières des accidents relatifs aux stockages / réservoirs d'essence	158
Figure 72: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs aux stockages d'essence	159
Figure 73: Analyse des conséquences des accidents relatifs aux stockages d'essence.....	159
Figure 74: Analyse des causes profondes des accidents relatifs au dépotage de gasoil	161
Figure 75: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux transferts / canalisations de gasoil / gazole	164
Figure 76: Analyse des causes premières des accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence	167
Figure 77: Analyse des causes profondes des accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence	167
Figure 78: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence	168
Figure 79: Analyse des conséquences des accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence	168
Figure 80 : Localisation des éléments vulnérables internes et externes	177
Figure 81 : Intensité des tsunamis	180
Figure 82 : Potentiels de dangers liés à la canalisation de dépotage hydrocarbures	203
Figure 83 : Localisation des potentiels de dangers sur site	204
Figure 84 : Cartographie de des effets thermiques du scénario 1	224
Figure 85: Mécanisme de combustion auto-entretenue	225
Figure 86: Types de réservoirs de stockage	225
Figure 87: Types de feu de réservoir	225
Figure 88 : Cartographie de des effets thermiques du scénario 2	226

Figure 89 : Cartographie de des effets dominos thermiques du scénario 2	227
Figure 90 : Cartographie de des effets thermiques du scénario 3	229
Figure 91 : Cartographie de des effets de surpression du scénario 4.....	231
Figure 92 : Diagramme nœud papillon	263

Liste des tableaux

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature des ICPE du dépôt de Ducos	31
Tableau 2 : Hauteur moyenne des précipitations sur Nouméa pour la période 1981-2010 (Météo France, 2019).....	39
Tableau 3 : Inventaire des évènements cyclonique sur les 20 dernières années en Nouvelle-Calédonie	41
Tableau 4: Liste des aires marines et terrestres protégées de la commune de Nouméa (DENV)	54
Tableau 5 : Caractéristiques des réservoirs du dépôt.....	73
Tableau 6 : Conformité des cuvettes de rétention.....	75
Tableau 7 : Surfaces des compartiments de la cuvette N°1	76
Tableau 8 : Surfaces des compartiments de la cuvette N°2	76
Tableau 9 : Produits stockés dans le dock lubrifiants	93
Tableau 10 : Zones de rétention, surfaces, activités et équipements de traitement associés	99
Tableau 11 : Valeurs limites de rejets des effluents.....	103
Tableau 12 : Dimension de la fosse septique	106
Tableau 13: Tableau des paramètres opératoires du dépôt – capacités	111
Tableau 14: Tableau des paramètres opératoires du dépôt – Lignes.....	111
Tableau 15 : liste des mots-clés utilisés pour la recherche sur Aria	149
Tableau 16 : Eléments internes à protéger	176
Tableau 17 : Accélérations de calcul applicables aux installations existantes selon l'arrêté du 4 octobre 2010	179
Tableau 18 : Zone d'effets pour l'incendie d'une nappe d'hydrocarbures issue d'un camion-citerne.....	183
Tableau 19 : Principaux produits présents	184
Tableau 20: Propriétés physico-chimiques de l'AVGAZ.....	185
Tableau 21 : Ecotoxicité de l'AVGAZ	185
Tableau 22: Propriétés physico-chimiques de l'essence sans plomb	186

Tableau 23 : Ecotoxicité de l'essence sans plomb.....	187
Tableau 24: Propriétés physico-chimiques du gazole.....	187
Tableau 25 : Toxicité aiguë du gazole.....	188
Tableau 26 : Ecotoxicité du gazole	188
Tableau 27: Propriétés physico-chimiques du Jet A-1	189
Tableau 28 : Ecotoxicité du Jet A-1.....	189
Tableau 29: Propriétés physico-chimiques du Pétrole lampant	190
Tableau 30 : Ecotoxicité du Pétrole lampant.....	190
Tableau 31: Liste des lubrifiants stockés dans le dock des lubrifiants	192
Tableau 32: Tableau synthétisant les potentiels de dangers (produits chimiques)	195
Tableau 33 : Résumé des potentiels de dangers du dépôt de Ducos.....	202
Tableau 34 : Niveau de gravité pour la cotation de l'APR.....	207
Tableau 35 : Niveau de probabilité pour la cotation de l'APR	208
Tableau 36 : Matrice de criticité pour la cotation de l'APR.....	208
Tableau 37 : Résultats de l'analyse des risques sur les installations – scénarios à quantifier	209
Tableau 38 : Seuils appliqués pour l'évaluation des effets thermiques (phénomènes non transitoires).....	218
Tableau 39 : Seuils appliqués pour l'évaluation des effets thermiques (phénomènes transitoires).....	219
Tableau 40 : Seuils appliqués pour l'évaluation des effets de surpression	219
Tableau 41 : Evaluation du risque d'UVCE	221
Tableau 42 : Distances d'effets thermiques du scénario 1.....	223
Tableau 43 : Distances d'effets thermiques du scénario 2.....	226
Tableau 44 : Hypothèses de modélisation pour le boil-over en couche mince	228
Tableau 45 : Distances d'effets thermiques d'un Boil-Over en couche mince	228
Tableau 46 : Distances d'effets de surpression de l'explosion des réservoirs	230
Tableau 47 : Distances d'effets thermiques de l'UVCE – Scénario 5	232
Tableau 48 : Distances d'effets de surpression due l'UVCE – Scénario 5.....	235
Tableau 49: Dimensionnement de l'ensemble des cuvettes / rétentions	237
Tableau 50 : Distances d'effets thermiques du feu de cuvette – Scénario 6	238
Tableau 51 : Distances d'effets thermiques du feu de nappe – Scénario 7	240
Tableau 52 : Distances d'effets thermiques du flash-fire – Scénario 8	242
Tableau 53 : Distances d'effets de surpression de l'UVCE – Scénario 8.....	243
Tableau 54 : Distances d'effets thermiques du feu de nappe – Scénario 9	244
Tableau 55 : Distances d'effets thermiques du flash-fire – Scénario 10	246

Tableau 56 : Distances d'effets aux valeurs seuils retenues	247
Tableau 57 : Distances d'effets thermiques du feu de dock.....	249
Tableau 58 : Dimension des séparateurs d'hydrocarbure.....	250
Tableau 59 : Distances d'effets thermiques du feu de DSH.....	250
Tableau 60 : Distances d'effets de surpression de l'explosion des séparateurs	252
Tableau 61 : Distances d'effets de surpression de l'explosion des réservoirs	254
Tableau 62 : Distances d'effets thermiques du feu de transformateur	255
Tableau 63 : Distances d'effets thermiques de l'incendie	257
Tableau 64 : Distances d'effets de surpression de l'explosion d'un fût.....	258
Tableau 65 : Résultats de la quantification et choix des scénarios à analyser de manière détaillée	261
Tableau 66 : Légende des nœuds papillon	264
Tableau 67 : Echelle de cotation de la probabilité.....	265
Tableau 68 : Echelle de cotation de la gravité	266
Tableau 69 : Tableau d'analyse de la gravité environnementale d'un scénario	268
Tableau 70 : Matrice d'évaluation du score 3 lié à l'écotoxicité du produit	268
Tableau 71 : Détermination du niveau de gravité environnementale	269
Tableau 72 : Détermination de la cinétique accidentelle	270
Tableau 73 : Liste des scénarios majeurs ayant fait l'objet d'une analyse détaillée	271
Tableau 74 : Estimation de la probabilité du scénario n°1	272
Tableau 75 : Estimation de la gravité du scénario n°1	273
Tableau 76 : Tableau de cotation de la gravité environnementale.....	274
Tableau 77 : Evaluation de la gravité du scénario 3	276
Tableau 78 : Evaluation de la gravité du scénario 3	277
Tableau 79 : Evaluation de la probabilité du scénario 4.....	278
Tableau 80 : Evaluation de la gravité du scénario 4	281
Tableau 81 : Evaluation de la gravité du scénario 5	283
Tableau 82 : Evaluation de la probabilité du scénario 6.....	285
Tableau 83 : Estimation de la gravité du scénario 6	287
Tableau 84 : Estimation de la probabilité du scénario 11.....	291
Tableau 85 : Estimation de la gravité du scénario 11	292
Tableau 86 : Tableau de cotation de la gravité environnementale du scénario 12	293
Tableau 87 : Evaluation de la probabilité du scénario 13.....	294
Tableau 88 : Evaluation de la gravité du scénario 13	295
Tableau 89 : Evaluation de la gravité du scénario 14	296

Tableau 90 : Evaluation de la probabilité du scénario 15.....	297
Tableau 91 : Evaluation de la gravité du scénario 15	298
Tableau 92 : Evaluation de la gravité du scénario 16	299
Tableau 93 : Evaluation de la probabilité du scénario 17.....	300
Tableau 94 : Evaluation de la gravité du scénario 17	301
Tableau 95 : Evaluation de la probabilité du scénario 18.....	302
Tableau 96 : Evaluation de la gravité du scénario 18	303
Tableau 97 : Matrice de criticité des enjeux humains	306
Tableau 98 : Matrice de criticité des enjeux environnementaux	307
Tableau 99 : Détermination du niveau de confiance des barrières humaines	312
Tableau 100 : Détermination du niveau de confiance d'une barrière de sécurité composée d'un système simple.....	315
Tableau 101 : Synthèse des MMR retenues	336
Tableau 102 : Matrice de criticité des enjeux humains	338
Tableau 103 : Matrice de criticité des enjeux environnementaux	339
Tableau 104 : Synthèse des scénarios étudiés dans la démarche d'étude détaillée des risques	341

Chapitre 0 : LIMINAIRE, AVANT-PROPOS

1 PREAMBULE

Suite à la mise à jour quinquennale de l'étude de dangers du dépôt de Ducos réalisée en 2018, la DIMENC a demandé une refonte complète de cette dernière. L'administration souhaite en effet une révision de l'étude intégrant l'ensemble des réglementations et méthodologies techniques en vigueur.

La société SSP, exploitant du dépôt, a donc fait appel à Néodyme NC pour réaliser cette refonte complète et réaliser une étude de dangers conforme aux attentes de l'administration.

2 CADRE ET LIMITE DE L'ETUDE

Conformément aux délibérations HRi du code de l'environnement calédonien de la Province Sud du 26 mai 2011, cette étude doit montrer que l'entreprise respecte notamment les prescriptions :

- De l'article 413-29 qui précise que « est considéré comme installation à haut risque industrielle (HRi) toute installation ayant au moins une rubrique supérieure au seuil HRi au titre de la nomenclature mentionnée à l'article 412-2 »
- De l'article 413-29-1 qui précise que « pour les installations à haut risque industriel, l'exploitant fournit :
 - Une analyse de risques,
 - Une étude de dangers.
- De l'article 413-29-2 qui précise que cette étude est soumise au système de révision quinquennale. C'est dans ce cadre que la présente étude a été réalisée.

Cette étude prend également en compte la réglementation métropolitaine dite SEVESO et doit montrer que l'entreprise respecte notamment les prescriptions :

- 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 ;
- De la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques dans les ICPE.

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à Néodyme NC, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de Néodyme NC ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

Néodyme NC dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

3 AUTEURS DE L'ETUDE

La présente étude a été réalisée par la société Néodyme Nouvelle Calédonie, située 15 route du Sud, Immeuble Cap Normandie, 98800 Nouméa, en collaboration avec les membres du personnel de SSP. Les intervenants ont donc été les suivants :

<u>Pour la société SSP :</u>	Guillaume MARTIN – Directeur Technique & Opérations Laurent MILLET – Resp HSSE Pierre SCIENDI – Chef Dépôt Stanley SARIMAN – Adjoint Chef Dépôt
<u>Bureau d'Etudes Néodyme NC :</u>	M. HERNANDO Jonathan, Ingénieur Risques Industriels M. DERUDDER Maxime, Ingénieur Risques Industriels M. HUGO Sébastien, Gérant

4 SOMMAIRE DE L'ETUDE

Le sommaire de l'étude est présenté ci-dessous :

- Chapitre 0 : Liminaire, avant-propos
- Chapitre 1 : Situation administrative de l'entreprise
- Chapitre 2 : Description de l'environnement du site
- Chapitre 3 : Nature et volume des activités
- Chapitre 4 : Retour d'expérience – Accidentologie
- Chapitre 5 : Analyse préliminaire des risques
- Chapitre 6 : Analyse détaillée des risques
- Chapitre 7 : Maitrise des risques : détermination des mesures de maitrise des risques
- Chapitre 8 : Conclusion

5 GLOSSAIRE ET BIBLIOGRAPHIE

5.1 Glossaire

ADR : Analyse Détaillée des Risques
APR : Analyse Préliminaire des Risques
ARIA : Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels
CO₂ : Dioxyde de carbone
COV : Composés Organiques Volatils
DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
DIMENC : Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie de la Nouvelle-Calédonie
EIPS : Eléments Important Pour la Sécurité
EDD : Etude De Dangers
ERP : Etablissement Recevant du Public
FDS : Fiches de Données de Sécurité
GESIP : Groupe d'Etude de Sécurité des Industries Pétrolières et Chimiques
GTDLI : Groupe de Travail des Dépôts de Liquides Inflammables
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INERIS : Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques
INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
IT 89 : Instruction Ministériel de 1989
MMR : Mesure de Maîtrise des Risques
N/A : Non Applicable
PMU : Plan de Mesure d'Urgence
POI : Plan d'Opération Interne
PPI : Plan Particulier d'Intervention
PPAM : Plan de Prévention des Accidents Majeurs
RNT : Résumé Non-Technique
SEI : Seuil des Effets Irréversibles
SEL : Seuil des premiers Effets Létaux
SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs
SER : Seuil des Effets Réversibles (bris de glace)
SGS : Système de Gestion de la Sécurité
TNO : Organisation hollandaise pour la recherche scientifique appliquée
UFIP : Union Française des Industries Pétrolières
UIC : Union des Industries Chimiques

5.2 Bibliographie

5.2.1 Documents SSP

- ✓ Etudes de dangers du dépôt de Ducos (2010, 2014 et 2018) ;
- ✓ POI du dépôt de Ducos.

5.2.2 Sites internet

- ✓ Base de données sur l'accidentologie au niveau mondial, BARPI, <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr> ;
- ✓ Institut de la statistique et des études économiques (ISEE) : www.isee.nc ;
- ✓ Institut de Recherche pour le développement : IRD : nouvelle-caledonie.ird.fr ;
- ✓ Informations sur la géographie de la Nouvelle-Calédonie : www.georep.nc.

5.2.3 Documentation pour l'analyse des risques

Les principaux documents de référence utilisés pour la rédaction de la présente étude de dangers sont les suivants :

- ✓ Guide bleu de l'UFIP : Guide méthodologique pour la réalisation des études de dangers en raffineries, stockages et dépôts de produits liquides et liquéfiés, volume 1- règles et critères de base, version de juillet 2002 ;
- ✓ Rapport INERIS DRA-008, Mise en application de la Directive SEVESO II, Méthode pour l'Identification et la Caractérisation des effets Dominos, décembre 2002 ;
- ✓ Guide du 25 juin 2003 et du 24 mars 2004 : « Principes généraux pour l'élaboration des études de dangers – version 1 » ;
- ✓ Rapport INERIS DRA 09 : L'étude de dangers d'une installation classée ;
- ✓ Rapport INERIS DRA 10 : Évaluation des performances des Barrières Techniques de Sécurité, version de septembre 2008 ;
- ✓ Guide de Maîtrise des risques technologiques dans les dépôts de liquides inflammables, GDLI, version d'octobre 2008 ;
- ✓ Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse de risques, DRA 34, partie 1 : principes et pratiques, INERIS rapport d'étude n°46036 en date du 25/04/2006 ;
- ✓ Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse de risques, DRA 34, partie 2 : données quantifiées, INERIS rapport d'étude n°46036 en date du 27/03/2006 ;
- ✓ Guide méthodologique pour la gestion et la maîtrise du vieillissement des mesures de maîtrise des risques instrumentées (MMRI), DT93, Juillet 2011 ;
- ✓ Guide de lecture des textes relatifs aux installations de stockage et de chargement/déchargement de liquide inflammables, MEDDE, version d'octobre 2013.

5.2.4 Ouvrages pour la description de l'environnement du site

- ✎ BRGM, Rapport « Evaluation probabiliste de l'aléa sismique de la Nouvelle-Calédonie » BRGM/RP-54935-FR Janvier 2008 ;
- ✎ BRGM, Rapport « Cartographie des formations superficielles et des aléas mouvements de terrain en Nouvelle-Calédonie – Zone de Goro », BRGM / RP – 51 623 FR, Maurizot P., Lafoy Y., Poupée M. (2002) ;
- ✎ Rapport « Notice explicative de la carte géologique de la Nouvelle-Calédonie au 1/500 000, Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie – Service de la Géologie de Nouvelle-Calédonie, Bureau de Recherches Géologiques et Minières », Maurizot P., Collot J., 2009.

Chapitre 1 : SITUATION ADMINISTRATIVE DE L'ENTREPRISE

1 CONNAISSANCE JURIDIQUE DE L'ENTREPRISE

1.1 Dénomination et raison sociale

Les principales informations administratives concernant la société SSP sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Raison sociale :	SSP – Société de Services Pétroliers
Forme juridique :	S.N.C.
Capital :	156 090 000 F CFP
Adresse du siège social :	1 Route de la Baie des Dames – Zone industrielle de DUCOS
Adresse du site :	BP L2 98849 Nouméa – Nouvelle-Calédonie
Téléphone du siège :	+687 27 12 71
Téléphone du site :	
N° RIDET :	015560.001
RCS :	Nouméa 56 B 015 560

1.2 Qualité du signataire

Les informations relatives au signataire du dossier sont présentées dans le tableau suivant :

NOM / Prénom :	Monsieur FERE René
Fonction :	Directeur Général
Téléphone :	(+687) 271 271 / fax (+687) 261 261
Courriel :	rene.fere@p.energy

1.3 Correspondant de l'administration

Les informations relatives au correspondant de l'administration sont présentées dans le tableau suivant :

NOM / Prénom :	Florent BEGAUD
Fonction :	Directeur Technique & Opérations
Téléphone :	+687 76 64 13
Courriel :	florent.begaud@p.energy

1.4 Organisation générale

L'organisation de la société SSP est exposé sur la figure ci-dessous

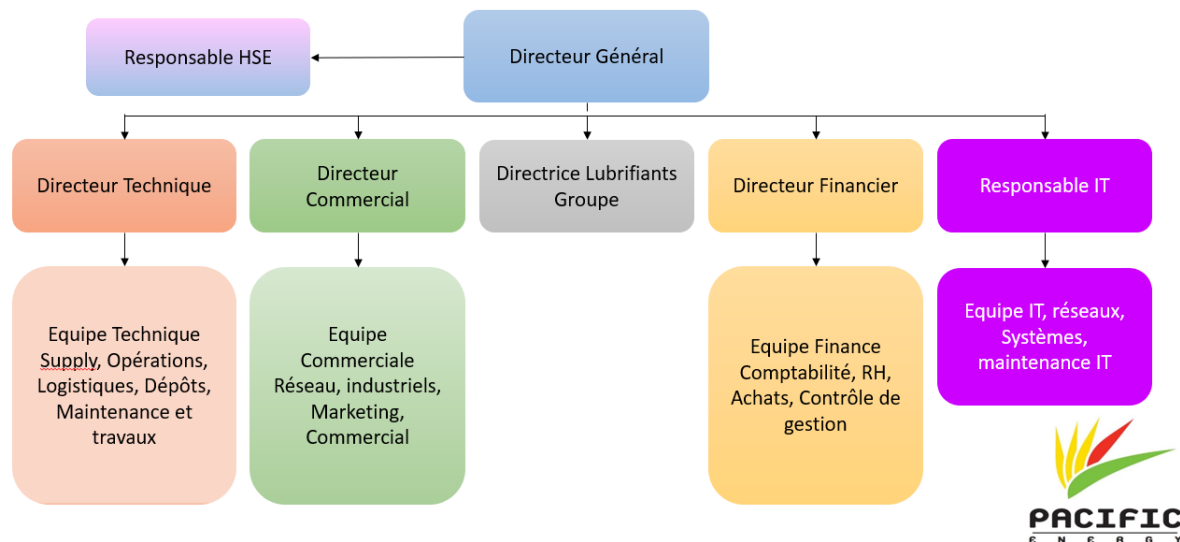


Figure 1 : Organigramme de la société

1.5 Capacité Technique et Financière

La société SSP est un groupe régional indépendant de distribution de carburant dans les îles du Pacifique. Disposant d'un capital de 156 090 000 CFP, l'entreprise fournit divers services à ses clients tels que l'approvisionnement, le stockage et la distribution d'hydrocarbures. Celle-ci dispose à ce titre de plusieurs dépôts pétroliers ainsi que d'un important réseau de stations-services dans le Pacifique.

SSP dispose de milliers de clients dans différents secteurs : l'industrie, l'aviation, la marine, les services publics et les stations-services. Le chiffre d'affaire moyen de l'entreprise est d'environ 19 milliards de francs pacifiques par an.

Considérant les éléments ci-dessus, la société SSP a donc les capacités techniques et financières pour exploiter le dépôt pétrolier de Ducos, objet de la présente étude de dangers.

2 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE ICPE

Le tableau ci-dessous représente les rubriques ICPE concernées suite à la révision de cette étude de dangers.

Rubrique	Désignation des activités	Seuil autorisé	Capacités	Classement
1432-c	Stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables de catégorie B	C > 2500 tonnes	Essence (3 bacs) : 2068 + 3278+1874 = 7220 m ³ soit 5595 tonnes Jet A1 (2 bacs) : 920 + 2665 = 3585 m ³ soit 2832 tonnes Fûts (Essence + Jet A1 + AVGAZ + Pétrole lampant) = 111 m ³ soit 93 tonnes Total = 8520 tonnes	HRI - GF
1432-d	Stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables de catégorie C	C > 2500 tonnes	Gazole (2 bacs) : 9162 + 9433 = 18595 m ³ soit 15 713 tonnes Fûts = 111 m ³ soit 93 tonnes Total = 15 806 tonnes	HRI - GF
1434-1	Installation de chargement de véhicules – citernes, de remplissage de récipients mobiles	Q > 50 m ³ /h	4 pompes de 180 m ³ /h pour les camions 3 pompes de 12 m ³ /h pour l'enfûtage Total = 686 m³/h	A
1434-2	Installation de chargement ou de déchargement d'un dépôt de liquides inflammables soumis à autorisation	-	-	A
1510	Entrepôts couverts	5000 m ³ <V < 50 000 m ³	Le volume de l'entrepôt de stockage de lubrifiant Volume = 9360 m³	D

A = Autorisation ; HRI = Haut Risque industriel ; D = Déclaration ; NC = Non Classé ; GF = Garanties Financières
 Q = Débit ; C= capacité.

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature des ICPE du dépôt de Ducos

3 RESPECT DE LA REGLEMENTATION SPECIFIQUEMENT APPLICABLE A L'UNITE

Le dépôt respecte les prescriptions imposées par l'Arrêté n° 3383-2018/ARR/DIMENC du 24 octobre 2018 autorisant la société de services pétroliers (SSP) à exploiter un dépôt d'hydrocarbures route de la Digue, ZI de Ducos – commune de Nouméa.

SSP respecte les prescriptions du code de l'environnement de la Province Sud pour l'ensemble du site, dont l'unité concernée par la présente étude de dangers fait partie.

SSP s'assure de la prise en compte de nouvelles exigences réglementaires. Lorsque des nouvelles exigences seront identifiées, le récolement réglementaire sera initié par le service Juridique et déployé au sein de la société par le biais de supports. Pour veiller au bon respect des exigences réglementaires fixées par l'arrêté provincial d'exploitation et au bon fonctionnement des installations, les inspecteurs de la DIMENC viennent régulièrement inspecter le dépôt de Ducos.

Chapitre 2 : DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

1 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

1.1 Localisation du site

Le dépôt de Ducos est implanté dans la commune de Nouméa en Province Sud de la Nouvelle-Calédonie. Il est situé à proximité du centre-ville, de la Voie de Dégagement Ouest (VDO) et de la Zone Industrielle de Ducos, principal pôle d'activités industrielles du territoire. Il est situé dans une zone fortement urbanisée, à proximité d'industries, de commerces et de quartiers résidentiels.

La figure ci-dessous expose la localisation de dépôt exploité par SSP.



Figure 2 : Localisation du dépôt de Ducos

1.2 Occupation de la zone concernée

Comme décrit ci-dessus, le dépôt de Ducos se situe dans une zone fortement urbanisée accueillant des habitations (Ducos, Logicoop, Montravel, Vallée du Tir). Le site est situé sur une zone de remblais gagnée sur la mer depuis l'ouverture du site. Une grande partie de la scorie produite sur site est utilisée pour le remblaiement de la zone. Ces remblais sont situés dans la Grande Rade, entourée par la presqu'île Nou et la presqu'île de Ducos. Aujourd'hui, le site industriel occupe une surface d'environ 220 hectares.

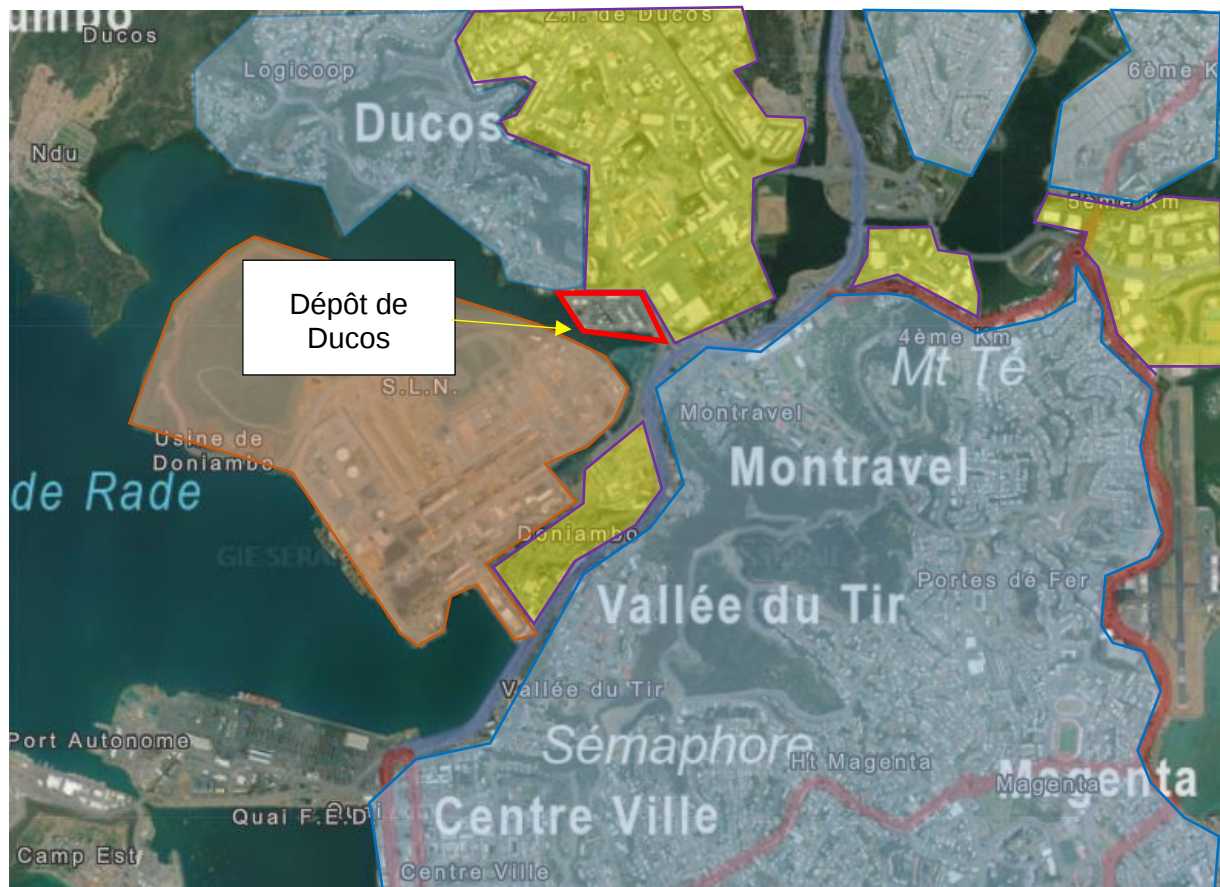


Figure 3 : Localisation de l'environnement direct du dépôt de Ducos

1.3 Modifications de la situation géographique

La situation géographique du site n'a pas évolué depuis la précédente étude de dangers.

2 MILIEU PHYSIQUE

2.1 Climat

2.1.1 Contexte de la Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie est constituée de plusieurs îles situées entre la latitude 18° Sud et le tropique du Capricorne. Elle est soumise à l'action de plusieurs facteurs climatiques et géographiques qui en font un archipel au climat contrasté, qualifié de tropical océanique (C. Wallis et al., 2015.).

Dans les facteurs géographiques, il est à noter la présence d'une chaîne de montagne séparant la Grande Terre longitudinalement en deux côtes distinctes. Influencée par la chaîne centrale et les vents direction Sud/Sud-est (alizés), la pluviométrie est plus abondante sur la côte Est et le Sud de l'île principale (Romieux, 2011). L'océan joue un rôle régulateur et influence le climat localement.

Les saisons sont bien marquées et comprennent des types de temps très différents : chaud et humide en été et plutôt frais et sec en hiver (C. Wallis, T. Gondaira et Y Dominique, 2015) :

Les deux saisons principales sont définies ainsi :

- ✎ De novembre à avril, c'est la saison chaude et humide, dite « saison des cyclones ». Les précipitations sont abondantes et les températures moyennes sont élevées bien que les extrêmes soient limités par l'influence maritime et les alizés. La Nouvelle-Calédonie se trouve néanmoins dans une région très touchée par les dépressions tropicales ;
- ✎ De mai à septembre, c'est la saison fraîche. Les perturbations des régions tempérées remontent vers le Nord et les fronts froids associés peuvent affecter la Nouvelle-Calédonie où ils se manifestent par des précipitations et parfois des « coups d'Ouest ». Ces épisodes perturbés interrompent un temps généralement sec et frais avec des températures minimales relativement basses.

Les facteurs climatiques sont dominés par l'activité cyclonique qui est l'évènement climatique majeur auquel est soumis l'archipel de façon régulière pendant la saison chaude avec 1,5 cyclones environ par an. D'autres paramètres ont cependant une influence non négligeable sur le climat :

- ✎ Le phénomène ENSO (El Niño Southern Oscillation) ENSO est caractérisé par la fluctuation entre deux phases : El Niño (réchauffement de la surface océanique du Pacifique oriental/augmentation de la pression atmosphérique de surface du Pacifique occidental) et La Niña (refroidissement de la surface océanique du Pacifique oriental/baisse de pression de surface du Pacifique occidental). Ces épisodes se produisent en moyenne tous les 4 ans (C. Wallis, T. Gondaira et Y Dominique, 2015) ;
- ✎ Les alizés qui soumettent la Nouvelle-Calédonie à un flux régulier d'est/sud-est modéré (10 à 15 nœuds) à assez fort (20 à 25 nœuds). Ils limitent les températures maximales et sont responsables, avec le relief, de la répartition très inégale des précipitations. En effet, la côte Est présente des précipitations annuelles plus élevées que la côte Ouest (Romieux, 2011).

2.1.2 Températures

L'évolution de la température en Nouvelle-Calédonie est soumise à des fluctuations climatiques locales bien qu'elle soit totalement inscrite dans le contexte global de réchauffement climatique (Météo France, 2018). Ces variations sont généralement corrélées avec le cycle de l'ENSO précédemment décrit.

Dans la commune de Nouméa, la température moyenne annuelle sur la période de 1981 à 2013 est de 23,5°C. Les mois les plus chauds sont janvier, février et mars (26,6°C en moyenne) et les mois les plus frais sont juin, juillet et août (20,5°C en moyenne). Les températures minimales records sont atteintes en saison fraîche durant la nuit lorsque le ciel dégagé permet la dissipation de la chaleur terrestre. Les températures maximales records sont quant à elles atteintes lors des journées chaudes entre octobre et mars.

En 2018, la température moyenne sur Nouméa était de 23,8 °C avec une moyenne minimale de 20,9°C et une moyenne maximale de 26,7°C (Figure 4). La moyenne mensuelle minimale était de 17,1°C au mois d'août 2018 alors que la moyenne mensuelle maximale était de 30,9°C en janvier.

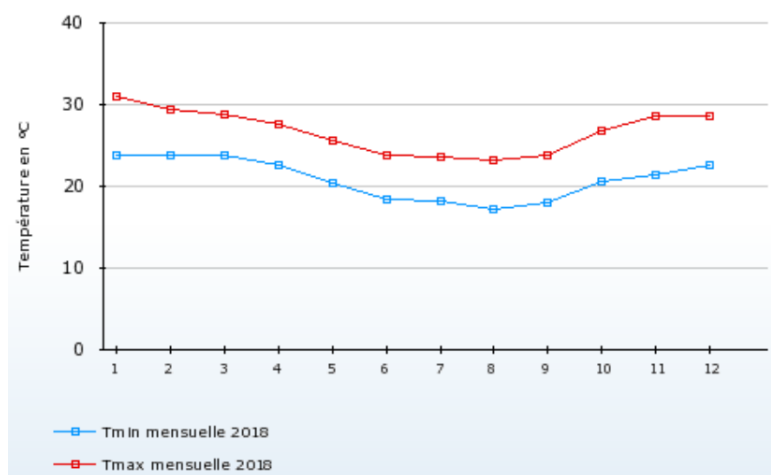


Figure 4 : Température minimale et maximale mensuelle sur la commune de Nouméa en 2018
(Météo France Nouvelle-Calédonie, 2018)

2.1.3 Précipitations

L'évolution des précipitations en Nouvelle-Calédonie ne montre aucune tendance particulière en rapport avec le changement climatique global. L'alternance entre les années sèches et les années pluvieuses sont plutôt corrélées avec les phases d'oscillation de l'ENSO ou bien avec l'activité cyclonique (Météo France, 2018).

Dans la commune de Nouméa, la pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 1070 mm (1981 – 2010). La période ayant la plus forte pluviométrie se situe entre le mois de janvier et avril (> 100 mm) et la période la plus sèche entre septembre et novembre (<60 mm). Le mois de mars indique une hauteur moyenne des précipitations de 168,3 mm (1981-2010) alors que le mois de septembre présente une hauteur moyenne des précipitations de 39,2 mm (Météo France, 2019) (

Tableau 2).

Tableau 2 : Hauteur moyenne des précipitations sur Nouméa pour la période 1981-2010 (Météo France, 2019)

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Moyenne 1981-2010 (mm)	111,8	129,7	168,3	109,6	91,9	99,8	67,1	72,3	39,2	45,8	55,6	78,9

En 2018 sur la commune de Nouméa, la pluviométrie indique un cumul annuel des hauteurs de précipitation de l'ordre de 199,1 mm. Le nombre de jours avec précipitation (≥ 1 mm) pendant cette même année atteignait 108 jours. La Figure 5 indique l'évolution de la pluviométrie moyenne sur la station de Nouméa. On constate une hauteur moyenne mensuel de 40 mm pour le mois de septembre, alors que le mois de mars montre une forte pluviométrie atteignant alors une moyenne de plus de 170 mm (Figure 5).

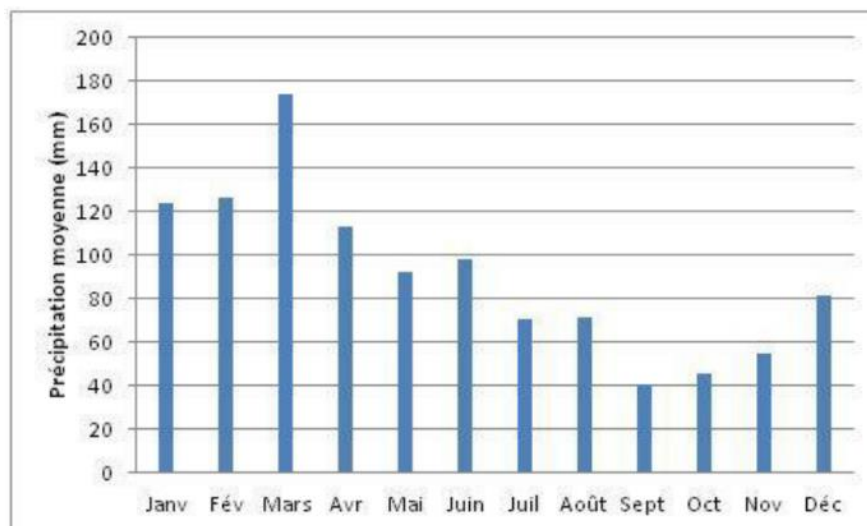


Figure 5 : Pluviométrie moyenne sur la station météo de Nouméa en 2018 (Météo France Nouvelle-Calédonie)

2.1.4 Vent

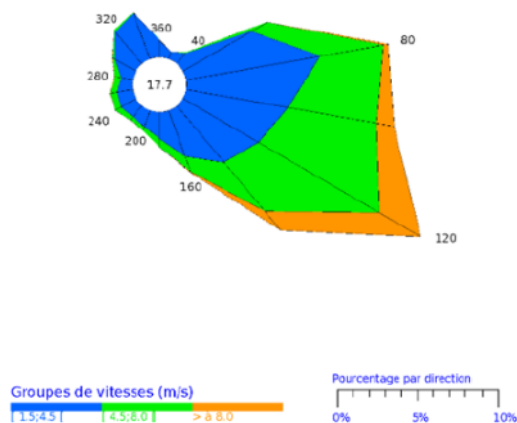
L'alizé est le vent dominant en Nouvelle-Calédonie. Ce vent de secteur Est/Sud-Est souffle généralement entre 10 et 15 nœuds quand il est modéré. Il peut atteindre 20 à 25 nœuds quand il est soutenu. Ce vent est généré par l'anticyclone mobile de Tasman-Kermadec. En général, il apporte sur le pays un temps beau et sec, sauf sur les reliefs où des averses peuvent se former et parfois même déborder dans les plaines. En moyenne dans une année environ 50 % des jours sont soumis au « courant d'alizé ». Les autres types de temps tels que les courants d'Ouest ont une fréquence qui n'excède pas 20 % (Météo France, 2018). Ce « Coup d'Ouest » est caractérisé par une direction du vent moyen comprise entre 200° et 320° (Sud-Ouest / Nord-Ouest) et une force du vent moyen de 25 nœuds (Météo France, 2018).

Outre l'alizé qui domine le régime des vents en Nouvelle-Calédonie, des perturbations peuvent survenir lors d'épisodes dépressionnaires ou cycloniques. Cette période couvre généralement

les mois de janvier, février et mars. Les événements climatiques tels que les dépressions ou les cyclones sont abordés dans la partie « Risque cyclonique ».

Les roses des vents (Figure 6) proviennent de deux stations météo qui sont Magenta et Nouméa. La station Nouméa est localisée au Faubourg Blanchot et la station de Magenta à l'aéroport de Magenta.

*Rose des vents de la Station Magenta pour la période 1999-2016
Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn*



*Rose des vents de la Station Nouméa pour la période 1999-2016
Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn*

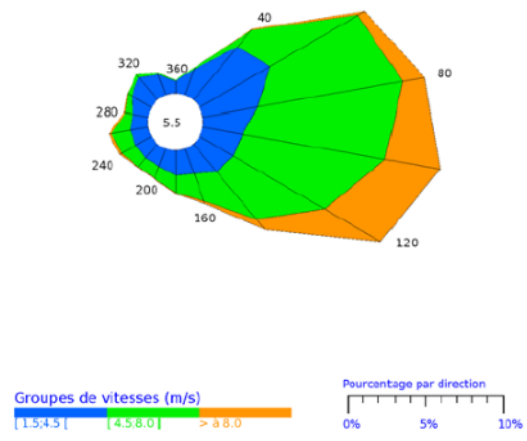


Figure 6 : Rose des vents pour les stations de Magenta et Nouméa 1999-2016 (Météo nc)

Les roses des vents des stations de Magenta et de Nouméa illustrent bien la dominance d'un vent de Sud/Sud-Est (alizé) avec une vitesse moyenne modérée entre 4,5 et 8,0 mètres par seconde¹. A noter que la commune de Nouméa est également soumise au « coup d'Ouest » représentant annuellement moins de 20% des vents en Nouvelle-Calédonie avec une vitesse moyenne de 25 nœuds (Météo France,2018).

2.1.5 Phénomènes climatiques

2.1.5.1 Cyclone

La Nouvelle-Calédonie est située en zone de dépression tropicale. Sur les vingt dernières années, dix dépressions tropicales et quatorze cyclones ont touché la Nouvelle-Calédonie. Le détail de ces événements est présenté dans le tableau ci-dessous :

¹ 1 mètre par seconde équivaut à 1,94384 nœuds

Tableau 3 : Inventaire des évènements cyclonique sur les 20 dernières années en Nouvelle-Calédonie

Nom	Phénomène	Date	Région touchée	Pluies	Rafales de vent
Gretel	Dépression tropicale	Mars 2020	Ouest de la Grande Terre	Sur 36h : 200 mm à Poum	120 et 140 km/h sur la côte Ouest
Uesi	Cyclone	Février 2020	Nord de la Grande Terre	Sur 12h : 70 à 100 mm sur la pointe Nord	100 à 120 km/h sur la pointe Nord
Oma	Cyclone	Février 2019	La Grande Terre	600 mm à Montagnes sources	140 km/h à Poingam
Iris	Dépression tropicale	Mars 2018	Tout le territoire	Sur 48h : 489 mm à Thio	-
Hola	Cyclone	Mars 2018	Iles Loyauté, côte Est et Sud de la Grande Terre	Sur 48h : entre 100 et 150 mm sur la côte Est et les Iles Loyautés	100 km/h à Ouanaham 97 km/h à Nouméa
Gita	Cyclone	Février 2018	Sud de la Grande Terre et le sud des Iles Loyautés et l'Ile des Pins	Sur 48h : 43.5 mm à Moué	120 km/h à Montagne des Sources
Fehi	Dépression tropicale modérée	Janvier 2018	La Grande Terre	Sur 48h : 403.9 mm à Méa (Kouaoua)	100 km/h sur la côte Ouest
Donna	Cyclone	Mai 2017	Iles Loyauté et côte Est	Sur 24h : 100 à 150 mm à Wé	111 km/h à Ouloup 162 km/h Ouanaham
Cook	Cyclone	Avril 2017	Tout le territoire	Sur 24h : 200 mm	163 km/h à Bouraké 130 km/h Nouméa
Solo	Dépression tropicale forte	Avril 2015	Iles Loyauté et côte Est	Sur 12h : 200 mm	De 60 à 80 km/h
Ola	Cyclone	Janvier 2015	Nord de la Grande Terre et la chaîne	Sur 48h : 100 à 250 mm sur le relief de la Grande Terre	99 km/h au nord de la Grande Terre
June	Dépression tropicale modérée	Janvier 2014	La Grande Terre	Sur 24h : 200 à 425 mm sur tout le territoire	126 km/h à Goro
Freda	Dépression tropicale modérée	Janvier 2013	Grande Terre et Iles Loyautés	Sur 24h : 110 mm à Nouméa	154 km/h à Goro 105 km/h à Nouméa
Vania	Dépression Tropicale Forte	Janvier 2011	Tout le territoire sauf les îles du nord	Sur 24h : 260 mm à Nouméa	144 km/h à Nouméa 133 km/h à Ouloup
Becky	Dépression Tropicale Forte	Mars 2007	Maré, Lifou et le Sud	118 mm à Yaté	-
Kerry	Cyclone	Janvier 2005	Moitié Nord	179 mm à Bourail 200 mm à Tango	-

Nom	Phénomène	Date	Région touchée	Pluies	Rafales de vent
Ivy	Cyclone	Février 2004	Iles loyautés	126 mm à Maré	112 km/h
Erica	Cyclone	Mars 2003	Grande Terre et île des pins	Sur 3 jours : 297 mm à Dzumac 231 mm La Coulée	169 km/h à Koumac 234 km/h à Nouméa
Beni	Cyclone	Janvier 2003	Ouvéa - Lifou	Sur 3 jours : 160 mm à la montagne des sources	137 km/h à Ouanaham 126 km/h à Thio
Des	Dépression Tropicale Forte	Mars 2002	Cote Ouest	Sur 24h : 276 mm à Aoupinié	122 km/h à Koniambo 119 km/h à Cap N'Dua
Franck	Cyclone	Février 1999	2/3 de la Grande Terre	Sur 3 jours : 414 mm à Tangi 330 mm à Hienghène	155 km/h à Poubéo 140 km/h à Nessadiou
Ella	Dépression Tropicale Forte	Février 1999	Iles loyautés	-	112 km/h à la roche 90 km/h à Ouloup
Dani	Cyclone	Janvier 1999	Maré et cote ouest	Sur 24h : 183 mm à Poindimié 125 mm à Touho	122 km/h à la Roche
Yali	Cyclone	Mars 1998	Loyauté, Grand Sud, Ile des pins	137 mm à Moué (île des pins)	162 km/h au Cap N'Dua 101 km/h à la roche

Les conséquences directes d'un cyclone sont les fortes pluies et les vents violents. La gestion du risque cyclonique sur le site de Doniambo sera abordée dans la suite de l'étude.

2.1.5.2 Foudre

Météo France indique le niveau kéraunique de Nouméa, soit le nombre de jours de tonnerre dans l'année, est estimé entre 8 et 12 contre 20 en France (www.meteo.nc). Le risque d'impact lié à la foudre y apparait par conséquent plus faible.

Les effets directs de la foudre sont les suivants :

- ✔ Effets acoustiques (tonnerre),
- ✔ Effets thermiques (dégagement de chaleur),
- ✔ Effets d'induction (champ électromagnétique),
- ✔ Effets électrodynamiques (apparition de forces pouvant entraîner des déformations mécaniques ou des ruptures),
- ✔ Montées en potentiel des prises de terre et amorçage,
- ✔ Effets électrochimiques (décomposition électrolytique).

La gestion ainsi que la politique de maîtrise du risque foudre sur le dépôt de Ducos sera abordée dans la suite de l'étude.

2.1.5.3 Raz de marée

La Nouvelle Calédonie apparaît protégée des raz de marées ou tsunamis ayant des origines lointaines comme ceux générés par l'activité sismique et volcanique de l'arc du Vanuatu. En effet, la barrière de corail ceinturant la Grand Terre est une protection naturelle efficace contre ces phénomènes.

Le dépôt de Ducos étant situé en bordure de mer et à une altitude faible, le site est soumis au risque tsunami. La figure suivante présente l'intensité de l'aléa tsunami au niveau du site exploitée par SSP.

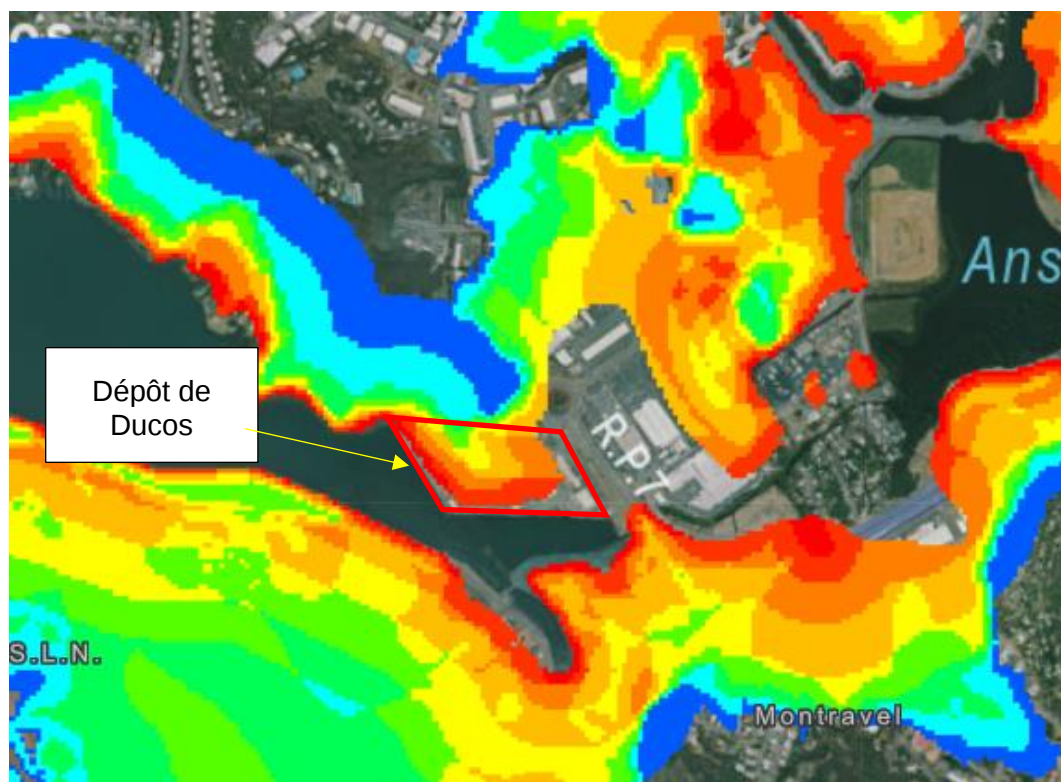


Figure 7 : Aléa du risque tsunami sur le dépôt de Ducos

(Sources : Georep.nc)

2.2 Géologie

2.2.1 Géologie de la commune de Nouméa

La commune de Nouméa est essentiellement composée de flyschs sédimentaires datés dans une fourchette allant du Priabonien à l'Éocène moyen. Ces flyschs sont associés à quelques terrains allochtones isolés, ou klippes, de roches siliceuses (cherts ou phtanites) et calcaires (moitié Ouest de la presqu'île de Nouville, la pointe Sud de la péninsule autour du Ouen Toro), et à certains îlots plus anciens remontant au Sénonien et donc au Crétacé (autour de la baie des Citrons dans le Sud-Ouest de la péninsule, Tina au Nord-Est). L'essentiel des terrains des communes du Grand Nouméa sont d'âge Sénonien, avec une large bande littorale de terrains volcano-sédimentaires du Lias (Jurassique) autour de l'embouchure de la Dumbéa (Envie et Thélème, 2017). Les ensembles géologiques de la commune de Nouméa décrites sont illustrés par la Figure 8.

Une partie de la commune de Nouméa a été construite sur d'anciennes zones marécageuses (mangrove). Le remblaiement a permis l'extension de la commune au XIX^{ème} siècle notamment concernant le centre-ville et des quartiers tels que Ducos. D'autres zones telles que le Port Autonome et Port Moselle ont vu le jour au début du XX^{ème} siècle (Ville de Nouméa, 2019). Les différentes zones remblayées au cours du temps sont illustrées dans la Figure 9. A noter que les zones en bleue claire sont des zones de recouvertes d'eau.

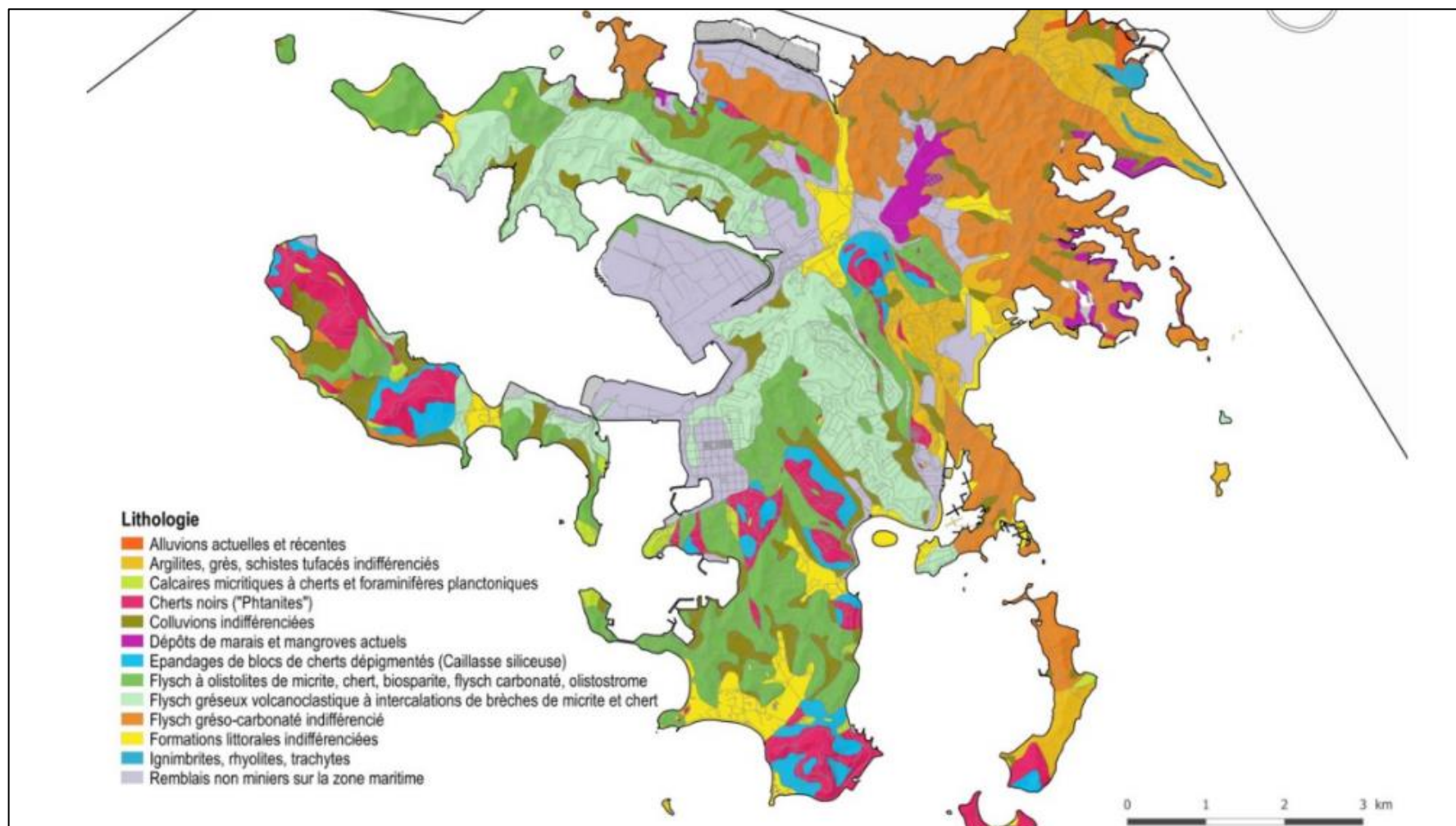


Figure 8: Carte de la géologie de la commune de Nouméa orientée Nord (Envie et Thélème, 2017)

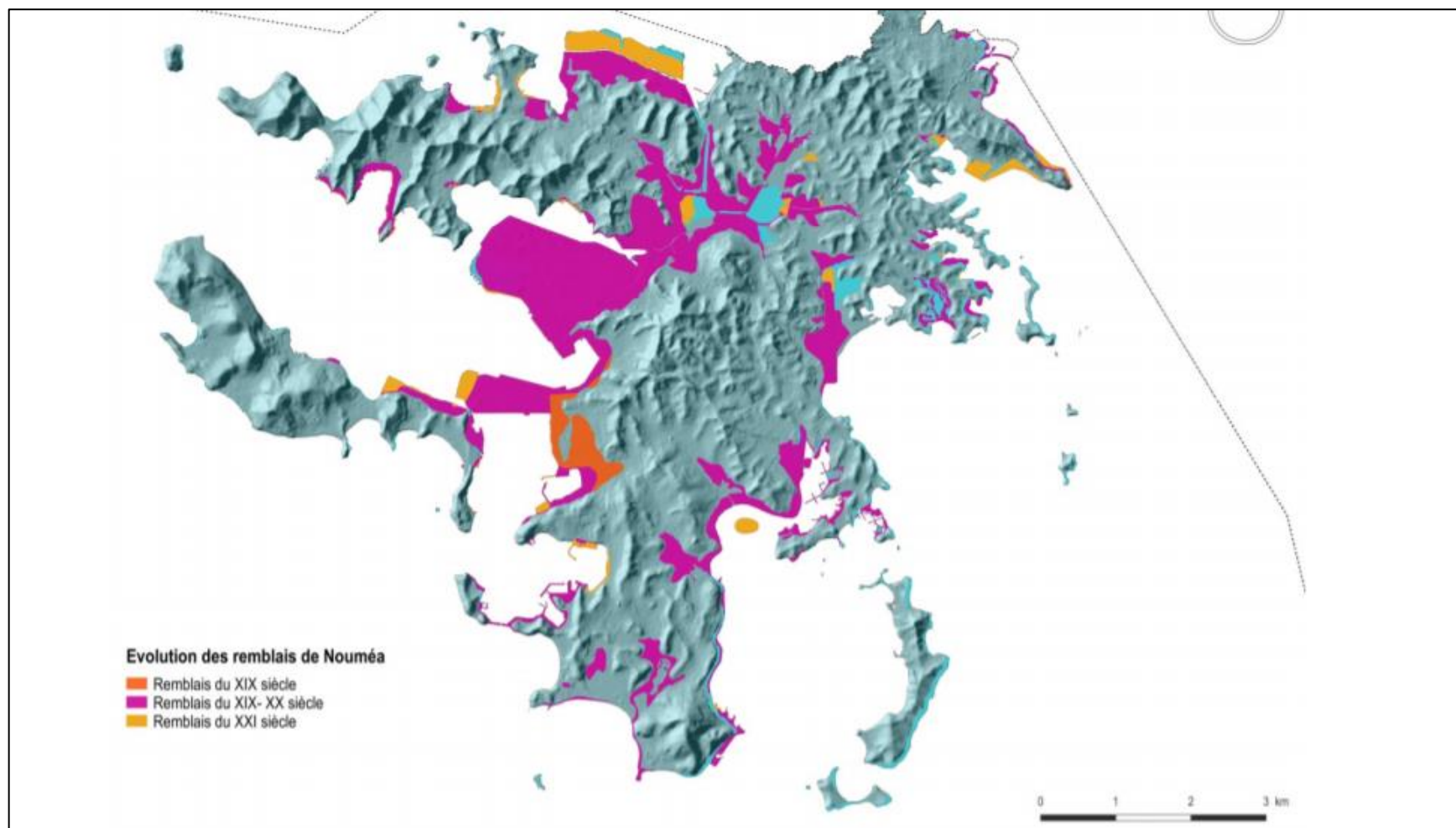


Figure 9 : Carte de l'évolution temporelle des remblais de Nouméa orientée Nord (Envie et Thélème, 2017)

2.2.2 Géologie du dépôt de Ducos

Comme constaté sur les figures précédentes, le dépôt de Ducos est situé sur une zone composée de remblais non minier installé lors du XIXème et XXème siècle.

2.3 Hydrologie et hydrogéologie

2.3.1 Eaux superficielles

2.3.1.1 Généralités

Le réseau hydrographique de Nouméa n'est pas développé. Quelques écoulements superficiels parcourent la commune notamment au niveau du parc zoologique et forestier Michel Corbasson mais présente peu d'intérêt au niveau de la ressource en eau. Un bassin versant est un territoire géographique bien défini. Il correspond à l'ensemble de la surface recevant les eaux qui circulent naturellement vers un même cours d'eau ou vers une même nappe d'eau souterraine (Agences de l'eau, 2012). Du fait d'un réseau hydrographique et hydrogéologique peu développé, il n'existe pas de bassin versant sur la commune de Nouméa à proprement dit. Il est à noter la présence de pente préférentielle

Le domaine fluvial de la Nouvelle-Calédonie est géré par la DAVAR. Ce domaine public fluvial est composé de toutes les eaux douces naturelles, superficielles et souterraines et les lits des cours d'eau. Or, à l'exception de Yahoué en limite communale avec le Mont-Dore, aucun cours d'eau n'est géré par la DAVAR sur la commune de Nouméa (Envie et Thélème, 2017).

2.3.1.2 Alimentation en eau potable

L'alimentation en eau potable de la ville de Nouméa tire principalement sa source au niveau du barrage de la Dumbéa (85 à 95%). L'eau brute est par la suite acheminée vers la station de traitement de Montravel située au lieu-dit Mont-Té. Une fois potabilisée, l'eau est stockée dans les différents réservoirs d'eau de la ville de Nouméa répartis sur toute la commune.

Le « Grand tuyau » permet de compenser un éventuel déficit de ressources sur la Dumbéa en amenant de l'eau depuis la Tontouta. Ce dispositif de secours n'est actuellement utilisé qu'à une fraction de sa capacité. D'après l'évaluation environnementale PUD de la ville de Nouméa, le service d'eau potable de Nouméa a prélevé dans le milieu naturel un volume de 16 111 389 m³ dont 86% provenant du barrage de Dumbéa, 13% proviennent de l'aqueduc du grand tuyau et 1% de forage.

2.3.1.3 Eaux superficielles à proximité du dépôt

Le réseau hydrographique des alentours du dépôt correspond à un milieu marin et saumâtre avec une influence anthropique composé en grande partie par la Grande Rade. En effet, cette dernière accueille les rejets du dépôt, du complexe industriel de Doniambo, de la station d'épuration de Montravel, etc. Ainsi, les principaux éléments hydrologiques sont les suivants

- ✎ La partie Ouest de l'Anse Uaré est reliée par l'intermédiaire de l'Anse N'Du, à la Grande Rade (port de commerce de Nouvelle-Calédonie) ;
- ✎ Le Canal entre l'anse Uaré Est et l'anse Uaré Ouest établit une liaison entre les deux anses. Ce canal (busé au niveau du pont de Ducos) est largement obturé. Les échanges entre partie Est et Ouest de l'Anse Uaré sont donc limités ;
- ✎ Au Nord, au-delà du seuil que constitue le pont sur la liaison Rivière Salée - Ducos, le Canal de KowéKara met en relation la baie de Koutio - Koueta et la partie Est de l'Anse Uaré ;

- ✎ Le Canal de Ducos rejoint le canal de KowéKara au niveau de la partie Est de l'Anse Uaré. Le canal de Ducos draine un petit bassin versant de la zone industrielle de Ducos ;
- ✎ A l'est, le Canal de Rivière Salée relie la mangrove du même nom à la partie Est de l'Anse Uaré. Ce canal est le seul lien actuel de la mangrove à la mer.

2.3.2 Eaux souterraines

2.3.2.1 Nouméa

En tenant compte de la géologie de la zone de Nouméa, l'hydrogéologie de la commune est peu développée. Une grande partie de Nouméa sud ne présente pas d'aquifère et donc pas de nappe sauf dans le cas de fissures ou fractures. De manière générale, la commune de Nouméa ne présente pas de réseau d'eau souterraine pérenne et donc de nappe pérenne. La lithologie des sols en place ne favorise pas l'infiltration des eaux (présence d'argile) mais plutôt le ruissèlement. Au niveau de la ressource en eau souterraine, la commune de Nouméa tire une partie de son prélèvement en eau souterraine au niveau de la nappe de la Tontouta.

2.3.2.2 Dépôt de Ducos

Aucune nappe phréatique n'est répertoriée sur le dépôt pétrolier de Ducos

2.3.3 Consommation d'eau

Le dépôt de Ducos consomme essentiellement de l'eau issu de réseau public de distribution. L'alimentation de cette eau est réalisée à partir de captages à Dumbéa et à Tontouta. La nappe souterraine de la rivière Tontouta est pompée à partir d'un champ de forages alimentant le « Grand Tuyau ». Cet aqueduc d'un mètre de diamètre a été mis en place en 2000 et permet l'alimentation du Grand Nouméa depuis Tontouta.

Par ailleurs, dans le cadre de sa protection incendie, le site dispose d'un captage d'eau de mer dans l'Anse Uaré et d'un captage d'eau souterraine situé dans le local incendie (chacun utilisée via 2 pompes de 270 m³/h)

2.3.4 Modifications apportées suite au réexamen de l'étude

Le fonctionnement hydrologique de la zone et la consommation en eau du site n'a pas évolué depuis la précédente étude de dangers

2.4 Topographie

2.4.1 Topographie de la Nouvelle-Calédonie et de la province Sud

La Grande Terre est essentiellement composée d'une chaîne centrale dominée au Nord par le Mont Panié à 1629 m et au Sud par le mont Humboldt à 1618 m. L'axe de cette chaîne montagneuse est parallèle à l'axe de l'île mais légèrement décalée vers l'Est. La côte Ouest est composée de plaines littorales et de collines plus élevées (500 m) alors que sur la côte Est, les piedmonts et versants sont abruptes et tombent directement dans la mer. La côte Est est donc marquée par de faibles bandes littorales alors que la côte Ouest est riche en collines et petits plateaux.

En province Sud, il est à noter une discontinuité de cette chaîne montagneuse dominée par le mont Humboldt au niveau de la région Sud de la Nouvelle-Calédonie. En effet, la plaine des lacs et la région du grand Sud partagées entre les communes du Mont-Dore et de Yaté montrent une discontinuité marquée dans le relief néo-calédonien.

2.4.2 Topographie de Nouméa et de la Grande Rade

La presqu'île de Nouméa présente une topographie relativement accidentée. Il est à noter la présence de certains reliefs (collines) notamment à l'Est de Doniambo, sur la presqu'île de Ducos, sur l'île Nou, et au niveau du Ouen Toro. Le point culminant de la commune se trouve au niveau de Montravel avec une altitude maximale de 167 mètres (Envie et Thélème, 2017).

Comme le montre la Figure 10, le relief de Nouméa engendre des zones à forte pente. Ces lieux impliquent des surcoûts conséquents dans le domaine de la construction. 21% de la superficie de Nouméa est caractérisée par des pentes supérieures à 30% (Envie et Thélème, 2017).

Concernant la Grande Rade, c'est une baie semi-ouverte, orientée Est-Ouest vers le lagon. Elle est délimitée au Sud par la presqu'île de Nouville et au Nord par la presqu'île de Ducos. L'entrée, entre la pointe Destelle au Nord et la pointe de Kongou au Sud, est large d'environ 1800 mètres. La presqu'île de Doniambo est orientée Nord-Ouest/Sud-Est. Le complexe industriel est implanté sur des terrains endigués, gagnés sur la mer (Doniambo).

2.4.3 Topographie du dépôt de Ducos

Le dépôt de Ducos est situé en bord de mer sur un terrain relativement plat disposant d'une pente inférieure à 5%. Aucune élévation notable n'est à relever sur le site. L'élévation de terrain la plus proche se situe au nord de l'autre côté de la route de Papette.

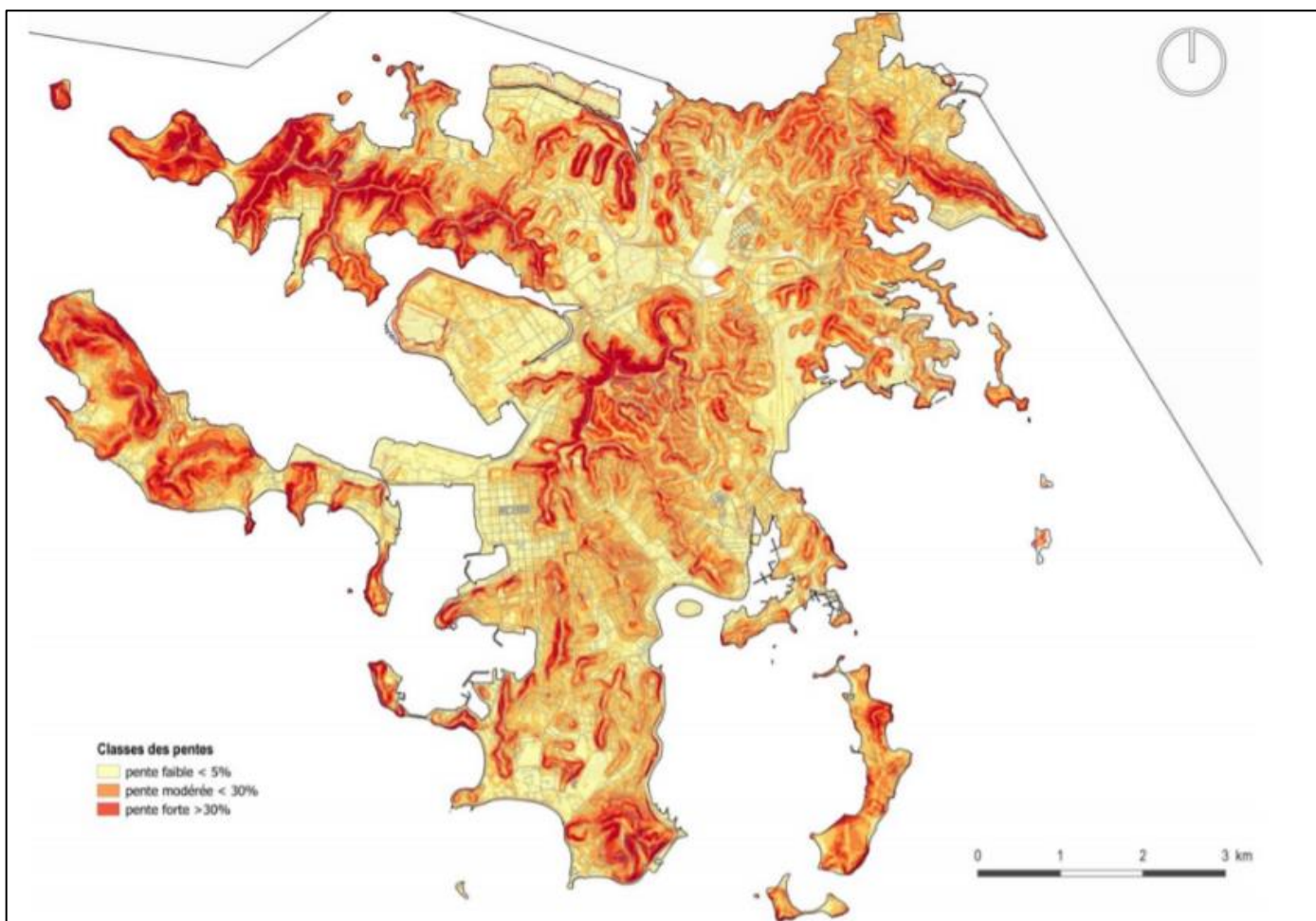


Figure 10: Carte de répartition des classes de pente sur la commune de Nouméa orientée Nord (Envie et Thélème, 2017)

2.5 Modifications du milieu physique

Le milieu physique relatif au dépôt pétrolier de Ducos et à ses zones alentours n'a pas été modifié depuis la précédente étude de dangers.

3 MILIEU NATUREL

3.1 Milieu naturel de Nouméa

Etant donné que les compétences environnementales sont exclusives aux provinces, la mise en place d'actions relatives dédiées à l'environnement est surtout décrite dans le plan d'urbanisme directeur de la commune de Nouméa.

Cependant il est à noter que sur la commune de Nouméa, il existe deux parcs provinciaux : Le parc du Ouen Toro et le parc zoologique et forestier Michel Corbasson (voir Figure 11). Il existe également des écosystèmes d'intérêts environnementaux tels que les mangroves, forêts sèche, et récifs coralliens.

Nouméa compte 75 ha d'espaces naturels protégés. La ville s'est agrandie sur un littoral essentiellement constitué de mangroves dont il subsiste, malgré l'urbanisation et les espèces envahissantes, près de 230 ha à Tina, Ouémo, Rivière-Salée, Sainte-Marie ou Ducos. Disséminées sur le territoire municipal, quelques parcelles de forêt sèche préservées témoignent de la volonté commune de conserver cet autre écosystème, unique et fragile (Envie et Thélème, 2017).

- ✎ La forêt sèche recouvre une surface d'environ 100 ha sur la commune de Nouméa. Il existe des parcelles dans les deux parcs provinciaux présents sur la commune (Ouen Toro et le Parc Forestier) mais également de manière sporadique sur l'ensemble de la commune. La forêt sèche est le milieu directement menacé de disparition (Jaffré et Veillon, 1991 et Envie et Thélème, 2017). Aujourd'hui, sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie, cette typologie de forêt ne représente que 2% de sa surface originelle. A noter également qu'environ 60% des espèces floristique de ce milieu sont endémique (CEN, 2019) ;
- ✎ La mangrove recouvre aujourd'hui 377 ha sur la commune de Nouméa. Les mangroves de Nouméa sont composées majoritairement de *Rhizophora* occupant $\frac{3}{4}$ de la mangrove (Thollot et Wantiez, 1996). Cet écosystème composé d'environ 190 espèces (faune et flore) compte 10% d'espèces endémique. Elle accueille notamment des espèces avifaune, ichtyofaune et de crustacé (œil.nc, 2019). Sur Nouméa, il existe trois zones de mangrove : la mangrove de rivière salée, la mangrove de Tina et la mangrove de Ouémo (Envie et Theleme, 2017) ;
- ✎ Les récifs coralliens sont constitués de plusieurs colonies coralliennes. La barrière récifale néo-calédonienne mesure 1 500 km de long et est inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO. Le récif aux alentours de Nouméa est en bonne santé mais sont sujette à de nombreuses pressions comme le tourisme et les activités anthropiques. Les îlots Larégnère et Signal sont de réserves naturelles et accessible au public. Le suivi est assuré par le Réseau d'observation des récifs coralliens (RORC) (Wantiez et Sarramégna, 2007 et noumea.nc, 2019) ;
- ✎ Les herbiers recouvrent sur toute la Nouvelle-Calédonie une surface d'environ 40 000 ha d'après Andréfouët et al. (2006). Il existe 7 types d'herbiers en Nouvelle-Calédonie dont 4 localisé dans le lagon Sud-Ouest comprenant la commune de Nouméa (Hily et al., 2010).

Sur le territoire de la commune de Nouméa, il y a 14 aires protégées : 2 terrestres et 12 marines. Le parc du Grand Lagon Sud est situé à cheval sur 4 communes (Yaté, Mont-Dore, Nouméa et l'île des Pins). Toutes les autres aires protégées sont uniquement dans les limites administratives de la Ville de Nouméa. La figure en page suivante présente la répartition des écosystèmes d'intérêt patrimonial de la commune de Nouméa.

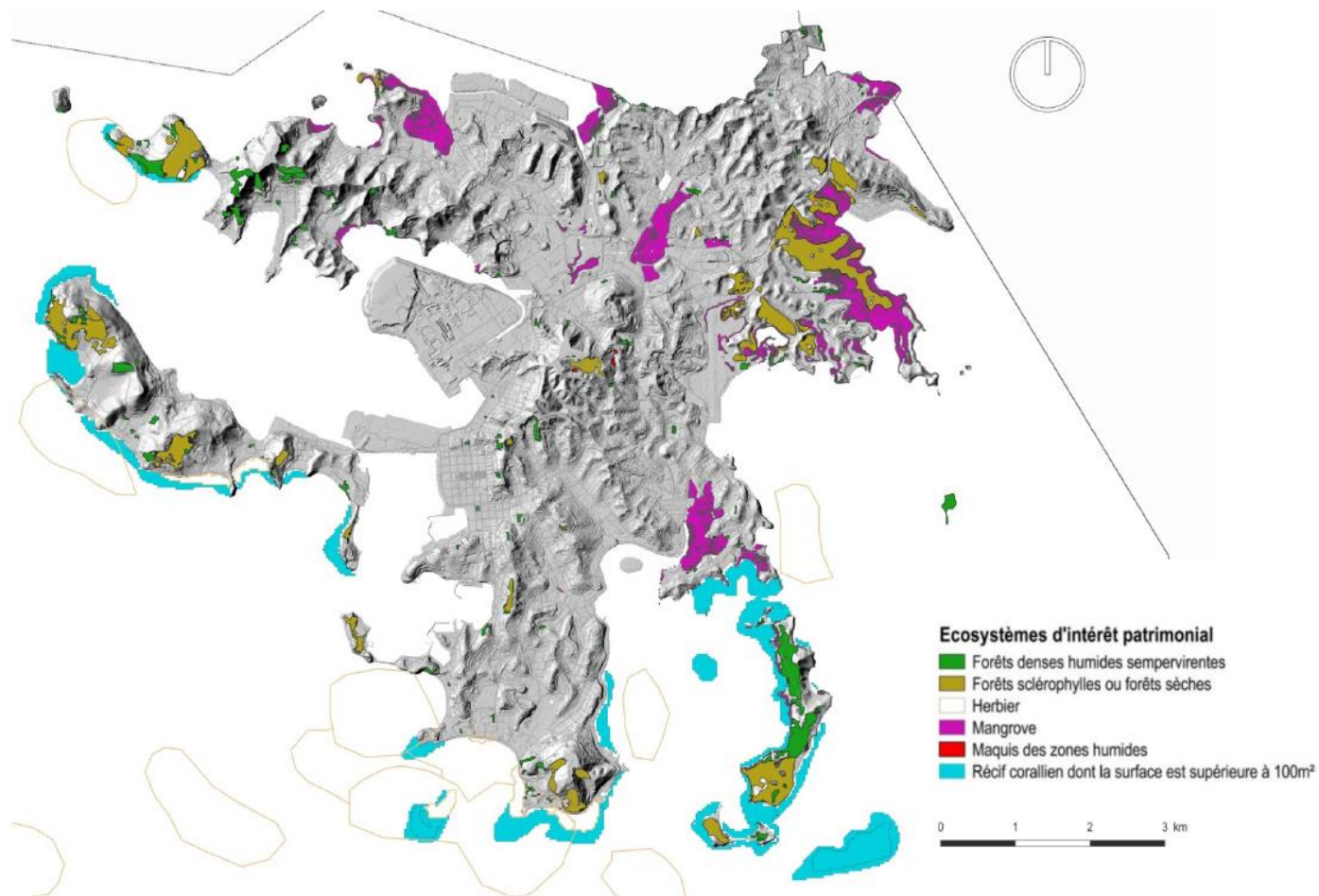


Figure 11 : Cartographie orientée Nord des écosystèmes d'intérêt patrimonial de la commune de Nouméa (Envie et Thélème, 2017)

La commune de Nouméa dispose également de nombreuses aires marines et terrestres protégées. Celles-ci sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4: Liste des aires marines et terrestres protégées de la commune de Nouméa (DENV)

Nature	Milieu	Superficie en hectares	Nom de l'aire protégée	Plan de gestion
Aire de gestion durable des ressources	Marin	36	Îlot Amédée	Validé et appliqué
Aire de gestion durable des ressources	Marin	141	Îlot Canard	Validé et appliqué
Aire de gestion durable des ressources	Marin	762	Îlot Maître	Validé et appliqué
Aire de gestion durable des ressources	Marin	47	Pointe Kuendu	En cours de création
Parc provincial	Terrestre	51	Parc Municipal du Ouen Toro - Albert Etuvé et Lucien Audet	Validé et appliqué
Parc provincial	Terrestre	31	Parc Zoologique et Forestier Michel Corbasson	Validé et appliqué
Parc provincial	Marin	672762	Parc du Grand Lagon Sud	En cours de création
Réserve naturelle	Marin	3	Epave du Humboldt	Non
Réserve naturelle	Marin	663	Îlot Larégnère	En cours de création
Réserve naturelle	Marin	236	Îlot Signal	En cours de création
Réserve naturelle	Marin	14490	Grand récif Aboré et de la passe de Boulari	Non
Réserve naturelle intégrale	Marin	45	Récif Sèche Croissant	Non
Réserve naturelle intégrale saisonnière (01/10 - 31/03)	Marin	1	Îlot Goéland	Non
Réserve naturelle intégrale saisonnière (01/10 - 31/03)	Marin	545	Passe de Dumbéa	Non

La figure présentée en page suivante expose les aires protégées et milieux naturels protégés décrites dans le précédent tableau.

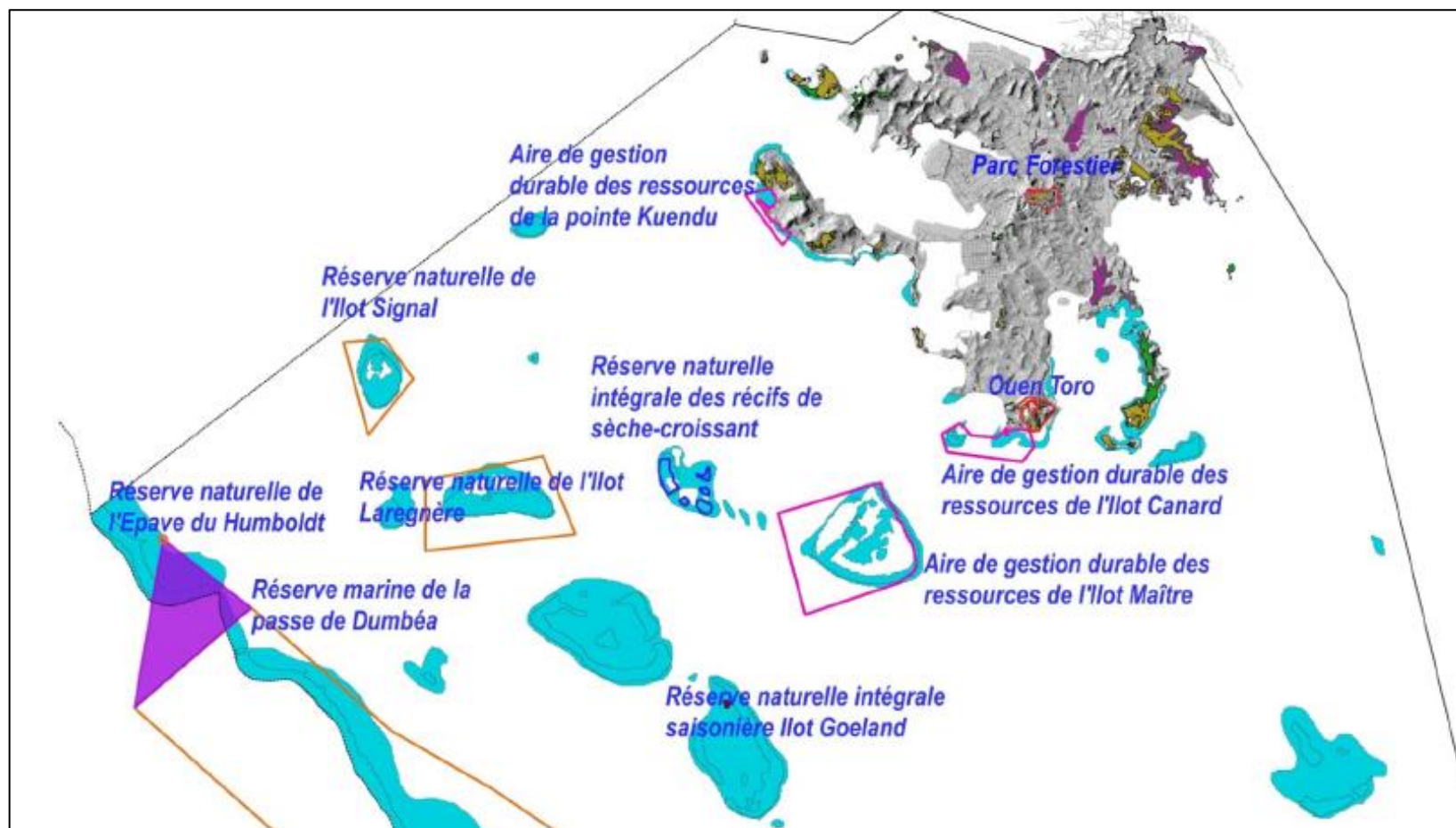


Figure 12 : Aires protégées marines dans le lagon Sud-ouest aux alentours de la commune de Nouméa (Envie et Thélème, 2017)

3.2 Milieu naturel aux alentours du dépôt de Ducos

Milieu naturel terrestre

Le dépôt de Ducos est une zone entièrement anthropisée. Il n'y a aucun habitat terrestre répertorié sur le site.

Milieu naturel marin

Le milieu marin à proximité immédiate du site est composé de vase et d'algues mixte.

Au niveau de l'Anse Uaré Ouest, il y a de la vase avec, au Nord, une algues mixte. Il subsiste une petite zone d'herbier et de mangrove du genre *Rhizophora* au niveau de la côte. Plus à l'Ouest, la présence d'une grande bande de récif réticulé englobant des patchs de vase avec une continuité platier-zone sablo-détritique en allant vers l'Anse Undu est constatée. Les habitats remarquables observés entre ces deux anses sont les zones de récif réticulé, la zone d'herbier, le platier et la petite zone de mangrove positionnée à l'Est de l'Anse Uaré Ouest.

La figure en page suivante résume les données récoltées concernant les écosystèmes situés entre l'Anse Uaré Ouest et l'Anse Undu.

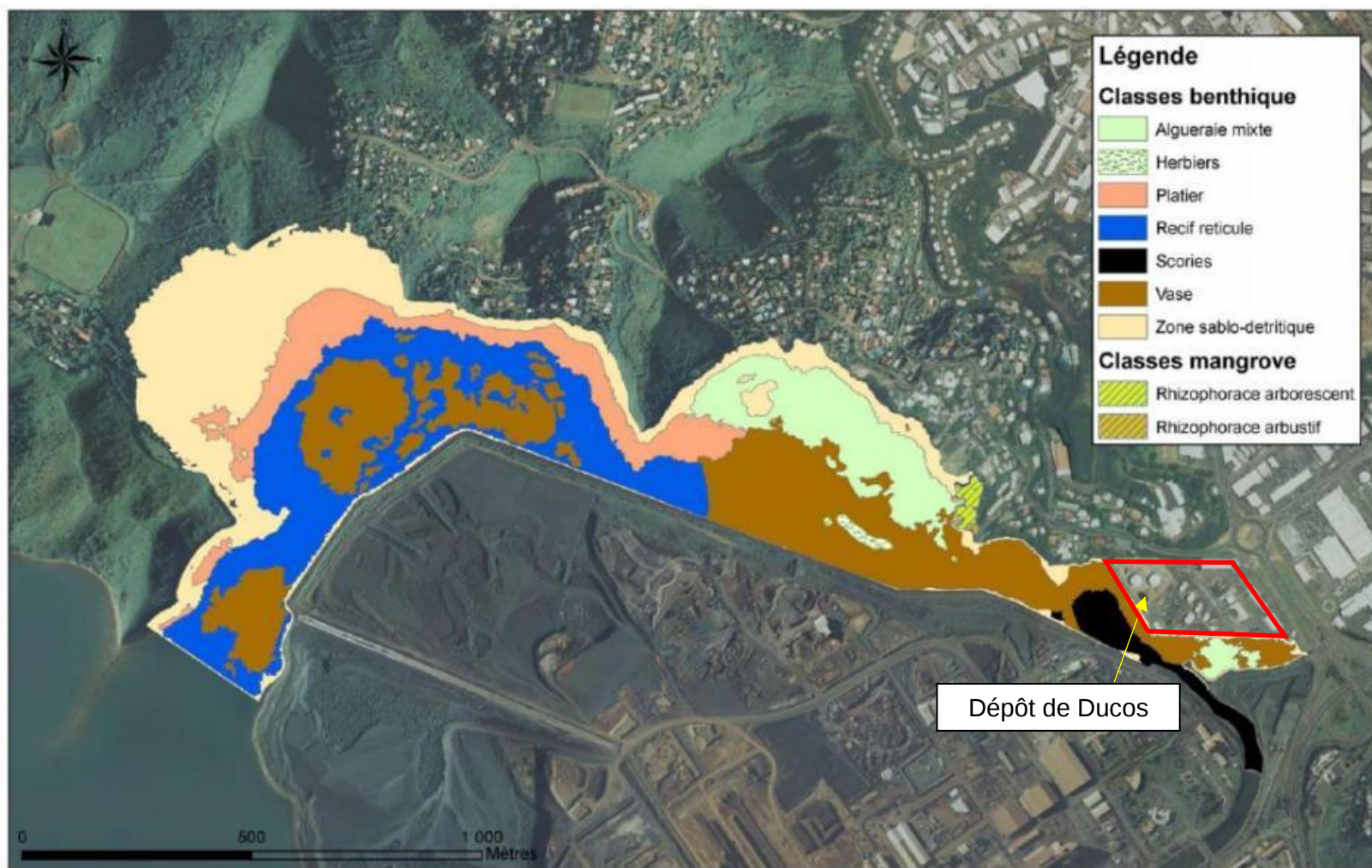


Figure 13 : Caractérisation des écosystèmes marins (Doniambo Energie, 2014)

3.3 Modifications de l'environnement naturel

L'environnement naturel du dépôt de Ducos n'a visiblement pas été modifié depuis la précédente étude de dangers. L'état initial du milieu naturel a cependant été précisé.

4 MILIEU HUMAIN

4.1 Urbanisme

4.1.1 Document d'urbanisme

Le Plan d'Urbanisme Directeur (PUD) est un outil d'urbanisme qui traduit les objectifs de développement de la commune en termes d'habitat, d'environnement mais également de transport. Il permet d'organiser et d'orienter l'aménagement du territoire communal.

Le site de SSP est couvert par le PUD de la commune de Nouméa. Ce dernier est composé des éléments suivants :

- ✎ D'un règlement qui définit les règles qui s'appliquent aux constructions sur chaque zone représentée sur les documents graphiques,
- ✎ D'un plan de zonage qui définit les zones géographiques (urbaines, naturelles, touristiques, ...) où s'applique le règlement. La figure suivante est un extrait du plan de zonage du PUD de Nouméa, détaillé et centré sur le site industriel de Doniambo.

Le dépôt de Ducos est implanté sur une zone définie comme « zone d'activité économique UAE3 » dû à l'activité lourde qui y est effectuée. Les zones frontalières en accès direct sont : zone d'équipements UE1 à l'ouest, UB2 au nord-est et UAE2n au nord.

L'intégralité du PUD ainsi que le règlement associé sont disponibles en version informatique sur le site internet de la commune de Nouméa. Le PUD présenté est à jour à la date de Février 2020.

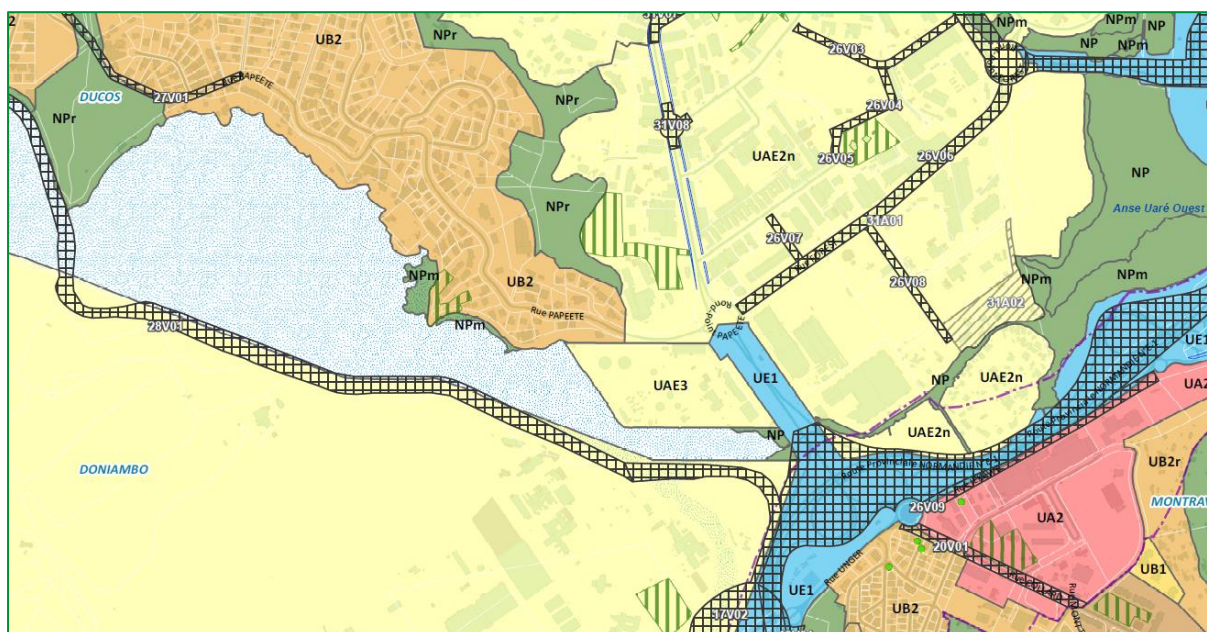


Figure 14 : Extrait du PUD de la commune de Nouméa (Ville de Nouméa, 2020)

4.1.2 Villes et populations

Le tableau suivant présente la répartition de la population dans les différents quartiers de la ville de Nouméa en 2014, d'après les données de l'ISEE suite au recensement de la population de Nouvelle-Calédonie. Les quartiers proches du site industriel sont colorés en vert.

Tableau 5 : Répartition de la population selon les quartiers – Ville Nouméa

Quartier	Nombre d'individus	Quartier	Nombre d'individus
Val Plaisance	3 441	Vallée du génie, Centre-ville	2 848
Anse-Vata	3 682	Vallée du tir, Doniambo, Montagne coupée	2 431
Baie des Citrons	2 347	Nouvelle	2 643
N'Géa	3 686	Montravel	2 053
Motor pool, Receiving	2 693	P.K. 4	2 393
Orphelinat	1 279	P.K. 6	3 119
Trianon	2 979	Tina	1 732
Faubourg Blanchot	2 842	Normandie	4 103
Artillerie	1 846	P.K. 7	3 845
Quartier latin	1 935	Rivière-Salée	7 741
Vallée des colons	9 692	Zone indus. Ducos	1 332
Magenta	7 380	Ducos	2 373
Ouémou	1 685	Logicoop	1 342
Aérodrome	4 365	Kaméré	3 345
Portes de fer	4 499	Numbo-Koumourou, Tindu	1 803
Haut-Magenta	2 472		
TOTAL NOUMEA		99 926	

(Source : INSEE-ISEE, Recensement de la population Nouvelle-Calédonie 2014)

Les ERP notables situés à proximité des limites du site industriel sont :

		Direction depuis le site	Distance
Etablissement scolaire	Ecole primaire François Grisceli	A l'est	1 km
	Ecole primaire Anne-Marie Javouhey et l'école élémentaire Bon Pasteur	Au sud-est	1,55 km
	Ecole Teyssandier de Laubarede Céline et Le Petit Poucet	Au sud	1,7 km
	Ecole primaire Gustave Mouchet et Isidore Noel	A l'est	690 m
	Université de Nouvelle-Calédonie	A l'ouest	4,8 km
	Lycée Jules GARNIER	Au sud-ouest	3,5 km
Commerce	Zone commerciale divers Le PLEXUS	A l'est	90 m
	OCEF	Au nord	200 m
	Coopérative agricole	Au nord-est	210 m

Figure 15 : Eléments notables à proximité du site

4.1.3 Modifications de l'urbanisation

Aucune modification notable de l'urbanisation n'est à relever depuis la précédente étude de dangers. Dans un rayon plus étendu, le CHT Gaston Bourret situé au centre-ville de Nouméa et le centre de soins Raoul Follereau situé sur la presqu'île de Ducos ont été déplacés vers le centre hospitalier du Médipole de Koutio. Les anciens bâtiments accueillant ces services de la santé sont donc désormais désaffectés.

4.2 L'environnement industriel

4.2.1 Description

Outre les zones commerciales et résidentielles, le dépôt de Ducos est également entouré d'activités industrielles plus ou moins lourdes. Les principales zones à relever sont :

- ✎ L'usine pyrométallurgique de Doniambo exploité par la SLN (Autorisation et Haut risque Chronique). Cette usine historique vise à la production de grenaille de nickel et utilise certains produits dangereux tels que du fioul lourd, du charbon ou encore du gazole.
- ✎ La centrale électrique au fioul (Autorisation), située en bordure du site industriel de la SLN. Cette centrale, exploitée par ENERCAL, permet notamment l'alimentation de l'agglomération de Nouméa en électricité ainsi que l'alimentation des installations de la SLN ;
- ✎ La zone industrielle de Ducos, située au nord-est du et qui accueille diverses activités industrielles et artisanales dont notamment les installations suivantes soumises à Autorisation :
 - La société OCEF au nord (rubrique 2221 ; alimentaire d'origine animale) ;
 - Le centre de transit et de traitement de filtres à huile usagés à l'est (rubriques 2718 et 2790 ; Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux et Installation de traitement de déchets dangereux).
 - Le chantier de dépollution d'autobus à l'est (autorisation temporaire)
- ✎ La zone de Montravel qui accueille les installations soumises à autorisation suivantes :
 - La société Le Froid (rubrique 2750 ; Station d'épuration collective d'eaux résiduelles industrielles) ;
 - La STEP de Montravel (2753-a ; Ouvrages de traitement et d'épuration des eaux)
- ✎ La zone de la Montagne Coupée qui accueille quelques garages automobiles.

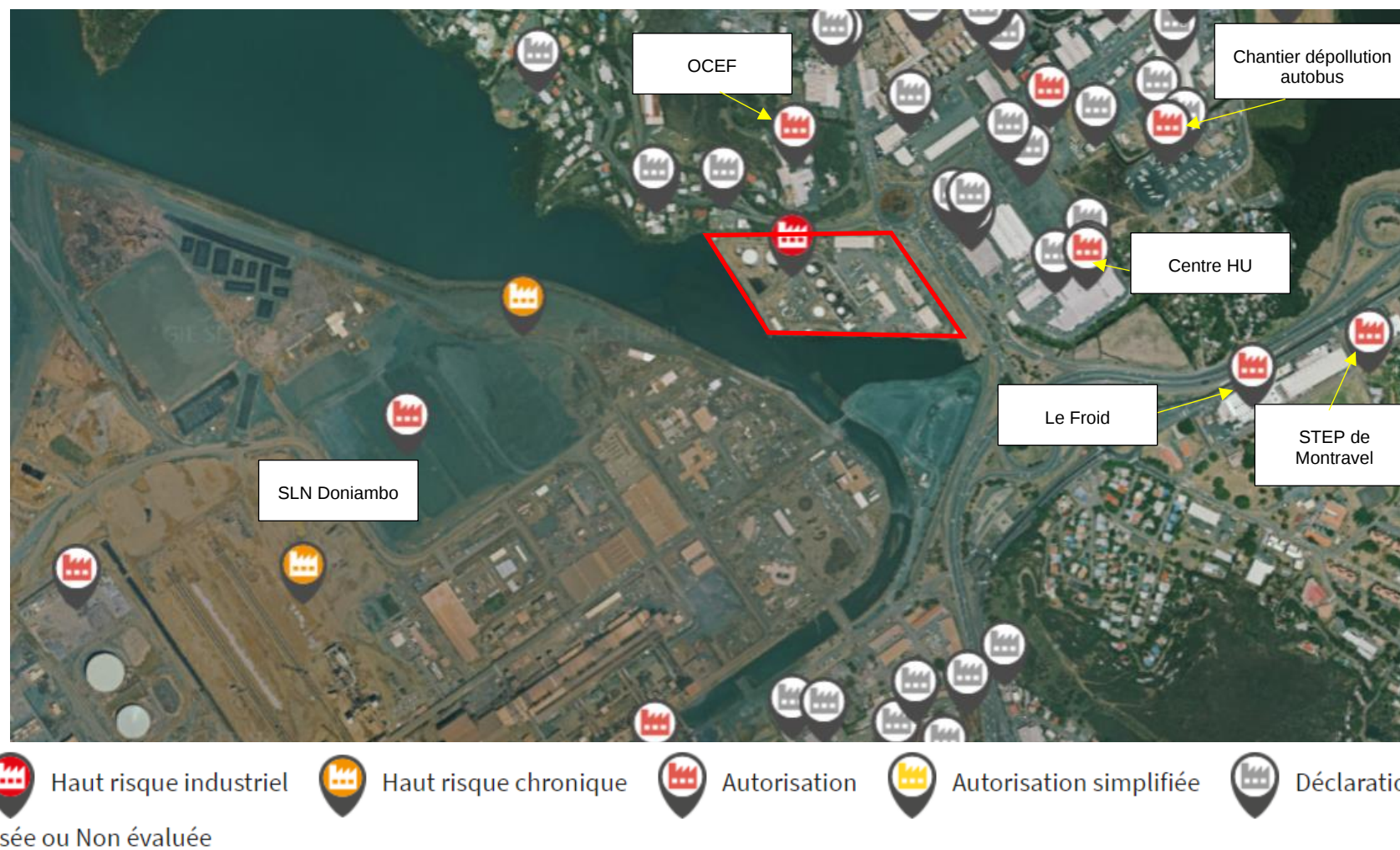


Figure 16 : Emplacement des ICPE dans l'environnement du dépôt de Ducos

4.2.2 Modifications de l'environnement industriel

L'environnement industriel du site n'a pas été modifié de façon notable depuis la précédente étude de dangers.

4.3 Infrastructures de transport

4.3.1 Infrastructures routières

Le site étant situé en zone urbanisée, de nombreuses infrastructures routières se situent à proximité de ce dernier.

En effet, plusieurs voies principales passent à proximité du dépôt notamment :

La voie rapide, constituée par la 2x2 voies (VE1), longe le site à l'est.

- Rue de Papette au nord : reliant le quartier Logicoop au rond-point de Ducos ;
- Route de la baie des Dames à l'est : reliant Ducos et la RT1 ;
- La route territoriale 1 au sud (voie rapide 2x2 voies) : reliant le centre-ville de Nouméa aux quartier nord, à Dumbéa, à Païta et de manière générale au nord de la Grand Terre.

Le dépôt de Ducos est uniquement accessible par son seul point d'entrée situé après le rond-point de Ducos reliant la rue de Papette, route de la baie des Dame et la rue Fernand Forest.

A noter tout de même, la présence de la ligne de la ligne Néobus, transport en commun sur site propre, mis en service en 2020 et circulant à proximité du site.

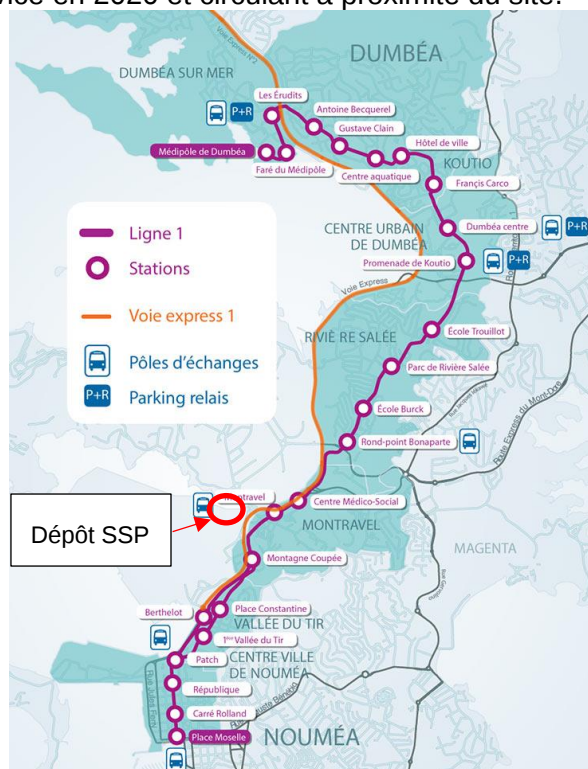


Figure 17 : Tracé du Néobus

4.3.2 Voies maritimes

Le dépôt de Ducos est situé dans la Grande Rade, qui accueille les activités du Port Autonome, principal port commercial de Nouvelle-Calédonie.

Le Port Autonome reçoit les porte-containers arrivant à Nouméa, ainsi que d'autres navires imposants lorsque cela est nécessaire. En 2019, le trafic maritime annuel global a atteint 4 888 779 tonnes sur Nouméa, circulant principalement dans la grande rade. Ce trafic s'est réparti comme suit :

- ✎ 4 507 557.598 tonnes de marchandises arrivées ;
- ✎ 381 221.039 tonnes de marchandises expédiées.

Notons également la présence de la Petite Rade, située au sud du Port Autonome, qui accueille la marina de la Baie de la Moselle, ainsi que le quai Jules Ferry, sur lequel viennent accoster les navires de croisières touristiques. Différents bateaux de transport de passagers (le BETICO vers les îles Loyautés, le bateau de transport de VALE NC) utilisent également les quais de la Petite Rade.

Le dépôt de Ducos ne dispose pas d'un accès direct à des eaux profondes indispensables pour accueillir les pétroliers alimentant le site. Ainsi, SSP utilise le quai de la SLN situé sur le site de Doniambo (310 m de long). Celui-ci est relié au site via un pipeline entièrement exploité par SSP.

Dans ce cadre, les transports maritimes relatifs à l'exploitation du dépôt pétrolier incluent :

- ✎ Les pétroliers permettant le ravitaillement des cuves d'hydrocarbures présentes sur le site ;
- ✎ Les navires de pêches, de particulier ou les charters venant s'approvisionner directement sur le manifold de SSP situé sur le quai de la SLN.

4.3.3 Transport aérien

La ville de Nouméa est équipée d'un aéroport (aéroport de Magenta) situé à environ 3 km à l'est du dépôt d'hydrocarbures. La piste de décollage et d'atterrissage de cet aéroport est orientée selon un axe nord-sud, et la servitude aéronautique associée s'étend vers l'est de l'aéroport. Cette servitude ne se situe pas à proximité du site étudié.

4.3.4 Modifications des infrastructures de transport

Excepté la présence du réseau Néobus depuis début 2020, les infrastructures de transport situées aux alentours du dépôt pétrolier de Ducos n'ont pas évolué depuis la précédente étude de dangers.

Chapitre 3 : NATURE ET VOLUME DES ACTIVITES

1 PRESENTATION GENERALE

1.1 Localisation des principales installations du dépôt

Le plan d'implantation générale du dépôt de Ducos présenté ci-dessous permet de localiser les principales installations du site, qui seront ensuite décrites dans les paragraphes suivants

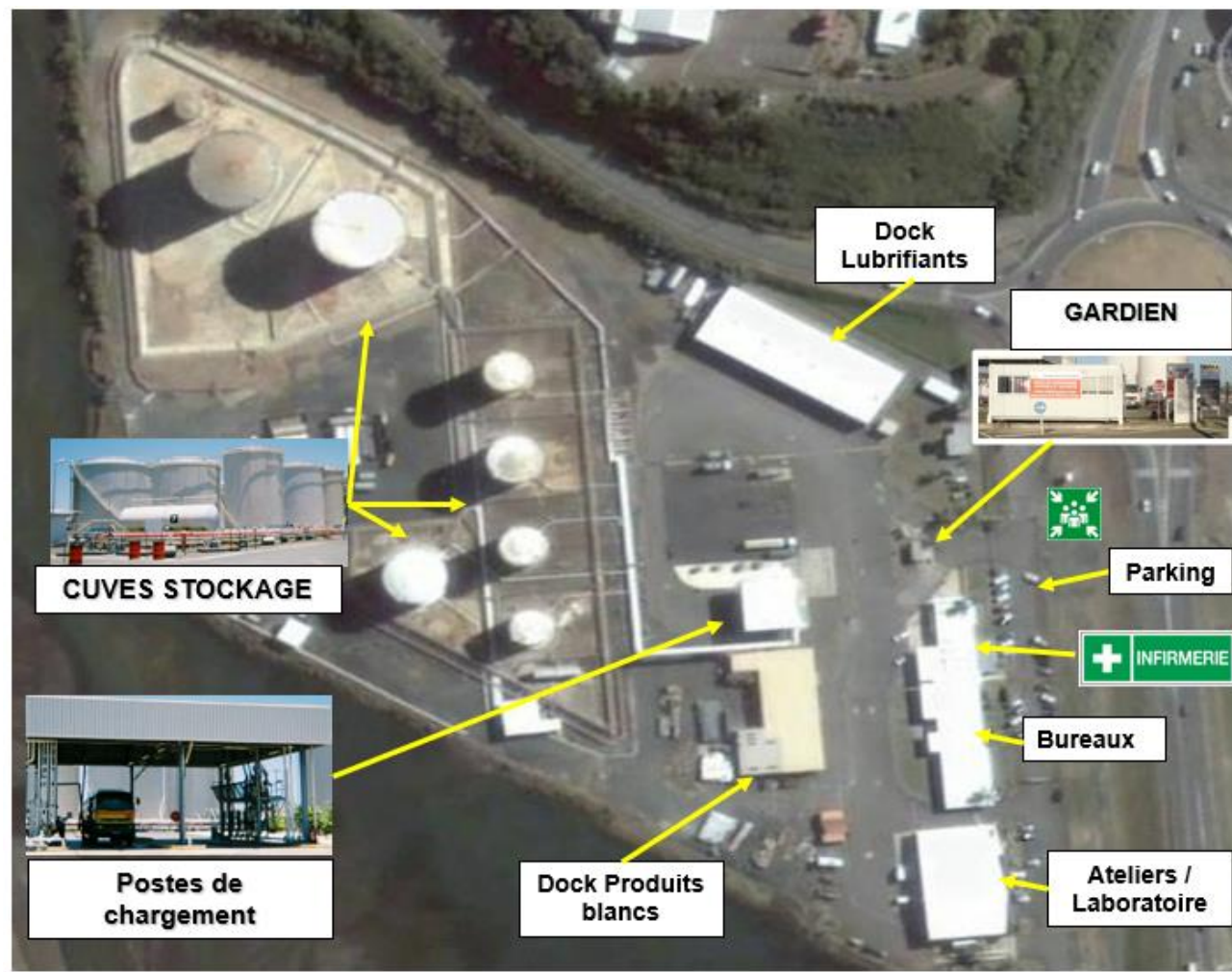


Figure 18 : Localisation des principales installations du dépôt

1.2 Installations de dépotage

Le dépôt de Ducos est alimenté en essence, gazole et Jet A1 par des navires de type MRX en provenance de Singapour en moyenne une fois par mois.

Ne disposant pas d'accès à des eaux suffisamment profondes, le dépôt utilise le quai n°5 de l'usine SLN de Doniambo. En effet, le site dispose d'un pipeline DN300 aérien et enterré reliant le manifold de la SLN situé sur le quai n°5 et le manifold du dépôt.

L'opération est réalisée à l'aide des pompes du navire à une pression de **8 bars** et un débit de **800m³/h**. Le temps de déchargement d'un pétrolier est en général de 30 à 35 heures.

A noter que le dépôt de SSP peut également utiliser ces installations pour l'alimentation des bateaux de pêches, de particulier ou charters venant directement s'approvisionner sur le quai.

1.2.1 Poste de dépotage

Le poste de dépotage est implanté sur le quai n°5 de la SLN à proximité du quai de déchargement de minerais. Celui-ci vise au déchargement de pétrolier afin de remplir les réservoirs hydrocarbures du dépôt et de l'usine de Doniambo. Il peut également être utilisé par le dépôt par l'approvisionnement de bateaux de pêche, de particuliers ou de charger ou par la SLN pour alimenter en carburant ses différents minéraliers.

Le dépotage de pétrolier est réalisé avec un flexible de dépotage DN250 connecté au navire et propre à SSP. En effet, sur le quai, chaque société dispose donc de ses propres opérations et ses propres flexibles de dépotage.



Figure 19 : Flexibles de dépotage sur le quai n°5

Le flexible de dépotage est ensuite connecté au manifold de la SLN également propre à SSP via une vanne DN250. Ce dernier dispose de plusieurs équipements permettant d'assurer la sécurité de l'opération :

- ✔ Joint isolant ;
- ✔ Regard à glace ;
- ✔ Clapet anti-retour ;
- ✔ Soupape de décompression.

1.2.2 Canalisation de dépotage

La canalisation de dépotage reliant la SLN au dépôt plonge directement en enterrée après le manifold de la SLN, chemine en DN300 le long du quai n°5, coupe à travers de l'usine de Doniambo en passant au nord du parc à fioul, au nord du parc d'homogénéisation, au travers du stockage de scorie pour longer le site et traverser l'Anse Uaré pour ressortir en aérien avant la clôture du dépôt. La figure suivante expose le cheminement de cette canalisation de transport.

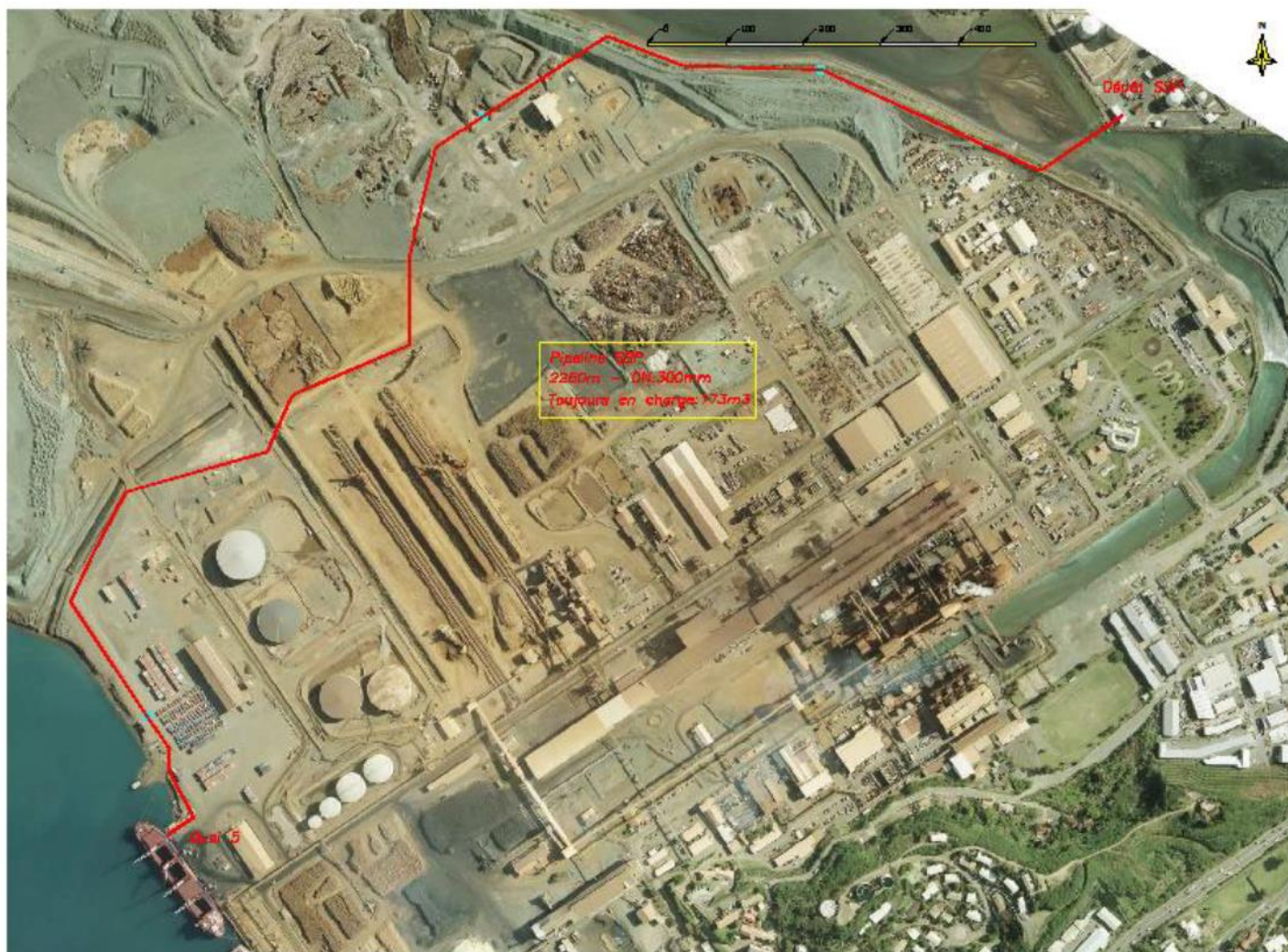


Figure 20 : Localisation du pipeline alimentant le dépôt de Ducos

1.2.3 Manifold du dépôt

Arrivé sur le dépôt, la canalisation de dépotage longe ce dernier conté mer pour traverser la route en enterrée et ressortir pour rejoindre le manifold du site.

Ce dernier comprend 7 lignes chacune dédiée à l'alimentation d'un réservoir hydrocarbures.

La figure ci-dessous expose la configuration du manifold.

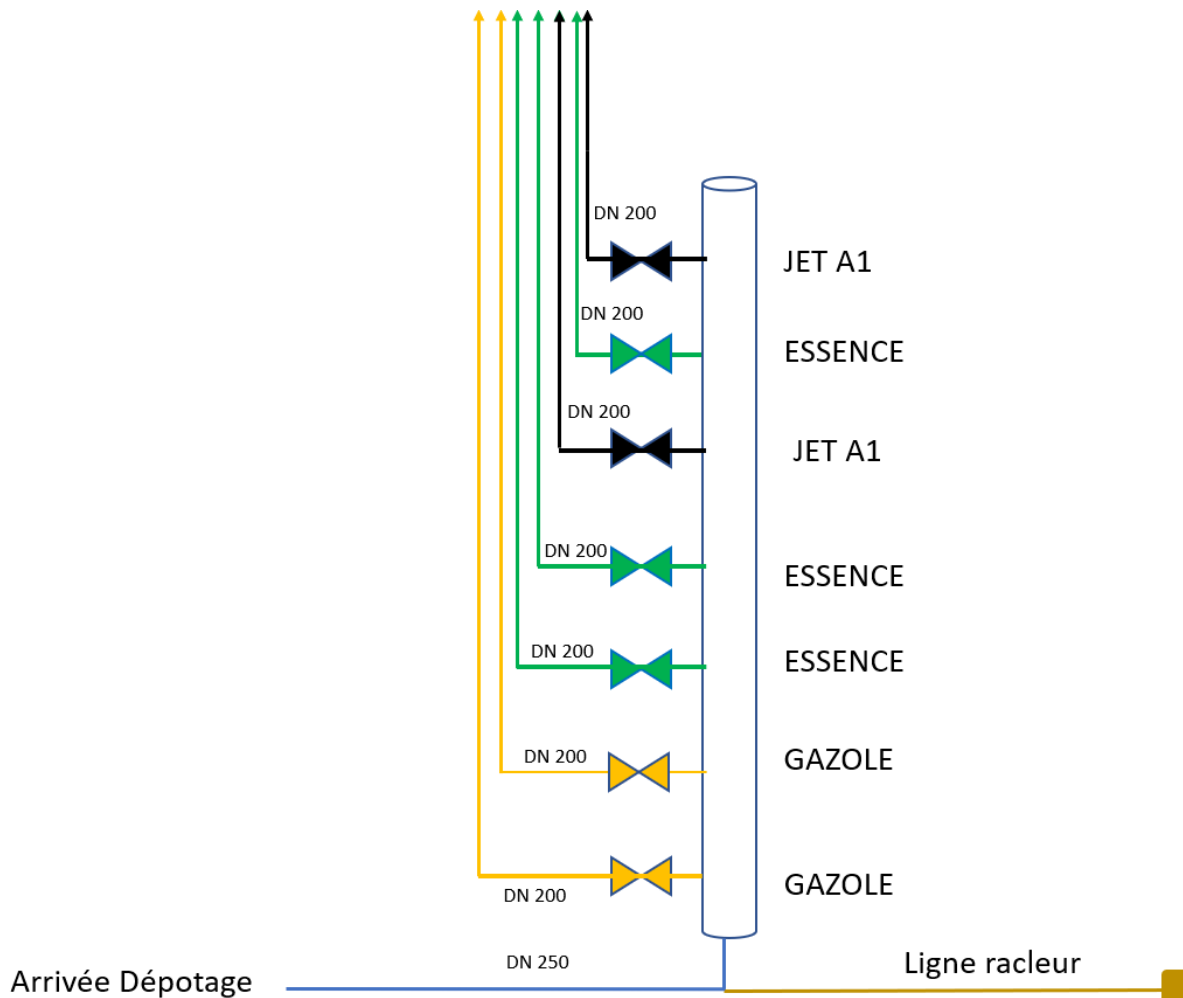


Figure 21 : Schéma de fonctionnement du manifold sur site

Comme précisé sur le schéma ci-dessous le manifold est composé :

- ✎ De 3 lignes essence alimentant les réservoirs R02, R04 et R08 ;
- ✎ De 2 lignes gazole alimentant les réservoirs R10 et R11 ;
- ✎ De 2 lignes de JET A1 alimentant les réservoirs R01 et R03 ;
- ✎ D'une station de réception visant à récupérer le racleur envoyé depuis le quai SLN en cas de changement de produit en déchargement

La figure suivante expose le manifold du dépôt et les équipements associés.



Figure 22 : Manifold du dépôt de Ducos

1.2.4 Modifications apportées aux installations de dépotage

Aucune modification n'a été réalisée sur les installations de dépotage depuis la précédente mise à jour de l'étude de dangers

1.3 Stockage d'hydrocarbures

1.3.1 Réservoirs de stockage

1.3.1.1 Caractéristiques

Le dépôt de Ducos dispose 7 réservoirs cylindriques verticaux et 1 horizontal aériens d'hydrocarbures implantés dans 2 cuvettes de rétention. Ces réservoirs sont dédiés au stockage aérien d'hydrocarbures de catégorie B et C selon la rubrique 1430 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Les réservoirs peuvent accueillir de l'essence, du gazole ou du DPK (Jet-A1 ou pétrole lampant). Les produits sont stockés à température ambiante et ne font l'objet d'aucun traitement.

Les caractéristiques des réservoirs du dépôt sont présentées dans le tableau ci-dessous.

N° Réservoir	Diamètre (m)	Hauteur (m)	Volume utile (m3)	Année	Toit et écran	Produit
R01	10,67	10,99	918	1962	Toit fixe	Jet A1
R02	12,19	16,6	1 874	1962	Toit fixe + écran flottant	Essence
R03	14,65	16,6	2 665	1962	Toit fixe	Jet A1
R04	12,2	18,42	2 068	1962	Toit fixe + écran flottant	Essence
R08	17,07	14,78	3 278	1972	Toit fixe + écran flottant	Essence
R10	24,38	20,88	9 162	1976	Toit fixe et écran flottant	Gasoil
R11	24,4	22,1	9 433	1984	Toit fixe et écran flottant	Gasoil
R12	7,62	10,98	485	1984	Toit fixe	Eau incendie
ST7	3,4	12,4	90	1962	Cylindre horizontal	Contaminats

Tableau 6 : Caractéristiques des réservoirs du dépôt

1.3.1.2 Conception et équipements

Les réservoirs, de type soudé, ont été conçus selon les critères suivants :

- ✓ Exigences d'aménagement du RAEDHL (arrêtés du 9 novembre 1972 et du 19 novembre 1976),
- ✓ Standards de dimensionnement, de fabrication et d'implantation de la société SHELL.

Chaque fond de réservoir est en acier constitué par des plaques soudées. Il a une forme conique convexe (sauf pour les réservoirs R03 et R04 qui ont un fond conique concave avec 4 points de purges périphériques) et est équipé d'un pot de purge central. Les pots de purge garantissent la qualité produit et empêchent la corrosion.

Les lignes de purges "produit" et "eau" permettent d'éviter la stagnation d'eau en fond de bac. Le fond en acier est recouvert d'une couche haute qualité de peinture époxy afin d'empêcher une corrosion de surface (phénomène de "top pitting corrosion").

L'accès au toit se fait par un escalier comportant une lisse, une sous-lisse et une plinthe, partant de la cuvette de rétention. Un garde-corps périphérique est installé en toiture pour la protection des opérateurs.

Une vanne motorisée de pied de bac est installée sur la canalisation de remplissage. La vanne est protégée par une canalisation 1" équipée d'une soupape de sécurité thermique.

Une vanne motorisée de pied de bac à sécurité positive est installée sur la canalisation de soutirage. Cet ensemble (vanne + clapet SNRI) est à "sécurité feu" comme imposé par l'Instruction Technique du 9 novembre 1989.

Chaque réservoir est équipé des équipements suivants :

- ✓ Événements libres de respiration ;
- ✓ Événements d'urgence² ;
- ✓ Trous d'homme de Ø 600mm ;
- ✓ 1 puits de jaugeage ;
- ✓ 1 jauge automatique de niveau à ruban ;
- ✓ Piquages bridés.

Les sous-faces des tôles de fond ont également reçu un traitement anticorrosion pour milieu sévère de type Brai Epoxy ou Shell Bristol.

1.3.2 Cuvettes de rétention

1.3.2.1 Caractéristiques

Les cuvettes de rétention ont été conçues de façon à retenir tout écoulement accidentel d'hydrocarbures des réservoirs de stockage. Elles sont au nombre de 2 sur le site.

Elles sont réalisées par délimitation d'un espace autour des réservoirs à l'aide de merlons de forme trapézoïdale chacune d'elles est divisée en compartiments dont le nombre et la réalisation sont conformes aux dispositions prévues par les RAEDHL (Arrêté du 9 novembre 1972). Les merlons et les fonds des cuvettes sont bétonnés.

La volume des cuvettes doit permettre de retenir 50% du volume total des bacs ou 100% du volume du plus gros réservoir. A ceci s'ajoute également le volume des eaux d'extinction relatives au scénario de feu de cuvette concerné ainsi que des eaux pluviales éventuelles. Une étude a donc été menée afin de déterminer la conformité des 2 cuvettes du dépôt de Ducos. Les résultats sont présentés dans le tableau en page suivante.

² Les réservoirs sont équipés d'événements d'urgence conformes à la circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257 du 23/07/07 relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés. Ces événements d'urgence permettent de s'affranchir du phénomène de pressurisation de réservoir pris dans un incendie.

Tableau 7 : Conformité des cuvettes de rétention

Cuvette	Bacs	Surface niveau haut avec bacs	Surface niveau bas avec bacs	Surface moyenne (surface haute et basse) avec cuves	Hauteur moyenne du merlon	Emprise des fondations, murets	Surface des cuves (hors ST7 surélevé)	Surface hors bac	Volume de la rétention total	Volume 50% des réservoir	Volume 100% du plus gros réservoir	Eaux incendie	Eaux pluviales Décennale , 2h	Eaux incendie + Eaux pluviales + Volume 50% des réservoir	Eaux incendie+ Eaux pluviales + Volume 100% du plus gros réservoir	Conformité
Cuvette N°1	R01/2/3 /4/8	5 109 m²	4 692 m²	4 900,5 m²	1m17	251 m³	723 m²	4 236 m²	5 483 m³	5 447 m³	3 278 m³	1 132 m³	355 m³	6 934 m³	4 765 m³	Conforme
Cuvette N°2	R10/R11	5 962 m²	5 460 m²	5 711 m²	1m72	625 m³	981 m²	4 981 m²	9 198 m³	9 298 m³	9 433 m³	966 m³	414 m³	10 678 m³	10 813 m³	Non conforme

Les données relatives à cette étude ont été les suivantes :

- **Caractéristiques cuvettes et bacs (surface, volume, etc.)** : données construction SSP.
- **Eaux incendie** : volumes de solution nécessaires à une extinction possible en 20 min et un maintien d'un tapis de mousse de 10 min (données issues des fiches scénarios du POI du dépôt de Ducos) ;
- **Eaux pluviales** : Utilisation de la formule de Montana. Celle-ci permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie $i(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Les intensités de pluie $i(t)$ s'expriment en millimètres par heure et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée (Ce sont les données d'entrées fourni par Météo NC).

Une fois $i(t)$ calculée, il faut le multiplier par le temps en heure. Pour deux heures de pluie (retour décennales) les coefficients de montana de la station de Nouméa sont 376 pour a et 0,489 pour b . Donc :

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

$$i(t) = 376 \times 120\text{min}^{-0,489}$$

$$i(t) = 36,2 \text{ mm/h}$$

Soit 2 heures :

$$H \text{ (mm)} = 36,2 \times (120/60)$$

$$H \text{ (mm)} = \mathbf{72,4 \text{ mm}}$$
 (soit en fonction des surfaces 355 m³ pour la cuvette n°1 et 414 m³ pour la cuvette n°2)

1.3.2.2 Compartimentage :

Afin de réduire les effets thermiques en cas de phénomène de feu de cuvette, les cuvettes de rétention ont été compartimentées.

La cuvette n°1 comporte 6 compartiments constitués de murets à l'intérieur de la rétention, la hauteur moyenne des murets est de 80cm.

Tableau 8 : Surfaces des compartiments de la cuvette N°1

Compartiment	Surface avec bac
Compartiment 1	711 m ²
Compartiment 2	977 m ²
Compartiment 3	865 m ²
Compartiment 4	917 m ²
Compartiment 7	311 m ²
Compartiment 8	1 164 m ²

La cuvette n°2 comporte 3 compartiments constitués de murets à l'intérieur de la rétention, la hauteur moyenne des murets est de 80cm.

Tableau 9 : Surfaces des compartiments de la cuvette N°2

Compartiment	Surface avec bac
Compartiment 10	2 038 m ²
Compartiment 11	2 990 m ²
Compartiment 12	646 m ²

La cartographie ci-dessous permet d'identifier les différents réservoirs et cuvettes présentées ci-avant.

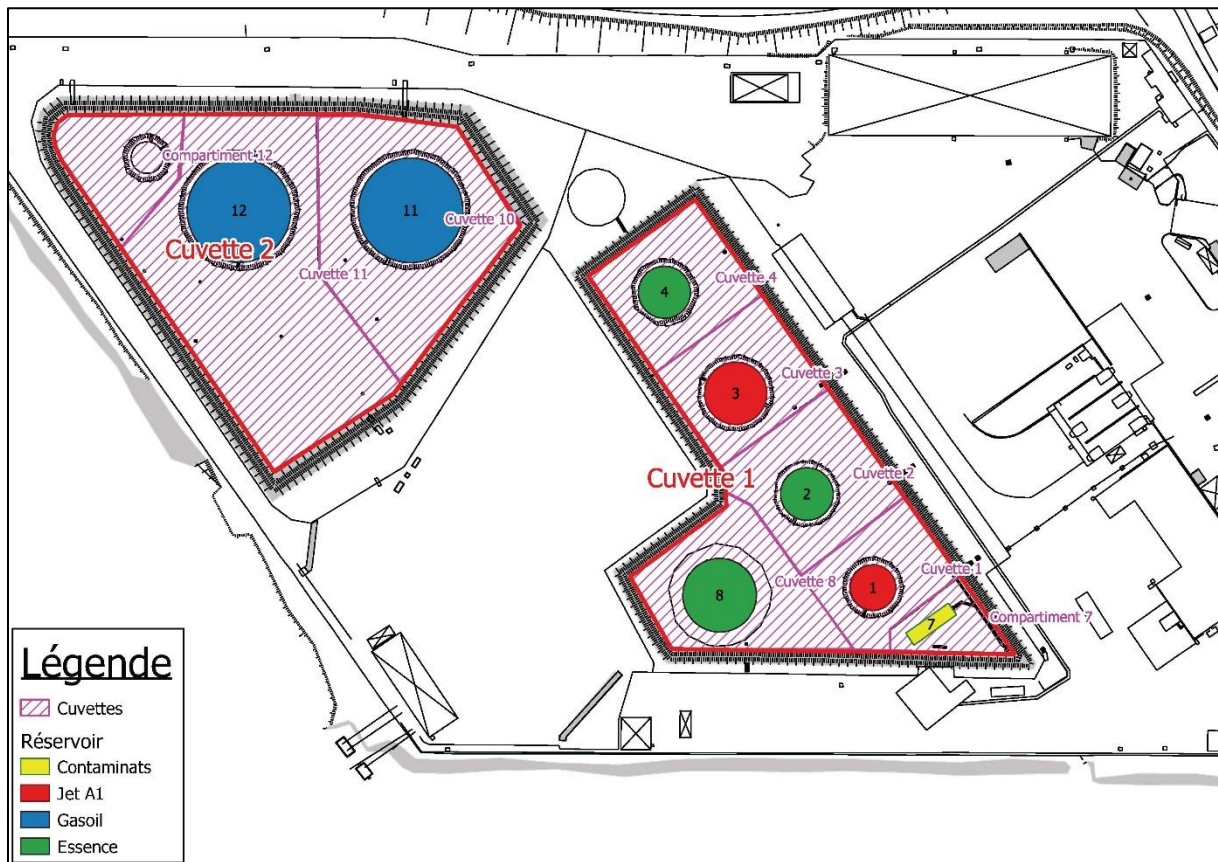


Figure 23 : Localisation des réservoirs et cuvettes de rétention

1.3.3 Modifications apportées aux installations de stockage d'hydrocarbures

Les modifications relatives aux stockages d'hydrocarbures depuis la dernière mise à jour de l'étude de dangers ont été les suivantes :

- ✓ Pose d'un écran flottant dans le réservoir R2 : l'objectif de cette modification était la sécurisation du réservoir d'essence R2 avec l'installation d'un toit flottant permettant d'empêcher tout mélange de vapeurs d'hydrocarbures avec l'air en ciel de bac. Celle-ci répond à la mise en conformité vis-à-vis des standards et de la réglementation applicable aux réservoirs d'essence (produit produisant des vapeurs inflammables à température ambiante).

1.4 Distribution d'hydrocarbures

1.4.1 Chargement camions-citernes

Le dépôt du Ducos effectue en moyenne 30 chargements de camion par jour. Ces opérations ont une durée de 30 minutes environ.

Pompe d'alimentation camions-citernes

Les camions-citernes sont chargés via les 4 pompes de chargement. Leur identification, débit nominal et affectation sont respectivement :

- ✎ PO1, 180 m³/h limitée à 130 m³/h (pompe d'alimentation gazole) ;
- ✎ PO4, 180 m³/h limitée à 130 m³/h (pompe d'alimentation gazole) ;
- ✎ PO6, 110 m³/h (pompe d'alimentation Jet A1) ;
- ✎ PO8, 180 m³/h (pompe d'alimentation essence).

Afin de réduire les risques de fuite, les pompes sont toutes équipées de garnitures mécaniques.

Postes de chargement

Le poste de chargement constitué d'une charpente métallique couverte abritant 2 plateformes de chargement :

- ✎ Plateforme n°2 :
 - **Un poste dôme**, équipé de 4 bras de chargement de 3" (DN75) et permettant de charger 1 camion-citerne à l'aide de cannes plongeantes,
 - **Un poste source**, équipé de 3 bras de chargement de 4" (DN100) et permettant de charger 1 camion-citerne par flexible au niveau du sol. Le nombre de bras maximum que l'on peut raccorder au camion-citerne est de trois,
- ✎ Plateforme n°1 :
 - **Un poste source**, équipé de 4 bras de chargement de 4" (DN100) et permettant de charger 1 camion-citerne par flexible au niveau du sol.

Les deux postes sources ALMA comprennent chacun trois bras (2 x Gazole, 1 x Essence) au débit nominal de 130 m³/h. Le poste source de la plateforme n°1 est aussi équipé d'un bras pour le JET-A1 au débit nominal de 110 m³/h.

Le poste dôme PEROLO comprend 4 bras (2 x gazole, 1 x pétrole lampant, 1 x essence) au débit nominal de 80 m³/h.

Les débits aux différents bras sont réglés par des vannes réducteur/régulateur de pression.

Conformément au décret du 25 août 1981, il s'agit d'un « poste automatique » et non d'un « libre- service ». Il nécessite donc une surveillance constante des opérations de chargement par un membre du personnel du dépôt.

Le chargement des camions est effectué par les chauffeurs des camions après autorisation délivrée par le bureau d'exploitation au vu des bons de chargement, de l'habilitation des chauffeurs et de l'agrément des citernes et du tracteur.

Le poste est situé sur une aire bétonnée disposant de caniveaux de récupération des égouttures éventuelles, reliés au réseau d'égouts de l'établissement qui aboutit au séparateur décanteur n°2.

1.4.2 Chargement navire

Le dépôt de Ducos réalise également des opérations de chargement bateau soit pour alimenter les navires visant à approvisionner les îles soit pour alimenter les bateaux de particuliers, de pêche ou les charters.

Cette opération est réalisée via une pompe électrique a un débit de 150m³/h et une pression d'environ 4 bars.

1.4.3 Distribution d'hydrocarbures en futs et GRV

Le dépôt de Ducos distribue également différents hydrocarbures par futs de 200 litres stockés dans le dock blanc. A l'origine ces futs étaient remplis sur le dépôt. Cependant, **il est à noter que SSP a acté l'arrêt progressif cette activité pour la fin d'année 2020. Les seuls contenants remplis seront désormais des GRV de 400 litres.** Pour ce faire, le dépôt dispose de 4 pompes dédiées :

- ✔ PO3, 12 m³/h (pompe d'enfûtage gazole)
- ✔ PO5, 12 m³/h (pompe d'enfûtage essence)
- ✔ PO6, 110 m³/h (pompe d'alimentation camion qui peut servir de pompe d'enfûtage de secours)
- ✔ PO10, 12 m³/h (pompe d'enfûtage Jet A1)

Cette opération est réalisée via une pompe électrique a un débit de 12 m³/h et une pression d'environ 4 bars.

Les futs arriveront désormais du fournisseur déjà enfutés comme pour l'AVGAS actuellement. Pour ce type de contenant, ces produits transiteront donc uniquement par le dépôt.

A noter également qu'il n'existe pas sur le site d'installation particulière d'expédition des fûts. Les expéditions se font à partir des stocks lubrifiants et produits blancs. Les fûts sont gerbés sur des camions plateau ou d'autres véhicules à l'aide d'un chariot élévateur

1.4.4 Modifications apportées aux installations de distribution de carburant

Dans le but d'améliorer la sécurité et la fiabilité des installations de distribution de carburant, plusieurs modifications ont été réalisées sur ces équipements :

- ✔ Remplacement du réseau de tuyauterie hydrocarbures de la pomperie au poste de chargement camion : remplacement à neuf de l'ensemble du tronçon suite à l'inspection de ce dernier afin de réduire la probabilité de fuite liée à la corrosion des canalisations (2019) ;
- ✔ Remplacement de la toiture du poste de chargement (2019) ;
- ✔ Mise à la terre du poste de chargement camion (2019) ;
- ✔ Arrêt progressif de l'activité de remplissage des futs de 200 litres (prévue pour la fin 2020) et remplissage de GRV uniquement.

Certaines de ces modifications ont été réalisées suite des demandes spécifiques de l'administration.

1.5 Unité de récupération des vapeurs d'hydrocarbures (URV)

Lors des opérations de chargement d'hydrocarbures, des vapeurs inflammables se forment. Celles-ci doivent donc être récupérées et traitées avant rejet dans une zone sécurisée. Dans ce cadre, une nouvelle unité de traitement des vapeurs a été installée en octobre 2020. Le mélange de vapeurs d'hydrocarbures et d'air initialement présent dans les camions citernes à charger est déplacé par le produit chargé lors de l'opération de remplissage.

La pression des vapeurs au cours du chargement est suffisante pour traverser l'unité sans ajout d'équipements supplémentaires.

L'installation est composée de 2 Adsorbent (B51 et B52) : un des adsorbent filtre les vapeurs de chargement (Adsorption), il est dit "en ligne" (B51), ; l'autre en régénération (Désorption)(B52). Le procédé d'adsorption est discontinu. Pour obtenir un procédé de purification ininterrompu, il est nécessaire d'installer deux adsorbent en parallèle. Pendant que l'un est en mode d'adsorption, l'autre est régénéré. Les vapeurs à traiter sont dirigées vers l'un ou l'autre des adsorbent par les vannes motorisées UV521 et UV511.

La figure ci-dessous expose le principe de fonctionnement de l'unité :

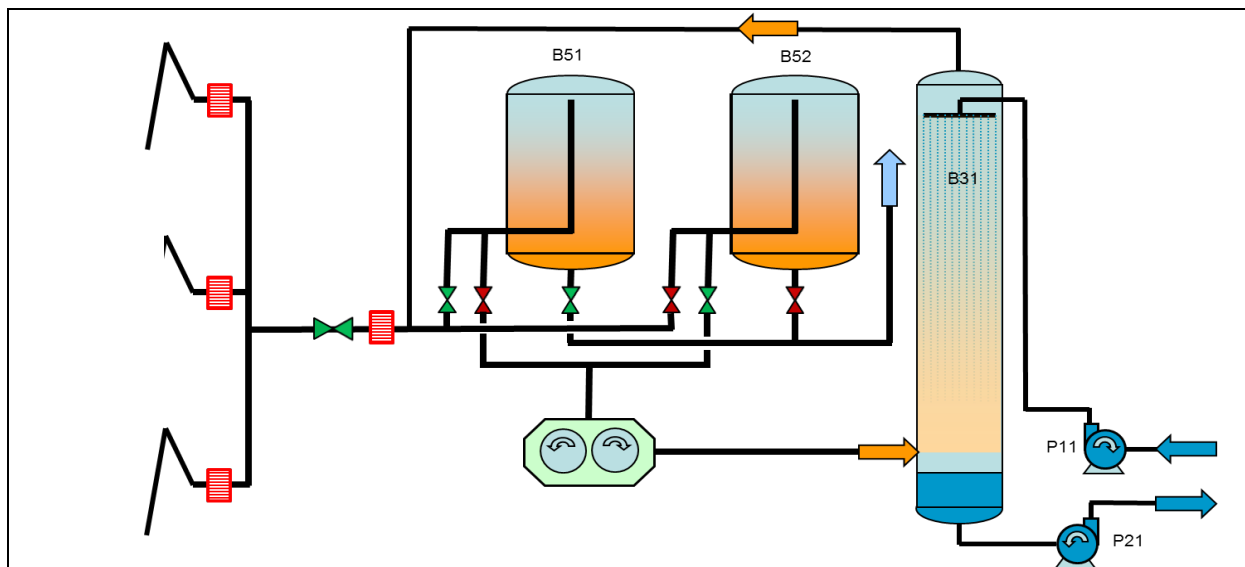


Figure 24 : Principe de fonctionnement de l'URV

1.5.1 Entrée vapeur

Les vapeurs de chargement entrent dans l'unité à travers l'arrêt de Flamme FA601 tel que démontré sur la figure ci-dessous.

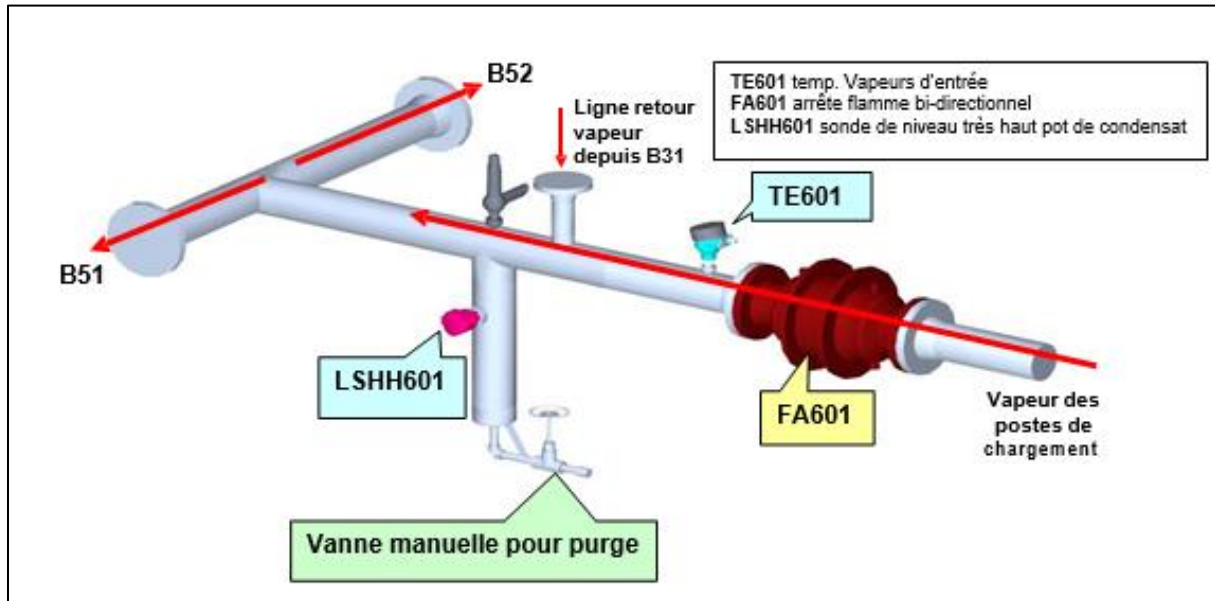


Figure 25 : Entrée des vapeurs dans l'URV

1.5.2 Cycle d'adsorption

Si l'adsorbent **B-51** est en mode d'adsorption, les vannes **UV511** et **UV512** sont ouvertes. Le mélange d'air et de vapeurs passe par le lit de charbon actif où les vapeurs sont adsorbées. L'air purifié sort de l'adsorbent par le bas en passant par la vanne **UV512** et la cheminée de sortie. Le lit de charbon actif se compose de trois « couches » ayant des fonctions distinctes :

- ✎ La partie haute est la plus sollicitée en mode d'adsorption. Dans cette zone, le dégagement de chaleur lors de l'adsorption est le plus important. Pour cette raison, sont installées dans la partie haute de l'adsorbent des sondes de température pour contrôler ce phénomène. Pendant la période d'adsorption, cette partie du lit peut être complètement saturée par les vapeurs.
- ✎ La partie inférieure du lit de charbon actif s'assure de la bonne purification de l'air. Ici, l'adsorption sur le charbon actif est faible et les effets de chaleur quasi inexistant. La purge de cette couche pendant les cycles de désorption avec l'air permet d'avoir un charbon toujours propre garantissant que les limites d'émissions de COV seront respectées.
- ✎ La partie centrale du lit de charbon actif est une zone tampon. Elle permet lors des pics de chargement de stocker les hydrocarbures jusqu'à la prochaine régénération. Ainsi la partie inférieure du bidon reste propre.

La durée des phases d'adsorption et de régénération est d'environ 15 minutes.

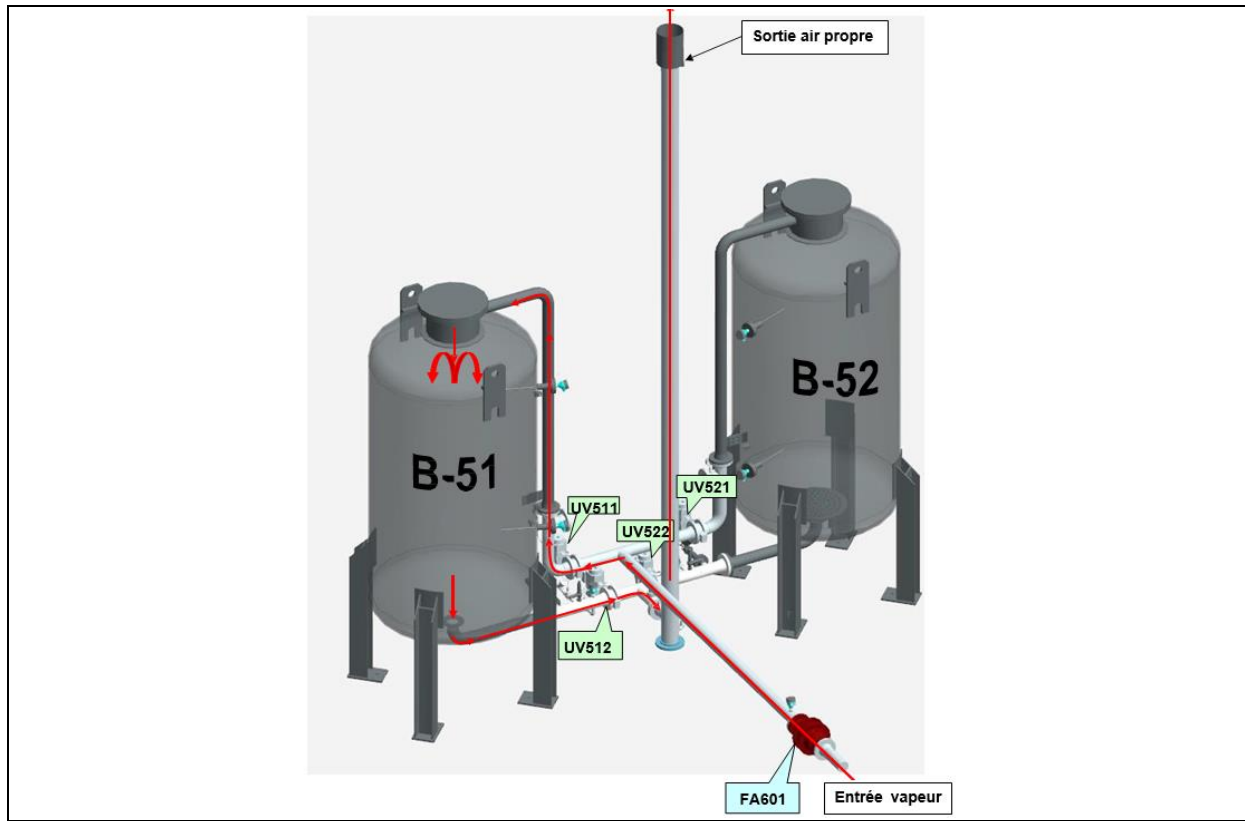


Figure 26 : Cycle d'absorption de l'URV

1.5.3 Cycle de désorption

Pour régénérer l'adsorbeur en ligne, par exemple B-51, l'autre adsorbeur B-52 passe en fonction afin de garder un lit de charbon actif continuellement en ligne.

L'adsorbeur B-52 étant sous vide, il est nécessaire de « casser le vide » dans ce lit de charbon avant d'ouvrir la vanne d'entrée. Pour cela, on ouvre pendant 1 minute la vanne de casse-vide UV514. La pression dans le lit augmente lentement jusqu'à la pression atmosphérique.

Après cette minute de temporisation, la vanne de casse-vide se ferme et les vannes de sortie et d'entrée UV521, UV522 s'ouvrent. Une fois ces vannes ouvertes, on isole l'adsorbeur B-51 en fermant les vannes de sortie et d'entrée UV512, UV511.

Pour régénérer l'adsorbeur B-51, les vannes UV512 et UV511 sont fermées et la vanne UV513 est ouverte.

Désorption par le vide :

Le système de régénération est composé d'une pompe à vide V-41.

La vitesse de la pompe à vide augmente progressivement alors que la pression diminue dans la colonne afin d'éviter une surcharge.

La baisse de la pression provoque la désorption des vapeurs d'hydrocarbures fixées dans les pores du charbon actif et leur évacuation du lit de charbon. A la fin de la phase de désorption par le vide, la pression dans le lit est vérifiée par l'automate. Si cette pression n'est pas

suffisamment basse (cas de pics de chargement où la partie « Tampon » du charbon est partiellement saturée), la phase de désorption est prolongée. Inversement si on atteint plus vite la pression de fin de cycle, la pompe est ralentie à sa vitesse minimale de fonctionnement grâce au contrôleur de fréquence.

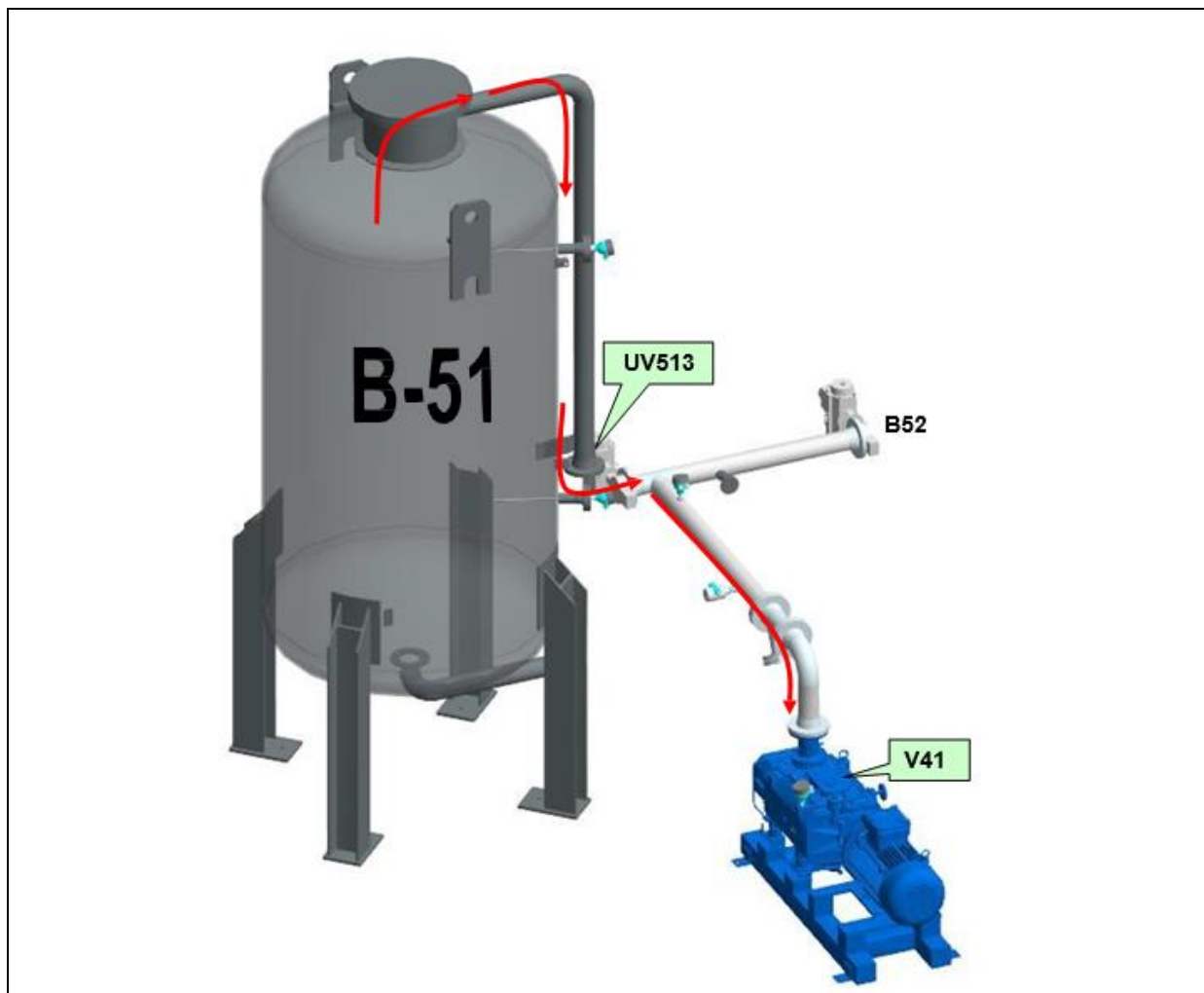


Figure 27 : Désorption par le vide de l'URV

Purge :

Lorsque la pression de fin de désorption par le vide dans **B-51** est suffisamment basse, on ouvre la vanne de purge **UV515** afin de rincer la couche inférieure du lit avec de l'air propre. Le débit d'air est réglé par la vanne **HV515** de façon à ce que la pression dans le lit reste pratiquement stable. A la fin de la purge, on ferme les vannes **UV513** et **UV515** et le cycle de régénération de l'adsorbeur **B-51** se termine.

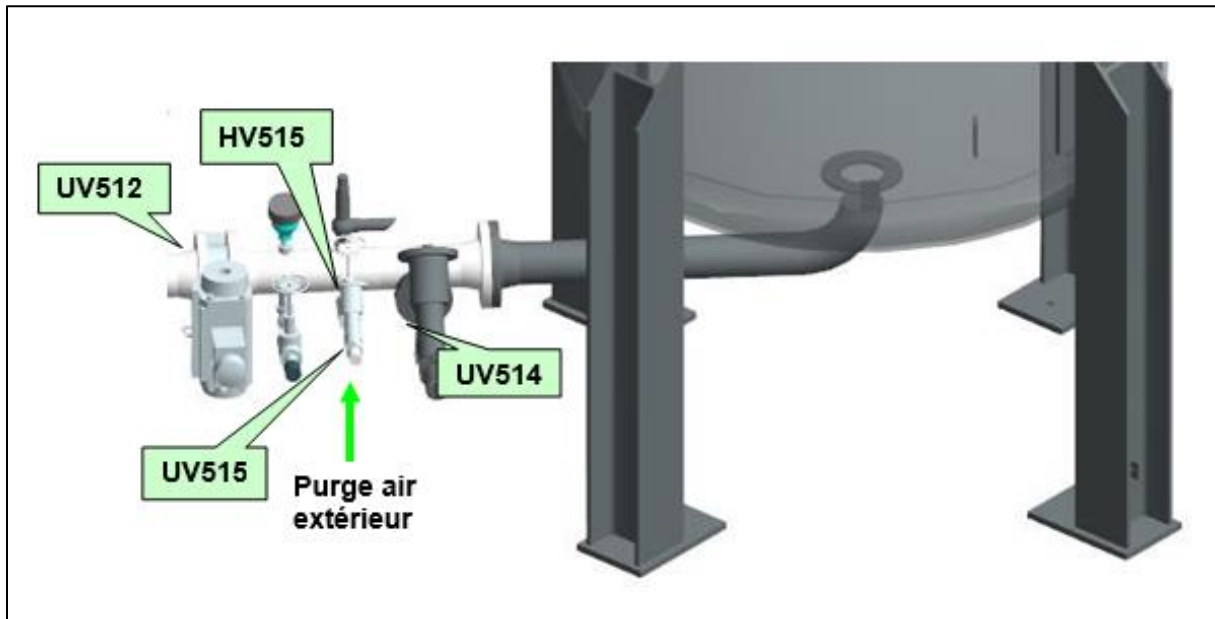


Figure 28 : Système de purge

✎ **Casse-vide :**

En fin de cycle, pour permettre au bidon de revenir à la pression atmosphérique, la vanne UV514 s'ouvre durant 1 minute jusqu'à casser le vide. Durant cette minute, le bidon remonte en pression jusqu'à revenir à la pression atmosphérique.

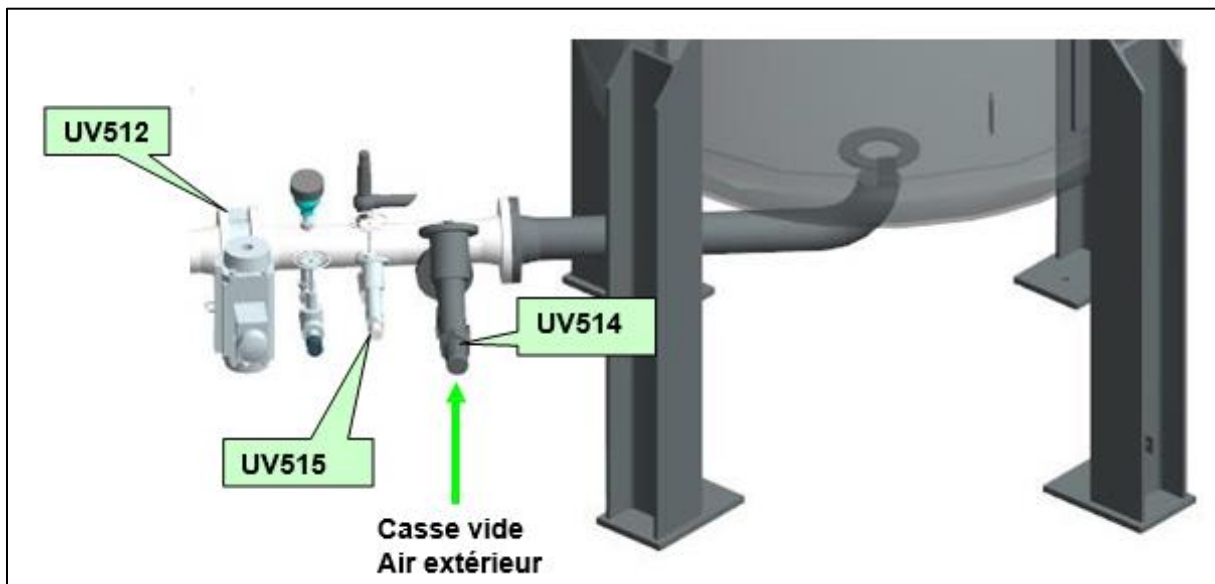


Figure 29 : Casse-vide

Système de vide

La régénération des vapeurs est effectuée par une pompe à vide (V41) à travers la valeur du transmetteur de pression PT401

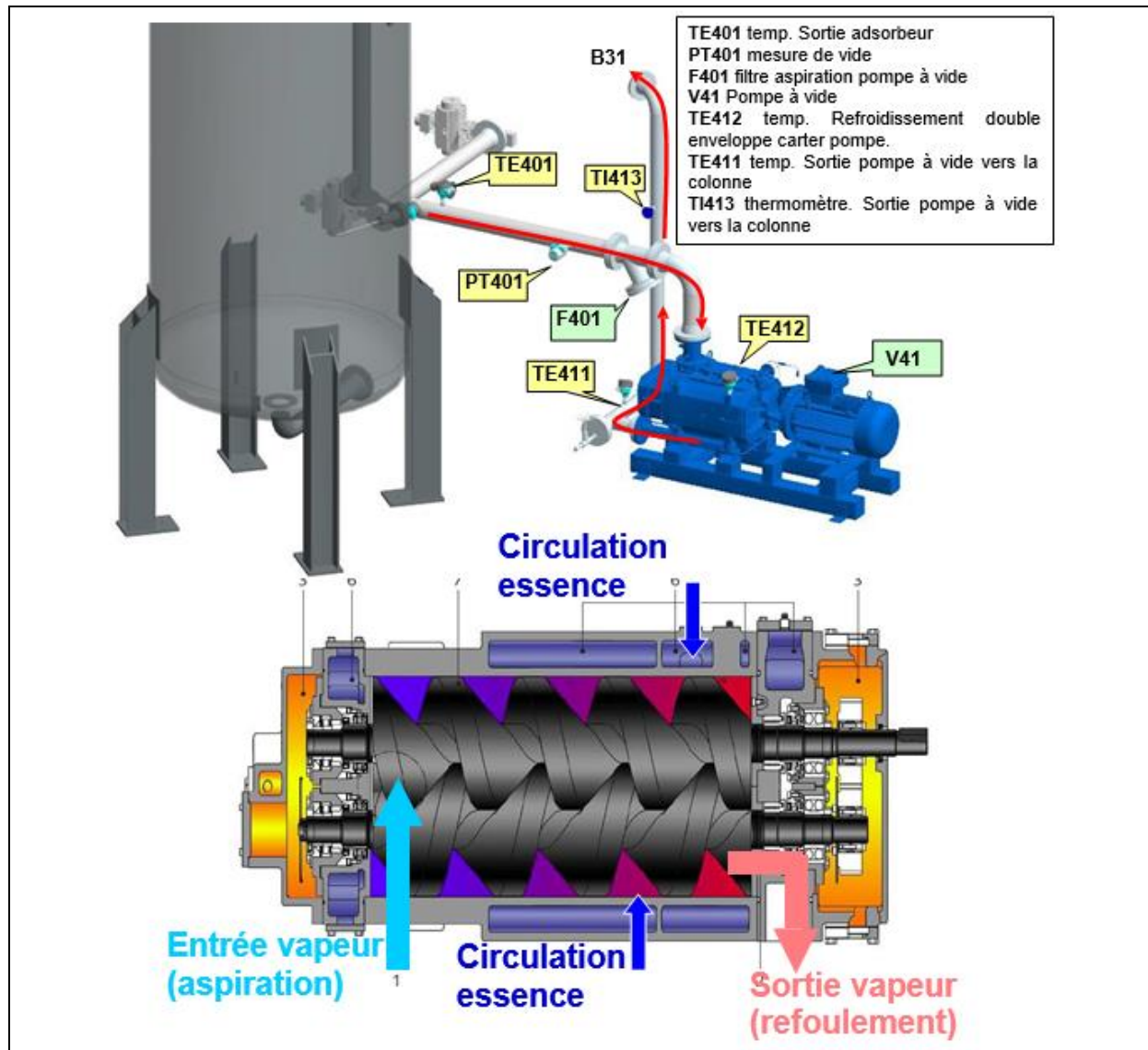


Figure 30 : Système de vide de l'URV

La pompe à vide est refroidie au niveau de sa double enveloppe dans laquelle on fait circuler du liquide d'absorption prélevée directement sur le système de circulation d'absorbant. La circulation d'absorbant dans la double enveloppe est contrôlée par le débitmètre FISL412 et la sonde de température TE412.

De même, on injecte de l'absorbant dans le corps de la pompe pour refroidir les vis. Cette injection est retardée lors du démarrage des pompes pour éviter une accumulation de liquide dans la pompe. L'arrêt de la pompe est anticipé en stoppant l'injection 1 min avant l'arrêt de la pompe à vide.

L'injection est commandée par l'électrovanne UV411 et contrôlée par le débitmètre FISL411. La température est contrôlée par TE411 et indiquée par le thermomètre TI413.

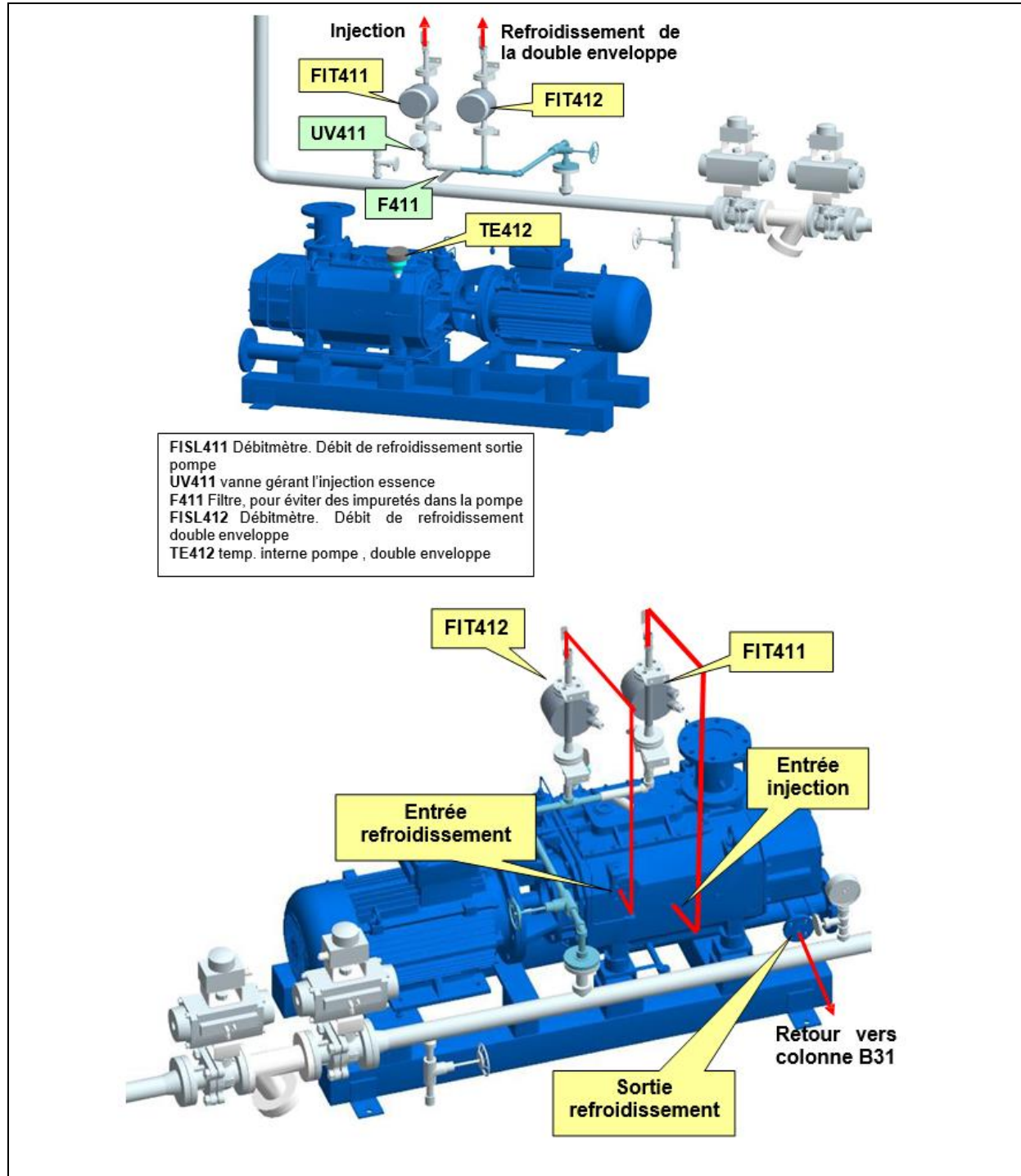


Figure 31 : Refroidissement de la pompe à vide

1.5.4 La colonne de distillation

Les vapeurs sortant des pompes à vide traversent la colonne de distillation B-31 où elles sont refroidies et liquéfiées par un contre-courant d'essence injecté en partie haute de la colonne (« Douche »). Un courant d'air saturé en vapeurs d'essence sort de l'absorbeur et est dirigé vers l'adsorbeur en ligne via la ligne d'entrée des vapeurs.

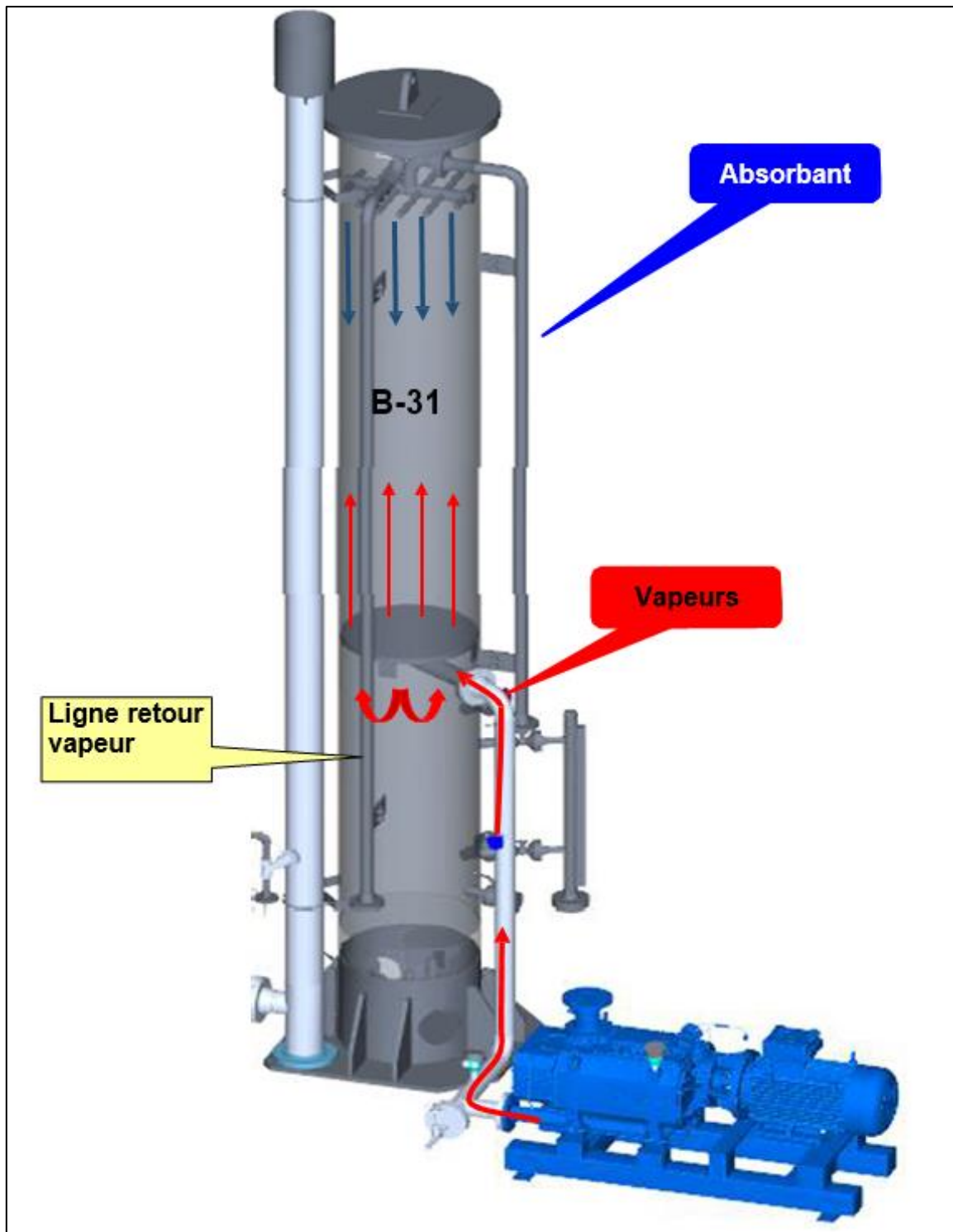


Figure 32 : Colonne de distillation de l'URV

1.5.5 Le système de circulation

L'essence (absorbant) nécessaire à la re-absorption des vapeurs provient des réservoirs du dépôt de carburant. Une pompe de circulation P-11 alimente la VRU en essence. Le débit est contrôlé par un débitmètre FIT101. Cette essence est injectée dans l'absorbeur en partie haute de la colonne et distribuée dans un lit de packing rings en aluminium

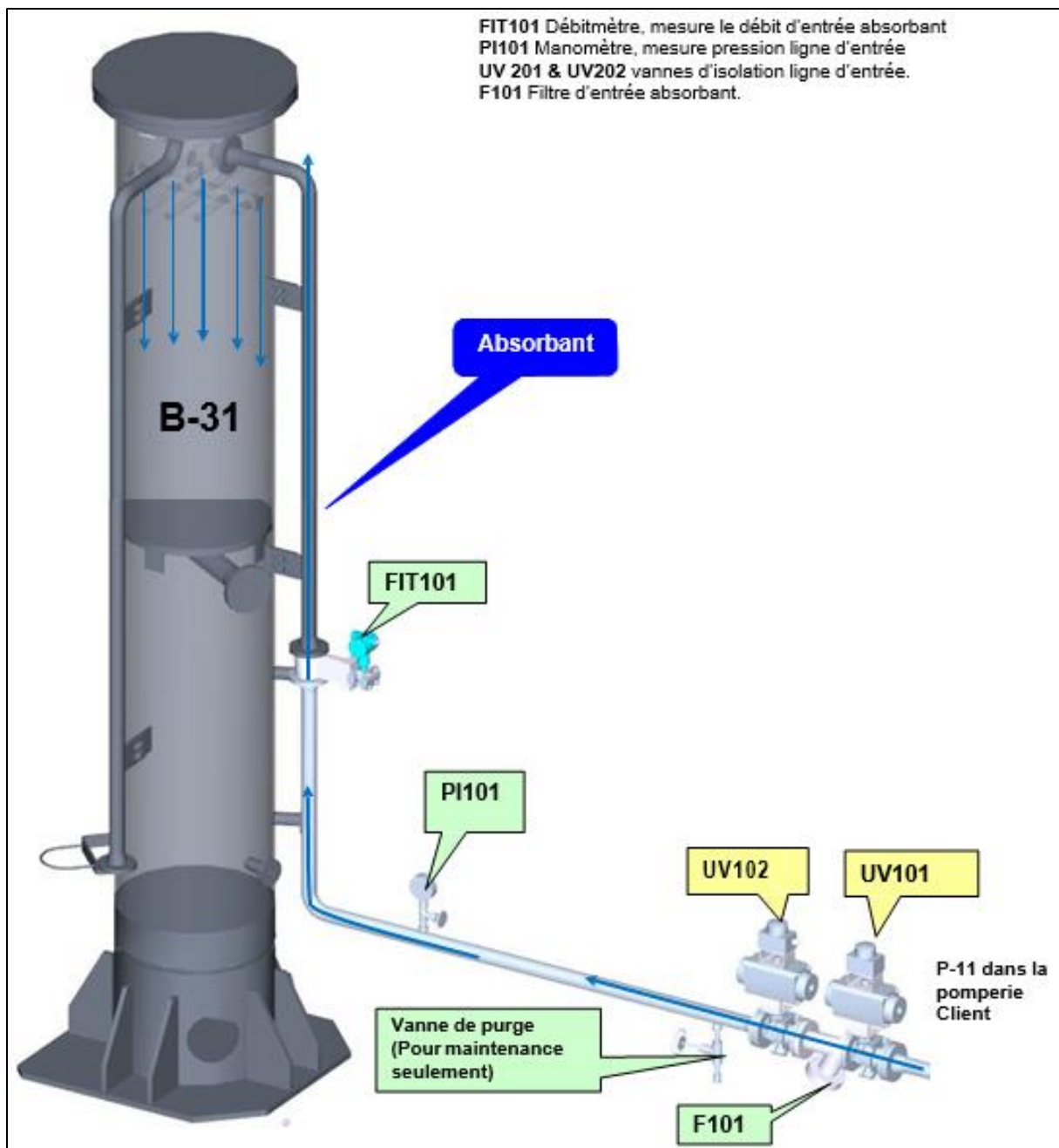


Figure 33 : Système de circulation d'absorbant

Dans la partie inférieure de l'absorbeur, on récupère les hydrocarbures condensés tout au long du procédé ainsi que l'absorbant injectée pour le refroidissement de la pompe à vide. Ce niveau est géré à travers le transmetteur de niveau LT311.

Le niveau d'essence dans la colonne est maintenu constant grâce à une régulation de niveau sur la pompe de refoulement P-21 qui renvoie l'absorbant dans le bac de stockage. Cette régulation est réalisée par une variation de fréquence sur la pompe P-21 asservie au niveau dans la colonne

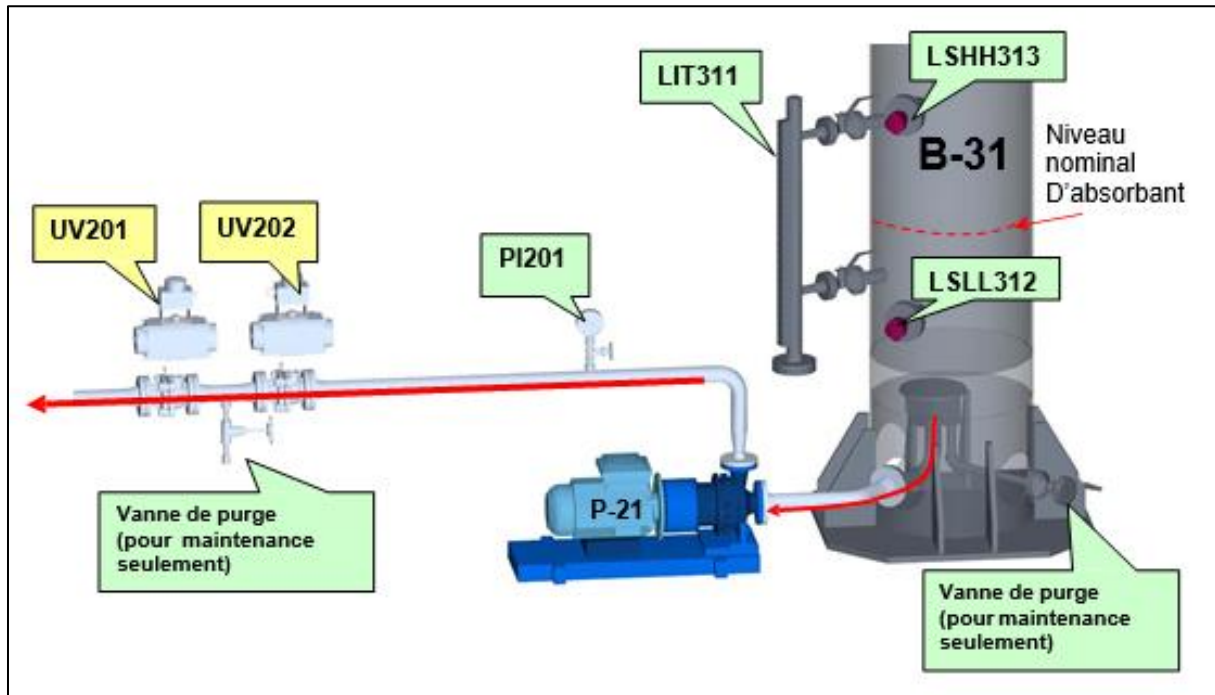


Figure 34 : Système de circulation d'absorbant

1.5.6 Sortie des vapeurs récupérées

L'évent est placé en sortie de l'unité. Les vapeurs sortant de l'évent sont "propres". Un analyseur de gaz est installé sur l'évent afin de vérifier en continu la valeur d'émissions des d'hydrocarbures dans les vapeurs de sortie. L'évent est équipé d'un point d'échantillonnage pour le contrôle manuel des vapeurs de sortie.

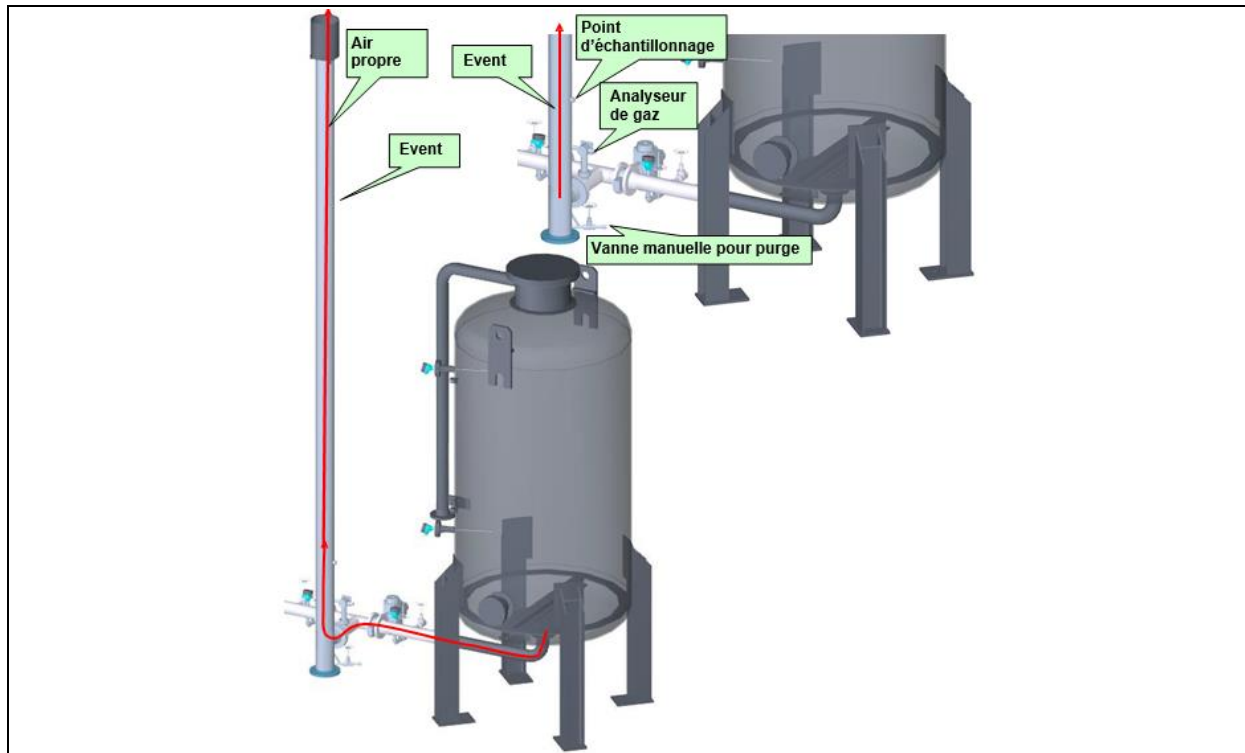


Figure 35 : Sortie des vapeurs « propres » de l'URV

1.5.7 Modifications apportées à l'URV

L'Unité de Récupération de Vapeurs décrite dans les précédents chapitres est une installation complètement nouvelle mise en exploitation en octobre 2020. L'objectif de cette modification était de se conformer aux meilleures techniques disponibles du domaine et de maîtriser le risque d'explosion relatif aux vapeurs inflammables issues du chargement camion en poste source.

1.6 Les docks de stockage

1.6.1 Le dock de stockage de produits blancs

Le dock « blancs » désigne l'atelier de préparation, de conditionnement et de stockage des carburants en fûts de 200L (activité de remplissage progressivement arrêté) et en GRV de 400 litres.

Le dock des carburants d'une surface de 780m² est principalement destiné au stockage en fûts de 200 litres des hydrocarbures suivants :

-  Essence ;
-  Gazole ;
-  Avgas ;
-  Jet-A1
-  Pétrole lampant.

Au total, le dock peut accueillir au maximum un stockage de 111m³ (soit 555 fûts de 200L) de produits de la catégorie B et de 125 m³ (soit 625 fûts de 200 litres) de produits de la catégorie C.

L'atelier est également destiné au nettoyage des fûts vides réutilisables (retour clients), à la peinture, au marquage et au remplissage de ces derniers.

Marquage :

Le marquage et la peinture des fûts sont effectués dans le dock sur un poste de travail aménagé à cet effet. Ce poste est installé dans l'angle nord-ouest du dock et comporte :

- ✓ Une cabine de peinture semi-ouverte,
- ✓ Une zone de stockage de 3 touques de 20 litres de peinture,
- ✓ Divers accessoires de marquage (pochoir, chiffons, pistolet).

L'opération de peinture et de marquage des fûts fait l'objet d'une procédure détaillée dans le manuel d'exploitation du dépôt – « Peinture et marquage des fûts de produits blancs ».

Les fûts ne pouvant pas être réutilisés sont stockés verticalement dans une aire de rétention étanche dans l'attente d'être écrasés.

Enfutage :

Le dock blanc dispose d'une station destinée au remplissage des fûts gazole, essence et JET A1. Ainsi, grâce aux différentes pompes destinées à l'enfutage décrites précédemment, les opérateurs du site peuvent remplir les fûts d'essence, de gazole ou de Jet A1 à partir des différents réservoirs du dépôt. Le débit de remplissage maximum est de 12 m³/h. A noter que l'essence avion (AVGAS) provenant d'Australie est livré au dépôt directement en fûts de 200 litres. Le produit est ensuite réceptionné et stocké dans le dock.



Figure 36 : Station d'enfutage

Modifications apportées au stockage de produits blancs :

Les modifications apportées à ce stockage depuis la dernière étude de dangers sont les suivantes :

-  Mise à la terre du dock produit blanc (2019) ;
-  Arrêt progressif de l'activité de remplissage des futs de 200 litres (prévue pour la fin 2020) et remplissage de GRV de 400 litres ;
-  Remplacement de la toiture du dock.

1.6.2 Le dock de stockage de lubrifiants

Les produits livrés en containers sont stockés essentiellement dans le dock des lubrifiants.

En effet, ce dock accueille les lubrifiants (huiles, huiles hydrauliques, etc.) en bidon de capacités diverses : 1, 4, 5, 10 et 200 litres. Le bâtiment est également destiné à stocker les lubrifiants de type graisse sous forme de colis de 180, 200 et 400 grammes. Ainsi le dock lubrifiant peut accueillir un volume total de produit d'environ 700m³. Ces produits sont stockés à pression atmosphérique et à température ambiante.

Le tableau suivant expose la liste des produits présents dans ce dock.

Famille de produit	Cond°	Vol	Type	Dangers
AD Blue	M F	<1 m ³	Matière auxiliaire pour réduction NOx	ND
ADVANCE	P	5 m ³	Liquide de frein, de refroidissement et huile moteur	ND - Xn -(Xi)
ADVANCE (chaîne ultra / filter)	P	<1 m ³	Bombes aérosols de dégraissant	F+
AEROSHELL FLUID	P M	<1 m ³	Huile minérale /fluide hydraulique avion	ND (ENV)
AEROSHELL GREASE	P M	<1 m ³	Graisse minérale ou synthétique pour avion	ND
AEROSHELL OIL	P M F	<1 m ³	Huile pour la lubrification des moteurs d'avions à pistons.	ND (ENV)
AIR TOOL OIL	F	5 m ³	Huile pour machine.	ND
ALVANIA	P M F	5 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie.	ND (ENV)
ARGINA XL	F	10 m ³	Huile moteur.	ND
BRAKE & CLUTCH FLUID	P	5 m ³	Liquide de frein	ND
CALIBRATION FLUID	M F	<1 m ³	Fluide de tarage	Xn, ENV

Famille de produit	Cond°	Vol	Type	Dangers
COOLGUARD OAT	P M	10 m ³	Antigel et liquide de refroidissement	Xn
CORENA	M F	10 m ³	Huile pour compresseur	ND
DARINA R	M	<1 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie	ENV
DIALA	F	10 m ³	Huile isolante	ND
DOBATEX	M	10 m ³	Détergent et nettoyant	ENV - Xn - Xi
ENSIS DW	M	<1 m ³	Protection contre la corrosion	ENV-Xn -Xi -F
GADINIA	F	10 m ³	Huile moteur	ND
GADUS	M F	10 m ³	Graisse lubrifiante automobile et industrielle	ND
HD PREMIUM-N 50	M F	5 m ³	Antigel et liquide de refroidissement	Xn
HEAT TRANSFER OIL S2	F	5 m ³	Huile de transfert de chaleur	ND
HELIX	P F	>100 m ³	Huile de transmissions, huile moteur	ND
MALLEUS	P M F	<1 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie	ND (ENV)
MALLEUS HDX	P	<1 m ³	Bombe aérosol d'huile hautement raffinée	F+
MORLINA 320	M	<1 m ³	Huile mouvement	ND
NAUTILUS	P F	10 m ³	Produit de spécialité pour la marine	ND
OMALA	M F	10 m ³	Lubrifiant pour engrenages	ND
ONDINA 68	F	5 m ³	Huile de procédé	ND
PACIFIC	P M	10 m ³	lubrifiant, huile moteur, nettoyant	ND
REFRIGERATION OIL	M	5 m ³	Huile pour compresseurs frigorifiques	ENV
RETINAX CS 00	M	<1 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie	ND
RIMULA	(P) M F	>100 m ³	Huile moteur et transmissions	ND
SIRIUS X 40	F	5 m ³	Huile moteur	ENV
SPIRAX	M F	>100 m ³	Huile de transmissions	ND
TELLUS	M F	>100 m ³	Huile hydraulique	ND
TIVELA S	M F	5 m ³	Lubrifiant pour engrenages	ND
TURBO	M F	10 m ³	Huile pour turbines	ND (ENV)

Tableau 10 : Produits stockés dans le dock lubrifiants

Les fûts sont disposés verticalement sur des palettes à raison de quatre fûts par palette. Ils sont ensuite manutentionnés par un chariot élévateur et gerbés sur trois niveaux maximum.

La structure des bâtiments est métallique et les parois sont composées uniquement de bardage métallique.

La figure suivante expose la physionomie de l'intérieur du dock lubrifiant.



Figure 37 : Dock lubrifiant

Modifications apportées au dock lubrifiant :

Aucune modification notable n'a été réalisée sur le dock lubrifiant depuis la dernière étude de dangers.

1.7 Les installations de traitement des eaux

Les effluents aqueux générés sur le site du dépôt de la SSP ont pour origine :

- ✎ les eaux pluviales :
 - eaux pluviales non susceptibles d'être polluées (toitures des bâtiments) ;
 - eaux de lessivage des aires étanches et des voies de circulation ;
 - eaux pluviales de la cuvette de rétention ;
 - eaux pluviales des postes de chargement et de déchargement.
- ✎ les eaux de procédé :
 - eaux des ré-épreuves hydrauliques des réservoirs ;
 - égouttures des postes de chargement et de déchargement ;
 - purges des réservoirs ;
 - eaux incendie des unités ou cuvettes de rétention ;
 - eaux de nettoyage des locaux.
- ✎ les eaux usées domestiques des bâtiments.

Le réseau de collecte et de traitement des eaux permet d'éviter le ruissellement en dehors du site d'eaux potentiellement polluées. Afin de prévenir ce risque, le réseau de collecte et de traitement est de type séparatif et raccordé à des équipements de traitement adaptés :

- ✎ Si l'effluent présente un risque de contamination par des hydrocarbures ou des huiles, il doit être acheminé vers un équipement de traitement de type Déshuileur Séparateur d'Hydrocarbures (DSH) ;
- ✎ Les effluents de type eaux usées domestiques doivent faire l'objet d'un traitement adéquat avant rejet dans le milieu naturel (fosse septique) ;
- ✎ Les eaux utilisées pour l'extinction d'un incendie et les effluents issus d'un exercice anti-incendie (eau de mer et émulseurs) doivent faire l'objet d'une gestion particulière ;
- ✎ Enfin, les eaux non susceptibles d'être contaminées, telles que certaines eaux pluviales, peuvent être conduites vers le milieu récepteur sans traitement.

Ainsi, à chacun de ces effluents correspond un réseau. Le présent rapport va s'articuler autour de ces différents réseaux afin de bien discerner chacun de ces effluents.

Le rapport va donc s'articuler autour des effluents suivants :

- ✎ **Les eaux de lutte contre l'incendie** : Ces eaux sont utilisées lors des exercices de lutte contre l'incendie et lors de situation d'incendie. Ces eaux doivent faire l'objet d'une gestion particulière et différente des autres types d'eau que l'on retrouve sur le site ;
- ✎ **Les eaux de procédés** : Ces eaux de ruissellement sont potentiellement impactées par des hydrocarbures du fait des différentes activités présentes sur le site. Afin d'éviter la contamination des eaux pluviales non susceptibles d'être impactées et dans le but de mieux traiter ces eaux, les réseaux sont de types séparatifs ;
- ✎ **Des eaux pluviales** : Ces eaux sont les eaux de ruissellement qui ne peuvent pas être impactées par les activités du site. Elles sont générées essentiellement dans la zone de circulation des véhicules et au niveau des toitures des bâtiments ;
- ✎ **Des eaux usées domestiques des bâtiments** : Ces eaux proviennent essentiellement des bâtiments administratifs, de l'atelier, du laboratoire et des bureaux.

1.8 Eaux de lutte contre l'incendie

Les eaux de lutte contre l'incendie sont composées d'eau de mer prélevée dans l'anse Uaré et par de l'émulseur. Un réseau de projection d'eau anti-incendie permet de répondre aux risques d'incendie sur le site.

Le dépôt de Ducos ne dispose pas de réserve d'eau incendie. En effet, le système d'extinction fixe du site utilise deux sources d'alimentation.

- ✔ L'eau présente dans le canal bordant la centrale en cas de marée haute (pompe 104 et 105) ;
- ✔ L'eau présente dans un puit creusé à cet effet en cas de marée basse (pompes 101 et 102).

Le dépôt est également équipé de 2 cuves d'émulseurs :

- ✔ 1 cuve horizontale de 10 000 litres ;
- ✔ 2 cuves horizontales de 20 000 litres.



Figure 38 : Cuves d'émulseurs

L'émulseur est injecté dans le réseau à 3% via 2 pompes électriques 9 bars.



Figure 39 : Pomperie d'injection d'émulseur

Il n'y a donc pas de prélèvement sur le réseau de la ville pour l'utilisation d'eau pour la lutte contre l'incendie.

La localisation du point de prélèvement est indiquée sur la figure ci-après.



Figure 40 : Localisation du point de prélèvement d'eau de mer

Lorsque l'eau de mer et l'émulseur sont pompés et projetés dans les cuvettes de rétention lors d'exercice ou de situation réelle d'incendie, ils sont actuellement collectés et acheminés vers le débourbeur séparateur d'hydrocarbures associés aux cuvettes. Ces effluents sont par la suite directement déversés dans le milieu naturel. Ces effluents doivent être contenus dans la cuvette pour prélèvement et analyse. Une fois les résultats obtenus, si les résultats correspondent aux valeurs seuils de rejets, les effluents pourront alors être rejetés dans le milieu naturel. Dans le cas contraire, ils doivent être pompés et acheminés vers une filière de traitement adaptée.

1.9 Eaux potentiellement impactées par les hydrocarbures

Sur le site du dépôt, il existe plusieurs types d'activités pouvant impacter la qualité des eaux de ruissellement. La pollution principale pouvant être générée sur le site est une pollution aux hydrocarbures. Ainsi, l'ensemble des zones pouvant générer des eaux potentiellement polluées aux hydrocarbures est relié à un débourbeur séparateur d'hydrocarbures. Les zones pouvant impacter la qualité des eaux, les surfaces et les activités associées sont énumérées dans le tableau ci-après.

1.9.1 Composants essentiels du réseau

Les zones pouvant impacter la qualité des eaux, les surfaces, les équipements de traitement associés et les activités associées sont énumérés dans le tableau ci-après.

Tableau 11 : Zones de rétention, surfaces, activités et équipements de traitement associés

Zone	Surface	Activité	Équipement de traitement associé
Cuvettes de rétention des cuves 10, 11 et 12	5 455 m ²	Stockage Jet A1, Gazole et Essence	DSH n°2
Cuvettes de rétention des cuves 1,2,3,4, 7 et 8	4 682 m ²	Stockage Gazole et Jet A1	DSH n°1
Zone de rétention manifolds	60 m ²	Distribution carburant	DSH n°1
Zone de rétention pomperies	103 m ²	Pomperie	DSH n°1
Rétention URV	42 m ²	Système de récupération des vapeurs	DSH n°1
Zone de chargement / déchargement	245 m ²	Distribution carburant	DSH n°1
Parking	1 000 m ²	Déversement accidentel/	DSH n°1
Dock lubrifiants	1 224 m ²	Stockage lubrifiant	DSH n°1
Dock blanc	703 m ²	Stockage huile	DSH n°1
Zone de lavage	113 m ²	Lavage cuve huile	DSH n°1
Zone stockage en arrière du dock blanc	135 m ²	Stockage déchet et cuves usagées	DSH n°1

Les effluents issus de ces zones sont traités par des ouvrages de traitement spécifiques que sont les débourbeurs séparateurs d'hydrocarbures.

Deux débourbeurs séparateurs d'hydrocarbures sont en activité sur le site du dépôt. Ils sont vidangés tous les trois mois environ. Les équipements sont numérotés de 1 et 2. Chacun des DSH possède un obturateur et un point de prélèvement en aval immédiat. Des prélèvements et analyses des eaux de rejets sont régulièrement réalisés.

Les ouvrages de conduites permettant l'acheminement des eaux vers les équipements de traitement sont des canalisations en fontes et PVC et des caniveaux. Ce réseau fait l'objet d'un curage lorsque le personnel constate visuellement un encrassement des caniveaux.

Concernant les cuvettes de rétention des cuves 10, 11 et 12, les effluents sont acheminés directement vers le DSH n° 2.

Le schéma ci-dessous illustre les composantes et le fonctionnement global du DSH n°2.

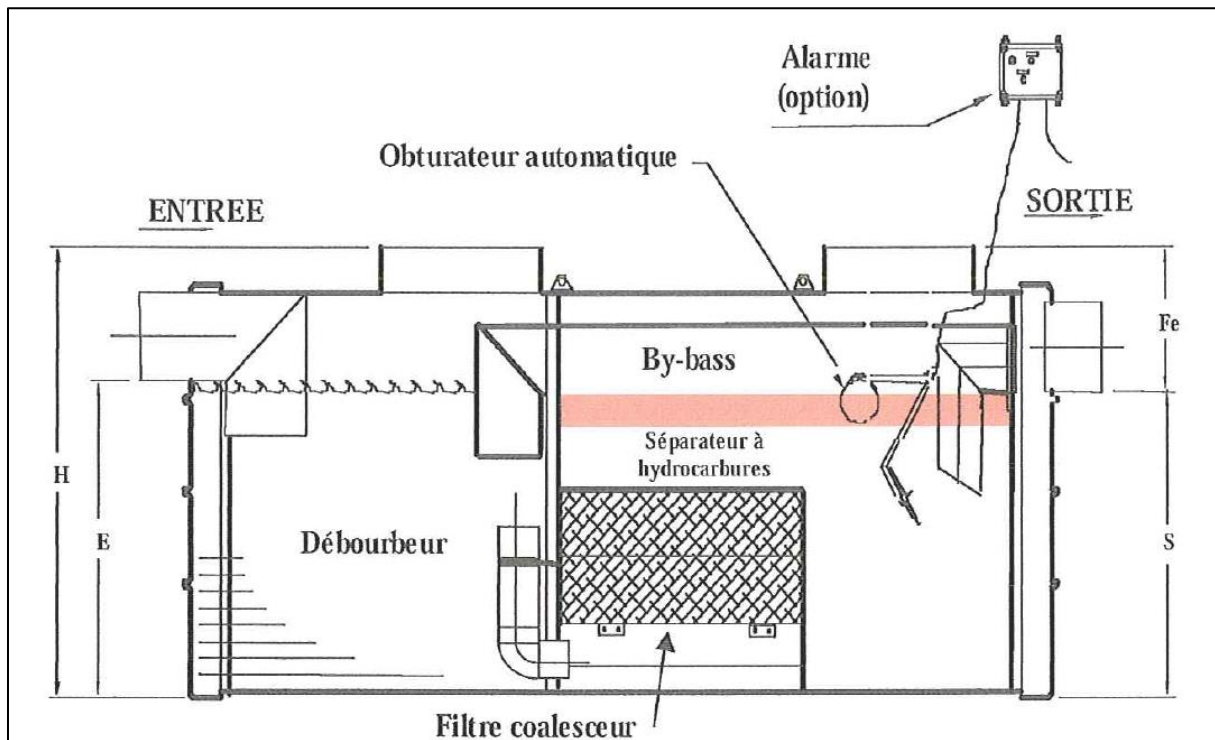


Figure 41 : Schéma du DSH n°2

Les effluents générés par les cuvettes de rétention des cuves 1, 2, 3, 4, 7 et 8, la zone manifolds, le dock lubrifiants, la zone de pomperie, la zone de rétention de l'URV sont acheminés vers le poste de relevage PR Cuves qui présente un marnage de 1,04 m³.

Les effluents générés par le parking, la zone de chargement/déchargement, le dock blanc, la zone de lavage des fûts et l'aire de lavage sont acheminés vers le poste de PR Dock présentant un marnage de 0,6 m³.

Une fois arrivée aux postes de relevage, l'ensemble des eaux sont acheminés vers le DSH n°1 pour traitement avant rejet dans l'anse Uaré ouest.

La figure n°5 illustre le procédé du système de traitement du DSH n°1.

La figure n°6 présente le plan du réseau et les équipements de traitement associés.

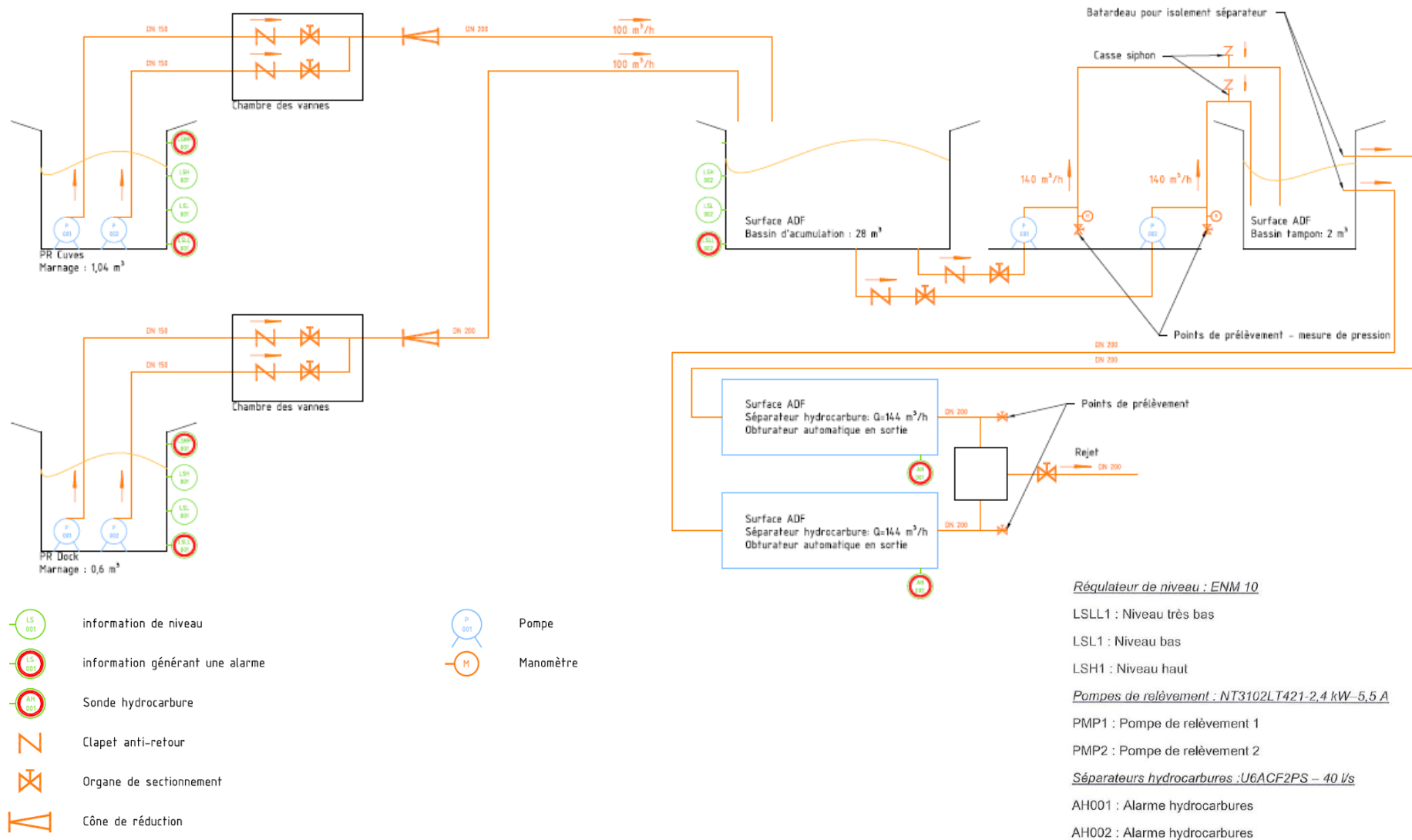


Figure 42 : Procédé de traitement du Déshuileur Séparateur d'Hydrocarbures n°1



Figure 43 : Plan des réseaux et équipements de traitement associés

1.9.2 Suivi de la qualité des eaux de rejets

D'après l'autorisation d'exploiter du dépôt de Ducos, l'exploitant doit faire réaliser un suivi trimestriel des eaux résiduaires en sortie d'installation de traitement. Ces eaux doivent faire l'objet de prélèvements et d'analyses suivant les paramètres visés à l'article 3.4.6 de l'arrêté. Ces prélèvements doivent être effectués sur un échantillon représentatif du fonctionnement sur une journée de l'installation et constitué soit par un prélèvement continu d'une demi-heure, soit par au moins deux prélèvements instantanés espacés d'une demi-heure.

Les paramètres à suivre pour les eaux résiduaires sont :

- ✓ Température ;
- ✓ pH ;
- ✓ Couleur ;
- ✓ MES ;
- ✓ DBO5 ;
- ✓ DCO ;
- ✓ Hydrocarbures totaux.

D'après les rapports fournis par SSP, le suivi des eaux de rejets est effectué une fois par an. Ces prélèvements sont réalisés ponctuellement, soit un prélèvement. Dans ce cas-là, aucune valeur ne doit dépasser le double de la valeur limite prescrite. Les valeurs limites prescrites par l'arrêté sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 12 : Valeurs limites de rejets des effluents

Paramètres	Valeur limite concentration	Valeur limite flux
Température	≤ 30°C	-
pH	5,5 ≤ pH ≤ 8,5	-
Couleur	100 mg Pt/l	
Matières en suspension (MEST)	35 mg/l	>15 kg/j
	100 mg/l	<15 kg/j
Demande biologique en oxygène (DBO5)	30 mg/l	>30 kg/j
	100 mg/l	<30 kg/j
Demande chimique en oxygène (DCO)	125 mg/l	>100 kg/j
	300 mg/l	>100 kg/j
Hydrocarbures totaux	10 mg/l	>100 g/j

Le rapport indiquait que les eaux de rejets respectaient les concentrations prescrites dans l'arrêté excepté pour le paramètre DCO. Les séparateurs n°4 et n°5 présentaient respectivement des concentrations de 990 mg/L et 310 mg/L. Le rapport recommande une vidange complète de l'équipement concerné par le dépassement.

1.10 Eaux pluviales

Les eaux pluviales sont les eaux de ruissellement ne pouvant être impactées par les activités du dépôt de Ducos. Ces eaux peuvent être acheminées directement vers le milieu naturel.

Le réseau de collecte des eaux pluviales permet la récupération des eaux de toitures, des eaux ruissellant entre le dock blanc et les cuvettes de rétention des cuves ainsi que sur la voie de circulation.

Les équipements permettant de collecter les eaux pluviales sont les caniveaux, les gouttières de toitures ainsi que les canalisations en fonte ou PVC. Les zones précédemment citées ainsi que le réseau de collecte et d'acheminement sont présentés dans la figure ci-après :



Figure 44 : Plan du réseau d'eau pluviale

Les eaux pluviales ruisselant sur les autres zones non imperméabilisées percolent directement à travers le sol. Sur la figure suivante sont localisées les principales zones de percolation des eaux pluviales sur le site :



Figure 45 : Localisation des principales zones non imperméabilisées du site

1.11 Eaux usées domestiques

Le site du dépôt de Ducos possède des bureaux, un laboratoire et des ateliers. Ces bâtiments sont équipés de lavabo, de toilettes, de salle de repos et de repas. Ces installations génèrent des eaux usées qu'il faut collecter et traiter. Il existe une fosse septique à l'ouest du bâtiment administratif principal qui traite l'ensemble des eaux usées du site. De manière globale, le réseau achemine les eaux usées du bâtiment administratif, des bureaux, du laboratoire et des ateliers vers la fosse. L'équipement étant assez ancien, aucune archive concernant des données techniques de l'équipement n'ont été retrouvée. Les dimensions de la fosse septique ont pu être mesurées hormis la profondeur de l'ouvrage.

Tableau 13 : Dimension de la fosse septique

Paramètres	Mesure
Longueur	4,5 m
Largeur	2 m
Profondeur	? m (mesure impossible)

La figure ci-après montre la localisation de la fosse septique et des réseaux existants.



La qualité des eaux de rejet en sortie de fosse septique ne fait pas l'objet de suivi.

1.12 Consommation EP

Le site du dépôt de Ducos prélève de l'eau potable sur le réseau de la ville pour des besoins ponctuels. Chaque point de prélèvement est doté d'un compteur totalisateur et de deux vannes avec un clapet au milieu. La mise en place de disconnecteurs est en cours d'étude de la part de la SSP. Trois points de prélèvement existent. Ils sont localisés sur la figure ci-après.



Figure 46 : Localisation des raccordements au réseau public

Les besoins en eau potable du site se résument par la consommation en eau des bureaux, laboratoire et ateliers ainsi que les robinets de l'aire de lavage, du dock lubrifiants et du dock blanc. Le réseau de lutte anti-incendie est alimenté par de l'eau de mer. Le dépôt de Ducos SSP consomme mensuellement en moyenne 374,5 m³ d'eau potable prélevée sur le réseau de la ville.

1.13 Les autres installations

1.13.1 Les cuves vides ou en attente de transit

Le dépôt de Ducos alimente l'ensemble des dépôts SSP situé sur les Iles Loyautés. Dans ce cadre, plusieurs cuves vides et dégazées ou pleine si celles-ci sont en attente de transit peuvent être présentes sur le site. Ces cuves sont entreposées entre le local incendie et les cuvettes des bacs du dépôt comme exposé sur la figure suivante.



Figure 47 : Cuves vides ou en attente de transit

1.13.2 Les bâtiments administratifs

Le dépôt de Ducos dispose de plusieurs bâtiments administratifs nécessaires à l'exploitation du site :

- ✎ Le bureau des opérations : accueillant la salle de supervision du site et les bureaux des opérateurs
- ✎ Les bureaux administratifs : bureaux de l'ensemble du personnel support de SSP
- ✎ Une salle de réunion.

1.13.3 Le laboratoire

Afin de tester la qualité des hydrocarbures livrés sur le dépôt, SSP dispose d'un laboratoire d'analyse permettant de valider la qualité du produit avant déchargement.

1.13.4 Local travail à chaud

Le local de travail à chaud situé au sud est du site, le point le plus éloigné des installations est destiné à la réalisation de tous les travaux à chaud nécessaire au fonctionnement du site (soudage, coupage, meulage, etc.). Ce type de travaux est réalisé dans un cadre strict régit par la procédure de permis de travail du site avec obligation de porter le détecteur de gaz afin de détecter toute présence de vapeurs inflammables avant atteinte de la LIE.

1.13.5 Stockage de batterie usagées

Le dépôt de Ducos dispose d'un local de stockage visant à entreposer les batteries usagées des moteurs incendie, camions ou encore véhicules du site avant leur évacuation vers une filière spécialisée.

1.13.6 Local groupe électrogène

Le dépôt de Ducos dispose d'un groupe électrogène permettant de mettre en sécurité les installations en cas de panne de courant. Celui-ci fonctionne au gazole.

Au moment de la rédaction du présent rapport, une étude est prévue afin de, comme demandé par l'administration, justifier du bon dimensionnement de cet équipement.

1.13.7 Stockage de lubrifiant et de pièces détachées (ancien atelier)

L'ancien atelier du dépôt de Ducos localisés au sud-ouest du site. a été transformé en dock de stockage de lubrifiant en fut et en espace de stockage de pièces détachées destinées aux stations essence du groupe.

1.13.8 Stockage d'émulseur périmé

Le dépôt dispose d'un local de stockage d'émulseur périmé en attente d'évacuation ou en cas de besoin urgent. Ce dernier accueille ainsi environ 35 bidons de 200 litres et 6 cubitainers de 1000 litres de produit.

Ayant dépassé la date limite d'utilisation, ce produit sera utilisé uniquement en cas d'extrême nécessité.

1.13.9 Modifications aux installations annexes

Plusieurs modifications ont été apportées aux installations périphériques depuis la dernière étude de dangers :

- ✎ **Remplacement de la clôture du dépôt** : visant à améliorer la sécurité du site vis-à-vis des intrusions et actes de malveillance ;
- ✎ **Amélioration du système de télésurveillance et détection d'intrusion (2018)** : modification visant à multiplier et optimiser la position des caméras de surveillance et la détection d'intrus sur le site pendant les heures de fermeture afin de lutter contre les actes de malveillance ;
- ✎ **Remise en conformité de la route périphérique au dépôt (2018)** : l'objectif de cette modification était de revoir le chemin de ronde afin d'augmenter l'efficacité et d'optimiser la ronde opératoire et faciliter l'intervention des secours.

1.14 Inventaire et paramètres opératoires des équipements

Les tableaux synthétisent l'ensemble des paramètres caractéristiques des équipements, pompes et lignes du dépôt de Ducos. Il s'agit des conditions normales de service.

Capacités :

TAG	Fonction	Produits en présence	Volume utile	Dimensions		Conditions opératoires			Commentaire
				Hauteur/Longueur	Diamètre	Température		Pression	
			m ³	m		°C	K	kPa	
R01	Stockage hydrocarbures	Jet A1	918	10,99	10,67	28°C (ATM)	301,15 (ATM)	101,325 (ATM)	Toit fixe
R02	Stockage hydrocarbures	Essence	1 874	16,6	12,19				Toit fixe + écran flottant
R03	Stockage hydrocarbures	Jet A1	2 665	16,6	14,65				Toit fixe
R04	Stockage hydrocarbures	Essence	2 068	18,42	12,2				Toit fixe + écran flottant
R08	Stockage hydrocarbures	Essence	3 278	14,78	17,07				Toit fixe + écran flottant
R10	Stockage hydrocarbures	Gasoil	9 162	20,88	24,38				Toit fixe et écran flottant
R11	Stockage hydrocarbures	Gasoil	9 433	22,1	24,4				Toit fixe et écran flottant
ST7	Récupération hydrocarbures	Contaminats	90	12,4	3,4				Cuve horizontale
R12	Stockage eau incendie	Eau incendie	490	10,98	7,62				Toit fixe
	Cuve émulseur	Emulseur	20	4,51	2,5				Cuve horizontale
	Cuve émulseur	Emulseur	10	3,93	1,9				Cuve horizontale

Tableau 14: Tableau des paramètres opératoires du dépôt – capacités

Lignes :

TAG	Fonction	Pompe associée	Conditions opératoires			
			Diamètre nominal	Débit	Température	Pression opératoire
			mm	m³/h	°C	kPag
Opération de dépotage						
	Flexible de dépotage navire	Pompes Navire	250	800	ATM	8
	Canalisation de dépotage navire (manifold quai au manifold site)		300			
	Canalisations d'alimentation des réservoirs (manifold aux bacs)		200			
Opération de remplissage camion-citerne						
	Canalisations de remplissage camion – Poste source	Pompe de remplissage camion	250	180	ATM	6
	Canalisations de remplissage camion – Poste dôme					
Opération d'enfutage						
	Canalisation d'enfutage	Pompes d'enfutage	250	110	ATM	4
	Tuyauterie entrée vapeurs URV		150- 200 - 100	500	ATM	4

Tableau 15: Tableau des paramètres opératoires du dépôt – Lignes

2 DESCRIPTION DES PRINCIPALES OPERATIONS DU DEPOT

Le présent chapitre expose de manière synthétique les procédures et actions des principales opérations réalisées sur le dépôt de Ducos.

2.1 Opération de dépotage

Après le passage d'une commande, les produits (Jet A1, Essence, gasoil) sont acheminés par bateau pétrolier jusqu'au quai de déchargement de la SLN. Ils sont déchargés via :

1. Le poste de Manifold à la SLN ;
2. Le pipeline ;
3. Et le poste de Manifold du dépôt de Ducos pour être mis en réservoirs au dépôt de Ducos.

La réception de carburant se décline en 4 grandes étapes :

1. Planning avant arrivée navire
2. Réception d'un pétrolier
3. Déchargement du pétrolier
4. Fin de déchargement du pétrolier

La réception des produits dans une cuve se réalise toujours dans une cuve hors exploitation et implique une re certification de mise à la consommation à la fin du remplissage.

L'opération est guidée par le Guide du Shore Officer. Le guide décrit les rôles et les responsabilités, ainsi que les règles applicables lors de toutes les opérations marines : chargement ou déchargement de bateaux.

Les produits sont déchargés dans l'ordre suivant :

1. Jet A1
2. Essence
3. Gasoil

Le dernier produit contenu dans le pipeline est le gasoil.

Le schéma en page suivante expose la procédure et les tâches associées au déchargement de pétrolier.

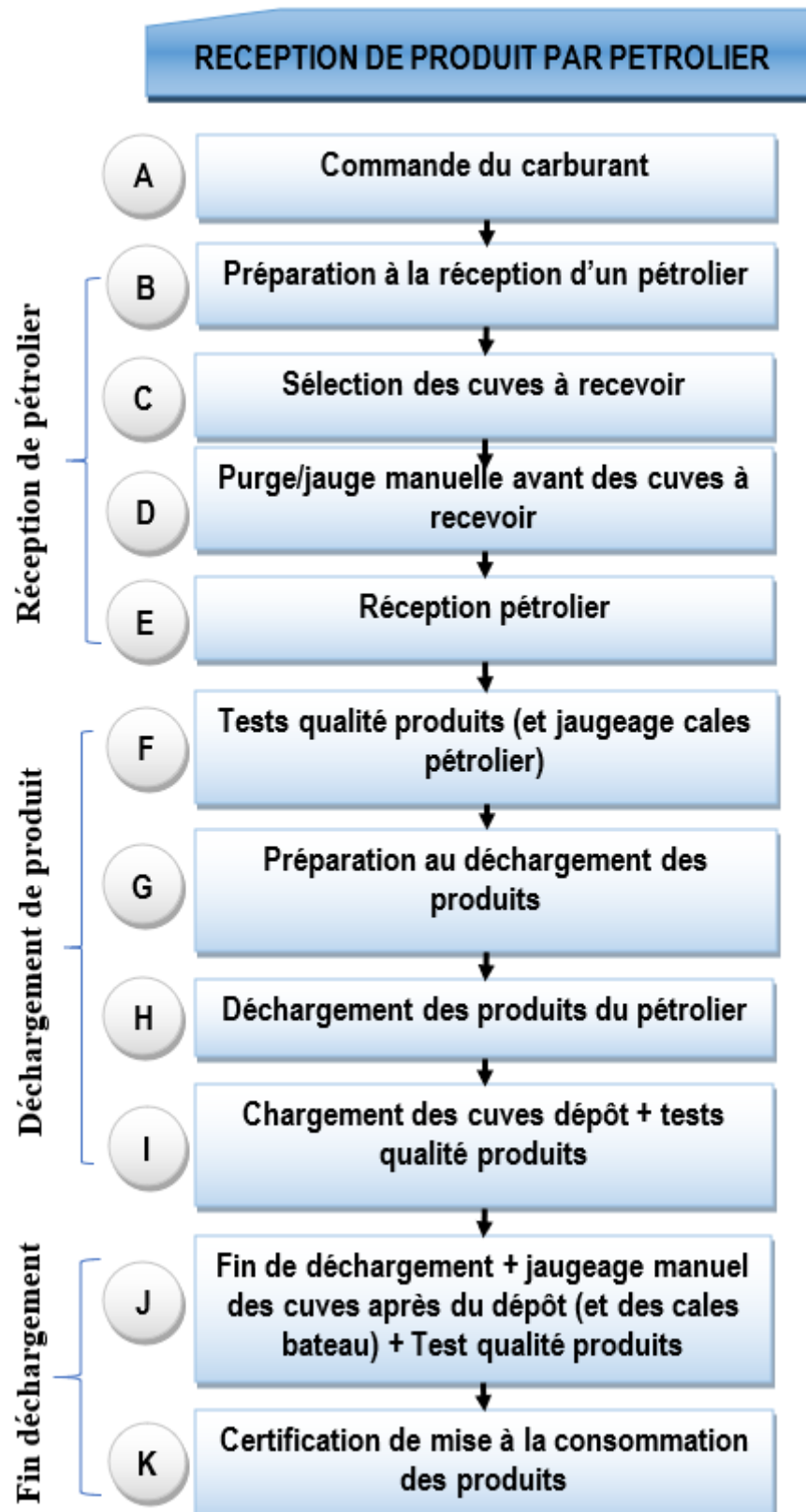


Figure 48 : Procédure de dépotage navire

2.2 Transfert inter-bacs

Le transfert de produit de cuve à cuve du dépôt peut avoir lieu pour :

- ✔ Optimiser les capacités de stockage du vrac et, pour des raisons commerciales, techniques ou de sécurité ;
- ✔ Corriger la qualité d'un produit hors norme ou, optimiser l'utilisation des cuves si l'on doit isoler un certain produit ;
- ✔ Vider une cuve afin de la nettoyer, l'inspecter ou y effectuer des tâches de maintenance ;
- ✔ Maximaliser le produit utilisable en cas de pénurie de produit ;
- ✔ Répondre à une situation d'urgence (par exemple une fuite)

Il est cependant à éviter en raison des risques qu'il implique.

Les opérations sont réalisées par :

- ✔ Le Contremaître du dépôt sous l'autorité du chef du dépôt ;
- ✔ Les Testing Officer qui effectue les échantillonnages et les contrôles qualité produit

Le schéma ci-dessous expose la procédure et les tâches associées à transfert de bac à bac.



Figure 49 : Procédure de transfert inter-bacs

2.3 Remplissage camion

La procédure de chargement camion se décompose en 3 grande étapes décrites ci-dessous.

Etape A :

Le chauffeur se présente au Gardien et lui remet les appareils électroniques interdits sur le dépôt, pour rentrer avec son camion. Puis il se présente au dispatcher qui saisit un plan de chargement et oriente le chauffeur vers le poste alma sélectionné. Il lui aura attribué un quota de produit par bras.

Une fois la terre connectée, le chauffeur doit connecter la prise de l'analyseur des sondes API, puis connecter le bras vapeur. Après cette séquence (à faire dans cet ordre), le chauffeur peut prédéterminer les volumes à charger.

Un moyen mnémotechnique pour se souvenir de cet ordre de connexion est : du plus petit (pince de mise à la terre) au plus gros (coupleur vapeur) en passant par le moyen (prise de l'analyseur anti-débordement) pour la connexion, et l'ordre inverse pour la déconnexion.

Etape B :

Pour pouvoir charger, le chauffeur connecte le bras de chargement au compartiment qu'il désire remplir, et appui sur BP3 (bouton poussoir bleu à gauche). Il passe alors en mode prédétermination. Le détail pratique de la saisie de prédétermination est donné dans la procédure « opérations du chauffeur ».

Lors du solde du mesurage, le MICROCOMPT mémorise le chargement réalisé et affiche « PRET » en alternance avec le volume chargé depuis son arrivée sur le quai.

Le Dispatcher surveille la conformité du chargement au plan de chargement à partir de son écran de contrôle du poste ALMA.

Etape C :

Le chauffeur doit avoir rangé à ce stade de chargement l'ensemble des bras produits.

La fin du chargement est matérialisée par le retrait de la terre.

Le chauffeur se présente à nouveau au Dispatcher pour récupérer les factures et autres documents que ce dernier à émis et au Gardien pour récupérer ses biens avant de partir en livraison

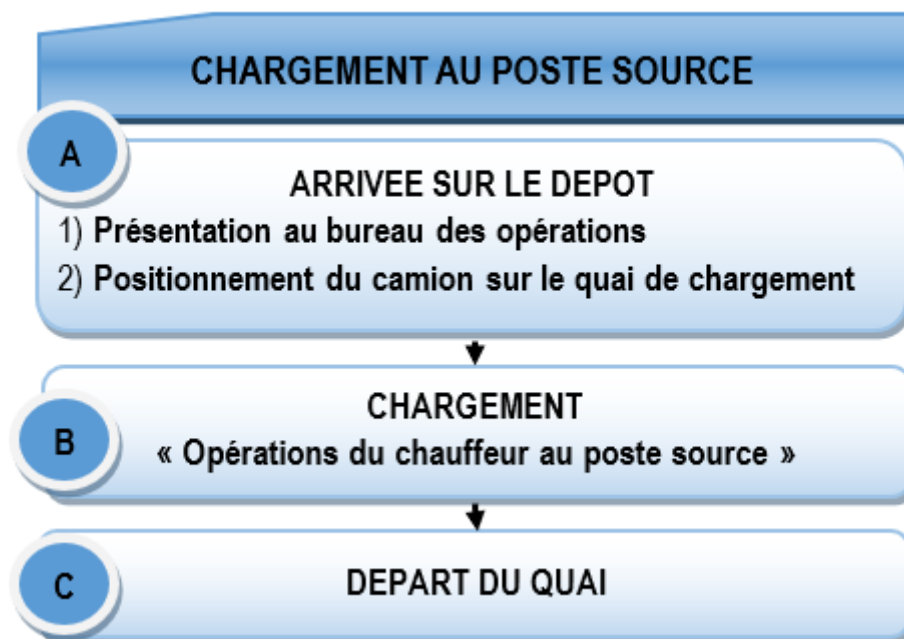


Figure 50 : Procédure de chargement camion

2.4 Soutage de bateau

Le soutage des bateaux via le Manifold et le pipeline concerne l'avitaillement de navires privés ou l'approvisionnement des dépôts des îles à partir du quai de la SLN. Le chargement des bateaux suit le chemin inverse de l'approvisionnement par bateaux et utilise les mêmes installations. Seul le flexible utilisé au quai est différent : DN 100 au lieu de DN 250.

Le chargement s'effectue au quai n°5 de la SLN à raison d'environ 12 à 15 opérations par an. Il s'effectue en continu 24h/24. La pompe P1 du manifold du dépôt pousse le produit des réservoirs du dépôt vers le navire. La liaison avec le dépôt se fait par le pipeline de 12" (DN 300). Le débit de chargement est de 60 m3/h sous une pression de 3 bars. Les différentes étapes de cette opération sont exposées ci-dessous :

Etape A :

La demande commerciale est réceptionnée par la directrice commerciale et validée par le directeur technique selon les stocks disponibles (stratégiques).

La demande logistique est planifiée par le contremaître logistique après calcul des stocks stratégiques des îles et validée par le chef du dépôt ou le directeur technique en son absence.

Le contremaître logistique planifie les soutages des bateaux avec les agents maritimes.

Etape B :

Le mécanicien de bord (ou chef mécanicien) et l'opérateur SSP réalisent la jauge des soutes des bateaux à charger/ L'opérateur SSP contrôle la procédure de jaugeage et le relevé. Dans

le cas d'un navire d'un client privé, l'opérateur confirme les volumes demandés. Avec le chef mécanicien ils remplissent le « document de livraison à un bateau par camion ou pipeline ».

 Etape C :

La jauge avant de la cuve dépôt est réalisée en binôme, sous la supervision du contremaître dépôt.

 Etape D :

Le chef du dépôt calcule la hauteur de jauge d'arrêt à partir des jauges électroniques pour pré-enregistrer dans l'automate le volume à transférer en toute sécurité.

 Etape E/F :

Le contremaître dépôt supervise les configurations ouvertes des vannes d'entrée de cuve et du manifold dépôt.

 Etape G :

L'opérateur SSP connecte le flexible au Manifold SLN et aux cales du bateau avec la surveillance du mécanicien ou du chef mécanicien du bateau.

 Etape H :

L'opérateur SSP configure le manifold de la SLN. Une habilitation électrique est requise pour la mise en service du TGBT.

 Etape I :

L'opérateur SSP effectue les contrôles avant opération de soutage à partir de la checklist du « document de livraison à un bateau par camion ou pipeline ».

 Etape J :

Le transfert de produit est réalisé sous la supervision du contremaître du dépôt, selon les spécifications du document de livraison à un bateau (débit, pression...). Le contremaître dépôt actionne la pompe. La communication entre le quai de la SLN et le dépôt se réalise par radio UHF. L'opérateur au quai de la SLN a la possibilité de fermer progressivement la vanne du Manifold SLN en cas d'incident.

Le chef du dépôt, ou le contremaître du dépôt surveille la descente de niveau et les différents paramètres à partir du poste de supervision. L'opérateur SSP au quai de la SLN surveille l'affichage de « l'ensemble de mesurage autre que l'eau » (EMAE).

 Etape K :

La fin du transfert est réalisée par le chef du dépôt ou le contremaître du dépôt par l'arrêt de la pompe et des vannes du manifold du dépôt. Il en informe l'opérateur du quai de la SLN qui surveille son compteur et procède à la fermeture du Manifold de la SLN.

 Etape L :

Pour la fermeture des vannes du Manifold SLN, l'opérateur suit la procédure du manifold SLN.

 Etape M :

L'opérateur déconnecte le flexible selon sa procédure.

 Etape N :

L'opérateur suit la procédure Manifold SLN pour la fermeture du Manifold SLN.

 Etape O :

Le contremaître dépôt configure les vannes d'entrée de cuve et le Manifold dépôt en position fermée.

 Etape P :

Le chef mécanicien du bateau jauge les cuves du bateau et valide les niveaux avec l'opérateur SSP.

Le contremaître dépôt jauge les cuves du dépôt pour calculer le produit réellement vendu à la facturation.

 Etape Q :

L'opérateur réalise un échantillonnage des cuves du bateau. Il est compétent pour la prise d'échantillon.

Un test qualité produit est réalisé pour les produits à transférer aux dépôts périphériques des îles. Les résultats sont transmis au chef du dépôt périphérique par le contremaître logistique (certificat qualité produit).

Le schéma ci-dessous expose la procédure et les tâches associées à l'opération de soutage.



Figure 51 : Procédure de soutage

2.5 Conditionnement d'un GRV

Le conditionnement consiste à remplir des GRV en gasoil, en essence pour fournir les clients de SSP NC. La planification d'un remplissage est conditionnée par la disponibilité des GRV et du vrac. Afin d'assurer au mieux la demande, les GRV sont remplis au fil de leur retour au dépôt, et de leur préparation au conditionnement. La planification des remplissages est donc revue chaque semaine par le contremaître du dépôt de Ducos. La fiche de remplissage sert de support d'enregistrement de l'opération de remplissage jusqu'à la mise en stock des GRV.

Selon la procédure de conditionnement :

- ✎ Le contremaître du dépôt gère et supervise l'opération.
- ✎ Le chef de dépôt autorise et valide les transferts de produit des réservoirs vers les emballés.
- ✎ La contrôleuse de gestion est destinataire des mouvements de produits quotidiennement et des numéros de récipients concernés.

NB : Les GRV subissent en amont du remplissage, une préparation, une visite de conformité et, selon le cas, une maintenance. Se référer à la procédure SGS-530-Pro-Maintenance_GRV.

✎ Préparation :

- Inspection et purge des filtres de la pomperie hydrocarbure ;
- Ouverture des vannes de lignes en amont du compteur ;
- Contrôle des scellés du poste de remplissage (métrologiques) ;
- Relevé et inscription de chiffre du totalisateur du compteur avant remplissage ;
- Inscription la liste des GRV à remplir sur la fiche de remplissage ;
- Positionnement du premier GRV au poste de remplissage avec le chariot élévateur ATEX dans la zone marquée au sol ;
- A l'aide de la fiche de remplissage, vérification de l'état du GRV vide : absence de trace d'eau, joint du couvercle, fermetures papillons, fermetures des bouchons, signalétique, soupape de sécurité, disponibilité des scellés avant de le remplir ;
- Vérification des fermetures correctes des manchons de 2" par leur bouchon ;
- Fixation la pince équipotentielle du compteur sur le GRV pour sa mise à la terre
- Mise du compteur à zéro ;
- Prédétermination du volume à remplir : 400 L ;
- Ouverture du couvercle diamètre 457mm, avec la clé appropriée ;
- Mise en place la canne de remplissage en la plongeant au fond du GRV ;
- Connexion du flexible de sortie compteur à la canne de remplissage.

✎ Début de la séquence de remplissage :

- Vérification de la prédétermination de 400 L ;
- Mise en marche de l'électropompe au pupitre de commande ;
- Actionnement du levier du compteur qui ouvre la vanne de sortie produit ;
- Remplissage du le GRV.

 **Fin de la séquence de remplissage** (la fin du remplissage est marquée par l'arrêt automatique de la vanne de sortie produit du compteur) :

- Coupure de l'électropompe ;
- Vérification du niveau du produit avec la jauge de référence ;
- Retrait des équipements :
 - Déconnexion le flexible de la canne ;
 - Bouchage du flexible et le positionnement sur le compteur ;
 - Egouttage de la canne de remplissage et remise sur son support ;
 - Réalisation d'un dernier contrôle de l'absence de trace d'eau dans le produit avant de refermeture du GRV ;
 - Refermeture du couvercle immédiatement. Mise en place des 6 écrous papillon pour une fermeture sûre du couvercle ;
 - Mise en place des scellés sur les 2 manchons et le couvercle du GRV ;
 - Déconnexion de la pince de liaison équipotentielle du GRV ;
- Remplissage de la fiche de remplissage en notant par GRV le volume rempli, en confirmant la mise en place des trois scellés ;
- Note en commentaire si un GRV a été jugé Non conforme après remplissage pour traces d'eau (dans ce cas il doit être écarté de la production et placé en Zone de stockage PURGE pour retraitement du produit) ;
- Note du nombre de GRV remplis conformes et le volume en L ;
- Note du nombre de GRV Non Conforme et le volume en L ;
- Note du compteur en fin d'opération de remplissage ;
- Note de l'écart entre compteur Avant et Après, cet écart doit correspondre au volume des GRV remplis conformes + les GRV remplis non conformes ;
- L'opérateur et le contre maître clôturent leur fiche de remplissage en indiquant leur nom et signature ;
- La fiche de remplissage et ensuite transmise au conseiller commercial pour saisie de l'opération de fabrication dans le système de gestion informatique. Un numéro de fabrication sera édité pour la fabrication de l'ensemble du lot de GRV remplis, ce numéro sera inscrit sur la fiche de remplissage et le conseiller validera la saisie par une signature ;
- Le chef de dépôt responsable du suivi des stocks vrac et emballés sur le dépôt validera par une signature la fiche de remplissage après contrôle du bon de fabrication.

Une fois rempli le GRV doit être immédiatement porté à son lieu d'entreposage s'il doit sortir du poste de remplissage.

NOTA : Le remplissage des GRV essence se fera avec le port d'un masque facial à cartouche pour se protéger des vapeurs d'essence. La signalétique du GRV devra correspondre au produit rempli.

3 DISPOSITIFS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION COMMUNS AU SITE

3.1 Politique de prévention des accidents majeurs de SSP

La SSP a mis en place une politique de prévention des accidents majeurs présente en annexe.

3.2 Moyens humains

Les horaires du dépôt de Ducos sont les suivants :

-  6h45-10h45
-  12h -16h

Par ailleurs, lors d'un dépotage de navire qui dure en moyenne 36h, les opérateurs du site sont présents en permanence en fonctionnant par quart.

Lors des horaires de fermeture du site, celui-ci est surveillé par un vigile d'une entreprise spécialisée

Le personnel du dépôt de Ducos est composé :

-  De 5 opérateurs formés présents lors des horaires d'ouverture du dépôt et lors des horaires de quart en cas de dépotage navire
-  De 17 personnes administratives et commerciales présents dans les bureaux et lors des horaires d'ouverture du site

L'ensemble du personnel est formé à l'exploitation des équipements du dépôt et à la manipulation des extincteurs.

3.3 Maintenance des installations

Afin de garantir le bon fonctionnement des installations et de réduire la probabilité de défaillance des équipements, SSP a mis en place un plan de maintenance global du dépôt. Ce dernier est fourni en Annexe du présent document. Les principales inspections et maintenance prévues sont les suivantes :

Equipement	Fréquence
Flexible de dépotage	6 mois
Pompes hydrocarbures	1 an
Tuyauteries	1 an
Vanne de sécurité	6 mois
Vannes classique	1 an
Réservoir	6 mois / 1 ans / 5 ans / 10 ans
Niveau des réservoirs	1 an
Events des réservoirs	1 an
Instruments de mesure	6 mois – 1 an

Equipement	Fréquence
Jauges	1 an
Jauges réservoir portable	1 an
Mise à la terre	1 an
Filtres gestion des eaux	1 an
Groupe électrogène	1 an
Calibration équipements de laboratoire	1 an
Protection cathodique	1 an
Extincteurs	1 an
Détecteurs de gaz	6 mois

3.4 Moyens de lutte contre l'incendie du dépôt de Ducos

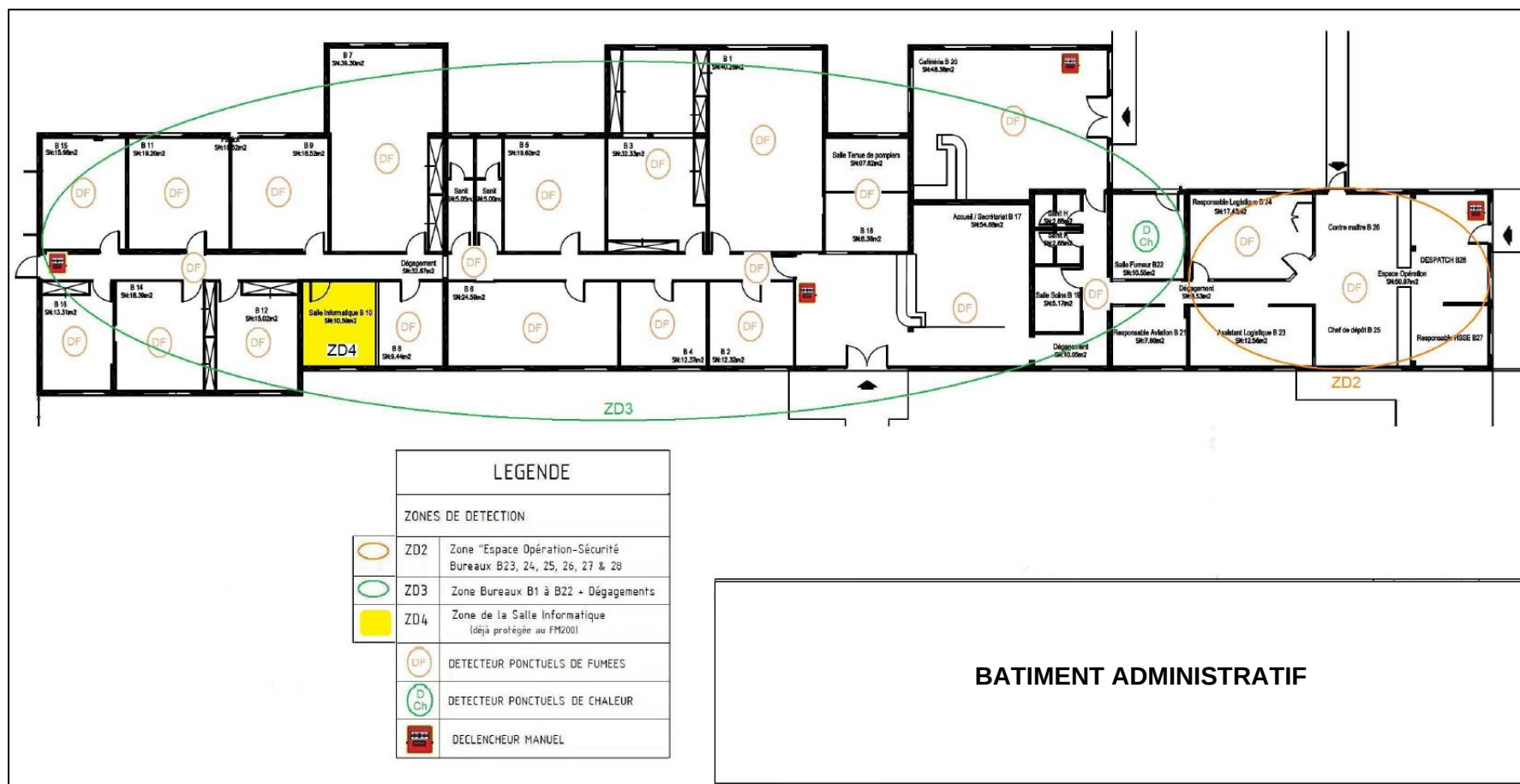
3.4.1 Détection incendie

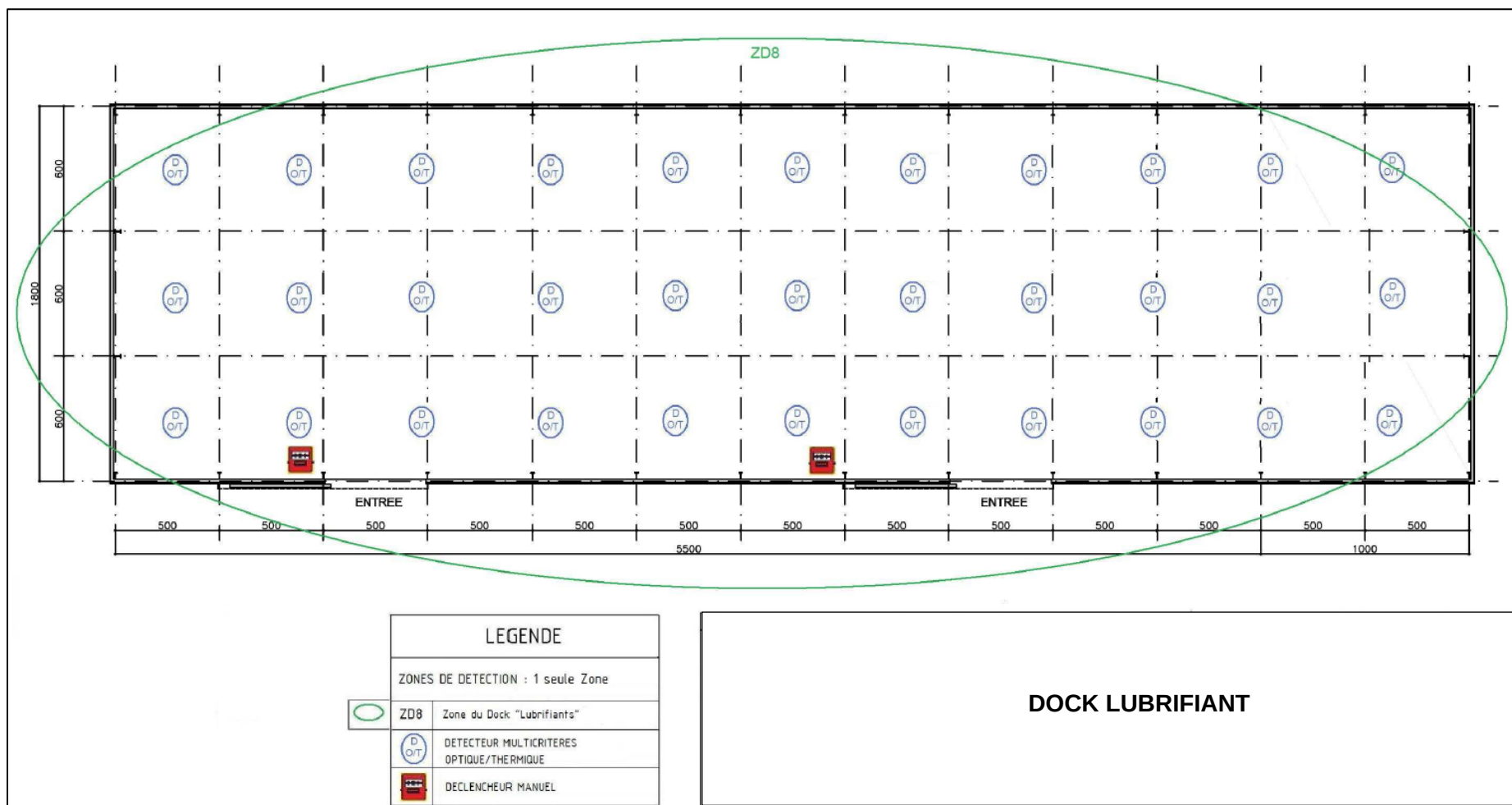
Le présent chapitre présente les différents détecteurs incendie répartis dans les bâtiments du dépôt. Ceux-ci sont disposés comme suit :

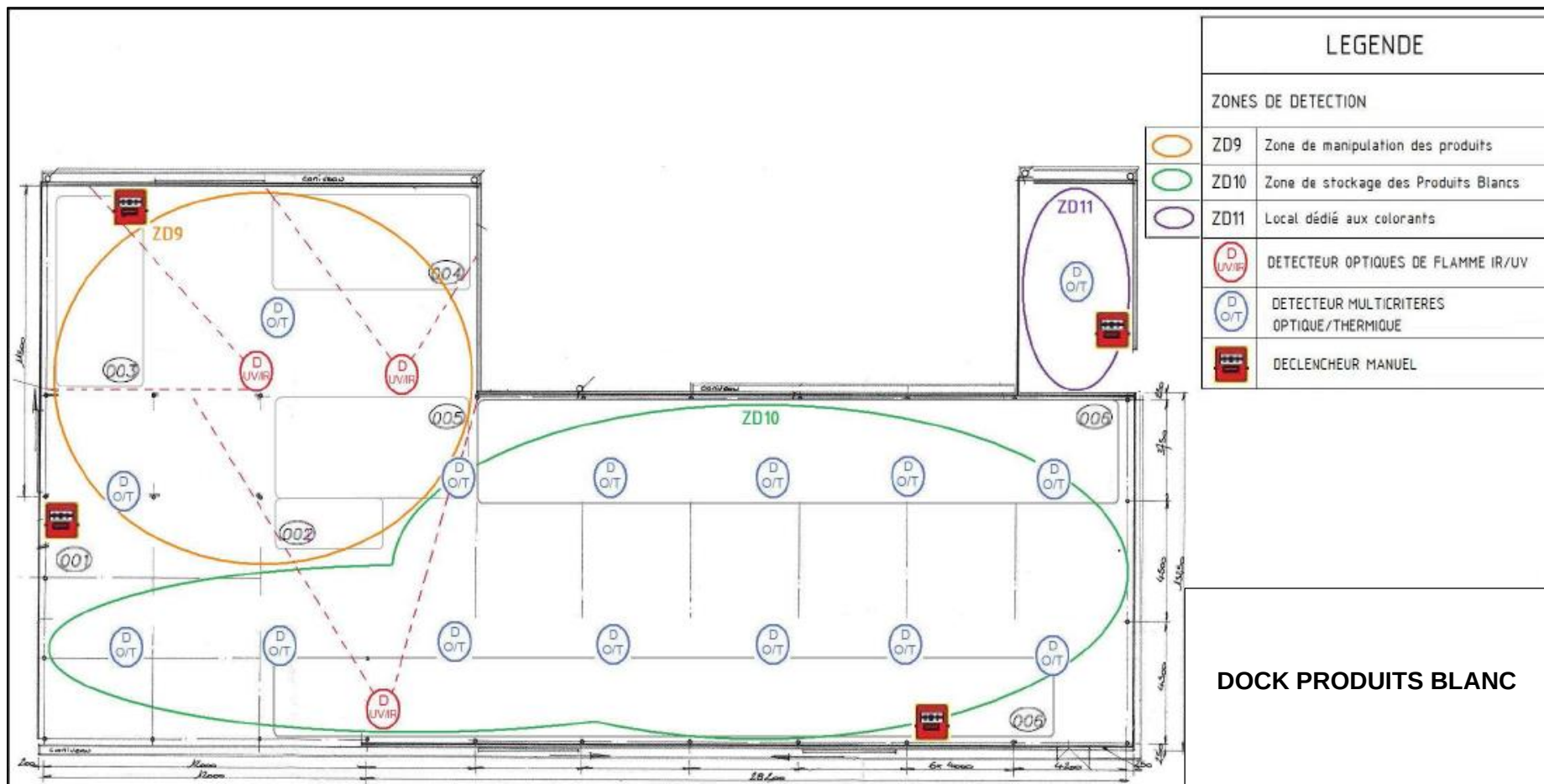
- ✎ **Bâtiment administratif** : 23 détecteurs de fumée, 2 détecteurs ponctuels de chaleur et un système de détection et d'extinction automatique dans la salle informatique.
- ✎ **Docks lubrifiants** : 33 détecteurs optiques/thermiques
- ✎ **Dock blanc** : 14 détecteurs optiques/thermiques et 3 détecteurs optiques de flamme
- ✎ **Ancien atelier** : 23 détecteurs optiques/thermiques

A noter que le dépôt de Ducos ne dispose pas de détection incendie à l'extérieur des bâtiments (sur le parc à fioul ou au poste de chargement camion par exemple). Par conséquent, la détection incendie sur ces zones sera réalisée visuellement par les opérateurs sur place.

Les figures situées en pages suivantes exposent la localisation des détecteurs cités précédemment.







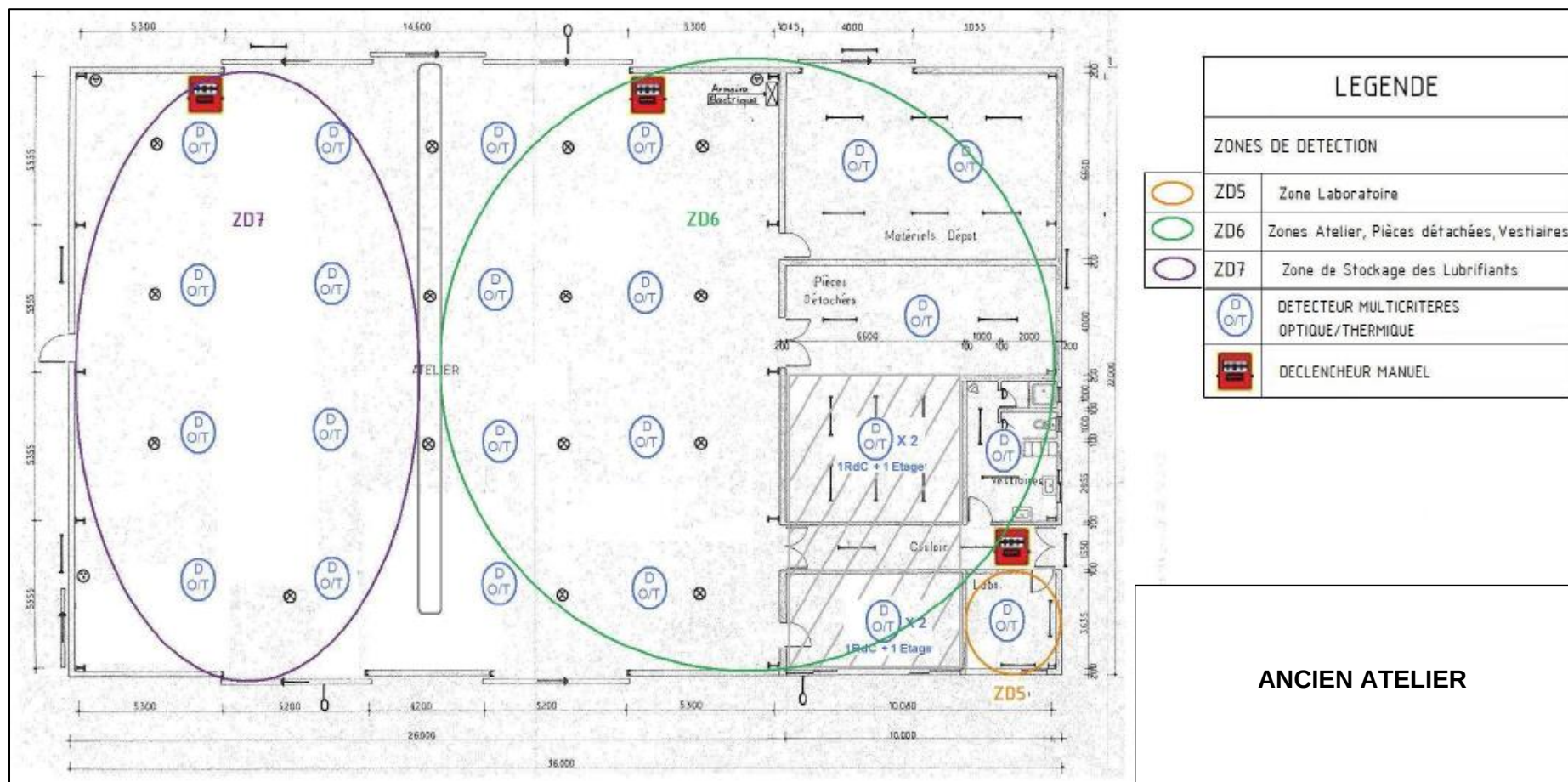


Figure 52 : Localisation des détecteurs incendie du dépôt

3.4.2 Réserves d'eau et émulseur

Le dépôt de Ducos ne dispose pas de réserve d'eau incendie. En effet, le système d'extinction fixe du site utilise deux sources d'alimentation

- ✓ L'eau présente dans le canal bordant la centrale en cas de marée haute ;
- ✓ L'eau présente dans un puit creusé à cet effet en cas de marée basse.

Le dépôt est également équipé de 2 cuves d'émulseurs :

- ✓ 1 cuve horizontale de 10 000 litres ;
- ✓ 2 cuves horizontales de 20 000 litres.



Figure 53 : Cuves d'émulseurs

L'émulseur est injecté dans le réseau à 3% via 2 pompes électriques 9 bars.



Figure 54 : Pomperie d'injection d'émulseur

3.4.3 Pomperie et réseau incendie

Le système incendie du dépôt de Ducos est alimenté par 4 pompes diesel :

- ✔ 2 pompes diesel d'un débit de 400 m³/h puisant dans le canal à proximité immédiate du site (P104/P105) ;
- ✔ 2 pompes diesel d'un débit de 270 m³/h puisant dans le puit prévu spécifiquement à cet effet (P101/P102).

Ces pompes disposent d'un réservoir de gazole de 120 litres.





Figure 55 : Pomperie incendie diesel

3.4.4 Moyens de protection incendie fixes

Le Dépôt de Ducos dispose de plusieurs moyens fixes de lutte contre l'incendie alimentés par les réserves en eau/émulseur et les pompes décrites dans les paragraphes précédents.

Ces équipements sont les suivants :

- ✓ **Réservoirs** : boîte à mousse interne et couronnes de refroidissement ;
- ✓ **Cuvette** : Déversoirs à mousse pour chaque cuvette ;
- ✓ **Manifold** : système déluge composé de sprinkler ;
- ✓ **Poste de chargement camion** : système déluge composé de sprinkler.

Le détail de ces équipements est présenté dans le tableau en page suivante. Celui-ci présente également les vannes d'actionnement et les paramètres opératoires associés. A noter que les vannes en bleu sont des vannes associées au réseau d'eau et les vannes en rouge celles concernant le réseau mixte (eau émulseur).

Cuvette	Moyens de protection incendie	Vanne ou commande associée	Type	Pression de service (bar)	Débit unitaire - (L/min)
C1	Couronne R01	MOV11 MOV12	25 couronnes et 13 dômes	7	2011
	Couronne R02	MOV21 MOV22	28 couronnes et 13 dômes	7	2170
	Couronne R03	MOV31 MOV32	31 couronnes et 12 dômes	7	2275
	Couronne R04	MOV41 MOV42	31 couronnes et 12 dômes	7	2646
	Couronne ST7	MOV71 MOV72	7 en haut 14 en bas	7	1482
	Couronne R08	MOV81 MOV82	37 couronnes et 12 dômes	7,5	3355
C2	Couronne R10	MOV101 MOV102	33 couronnes supérieures, 33 couronnes intermédiaires 12 sur le dôme	7	4248
	Couronne R11	MOV111 MOV112	44 couronnes 10 dômes	7	2857
C1	Boite à mousse R01	MOV10	TPS-80	8	817
	Boite à mousse R02	MOV20	TPS-80	7,5	791
	Boite à mousse R03	MOV30	TPS-80	7,5	791
	Boite à mousse R04	MOV40	G/TF-20	7	2366
	Boite à mousse R08	MOV80	G/TF-20	7,5	2448
C2	Boite à mousse R10	MOV100	3 x TPS-80	7	2294
	Boite à mousse R11	MOV110	inconnu	7	1598
C1	Déversoir comp. 3-4	MOV151	GD/C-12	9	1611
	Déversoir comp. 2-3	MOV171	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 1-2	MOV152	GD/C-12	9	1611
	Déversoir comp. 7	MOV156	GD/C-4	9	537
	Déversoir comp. 1	MOV168	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 8a	MOV155	GD/C-4	9	537
	Déversoir comp. 8b	MOV167	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 2	MOV166	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 3	MOV165	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 4	MOV164	DEV type 3	9	2079

Cuvette	Moyens de protection incendie	Vanne ou commande associée	Type	Pression de service (bar)	Débit unitaire - (L/min)
C2	Déversoir comp. 10a	MOV163	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 10b	MOV162	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 11a	MOV161	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 11b	MOV160	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 12	MOV159	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 11c	MOV158	DEV type 3	9	2079
	Déversoir comp. 10c	MOV157	DEV type 3	9	2079
Autres	Sprinkler manifold	MOV169	9 sprinklers	7	952
	Sprinkler poste de chargement	MOV170	10 sprinklers en haut 20 sprinklers au sol	7	2963

3.4.5 Canons à mousse

Le site dispose de 3 canons mobiles décrits ci-dessous :

- ✔ 1 canon à mousse fixe 3000l/min équipé d'une réserve d'émulseur de 1 000 litres



Figure 56 : Canons fixes du dépôt de Ducos

- ✔ 3 canons mobiles d'un débit maximum de 5000 l/min



Figure 57 : Canons mobiles du dépôt de Ducos

3.4.6 Armoire incendie

8 armoires « incendie » sont réparties sur le site. Composition de chaque armoire :

- ✔ 1 tuyau DN110 – 20m
- ✔ 2 tuyaux DN70 – 20m
- ✔ 2 tuyaux DN40 – 20m
- ✔ 1 LDV – Mach 3 – DSP65
- ✔ 1 injecteur-proportionneur DSP65
- ✔ 1 lance à mousse DSP65
- ✔ 1 lance Standard

-  1 division 100-2x 65
-  1 division 65-2X40
-  1 réduction 100-65
-  1 réduction 65-40
-  2 clés tricoises
-  1 clé à fût

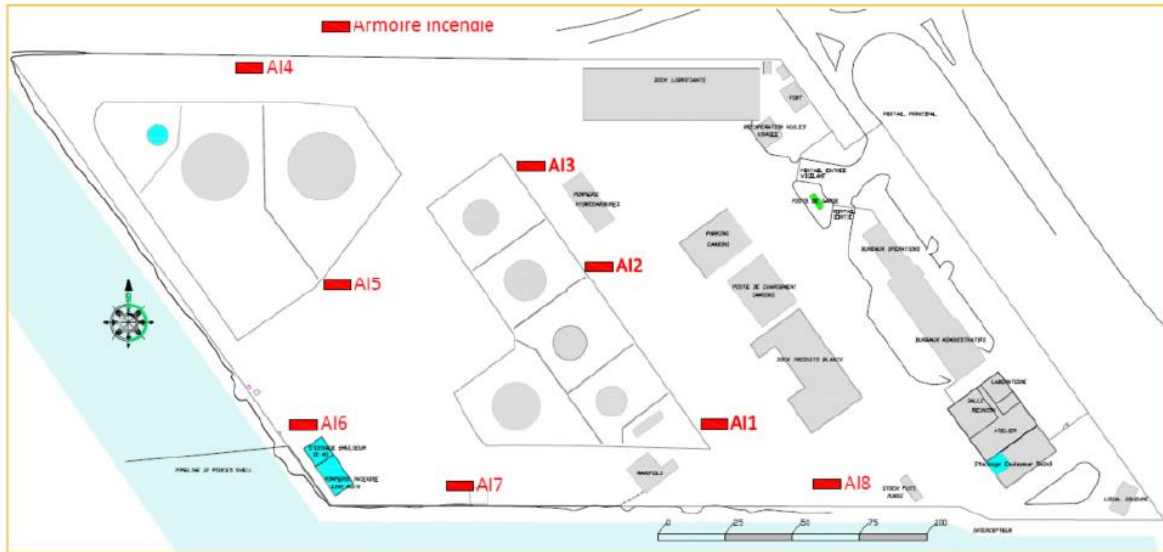


Figure 58 : Armoires incendie du dépôt de Ducos

3.4.7 Adéquation des moyens en place

Le POI réalisé en décembre 2018 identifie le scénario de feu de cuvette n°1 comme le scénario dimensionnant des moyens incendie en termes de débit et de capacité émulseur. Comme le démontre la figure ci-dessous l'extinction de celui-ci nécessite un débit théorique de 1340 m3/h d'eau ou de solution.

Cuvette 1		Extinction m ³ /h	
surface m ²	volume m ³	3l/min/m ²	
4236	5483	nécessaire	762
		réalisé	965

Pression (bars) : 4,8

Extinction	Temps émulseur (min)
Refroidissement	50
Tapis de mousse	

Moyens de protection incendie	Vanne associée	Débit eau ou solution		Débit émulseur	
		l/min	m ³ /h	l/min	m ³ /h
Couronne R1 /eau	MOV11				
Couronne R2 /eau	MOV21				
Couronne R3 /eau	MOV31				
Couronne R4 /eau	MOV41				
Couronne R7 /eau	MOV71				
Couronne R8 /eau	MOV81				
Couronne R10 /eau	MOV101				
Couronne R11 /eau	MOV111				
Couronne R1 /mousse	MOV12	1487	89	44,6	2,7
Couronne R2 /mousse	MOV22	1495	90	44,9	2,7
Couronne R3 /mousse	MOV32	1568	94	47,1	2,8
Couronne R4 /eau dopée	MOV42	1681	101	50,4	3,0
Couronne R7 /mousse	MOV72	1165	70	34,9	2,1
Couronne R8 /eau dopée	MOV82	2234	134	67,0	4,0
Couronne R10 /mousse	MOV102				
Couronne R11 /mousse	MOV112				
Boite à Mousse R1	MOV10				
Boite à Mousse R2	MOV20				
Boite à Mousse R3	MOV30				
Boite à Mousse R4	MOV40				
Boite à Mousse R8	MOV80				
Boite à Mousse R10	MOV100				
Boite à Mousse R11	MOV110				
Déversoir à Mousse comp.3-4	MOV151	1180	71	35,4	2,1
Déversoir à Mousse comp.2-3	MOV171				
Déversoir à Mousse comp. 1-2	MOV152	1180	71	35,4	2,1
Déversoir à Mousse comp 7	MOV156				
Déversoir à Mousse comp. 1	MOV168	1522	91	45,7	2,7
Déversoir à Mousse comp. 8a	MOV155	393	24	11,8	0,7
Déversoir à Mousse comp. 8b	MOV167	1522	91	45,7	2,7
Déversoir à Mousse comp. 2	MOV166	1522	91	45,7	2,7
Déversoir à Mousse comp.3	MOV165	1522	91	45,7	2,7
Déversoir à Mousse comp.4	MOV164	1522	91	45,7	2,7
Déversoir à Mousse comp. 10a	MOV163				
Déversoir à Mousse comp. 10b	MOV162				
Déversoir à Mousse comp. 11a	MOV161				
Déversoir à Mousse comp. 11b	MOV160				
Déversoir à Mousse comp. 12	MOV159				
Déversoir à Mousse comp.11c	MOV158				
Déversoir à Mousse comp. 10c	MOV157				
Sprinkler Manifold	MOV169				
Sprinkler Poste de chargement	MOV170				
Canon fixe mousse R02	manuelle				
Protection pomperie	MOV	549	33		
Queue de paon QP001	manuelle	358	21		
Queue de paon QP003	manuelle	358	21		
Queue de paon QP005	manuelle	358	21		
Queue de paon QP006	manuelle	358	21		
Queue de paon QP016	manuelle	358	21		
		1340	600	36,0	

Figure 59 : Besoin incendie du scénario dimensionnant du feu de cuvette n°1

Le débit dont dispose le dépôt de Ducos est de 1340 m³/h ce qui serait théoriquement suffisant pour permettre l'extinction et la conservation du tapis de mousse du scénario majorant. Cependant, le dépôt de Ducos ne dispose pas d'une pompe de secours en cas d'indisponibilité d'un équipement (défaillance, phase de maintenance, etc.).

Dans ce cadre, SSP est en cours de remplacement des deux pompes 270 m³/h par des pompes de 600m³/h afin de se conformer aux exigences réglementaires et disposer d'une pompe en back up (le débit total de 2000 m³/h permettra de palier à la défaillance de n'importe quelle pompe installée). Dans ce cadre, la note de dimensionnement incendie sera fournie à l'administration après réalisation par l'équipe projet (discussion en cours avec l'inspecteur sur le choix du type de pompe à installer).

3.5 Moyens de lutte contre la pollution du dépôt de Ducos

Le dépôt de Ducos dispose de 2 containers anti-pollution : 1 sur le site et 1 sur le quai de la SLN. Les tableaux suivants extraits du POI du site, expose le contenu de chaque container.

Container du dépôt de Ducos :

Nature	Quantité
Barrage antipollution	
Slick Bar éléments de 25 m	100 m
Stockage	
Poubelle	4
Absorbant	
Boudin en éléments de 30 m	120 m
Buvard 45 cm x 45 cm	4 x 250 unités
Buvards absorbants ENRETECH	380 cartons de 50 buvards
Granulés flottants CELLUSORB	190 sacs de 14 L
Mini Barrages absorbants 60 cm x 15 cm ENRETECH	30 cartons de 5

Figure 60 : Contenu du container anti-pollution sur site

Container sur le quai n°5 de la SLN :

Nature	Quantité
Barrage antipollution	
Global Spill Control DURAB COM 600	10 x 25 m
Mouillage et système d'ancrage et remorquage	4
Récupération	
Ecrémeur à seuil WEIR avec motopompe 30 m ³ /h	1
Stockage	
Cuves à eau	1
Divers	

Groupe électrogène 2 kVA	1
--------------------------	---

Figure 61 : Contenu du container anti-pollution sur le quai de la SLN

A noter que plusieurs kits anti-pollution sont disposés dans les endroits stratégiques (poste de chargement, zones de livraison futs, etc.) du site afin de permettre aux opérateurs de réagir au plus vite en cas de déversement accidentel.

3.6 Gestion du risque ATEX

Le risque d'explosion sur le dépôt de Ducos est une des risques principaux présents sur le site. Pour prévenir ce dernier, SSP applique plusieurs consignes strictes à son personnel et ses sous-traitants :

- ✔ Interdiction de fumer ;
- ✔ Interdiction d'utiliser des voitures essence ;
- ✔ Interdiction d'utiliser un téléphone portable ou autre appareil électronique ;
- ✔ Obligation de porter des vêtements et chaussures ATEX ;
- ✔ Obligation d'utiliser du matériel et outils ATEX ;
- ✔ Obligation de permis feu pour tous les travaux par point chaud.

Le dépôt de Ducos a également mis à jour le zonage ATEX du site en 2020 et à procéder à la réalisation de son Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (DRPCE). La réalisation de ce document a impliqué 4 étapes principales :

- ✔ Etape 1 : Mise à jour du classement de zone ATEX du site ;
- ✔ Etape 2 : Inspection du matériel électrique en zone ATEX ;
- ✔ Etape 3 : Recensement des sources d'ignition et évaluation des risques d'explosion ;
- ✔ Etape 4 : Revue documentaire/organisationnelle (formation, documentation, système de management, gestion des modifications, etc.).

Dans ce cadre, le DRPCE est composé des parties suivantes :

- ✓ Classement et cartographies des zones ATEX ;
- ✓ Évaluation du risque d'explosion ;
- ✓ Évaluation et mise en conformité des installations existantes ;
- ✓ Règles d'exploitation ;
- ✓ Objectifs généraux ;
- ✓ Détection/surveillance ;
- ✓ Signalisation – Consignes ;
- ✓ Formation - Vêtements et EPI ;
- ✓ Travaux - Entreprises extérieures ;
- ✓ Vérification technique ;
- ✓ Maintenance et réparation des matériels.

Le DRPCE du dépôt de Ducos a été réalisé en 2021.

3.7 Sûreté et protection du site

Le poste de sûreté de Doniambo est composé d'un chef de poste et 2 agents de sûreté en permanence. Il assure, selon l'effectif en poste, les missions quotidiennes suivantes :

- ✓ Contrôles au poste sûreté (badges, logos, vignettes, poinçons containers, coffres de véhicules...), vidéosurveillance, pesée ;
- ✓ Guidage de l'infirmerie et des services d'urgence extérieurs, levée de doute des alarmes incendie et intrusion, essais mensuels sirènes ;
- ✓ Appels astreintes (techniques, cadres...) et autre (police, renforts...)
- ✓ Contrôle des bons de sortie ;
- ✓ Tâches diverses (congé, pointage, main courante rapport d'incident, autorisations de travail du service, demandes d'intervention, gestion des portails, suivi des badges d'urgence, remise des clés d'astreinte...) ;
- ✓ Contrôle des règles de circulation (stationnement, ceinture, vitesse...), gestion du parking, contrôle des matériels et entretien des véhicules ;
- ✓ Rondes tracées et aléatoires.

3.8 Gestion des situations d'urgence

Le dépôt de Ducos dispose de deux plans d'urgence permettant de réagir en cas d'incident :

- ✓ Le Plan d'Opération Interne (POI) ;
- ✓ Le Plan d'Urgence Maritime (PUM).

Conformément à la réglementation nationale et locale, ces plans d'urgence disposent de fiches réflexes permettant de décrire pour chaque thématique :

- ✔ Le nom ou la fonction des personnes habilitées à déclencher des procédures d'urgence.
- ✔ Le nom ou la fonction du responsable des liaisons avec les autorités responsables du plan d'urgence externe (Plan Particulier d'Intervention).
- ✔ Pour chaque situation ou événement prévisible qui pourrait jouer un rôle déterminant dans le déclenchement d'un accident majeur (phénomènes dangereux issus de l'étude de dangers), la description des mesures à prendre pour maîtriser cette situation ou cet événement et pour en limiter les conséquences ; cette description devant s'étendre aux ressources disponibles.
- ✔ Les mesures visant à limiter les risques pour les personnes se trouvant sur le site, y compris le système d'alerte et la conduite à tenir lors du déclenchement de l'alerte.
- ✔ Les dispositions prises pour que, en cas d'incident, le cheminement de l'information vers l'administration soit efficient.

Le POI et le PUM est à disposition dans le référentiel documentaire et des exemplaires papiers sont disponibles au PC Ex. et dans la salle de supervision du dépôt. La mise à jour de ces documents est planifiée au premier trimestre 2021.

4 MOYENS ET MESURES DE PREVENTION, PROTECTION ET D'INTERVENTION PAR INSTALLATION

4.1 Dépotage

Le dépotage des navires alimentant le dépôt est réalisé sur le quai n°5 de la SLN. Les moyens présents sont les suivants :

- ✔ **Moyens de prévention :**
 - Etablissement d'une « safety check list » avec le bateau avant chaque déchargement (incluant la vérification de la pression max admissible dans les canalisations du dépôt) ;
 - Présence permanente d'un opérateur du pétrolier et de 2 opérateurs du dépôt
 - Suivi des bulletins météo
 - Anémomètre portatif
 - Contrôle de la pression et de la qualité du produit par les opérateurs du site
- ✔ **Moyens de protection :**
 - Rétention sous le manifold des pétroliers
 - Présence de 2 conteneurs anti-pollution sur le quai (barrage anti-pollution)
 - Canon incendie positionné à chaque dépotage
 - Arrêt d'urgence navire

4.2 Stockages

4.2.1 Moyens de prévention

La prévention des accidents sur le stockage d'hydrocarbures est composée des mesures suivantes :

- ✔ Ronde d'inspection visuelle régulière ;
- ✔ Inspections visuelles avant chaque déchargement ;
- ✔ Plan de maintenance des réservoirs conforme à la réglementation applicable ;
- ✔ Procédure de permis de travail (travail à chaud, opération de levage, etc.) ;
- ✔ Matériel ATEX et consignes relatives à la lutte contre les sources d'ignition.

4.2.2 Moyens de protection

Comme décrit précédemment, les réservoirs et les cuvettes du parc à fioul sont protégés par des moyens incendie fixe. Ceux-ci sont les suivants :

- ✔ Couronne d'arrosage sur l'ensemble des réservoirs ;
- ✔ Boîte à mousse à l'intérieur des réservoirs ;
- ✔ Système déluge sur la cuve horizontal de récupération R07 ;
- ✔ Déversoir à mousse dans l'ensemble des cuvettes ;
- ✔ Container anti-pollution sur le dépôt.

Ces équipements alimentés en eau et en mélange eau/émulseur sont décrits précisément dans les paragraphes 3.4.4 et 3.5.

Les réservoirs verticaux sont également équipés d'événements d'urgence conformes à la circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257 du 23/07/07 relative à l'évaluation des risques et des

distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés. **Ces événements d'urgence permettent de s'affranchir du phénomène de pressurisation de bac.** Les notes de dimensionnement de ces équipements sont disponibles sur demande de l'administration.

4.3 Poste de chargement camion

4.3.1 Moyens de prévention

La prévention des accidents sur les différents postes de chargement est composée des mesures suivantes :

- ✓ Présence permanente du conducteur de camion lors de toute la durée de l'intervention ;
- ✓ Supervision constante d'un agent du dépôt ;
- ✓ Mise à la terre systématique de chaque camion avant le déchargement
- ✓ Branchement du système SULLY permettant l'arrêt automatique des pompes de chargement en cas d'atteinte du niveau haut de la citerne (pour poste source) ;
- ✓ Branchement du bras vapeur afin de récupérer et traiter les vapeurs hydrocarbures via la nouvelle URV

NOTA :

Le début du chargement n'est pas possible tant que la mise à la terre, le bras vapeur et le système SULLY ne sont pas raccordés au camion-citerne.

4.3.2 Moyens de protection

Les moyens de protection aux postes de chargement camion sont les suivants :

- ✓ Système d'extinction à mousse de type sprinkler en point haut et en point bas des postes de chargement (déclenchement depuis la salle de contrôle) ;
- ✓ 2 extincteurs à poudre 50 kg ;
- ✓ 2 extincteurs 9kg ;
- ✓ 1 RIA ;
- ✓ Canon à mousse fixe dirigé vers les postes ;
- ✓ Canons à mousse mobiles à proximité ;
- ✓ Poste relié au système de récupération et traitement des effluents ;
- ✓ 2 bacs à sable 50 kg afin de prévenir toute éventuelle pollution en cas de déversement d'hydrocarbures.

4.4 URV

Les URV CARBOVAC sont équipées de boucles de sécurité et de trois niveaux d'arrêts sécurité.

Les instruments sont connectés aux automates (PLC1/PLC2). Les instruments critiques pour la sécurité sont aussi connectés à une boucle de sécurité câblée (HWL).

A la première occurrence, l'automate arrête l'unité. Si l'automate ne réagit pas ou pas à temps, le point haut suivant de l'instrument arrête le système au travers de la boucle de sécurité câblée. Dans les deux cas, toutes les vannes sont fermées et toutes les pompes all pumps sont arrêtées.

Un troisième niveau de sécurité est donné par l'action manuelle de l'opérateur sur un bouton "coup de poing" d'arrêt d'urgence (ESD). Ces boutons sont installés à des endroits stratégiques sur l'unité :

- ✓ Un ou plus sur site,
- ✓ Un sur la porte de l'armoire automate
- ✓ Un depuis les installations Client (inséré dans la boucle de sécurité de l'URV)

Les boutons d'arrêt d'urgence situé à divers endroits du dépôt peuvent être intégrés dans le circuit s'ils délivrent un contact libre de potentiel "Normalement Fermé".

Un arrêt d'urgence coupe l'alimentation électrique principale de l'URV (excepté l'alimentation de PLC1 et PLC2, en général, les automates sont alimentés via un UPS). Pour relancer le système après arrêt d'urgence, tous les disjoncteurs des alimentations des pompes doivent être réarmés.

Les paramètres process suivants sont surveillés et inclus dans le système d'arrêt sécurité :

Localisation	Fonction	TAG	Second PLC	Principal PLC
Ligne vapeur	Niveau de condensat	LSHH601	X	X
		LSH602		✗
Arrête-flamme FA601	Détection de flamme	TE601	X	X
Adsorber B-51	Détection Hot Spot	TE512/3	X	X
Adsorber B-52	Détection Hot Spot	TE522/3	X	X
Sortie URV	Emission de vapeurs d'hydrocarbures	AIT601		X
Vannes de bidon adsorber B-51	Fin de course	ZSL512/3/5		X
Vannes de bidon adsorber B-52	Fin de course	ZSL522/3/5		X
Pompe à vide	Température au refoulement	TE411	X	X
	Débit de liquide refroidissement	FIT412		X
	Température de liquide refroidissement	TE412	X	X
	Débit de liquide d'injection	FIT411		X
	Signal de marche pompe	V-41 run		X

Localisation	Fonction	TAG	Second PLC	Principal PLC
Colonne absorber B-31	Transmetteur de niveau	LIT311		X
	Niveau Très Bas	LSLL312	X	X
	Niveau Très Haut	LSHH313	X	X
Ligne d'arrivée essence	Débit essence	FIT101		X
	Fin de course vanne	ZSL101 ZSL102		X X
	Signal de marche pompe	P-11 run		X
Ligne de retour essence vers le bac	Fin de course vanne	ZSL201 ZSL202		X X
	Signal de marche pompe	P-21 run		X

4.5 Dock de stockage

4.5.1 Dock blanc

Moyens de lutte contre l'incendie :

Le dock est équipé d'une détection incendie comprenant :

-  Des détecteurs de fumées ;
-  Des détecteurs de flamme.

Des dispositifs d'extinction mobiles sont prévus pour lutter contre un incendie. En effet, le dock dispose de 5 extincteurs poudre 9kg et 1 extincteur poudre 50 kg répartis sur l'ensemble du bâtiment. A noter que le dock blanc n'est pas équipé de caméra thermique ni de système d'extinction automatique de type sprinkler.

Moyens de lutte contre la pollution :

Les pompes sont installées dans une cuvette étanche reliée au réseau des eaux huileuses. Tout écoulement de produit est retenu dans l'aire bétonnée de la pomperie puis drainé vers le décanteur/séparateur.

L'aire d'enfûtage est étanche aux hydrocarbures ; un muret étanche installé en périphérie du hangar garantie une capacité de rétention de 50% du volume de stockage des fûts. En cas d'anomalie, un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing, facilement accessible, coupe l'alimentation énergie du dépôt.

Les consignes d'emplissage sont affichées au poste d'emplissage et font l'objet de procédures écrites (manuel d'exploitation du dépôt – Enfûtages des fûts de carburants).

4.5.2 Dock lubrifiants

Moyens de lutte contre l'incendie :

Le dock lubrifiant dispose de plusieurs détecteurs infrarouges permettant de détecter tout départ de feu. Afin de permettre aux opérateurs sur site de réagir et d'effectuer une première intervention, 4 extincteurs poudre 9kg. A noter que le dock ne dispose d'aucun moyen de protection incendie automatique de type sprinkler.

Moyens de lutte contre la pollution :

En ce qui concerne les mesures de prévention d'une éventuelle pollution, les lubrifiants sont stockés à l'intérieur du bâtiment pourvu d'un sol étanche et d'un réseau de drainage qui collecte les égouttures vers un décanteur-séparateur. Le dock lubrifiant est équipé d'une rétention pouvant contenir 20% du volume total des fûts.

4.6 Installation annexes

4.6.1 Local incendie

Le local incendie accueille des éléments sensibles du site indispensable à la protection des installations. Certains de ces équipements peuvent eux-mêmes présenter des potentiels de dangers. A ce titre, les mesures de prévention et de protection de ce local sont les suivants :



Mesures de prévention :

- Plan de maintenance des pompes incendie y compris des réservoirs
- Installation en intérieur protégeant les équipements des intempéries et des chocs mécaniques ;
- Rétention autour des cuves d'émulseur réduisant le risque de choc mécanique
- Procédure de gestion de permis de travail ;
- Ronde régulière dans le local.



Mesures de protection :

- Cuvette de rétention des pompes P104 et P105
- Rétention des cuves d'émulseur
- Barrage flottant à mettre en place en cas de pollution et autres moyens anti-pollution du site

4.6.2 Traitement des eaux

Comme décrit précédemment, le système de gestion des eaux comporte plusieurs installations visant à récupérer et traiter les effluents potentiellement pollués du site. Dans ce cadre, les mesures de prévention et protection sur ces équipements sont les suivants.

**Mesures de prévention :**

- Plan de maintenance des différents équipements (bac de récupération, pompes, séparateurs, etc.) ;
- Remplacement progressive de toutes les tuyauteries d'effluents en tuyauterie PEHD
- Liner d'étanchéité à l'intérieur du bac de récupération (garantie 20 ans)
- Plaque à l'intérieur du bac de récupération afin de le protéger contre d'éventuels flux thermiques ;
- Tuyauterie de trop plein sur le bac de récupération avec redirection vers les séparateurs ;
- Grille de protection en amont des pompes avec d'éviter la présence de corps étrangers
- Obturateur automatique sur l'ensemble des séparateurs-débourbeurs ;
- Procédure de gestion des cuvettes afin de ne pas surcharger le réseau (ouverture des cuvettes et ronde de vérification des équipements du réseau) ;
- Vidange régulière de la fosse septique par une entreprise spécialisée ;
- Ronde régulière incluant les équipements de traitement des eaux.

**Mesures de protection :**

- Moyens de lutte contre la pollution du site.

4.6.3 Laboratoire

Les mesures de lutte contre les accidents dans le laboratoire sont les suivantes :

**Mesures de prévention :**

- Procédure d'évacuation des échantillons ;
- Extracteur automatique des éventuelles vapeurs ;
- Réalisation d'audits régulier des procédures de laboratoire par une société spécialisée.

**Mesures de protection :**

- Extincteur présent dans le laboratoire

4.6.4 Transformateur et poste électrique

Les mesures de prévention et protection relatives au transformateur et au poste électrique sont les suivantes :

**Mesures de prévention :**

- Accès autorisé uniquement aux personnes habilitées ;
- Sécurité sur transformateur (disjoncteurs en cas d'arc électrique ou surtension).

**Mesures de protection :**

- Extincteur CO2 dans le local

4.6.5 Local travaux à chaud

Le local travail a chaud a pour objectif de permettre aux opérateurs de réaliser des travaux à chaud en toute sécurité (soudage, coupage, meulage, etc.). Par conséquent les mesures mises en place pour éviter les accidents sont les suivantes :

**Mesures de prévention :**

- Dégazage des cuves avant le début des travaux ;
- Procédure de permis de travail ;
- Port du détecteur gaz obligatoire lors du travail à chaud.

**Mesures de protection :**

- Extincteur dans le local ;
- Bac à sable dans le local.

4.6.6 Ancien atelier

Comme décrit précédemment, l'ancien atelier est désormais utilisé en stockage de lubrifiant et pièces détachées. Les mesures associées à ce bâtiment sont les suivantes :

**Mesures de prévention :**

- Détection incendie dans le local avec report en salle de contrôle ;
- Les futs stockés sont exclusivement neufs ;
- La quantité stockée est relativement faible.

**Mesures de protection :**

- Le local est placé sur rétention ;
- Extincteur dans le local.

Chapitre 4 : RETOUR D'EXPERIENCE – ACCIDENTOLOGIE

1 OBJECTIF

Pour être en mesure d'évaluer les phénomènes accidentels, leurs causes, leurs conséquences et leurs cinétiques, un recensement des accidents industriels liés aux activités de la Société de Services Pétroliers (SSP) a été réalisé.

Cette démarche s'appuie sur :

- Le retour d'expérience interne de la Société de Services Pétroliers (SSP) relatif à l'exploitation du dépôt de carburant de Ducos (Nouméa).
- Les accidents répertoriés dans la base du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques du Ministère de l'Environnement, Direction Prévention des Pollutions et des Risques, Service Environnement Industriel) et qui sont similaires aux activités industrielles de Doniambo.

Nota : dans le cas où le nombre d'accidents seraient trop faibles (inférieur à 10), une analyse statistique ne sera pas effectuée mais l'identification des causes et conséquences principales sera réalisée.

2 ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE EXTERNE : BASE DE DONNEES BARPI

L'analyse des accidents passés met en évidence les équipements, comportements et modes opératoires "à risques", ainsi que les barrières préventives abaissant ce niveau de risque : il s'agit là du "retour d'expérience".

2.1 Méthodologie de recherche utilisée

La période de recherche retenue pour mener cette analyse a été bornée entre le 1^{er} août 2000 et le 1^{er} août 2020. En effet, au-delà de ces années, l'évolution technologique est telle que deux événements portant sur le même équipement ne seraient pas comparables entre eux.

Afin de n'identifier que des accidents en rapport avec les activités menées au sein du dépôt de carburant de la SSP, les recherches ont été divisées en plusieurs thématiques pour lesquelles des mots-clés ont été utilisés pour « filtrer » les résultats. Cette division sera également suivie pour l'analyse statistique des accidents.

Note : les mots-clés sont choisis pour prendre en compte les produits initiaux et les produits qui peuvent être formés.

Thèmes	Mots-clés
Dépôt	Dépôt + hydrocarbure
Stockage d'hydrocarbures inflammables	Stockage / Réservoir + gasoil / gazole Stockage / Réservoir + jet A1
Stockage d'hydrocarbures très voire extrêmement inflammables	Stockage / Réservoir + essence Stockage / Réservoir + essence + aviation (ou AVGAS/AVGAZ)
Dépotage d'hydrocarbures	Dépotage + gasoil/gazole Dépotage + jet A1 Dépotage + essence Dépotage + essence + aviation (ou AVGAS/AVGAZ)
Transfert d'hydrocarbures	Transfert / Canalisation + gasoil/gazole Transfert / Canalisation + jet A1 Transfert / Canalisation + essence Transfert / Canalisation + essence + aviation (ou AVGAS/AVGAZ)
Lubrifiant	Stockage + lubrifiant
Récupérateur de vapeurs d'hydrocarbures	URV / Récupérateur + vapeurs + hydrocarbures / Vapeur + hydrocarbure + remplissage / Vapeur + hydrocarbure + dépotage
Approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau	Approvisionnement + mer + gasoil / essence / hydrocarbures Dépotage + navire /bateau + hydrocarbure Appontement + hydrocarbures

Tableau 16 : liste des mots-clés utilisés pour la recherche sur Aria

L'analyse statistique est réalisée sur chacun des mots clés. Pour les thèmes relatifs aux installations, chaque ensemble de mots-clés a été analysé séparément.

2.2 Méthodologie d'analyse utilisée

La méthodologie utilisée repose sur une analyse individuelle des accidents pour en évaluer la ou les conséquence(s) (exemple : conséquences économiques, blessures légères, décès, pollution, etc.) et une analyse causale en deux étapes permettant de déterminer :

la ou les cause(s) première(s) de l'accident, exemple :

- Perte de confinement ;
- Non-identifié ;
- Emballlement de réaction/décomposition ;
- Panne ;
- Phénomène météorologique ;
- Accident de circulation ;
- Erreur humaine.

puis la ou les cause(s) profonde(s), exemple :

- Mauvaise gestion des risques/culture sécurité ;
- Organisation ;
- Ergonomie ;
- Equipement/matériel ;
- Choix du process ;
- Communication ;
- Formation.

Cette méthodologie permet d'identifier le ou les points critiques ayant conduit à l'accident.

Une fois chaque accident analysé, des graphiques sont réalisés par comptage des causes et conséquences.

Il est à noter qu'un accident peut engendrer plusieurs conséquences et être consécutifs à plusieurs causes premières et profondes. Dans les graphiques, l'ensemble des causes et conséquences d'un accident sont répertoriées et non pas uniquement la plus importante, ce qui implique qu'un accident peut contribuer au comptage de plusieurs causes et plusieurs conséquences.

2.3 Analyse statistique de l'accidentologie BARPI

L'analyse des rapports d'accidents permet de regrouper les causes et conséquences par thématique afin d'identifier les phases d'activité les plus à risques, les équipements majoritairement impliqués, la nature des conséquences accidentelles selon les produits.

Rappel : les accidents pris en compte sont compris entre le 30 juin 2000 et le 30 juin 2020.

2.3.1 Accidents liés aux dépôts d'hydrocarbures

Pour cette thématique, 206 accidents ont été recensés. Sur l'ensemble de ces accidents, les causes premières et profondes indiquées dans la base de données se répartissent ainsi :

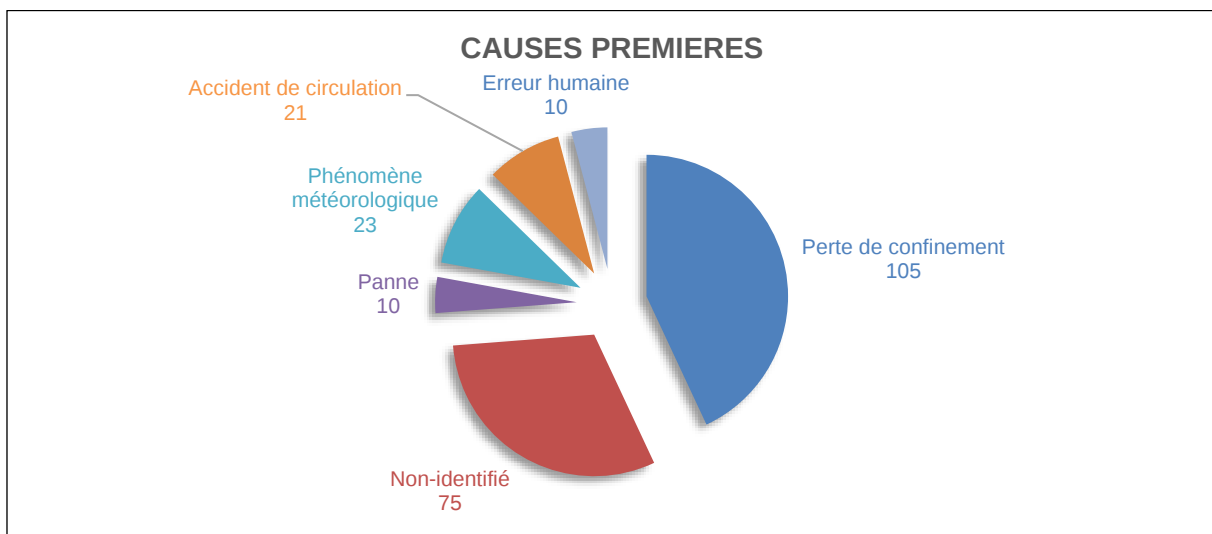


Figure 62: Analyse des causes premières des accidents relatifs aux dépôts d'hydrocarbures

Les causes premières sont également multiples mais la perte de confinement est la plus prépondérante cause connue. Dans 36% des cas, la cause première n'a pas été identifiée.

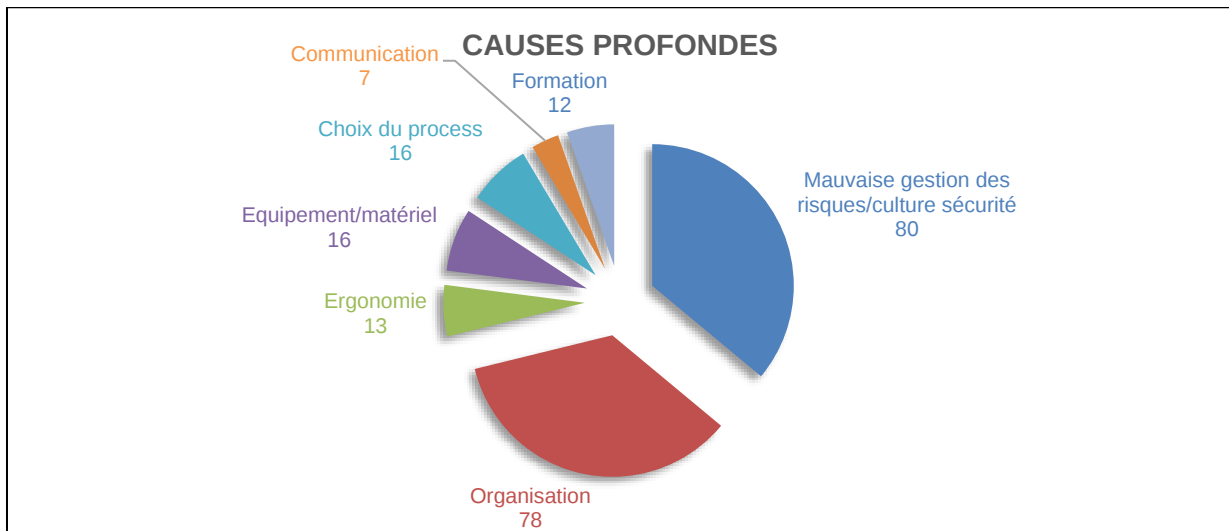


Figure 63: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux dépôts d'hydrocarbures

Les graphiques démontrent que les causes profondes amenant à ce type d'accident sont multiples. Les problématiques organisationnelles et la mauvaise gestion de la sécurité apparaissent néanmoins comme les plus prépondérantes.

A noter que certains accidents ont plusieurs causes premières et profondes ce qui explique leur plus grand nombre par rapport à celui des accidents.

La typologie des phénomènes produits lors d'un accident impliquant les dépôts d'hydrocarbures est la suivante :

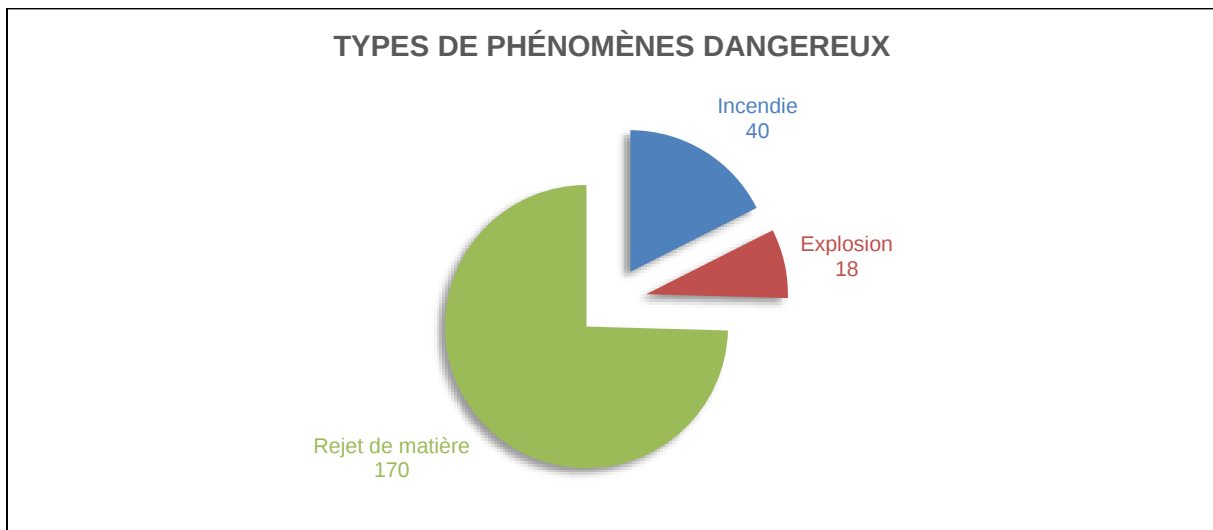
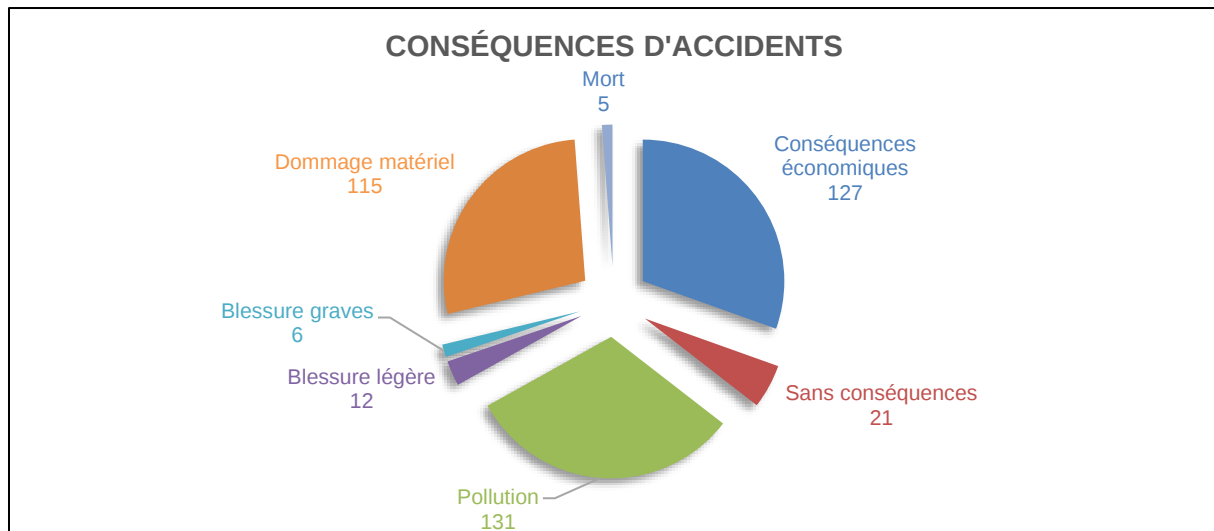


Figure 64: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs aux dépôts d'hydrocarbures

Dans la majorité des cas, les accidents provoquent des rejets de matière (83%). Les incendies (19%) et les explosions (9%) apparaissent également comme des types de phénomènes dangereux existants. Certains accidents sont associés à plusieurs types de phénomènes dangereux.

Les conséquences de ces phénomènes sont exposées sur le graphique ci-dessous.



Au regard du graphique, parmi les conséquences les plus fréquentes se trouvent les conséquences environnementales (64%), économiques (62%) et sur le matériel (56%). Des conséquences humaines graves font également parties du panel avec 5 décès.

L'analyse des accidents liés aux dépôts d'hydrocarbures montrent que la cause première majoritaire est la perte de confinement. Par conséquent, les rejets de matières peuvent avoir des conséquences environnementales lourdes. En cas d'accident similaire sur le dépôt, le risque n'est pas à écarter du fait de la localisation du site et de certaines conduites hors rétention.

Parmi les décès recensés, l'un d'eux concerne une collision entre un camion et un véhicule léger sur un dépôt. Le respect des règles de conduite est important pour éviter ce genre d'accident pouvant être mortel.

Les causes profondes prépondérantes identifiées sont liées à des problématiques organisationnelles et à la mauvaise gestion de la sécurité. Dans le cas des incidents cités ci-dessus, ils peuvent concernés la planification de la maintenance préventive (vanne fuyarde) non réalisé et à de mauvaises intervention (équipements désactivés pour essais mais manque de communication, vidange non réalisée intégralement avant ouverture de canalisation, etc.).

2.3.2 Approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau

Pour cette thématique, 156 accidents ont été recensés avec l'ensemble des mots-clés recherchés. Sur l'ensemble de ces accidents, les causes premières et profondes indiquées dans la base de données se répartissent ainsi :

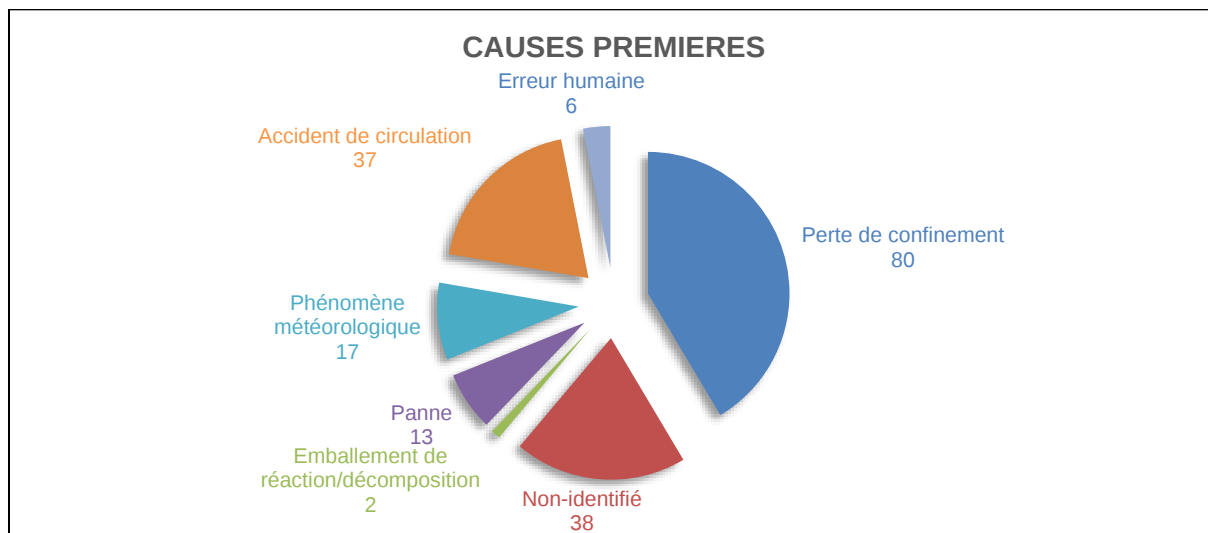


Figure 65: Analyse des causes premières des accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau

Les causes premières sont multiples, la perte de confinement est la plus prépondérante cause connue dans 51% des accidents. La deuxième cause connue prépondérante est la catégorie des accidents de circulation. Cette cause peut être écartée car on ne traite que des dépotages à quai, les bateaux en navigation ne sont pas pris en compte.

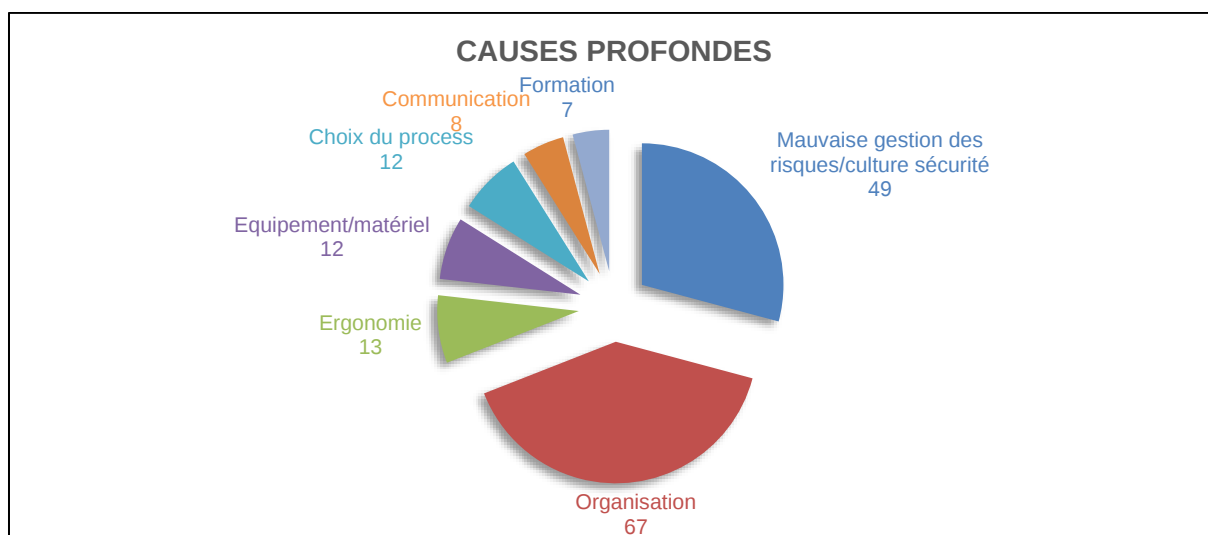


Figure 66: Analyse des causes profondes des accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau

Les graphiques démontrent que les causes profondes amenant à ce type d'accident sont multiples. Elles sont principalement d'ordre organisationnelles et liées à une mauvaise gestion des risques.

La typologie des phénomènes produits lors d'un accident impliquant l'approvisionnement en hydrocarbures par bateau est la suivante :

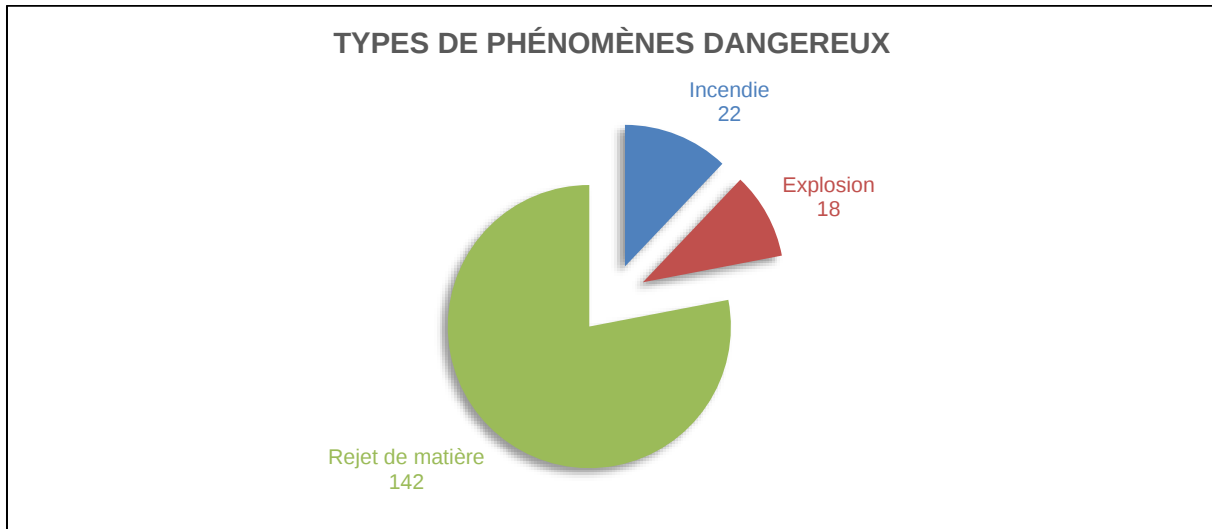


Figure 67: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau

Dans la grande majorité des cas (près de 91%), les accidents provoquent des rejets de matière. Les incendies apparaissent également comme des types de phénomènes dangereux existants mais sont minoritaires.

Les conséquences de ces phénomènes sont exposées sur le graphique ci-dessous.

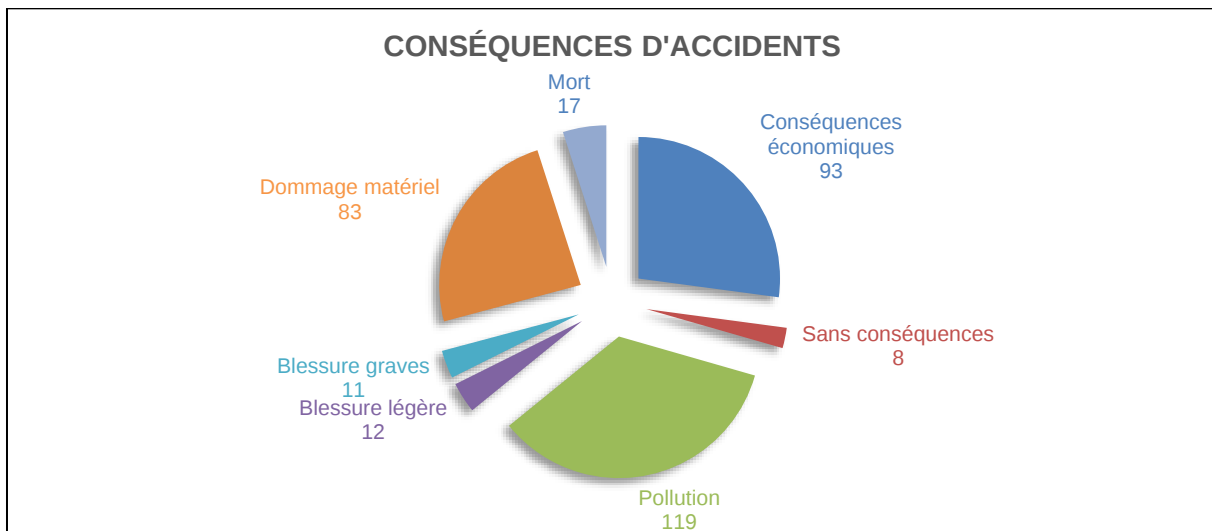


Figure 68: Analyse des conséquences des accidents relatifs à l'approvisionnement d'hydrocarbures par navire / bateau

Au regard du graphique, parmi les conséquences les plus fréquentes se trouvent les conséquences environnementales (76%), économique (60%), et celles sur le matériel (53%). On peut noter qu'il y a des accidents mortels. Ces accidents ont causé la mort de plusieurs dizaines de poissons à cause des rejets dans les eaux.

Dans bon nombre d'incidents, les rejets de matières sont importants et peuvent engendrer des dommages sur l'environnement. Les causes profondes prépondérantes identifiées sont liées à des problématiques organisationnelles et à la mauvaise gestion de la sécurité. Dans le cas des incidents cités ci-dessus, ils peuvent concernés des fuites sur des vannes ou brides, le non-respect de procédures, etc. Il est important de sensibiliser l'ensemble du personnel et d'appliquer des procédures sécuritaires. Un autre point de vigilance est de vérifier l'intégrité des tuyauteries et flexibles. Une maintenance préventive et des inspections régulières permettraient de détecter toute anomalie. Autre point, les rétentions peuvent être considérées comme des barrières dès l'instant où elles sont intègres et correctement dimensionnées.

2.3.3 Accidents liés au stockage d'hydrocarbures

2.3.3.1 Stockage de gazole

Pour cette thématique, 419 accidents ont été recensés. Sur l'ensemble de ces accidents, les causes premières et profondes indiquées dans la base de données se répartissent ainsi :

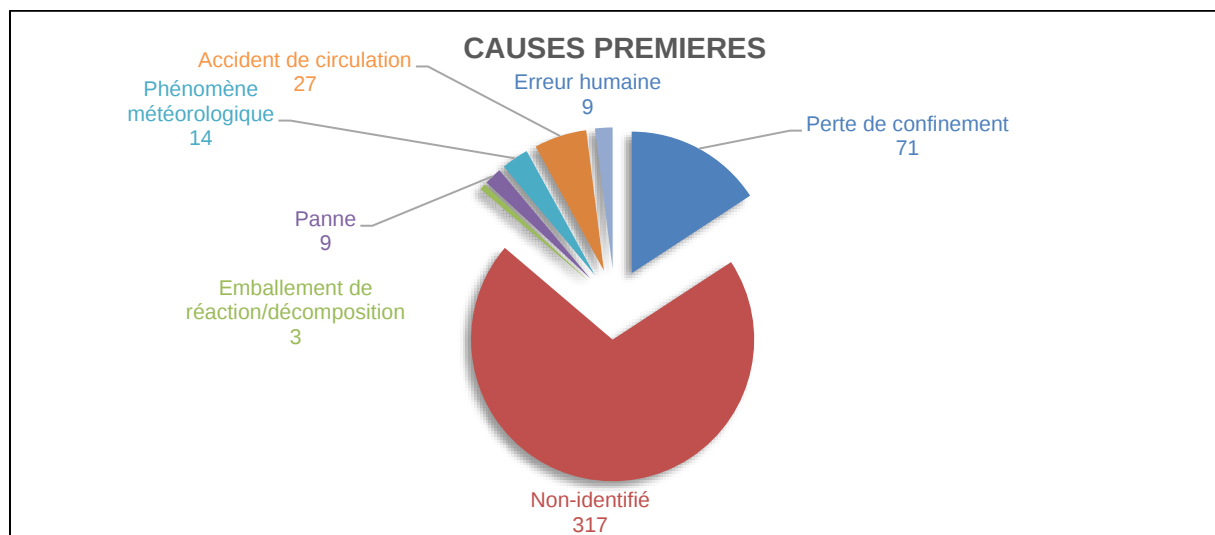


Figure 65 : Analyse des causes premières des accidents relatifs aux stockages / réservoir de gasoil / gazole

Les causes premières sont également multiples mais la perte de confinement est la plus prépondérante cause connue. Dans 76% des cas, la cause première n'a pas été identifiée.

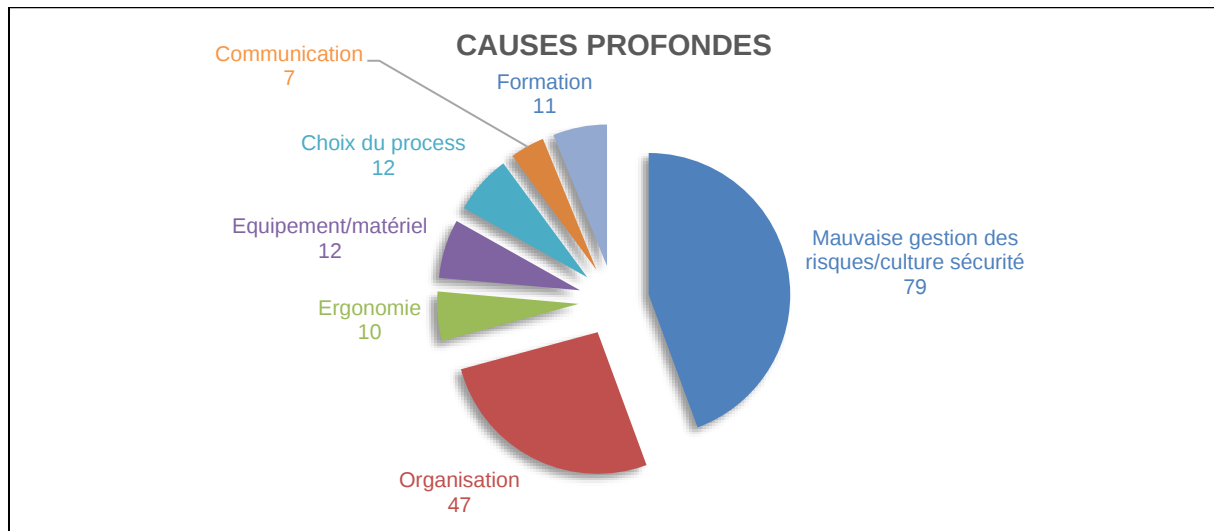


Figure 69: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux stockages / réservoir de gasoil / gazole

Les graphiques démontrent que les causes profondes amenant à ce type d'accident sont multiples. Les problématiques organisationnelles et la mauvaise gestion de la sécurité apparaissent néanmoins comme les plus prépondérantes.

A noter que certains accidents ont plusieurs causes premières et profondes ce qui explique leur plus grand nombre par rapport à celui des accidents.

La typologie des phénomènes produits lors d'un accident impliquant les stockages de gasoil est la suivante :

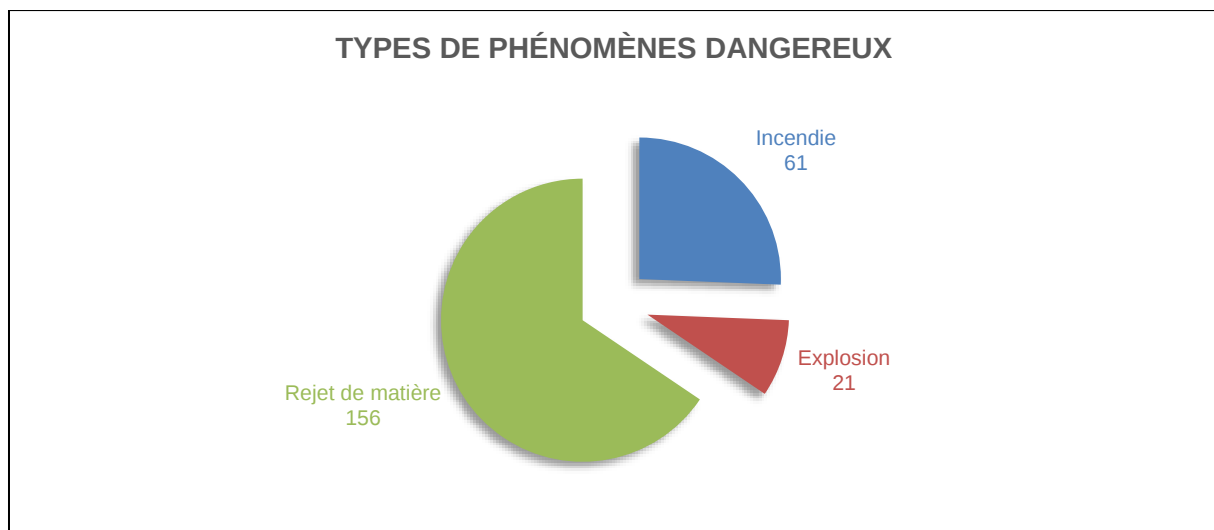


Figure 66 : Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs aux stockages / réservoir de gasoil / gazole

Dans la majorité des cas, les accidents provoquent des rejets de matière (37%). Les incendies (15%) et les explosions (5%) apparaissent également comme des types de phénomènes dangereux existants. Certains accidents sont associés à plusieurs types de phénomènes dangereux.

Les conséquences de ces phénomènes sont exposées sur le graphique ci-dessous.

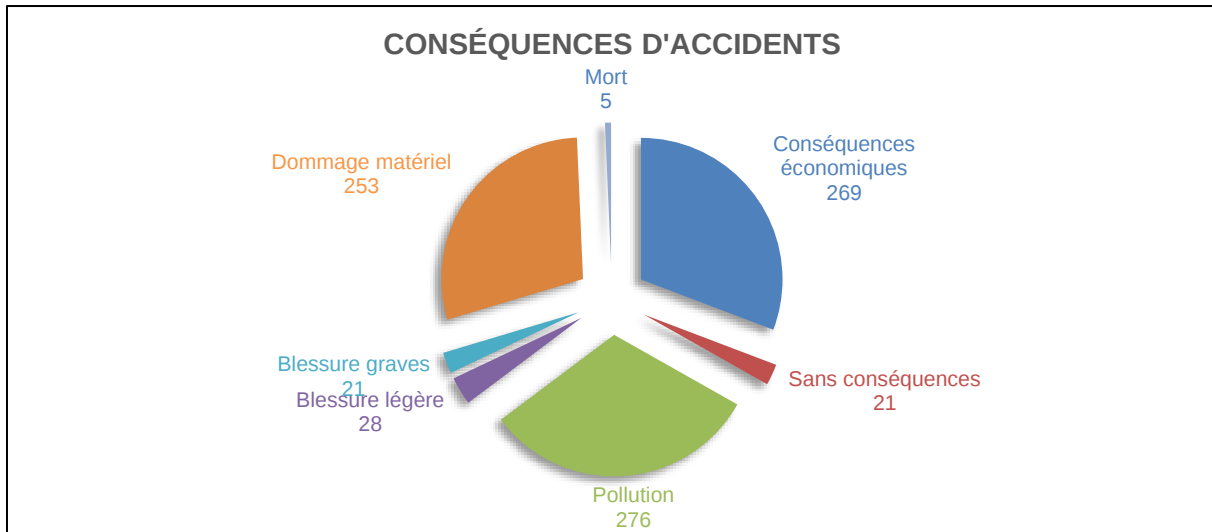


Figure 67 : Analyse des conséquences des accidents relatifs aux stockages / réservoir de gasoil / gazole

Au regard du graphique, parmi les conséquences les plus fréquentes se trouvent les conséquences économiques (64%), sur le matériel (60%), celles environnementales (66%). Des conséquences humaines graves font également parties du panel avec 6 décès.

2.3.3.2 Stockage de Jet A1

Pour cette thématique, peu d'accident sont recensés concernant les stockages et réservoirs de Jet A1.

Nombre d'accident	4
Causes premières	Perte de confinement (3)
Causes profondes	Mauvaise gestion des risques (1), choix du process (1), Equipement matériel (1)
Conséquences	Pollution (3), Sans conséquences (1)
Type de phénomène	Rejet (3)

Les accidents qui se sont produits sont principalement dus à un manque d'organisation et une mauvaise gestion des risques. En effet, des pertes de confinement ont entraîné des rejets de grands volumes dans la nature, entraînant des pollutions des sols. Ces fuites pourraient être maîtrisées par la mise en place d'un contrôle visuel permanent des tuyauteries / stockages et une vérification de détection de fuite. Un incident révèle que dans une cuve de stockage, du jet A1 est passé au-dessus de l'écran flottant sans avoir aucune conséquence. Des endommagements de tuyauterie / stockage peuvent être à l'origine de perte de confinement. Des contrôles de l'état des tuyauteries permettant de vérifier l'intégrité des équipements pour limiter toute perte de confinement.

2.3.3.3 Stockage d'essence

Pour cette thématique, 168 accidents ont été recensés. Sur l'ensemble de ces accidents, les causes premières et profondes indiquées dans la base de données se répartissent ainsi :

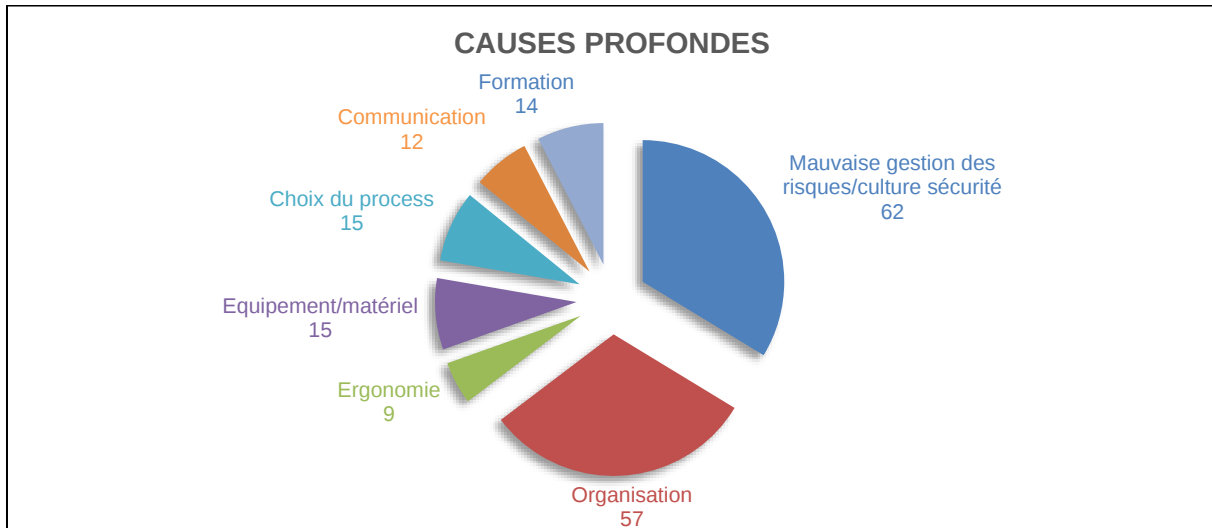


Figure 70: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux stockages / réservoir d'essence

Les graphiques démontrent que les causes profondes amenant à ce type d'accident sont multiples. Les problématiques organisationnelles et la mauvaise gestion de la sécurité apparaissent néanmoins comme les plus prépondérantes.

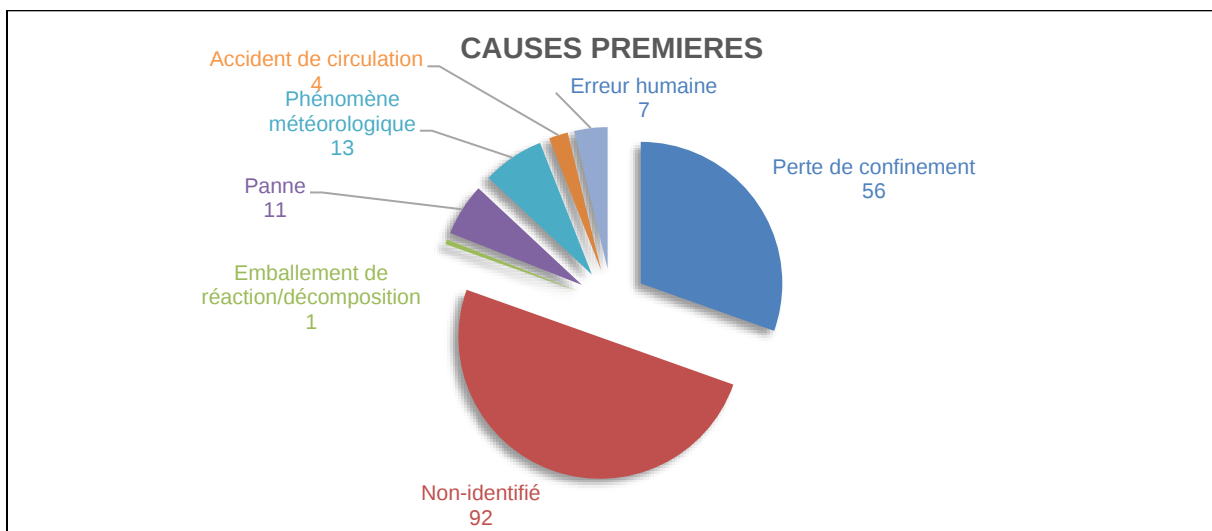


Figure 71: Analyse des causes premières des accidents relatifs aux stockages / réservoirs d'essence

Les causes premières sont également multiples mais la perte de confinement et les accidents de circulation sont les plus prépondérantes causes connues. Dans 55% des cas, la cause première n'a pas été identifiée.

A noter que certains accidents ont plusieurs causes premières et profondes ce qui explique leur plus grand nombre par rapport à celui des accidents.

La typologie des phénomènes produits lors d'un accident impliquant les stockages d'essence est la suivante :

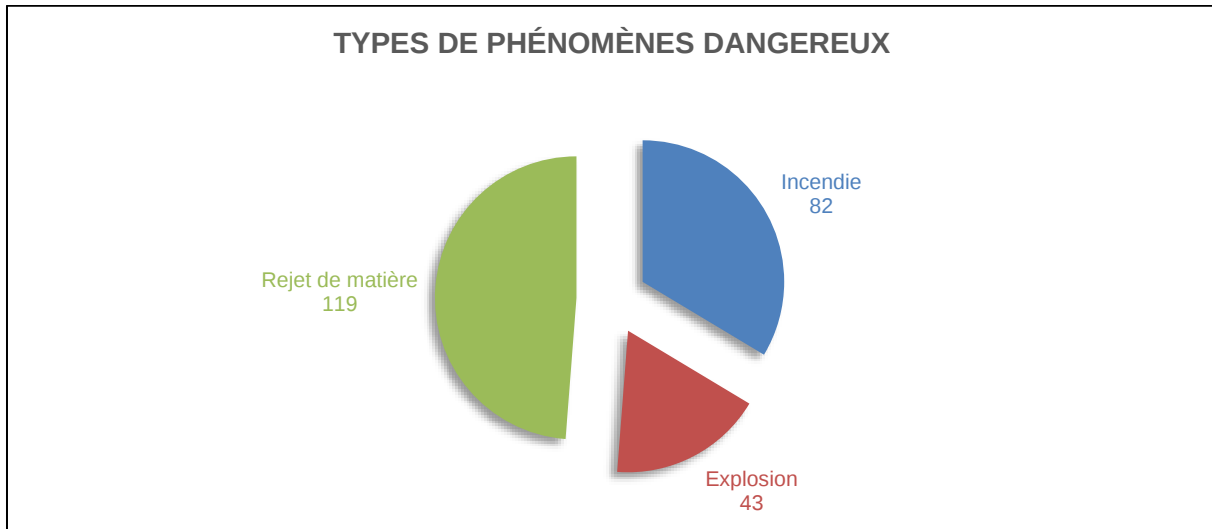


Figure 72: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs aux stockages d'essence

Dans la majorité des cas, les accidents provoquent des rejets de matière. Les incendies et les explosions apparaissent également comme des types de phénomènes dangereux existants. Certains accidents sont associés à plusieurs types de phénomènes dangereux.

Les conséquences de ces phénomènes sont exposées sur le graphique ci-dessous.

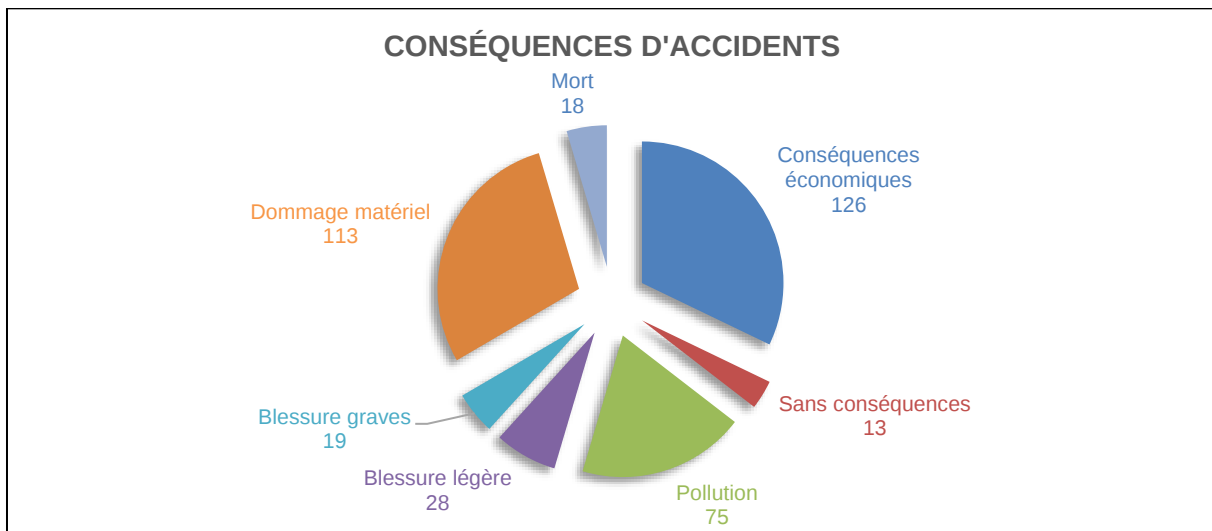


Figure 73: Analyse des conséquences des accidents relatifs aux stockages d'essence

Au regard du graphique, parmi les conséquences les plus fréquentes se trouvent les conséquences économiques (75%), celles environnementales (45%), sur le matériel (67%). Des conséquences humaines graves font également parties du panel comptabilisant 18 décès.

2.3.3.4 Stockage d'AVGAZ

Aucun accident ne ressort concernant les stockages / réservoirs de AVGAZ / AVGAS. La recherche a également été menée en remplaçant le mot clé AVGAS/AVGAZ par « essence aviation » et par « essence gasoline / gazoline » mais n'a pas abouti à plus de résultat cohérent.

2.3.3.5 Synthèse des accidents liés au stockage d'hydrocarbures

Synthèse des accidents liés au stockage d'hydrocarbures inflammables (gazole/Jet A1)

L'analyse des accidents liés aux stockages d'hydrocarbures inflammables montrent que la cause première majoritaire est la perte de confinement. Par conséquent, cela engendre des rejets de matières qui peuvent avoir des conséquences environnementales lourdes. En cas d'accident similaire sur le dépôt, le risque n'est pas à écarter du fait de la localisation du site par rapport au lagon notamment et de certaines conduites hors rétention. Les décès enregistrés concernent notamment les poissons du fait des rejets dans les eaux et les sols.

Aucun accident mortel pour les humains n'est recensé pour les réservoirs de Jet A1. Cependant, on recense un décès qui aurait été causé par une explosion de réservoir de gasoil ou de bouteilles de gaz lors d'une opération de soudage (cause incertaine).

En premier lieu, pour éviter les pertes de confinement, il convient de planifier la vérification de l'intégrité des stockages et tuyauteries de manière préventive. L'effectivité et l'adaptation de la rétention aux capacités sont des actions secondaires mais primordiales pour limiter les risques de pollution en cas d'incident

Synthèse des accidents liés au stockage d'hydrocarbures très voire extrêmement inflammables

L'analyse des accidents liés aux stockages d'hydrocarbures très voire extrêmement inflammables montrent que la cause première majoritaire est la perte de confinement. Par conséquent, cela engendre des rejets de matières qui peuvent avoir des conséquences environnementales lourdes.

Par conséquent, on retrouve comme phénomène dangereux les rejets de matière. Dans le cas des hydrocarbures très voire extrêmement inflammables, le risque d'incendie est plus élevé. Par conséquent, le nombre de décès est plus important pour cette catégorie d'hydrocarbures.

L'un des décès concerne une explosion de gaz (UVCE) dans un réservoir d'essence. Les causes de cet accident sont multiples (analyse de risque incomplète, mode opératoire et procédures insuffisantes, niveaux de produits stockés trop élevés) et en cohérence avec les causes profondes principales ressortant de l'analyse. La sensibilisation du personnel au risque, le respect de procédures complètes et le suivi des quantités stockées d'essence permettent notamment d'éviter des accidents majeurs. Un autre décès recensé lors d'une intervention sur un réservoir est également lié à un manque de connaissance dans la gestion des risques.

2.3.4 Accidents liés au dépotage d'hydrocarbures

2.3.4.1 Dépotage de gasoil

Pour cette thématique, 60 accidents ont été recensés. Sur l'ensemble de ces accidents, les causes premières et profondes indiquées dans la base de données se répartissent ainsi :

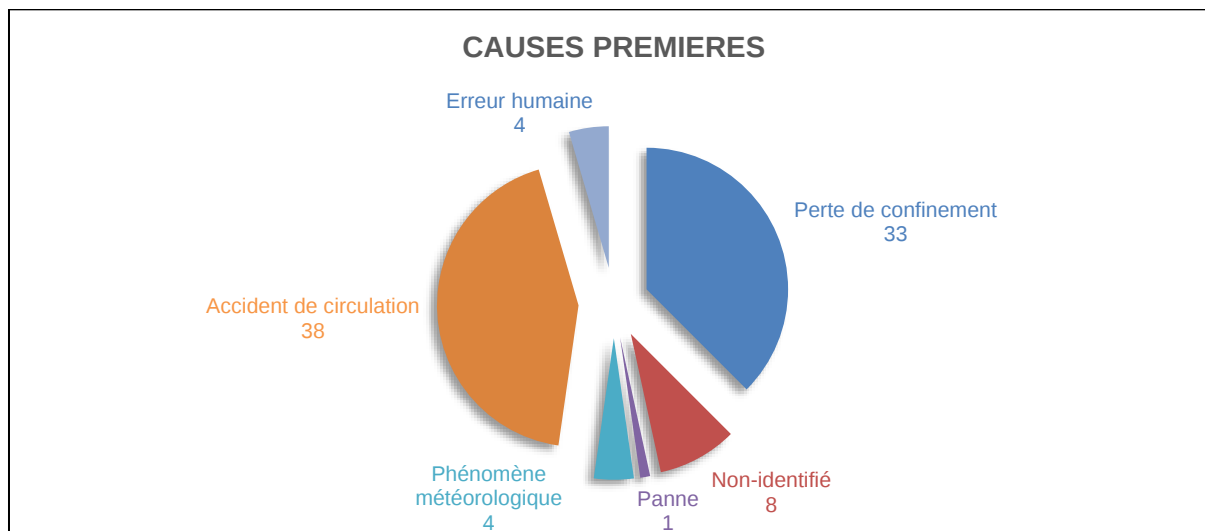


Figure 65 : Analyse des causes premières des accidents relatifs au dépotage de gasoil

Les causes premières sont multiples mais les accidents de circulations et la perte de confinement sont les plus prépondérantes causes connues. A noter que certains accidents ont plusieurs causes premières et profondes ce qui explique leur plus grand nombre par rapport à celui des accidents.

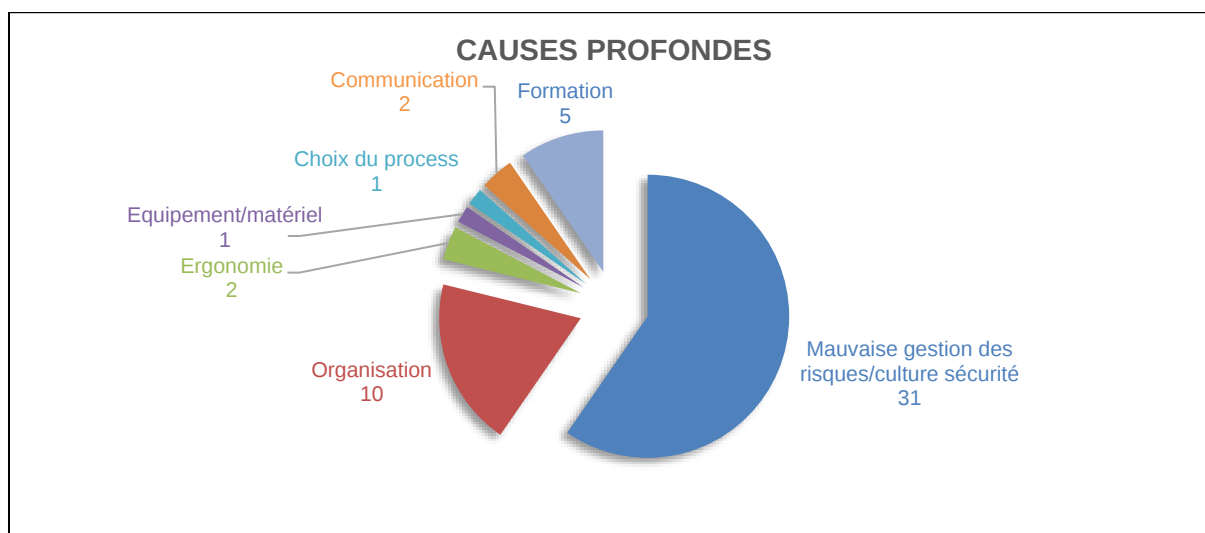


Figure 74: Analyse des causes profondes des accidents relatifs au dépotage de gasoil

Les graphiques démontrent que les causes profondes amenant à ce type d'accident sont multiples. Les problématiques organisationnelles et la mauvaise gestion de la sécurité apparaissent néanmoins comme les plus prépondérantes.

La typologie des phénomènes produits lors d'un accident impliquant le dépotage de gasoil est la suivante :

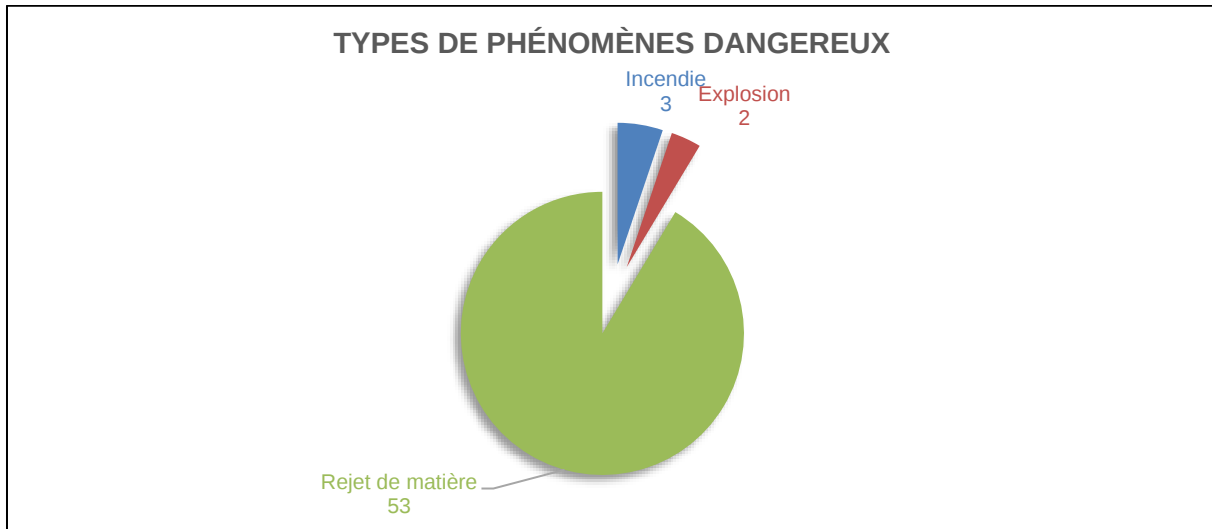


Figure 66 : Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs au dépotage de gasoil

Dans la grande majorité des cas (près de 91%), les accidents provoquent des rejets de matière. Les incendies et les explosions apparaissent également comme des types de phénomènes dangereux existants. Certains accidents sont associés à plusieurs types de phénomènes dangereux.

Les conséquences de ces phénomènes sont exposées sur le graphique ci-dessous.

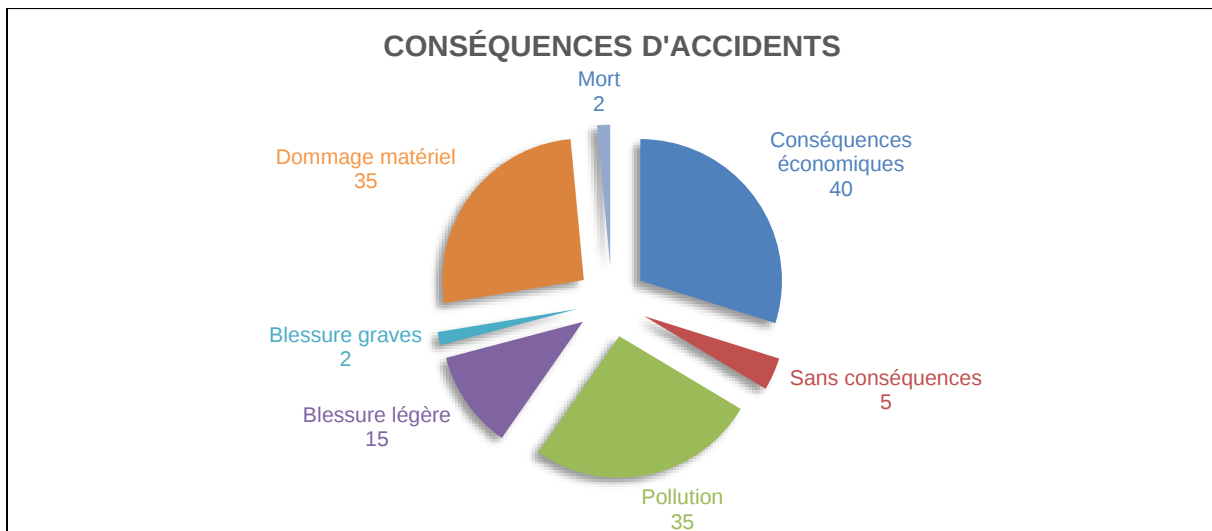


Figure 67 : Analyse des conséquences des accidents relatifs au dépotage de gasoil

Au regard du graphique, parmi les conséquences les plus fréquentes se trouvent les conséquences économique (33%), celles environnementales (26%), sur le matériel (26%). Des conséquences graves font également parties du panel avec 1% décès comptabilisé. Cela dit, il s'agit surtout de décès liés à des accidents de circulation dont la cause n'est pas le gasoil et qui nécessite un dépotage pour limiter les dégâts environnementaux.

2.3.4.2 Dépotage de jet A1

Un accident ressort concernant le dépotage de jet A1. Cet accident ne sera pas analysé puisqu'il s'agit du même accident qui sera analysé par la suite dans la catégorie « transfert de Jet A1 ».

2.3.4.3 Dépotage d'essence

Peu d'accidents ressortent dans cette accidentologie.

Nombre d'accident	3
Causes premières	Non identifiées (2)
Causes profondes	Mauvaise gestion des risques (1), Communication (1)
Conséquences	Pollution (2), Economique (2), Dommages matériels (2),
Type de phénomène	Rejet de matière (2), Incendie (1), Explosion (1)

Parmi ces 3 accidents, 2 sont liés à une mauvaise étanchéité des cuves de stockage, conduisant à des rejets de matières. Le troisième accident évoque une explosion suivie d'un départ d'incendie dans la cave de la station-service concernée par le dépotage. Aucune explication supplémentaire n'a été donnée concernant cet accident.

2.3.4.4 Dépotage de AVGAS / AVGAZ

Aucun accident ne ressort concernant les dépotages de AVGAZ / AVGAS. La recherche a également été menée en remplaçant le mot clé AVGAS/AVGAZ par « essence aviation » et par « essence gasoline / gazoline » mais n'a pas abouti à plus de résultat cohérent.

2.3.4.5 Synthèse des accidents liés aux opérations de dépotage d'hydrocarbures

Synthèse des accidents liés aux opérations de dépotage d'hydrocarbures inflammables (gazole et jet A1).

L'analyse des accidents liés aux dépotages d'hydrocarbures inflammables montrent des causes premières liées aux pertes de confinement et aux accidents de circulation. Du fait de la configuration du site (dimensionnement) et en prenant en compte le respect des règles de conduite, les accidents de circulation peuvent être évités. Du moins, les conséquences ne seraient pas aussi conséquentes.

Dans bon nombre d'incidents, les rejets de matières sont importants et peuvent engendrer des dommages sur l'environnement. Un des points de vigilance est l'intégrité des tuyauteries. Une maintenance préventive et des inspections régulières permettraient de détecter toute anomalie. Autre point, les rétentions peuvent être considérées comme des barrières dès l'instant où elles sont intègres et correctement dimensionnées.

Les causes profondes prépondérantes identifiées sont liées à des problématiques organisationnelles et à la mauvaise gestion de la sécurité. Dans le cas des incidents cités ci-dessus, ils peuvent concerner des erreurs de manipulation de vannes, le non-respect de procédures, etc. Il est important de noter qu'aucun décès humain n'est recensé lors du dépotage de gazole.

Synthèse des accidents liés aux opérations de dépotage d'hydrocarbures très voire extrêmement inflammables (essence et AVGAZ).

L'analyse des accidents liés aux dépotage d'hydrocarbures très voire extrêmement inflammables recensent peu de cas dont les causes premières sont non identifiées. Les seuls accidents recensés concernent l'essence.

Parmi ces accidents, il faut retenir que les principaux phénomènes dangereux apparus sont les rejets de matières. La vigilance doit être portée sur l'intégrité des tuyauteries et des cuves de stockage. Une maintenance préventive et des inspections régulières permettraient de détecter toute anomalie. Autre point, les rétentions peuvent être considérées comme des barrières dès l'instant où elles sont intègres et correctement dimensionnées.

La mauvaise gestion de la sécurité ressort parmi les causes profondes. Dans le cas des incidents cités ci-dessus, ils peuvent concernés des erreurs humaines, le non-respect de procédures, la dégradation d'équipements, etc. Parmi les conséquences, aucun accident mortel n'est recensé au même titre que pour le dépotage de gasoil et de jet A1.

2.3.5 Accidents liés au transfert d'hydrocarbures

2.3.5.1 Transfert / canalisation de gasoil / gazole

Pour cette thématique, 66 accidents ont été recensés. Sur l'ensemble de ces accidents, les causes premières et profondes indiquées dans la base de données se répartissent ainsi :

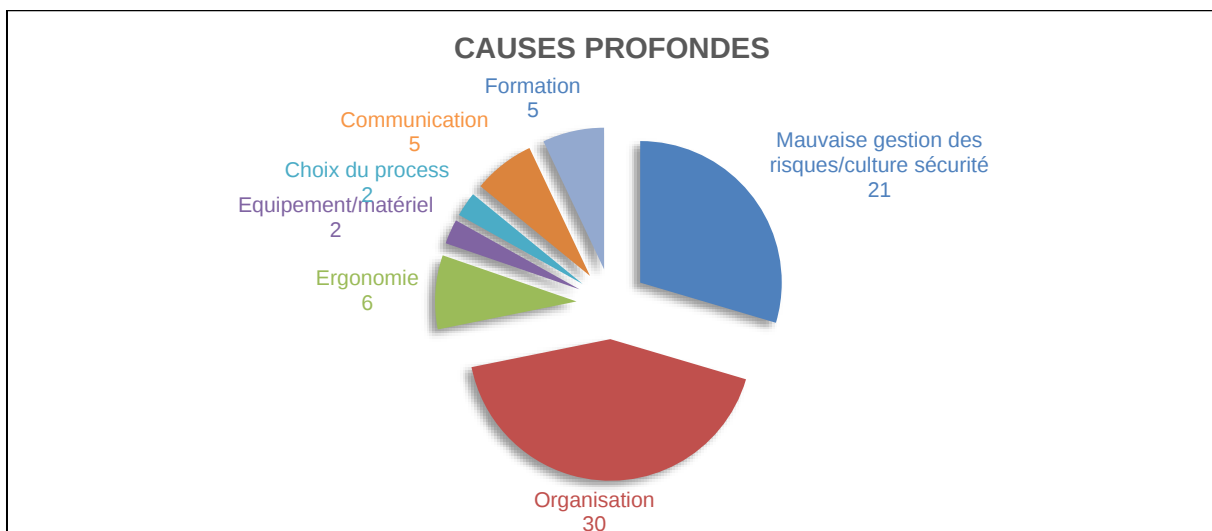


Figure 75: Analyse des causes profondes des accidents relatifs aux transferts / canalisations de gasoil / gazole

Les graphiques démontrent que les causes profondes amenant à ce type d'accident sont multiples. Les problématiques organisationnelles et la mauvaise gestion de la sécurité apparaissent néanmoins comme les plus prépondérantes.

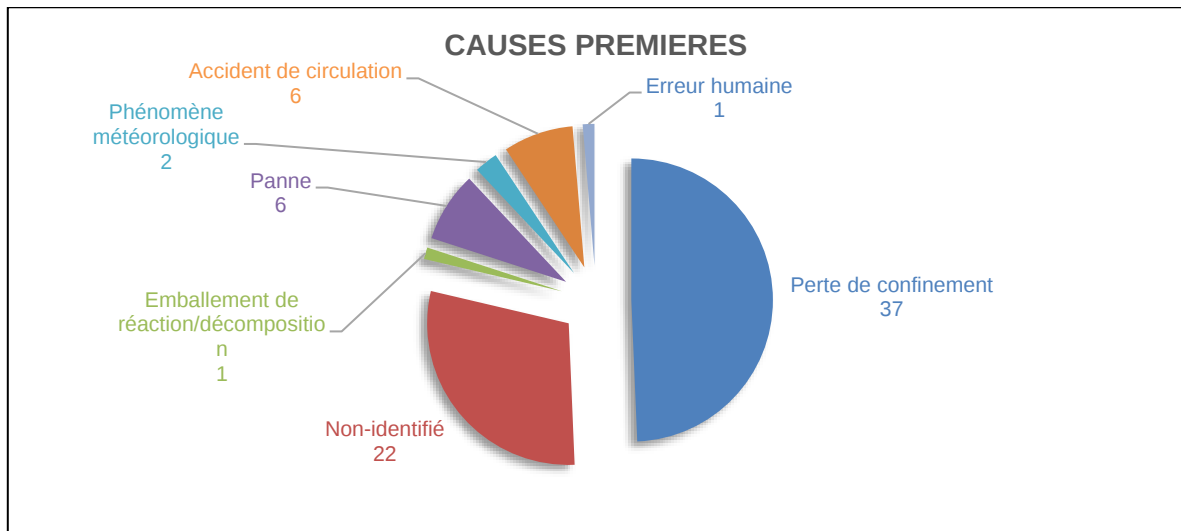


Figure 65 : Analyse des causes premières des accidents relatifs aux transferts / canalisations de gasoil / gazole

Les causes premières sont également multiples mais la perte de confinement et les accidents de circulation sont les plus prépondérantes causes connues. Dans 33% des cas, la cause première n'a pas été identifiée.

A noter que certains accidents ont plusieurs causes premières et profondes ce qui explique leur plus grand nombre par rapport à celui des accidents.

La typologie des phénomènes produits lors d'un accident impliquant les transferts de gasoil est la suivante :

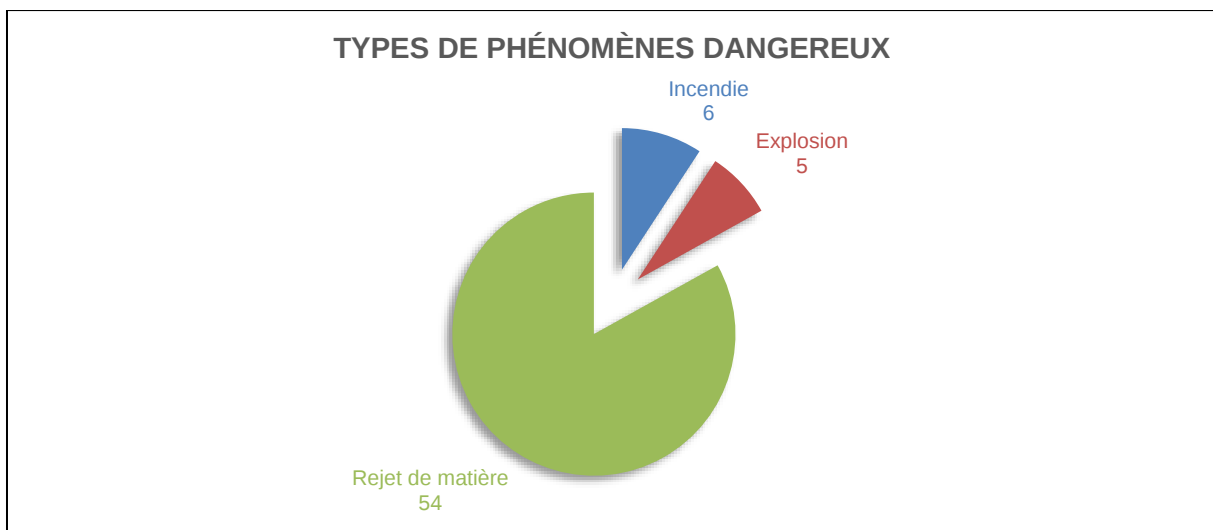


Figure 66 : Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs aux transferts / canalisations de gasoil / gazole

Dans la majorité des cas, les accidents provoquent des rejets de matière. Les incendies et les explosions apparaissent également comme des types de phénomènes dangereux existants. Certains accidents sont associés à plusieurs types de phénomènes dangereux.

Les conséquences de ces phénomènes sont exposées sur le graphique ci-dessous.

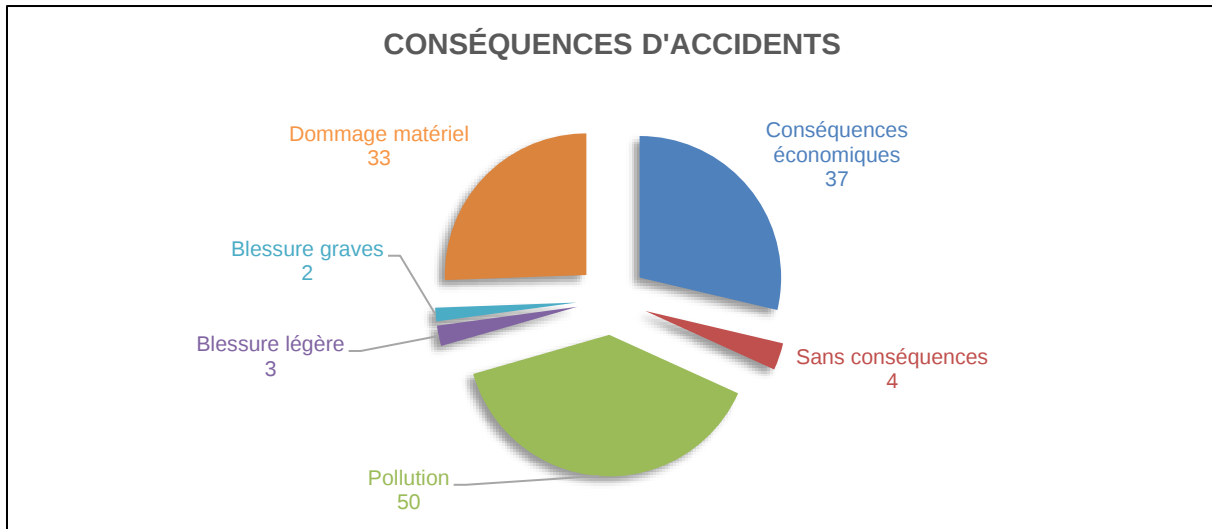


Figure 67 : Analyse des conséquences des accidents relatifs aux transferts / canalisations de gazoil / gazole

Au regard du graphique, parmi les conséquences les plus fréquentes se trouvent les conséquences économiques (56%), celles environnementales (76%), sur le matériel (50%). Des conséquences humaines graves font également parties du panel mais aucun décès n'est comptabilisé.

2.3.5.2 Transfert / canalisation de jet A1

Peu d'accidents ressortent dans cette accidentologie.

Nombre d'accident	5
Causes premières	Perte de confinement (3), Accident de circulation (1), Non identifié (1)
Causes profondes	Mauvaise gestion des risques (1), Choix du process (1), Equipement / matériel (1), Communication (1), Organisation (2)
Conséquences	Pollution (4), Economique (2), Dommage matériel (1),
Type de phénomène	Rejet de matière (5)

Les accidents analysés ont pour cause des pertes de confinement (fuites) conduisant à des pollutions des sols et des eaux.

Un des exemples que l'on peut citer est lors d'un transfert de Jet A1 entre 2 dépôts, un sur-remplissage d'un bac ainsi qu'un débordement par les événements s'est produit. Après analyse de l'accident, trois causes principales sont à l'origine de cette fuite : des erreurs humaines dans la manipulation des vannes (moins de vigilance pour les opérations fréquentes), position des vannes non vérifiée et dysfonctionnement du capteur de niveau haut du réservoir concerné connu mais non réparé.

Cet accident n'est pas directement lié au transfert. Cela dit, les problèmes d'organisation ressortent une nouvelle fois dans les causes profondes des accidents étudiés dans cette étude.

2.3.5.3 Transfert / canalisation d'essence

Pour cette thématique, 49 accidents ont été recensés. Sur l'ensemble de ces accidents, les causes premières et profondes indiquées dans la base de données se répartissent ainsi :

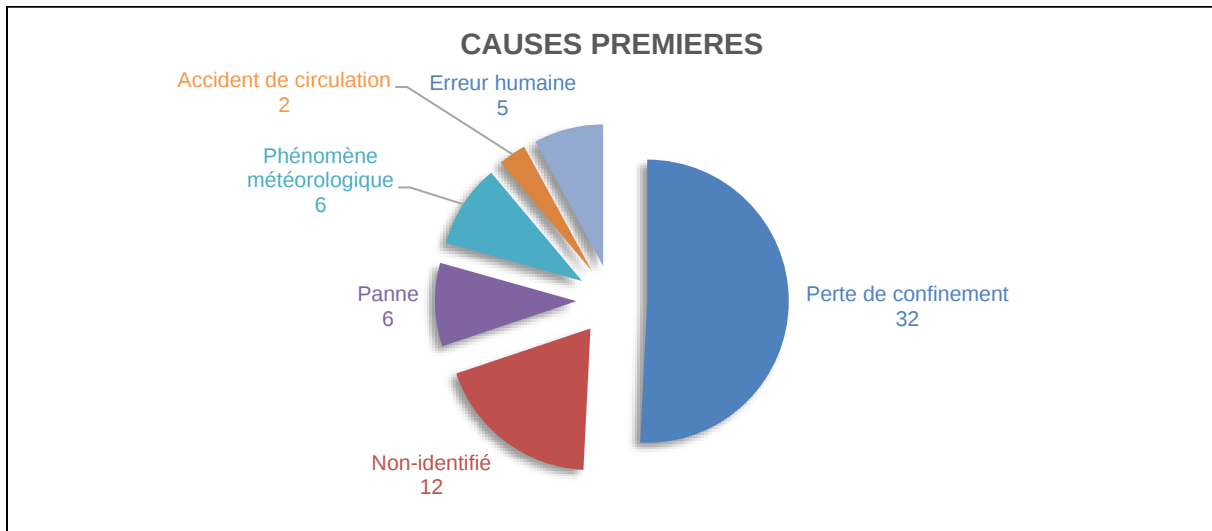


Figure 76: Analyse des causes premières des accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence

Les causes premières sont multiples, la perte de confinement est la plus prépondérante cause connue dans 24% des accidents.

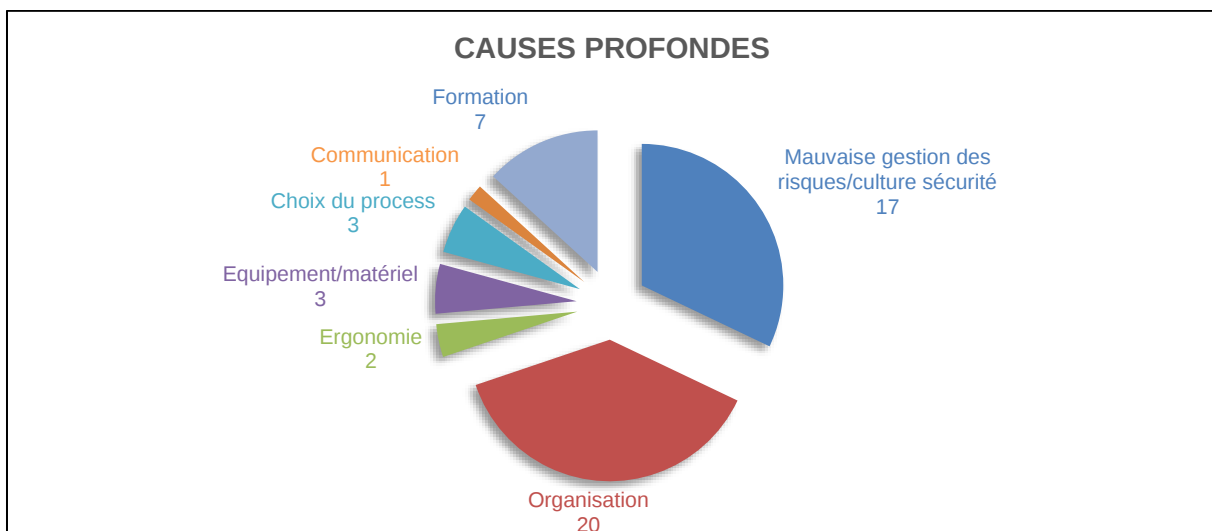


Figure 77: Analyse des causes profondes des accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence

Les graphiques démontrent que les causes profondes amenant à ce type d'accident sont multiples. Elles sont principalement d'ordre organisationnelles mais il faut aussi prendre en compte la mauvaise gestion des risques et le manque de formation.

La typologie des phénomènes produits lors d'un accident impliquant les transferts / canalisations d'essence est la suivante :

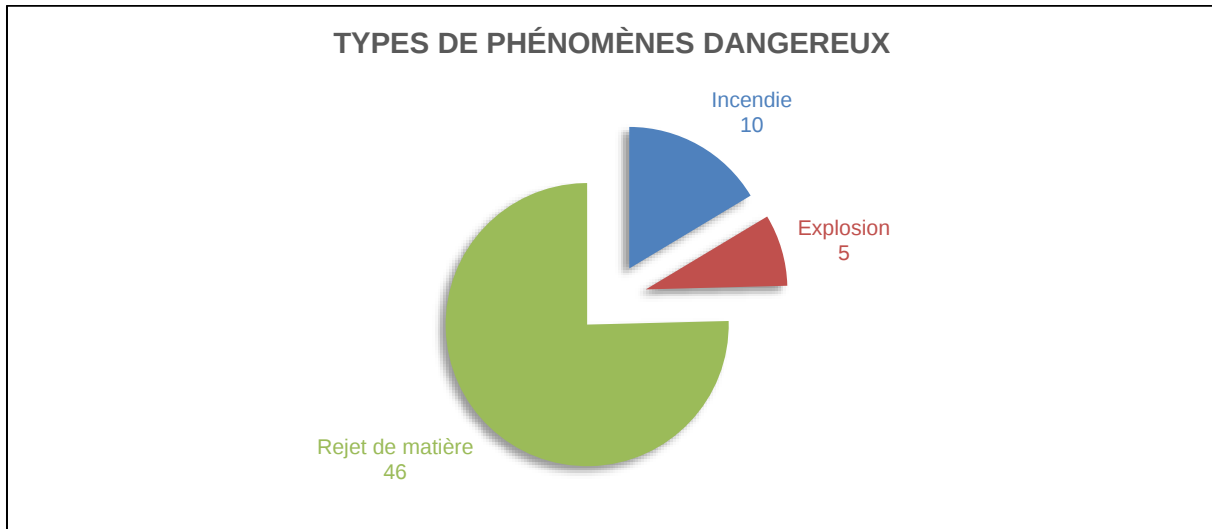


Figure 78: Analyse des types de phénomènes dangereux liés aux accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence

Dans la grande majorité des cas (près de 94%), les accidents provoquent des rejets de matière. Les incendies apparaissent également comme des types de phénomènes dangereux existants mais sont minoritaires.

Les conséquences de ces phénomènes sont exposées sur le graphique ci-dessous.

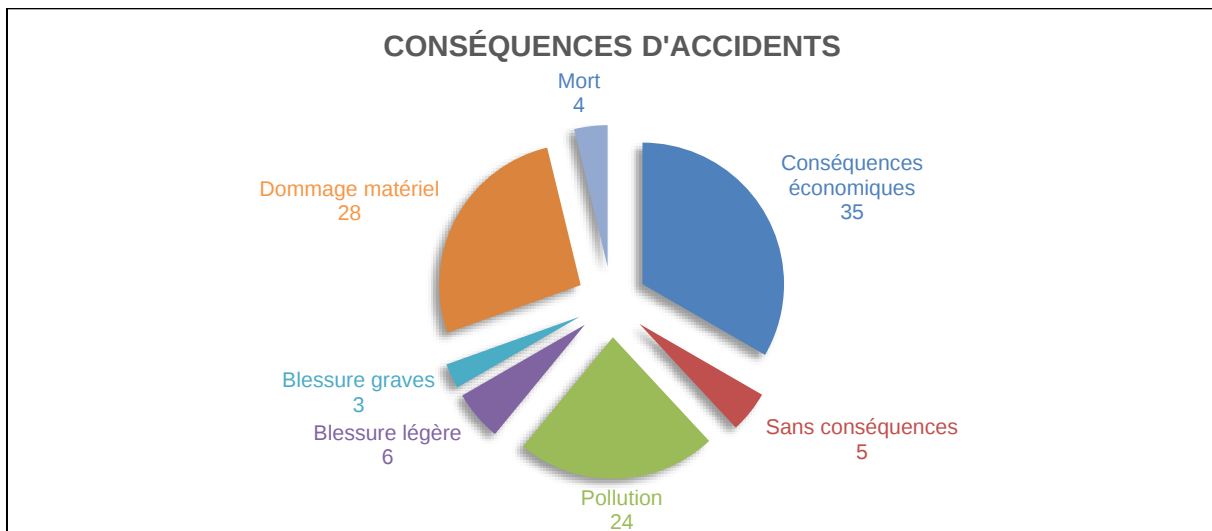


Figure 79: Analyse des conséquences des accidents relatifs au transfert / canalisation d'essence

Au regard du graphique, parmi les conséquences les plus fréquentes se trouvent les conséquences économique (71%), celles environnementales (49%), sur le matériel (57%). On peut noter qu'il y a un accident mortel. Cet accident a causé principalement la mort de plusieurs dizaines de poissons. On note un accident causant 5 décès à cause d'un incendie qui s'est produit sur un pipeline suite à des travaux de maintenance sur la mauvaise canalisation.

2.3.5.4 Transfert / canalisation de AVGAS / AVGAZ

Aucun accident ne ressort concernant les transferts / canalisations de AVGAZ / AVGAS. La recherche a également été menée en remplaçant le mot clé AVGAS/AVGAZ par « essence aviation » et par « essence gasoline / gazoline » mais n'a pas abouti à plus de résultat cohérent.

2.3.5.5 Synthèse des accidents liés aux opérations de transfert d'hydrocarbures

Synthèse des accidents liés aux opérations de transfert d'hydrocarbures inflammables (gazole et jet A1).

L'analyse des accidents liés au transfert d'hydrocarbures inflammables montrent des causes premières liées aux pertes de confinement.

Par conséquent, les rejets de matières sont importants et peuvent engendrer des dommages sur l'environnement. Un des points de vigilance est l'intégrité des tuyauteries pour éviter les fuites. Une maintenance préventive et des inspections régulières permettraient de détecter toute anomalie. Autre point, les rétentions peuvent être considérées comme des barrières dès l'instant où elles sont intègres et correctement dimensionnées.

Les causes profondes prépondérantes identifiées sont liées à des problématiques organisationnelles et à la mauvaise gestion de la sécurité. Dans le cas des incidents cités ci-dessus, ils peuvent concerner des erreurs de manipulation de vannes, des dysfonctionnements de capteurs, etc. Il est important de noter qu'aucun décès humain n'est recensé lors du transfert de gasoil.

Synthèse des accidents liés aux opérations de transfert d'hydrocarbures très voire extrêmement inflammables (essence et AVGAZ).

L'analyse des accidents liés au transfert d'hydrocarbures très voire extrêmement inflammables recensent peu de cas dont les causes premières sont principalement les pertes de confinement. Les seuls accidents recensés concernent l'essence.

Parmi ces accidents, il faut retenir que les principaux phénomènes dangereux apparus sont les rejets de matières. La vigilance doit être portée sur l'intégrité des tuyauteries et des cuves de stockage. Une maintenance préventive et des inspections régulières permettraient de détecter toute anomalie. Autre point, les rétentions peuvent être considérées comme des barrières dès l'instant où elles sont intègres et correctement dimensionnées.

La mauvaise gestion de la sécurité et le manque d'organisation ressortent parmi les causes profondes. Dans le cas des incidents cités ci-dessus, ils concernent des erreurs humaines, le non-respect de procédures, etc. Parmi les conséquences, des accidents mortels sont recensés, pour les hommes et pour des poissons.

2.3.6 Accidents liés au stockage de lubrifiant

Pour cette thématique, peu d'accident sont recensés concernant les stockages de lubrifiant.

Nombre d'accident	8
Causes premières	Non identifiées (1), Perte de confinement (2), Emballlement de réaction (1)
Causes profondes	Organisation (5), Mauvaise gestion des risques (3), choix du process (2), Equipement matériel (2), Formation (2), Ergonomie (1), Communication (1),
Conséquences	Economique (7), Dommages matériels (7), Pollution (3), Blessures légères (2), Blessures graves (2), Décès (1)
Type de phénomène	Incendie (7), Rejet (4), Explosion (3)

Les accidents qui se sont produits sont principalement dus à un manque d'organisation et une mauvaise gestion des risques. Ces manquements ont entraîné notamment des montées en température du lubrifiant qui engendrent par conséquent des emballlements de réaction et / ou des pertes de confinements. Le stockage à l'abri des fortes chaleurs est une condition à privilégier pour éviter des surchauffes. Le décès qui ressort de l'analyse fait suite à des travaux de maintenance pour lesquels les causes de l'accident n'ont pas été identifiées.

2.3.7 Accidents liés au récupérateur de vapeurs d'hydrocarbures

Aucun accident sur un récupérateur de vapeurs d'hydrocarbures ne s'est produit. La recherche a été effectuée à partir des mots clés suivants : URV / Récupérateur + vapeurs + hydrocarbures / Vapeur + hydrocarbure + remplissage et Vapeur + hydrocarbure + dépotage. Seul un accident pouvant être exploité est ressorti de cette analyse. L'analyse de cet accident évoque un incendie qui s'est déclaré lors d'un remplissage d'un réservoir fixe par un camion-citerne. Du fait d'un débordement de carburant dans le camion, les vapeurs se seraient enflammées.

Cet accident prouve l'importance de disposer d'un récupérateur de vapeurs d'hydrocarbures lors des dépotages / remplissages.

Nombre d'accident	1 (n° ARIA 22939)
Causes premières	Non communiquées (1)
Causes profondes	Mauvaise gestion des risques (1)
Conséquences	Economique (1), Dommages matériels (1),
Type de phénomène	Incendie (1), Rejet (1), Explosion (1)

2.4 Conclusion sur l'accidentologie externe

Plusieurs analyses sur différents produits et procédés ont été réalisées dans le cadre de l'étude de l'accidentologie externe.

Cette analyse met d'abord en évidence l'importance de la mise en place d'une maîtrise des risques et d'une organisation efficace. En effet, dans l'ensemble des études réalisées, il apparaît clairement que ces deux aspects sont les principales causes profondes d'accidents. Pour pallier cela, il est nécessaire que l'industriel mette en place les mesures suivantes :

- Identification exhaustive des dangers et des différents scénarios d'accidents.
- Mesures de maîtrise des risques efficaces réduisant de manière significative la probabilité et la gravité des différents accidents.
- Organisation pertinente via la mise en place de procédures écrites pour encadrer les actions et opérations humaines. Cependant, afin de considérer ces procédures comme une barrière de sécurité efficace, il est également important de s'assurer que toute personne amenée à mettre en œuvre cette procédure (opérateurs et sous-traitants), en soit correctement informée (affichage, diffusion, formation...) et possède les ressources et le temps nécessaires à la réalisation des tâches prévues.
- Formation de son personnel vis-à-vis des équipements, des opérations, des produits et des risques concernés.
- Communication efficace permettant une facile diffusion des informations notamment celles concernant la sécurité du site.

La défaillance matérielle peut également être maîtrisée via une maintenance préventive stricte et régulière permettant de pérenniser la fiabilité et la durée de vie des installations.

Enfin, l'analyse de la typologie des phénomènes et des conséquences de ces derniers démontre que les accidents relatifs aux installations et aux différents produits peuvent avoir des conséquences économiques, matérielles, environnementales et humaines importantes.

3 ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE INTERNE A LA SSP

Aucun accident significatif n'a été recensé sur le dépôt de Ducos.

Le retour d'expérience du personnel SSP a néanmoins été pris en compte dans l'analyse préliminaires des risques. En effet, lors des groupes de travail, le retour d'expérience du personnel a été pris en compte dans la détermination des causes d'incidents/accidents possibles et leur probabilité d'occurrence. La description détaillée de la méthodologie et la synthèse des résultats sont présentées dans le chapitre suivant et les résultats détaillés sont présents en Annexe.

Chapitre 5 : ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Au sein de l'étude de dangers, l'analyse préliminaire des risques doit jouer le rôle d'un filtre permettant d'isoler les équipements et situations susceptibles, en cas d'accident, de conduire à des scénarios majeurs.

Plusieurs étapes successives et systématiques permettront d'atteindre cet objectif :

- ✔ **L'identification des éléments vulnérables.** Il s'agit des éléments environnementaux, humains, ou matériels dont l'atteinte ou non en cas d'accident permet de statuer sur l'aspect majeur d'un accident.
- ✔ **L'identification des éléments agresseurs internes et externes.** Il s'agit des facteurs environnementaux susceptibles de porter atteinte à l'intégrité de l'installation étudiée.
- ✔ Afin de pouvoir analyser les risques liés aux équipements et afin de définir des scénarios accidentels réalistes, il s'agira d'identifier et de caractériser **des dangers liés aux produits et aux procédés** mis en œuvre.
- ✔ **L'évaluation semi-quantitative du niveau de risque** de chaque équipement et de chaque canalisation majeure. Cette évaluation constituera le filtre de cet APR. Elle sera basée sur les conditions opératoires répertoriées dans le chapitre 2, les dangers liés aux produits, et le retour d'expérience établi dans l'accidentologie.
- ✔ **La détermination des zones de dangers** associées aux phénomènes dangereux pouvant survenir sur les équipements identifiés comme les plus à risque dans l'évaluation précédente.
- ✔ **L'identification des équipements devant faire l'objet d'une démonstration du niveau de maîtrise des risques**, c'est-à-dire ceux pour lesquels les zones de dangers impactent des éléments vulnérables (tiers, ...).

1 CARACTERISATION ET LOCALISATION DES ELEMENTS VULNERABLES

1.1 Définition éléments vulnérables

Les éléments vulnérables ou « enjeux » sont des éléments tels que les personnes, les biens ou les différentes composantes de l'environnement susceptibles, du fait de l'exposition au danger, de subir, en certaines circonstances, des dommages. Le terme de « cible » est parfois utilisé à la place d'élément vulnérable. Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article 412-1 du code l'environnement de la province sud.

1.1.1 Eléments externes

La méthodologie pour répertorier les éléments externes consiste à recenser ces éléments et à les reporter sur un plan, afin d'identifier les éléments externes compris dans les zones d'effets maximales obtenues dans la précédente étude de danger. L'objectif est de n'exclure aucune cible qui serait potentiellement impactée par ces dangers.

Pour répertorier les éléments externes, la méthodologie constitue en un recensement de ces éléments et de les reporter sur un plan selon la distance maximale d'un plus grand rayon de danger de l'usine.

Les enjeux externes ainsi mis en avant sont les suivants :



Populations :

- Zone pavillonnaire de Ducos située au nord et au nord-est du site : zone urbaine composée principalement d'habitats individuels
- Zones commerciales au nord, nord-est et est du site : ces zones accueillent des établissements recevant du public de tailles diverses. A noter la présence à l'est du centre commercial Le Plexus accueillant entre autres petits commerces et cabinets médicaux.



Industriels :

- SLN Doniambo : l'usine pyrométallurgique de Doniambo est le principal industriel à proximité immédiate du dépôt.



Les infrastructures routières :

- Rue de Papette au nord : reliant le quartier Logicoop au rond-point de Ducos
- Route de la baie des Dames à l'est : reliant Ducos et la RT1
- La route territoriale 1 au sud : reliant le centre-ville de Nouméa aux quartier nord, à Dumbéa, à Païta et de manière générale au nord de la Grand Terre.



L'environnement naturel :

- Anse Uaré ouest : situé à proximité immédiate du dépôt et reliant le lagon. (nappes phréatiques, cours d'eau, mer, sols, sites remarquables...).

1.1.2 Eléments internes

Cette partie liste les cibles internes présentant des enjeux humains, techniques ou liés au maintien des moyens de protection et d'intervention, et plus généralement les installations dites névralgiques.

Les enjeux internes ainsi mis en avant sont les suivants :

- ✎ Les **enjeux humains** sont :
 - Le bâtiment administratif.
- ✎ Les **enjeux stratégiques** retenues sont les suivantes :
 - La salle de commande : Une dégradation voire une destruction de cette salle peut entraîner d'importants troubles dans le process du dépôt. Celle-ci est située dans le bâtiment administratif.
 - Les postes d'alimentation électrique visant à l'alimentation électrique des installations et des équipements de sécurité.
- ✎ Les **enjeux sécuritaires** pour le maintien des moyens de protection et d'intervention :
 - Local incendie : Les équipements situés dans le local incendie est indispensable au traitement des potentiels sinistres. En effet, ces installations permettent d'alimenter les moyens de lutte contre l'incendie du site (par exemple les canons à eau et à mousse, les couronnes et boîtes à mousse des réservoirs, les déversoirs des cuvettes etc.). Une dégradation ou une destruction de ce local rendrait donc les moyens d'extinction inopérants.
Pour rappel, le local incendie accueille les équipements suivants :
 - Le local incendie incluant les 4 pompes incendie (2 pour l'eau de mer et 2 pour le puit) et les réserves d'émulseurs 20 000 et 10 000 litres ;
 - La réserve d'eau incendie de 500 m³ utilisée en complément de l'eau de mer, pour le rinçage ou en cas de marée basse.
 - Le point de rassemblement.
 - Accès au site pour les secours : Les points d'entrée des services de secours pouvant intervenir sur le site en cas de sinistre doivent également être considérés comme éléments vulnérables. Ils sont précisés sur la cartographie des intérêts à protéger.

Les éléments vulnérables internes sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 17 : Eléments internes à protéger

Enjeux	Installation	Rôle
Enjeu humain	Les bâtiments administratifs et bureaux	Accueil, bureaux, espace de travail du personnel
Enjeu stratégique	La salle de commande	Pilotage du procédé du dépôt
	Le poste d'alimentation électrique	Alimentation électrique des installations et des équipements de sécurité
Enjeu sécuritaire	Le local incendie	Alimentation des moyens fixes de protection incendie
	Le point rassemblement	Mise en sécurité du personnel sur site
	Le point d'accès et d'évacuation du site	Evacuation des personnes rassemblées aux points spécialement prévus à cet effet et accueil des secours extérieurs

1.1.3 Cartographie des intérêts à protéger

La cartographie ci-dessous précise la localisation des enjeux cités ci-avant.

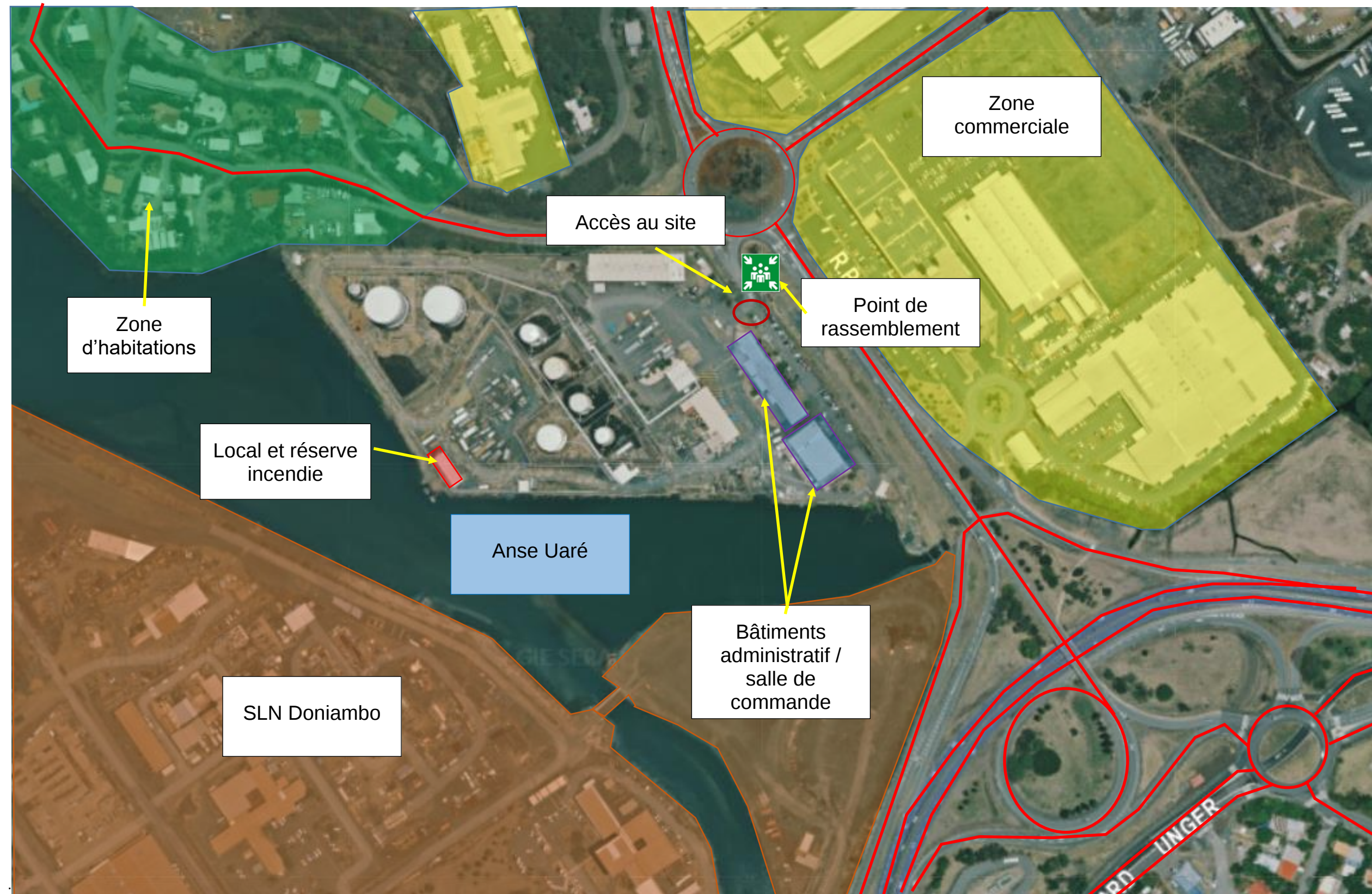


Figure 80 : Localisation des éléments vulnérables internes et externes

1.2 Identification des éléments agresseurs potentiels

Un élément agresseur potentiel est un élément externe au site, non contrôlable et susceptible d'engendrer un risque sur l'infrastructure étudiée. Cet élément peut être environnemental (tel qu'un cyclone, un raz-de-marée, etc.) ou humain.

1.2.1 Risques naturels

Les risques naturels susceptibles de se produire sur le dépôt pétrolier exploité par SSP sont les risques présentés dans les paragraphes ci-dessous.

1.2.1.1 Le risque cyclonique

Le dépôt de Ducos ne dispose pas de protection vis-à-vis du risque cyclonique à proprement dit. Cependant, il est à noter que l'usine dispose d'un réseau d'eaux pluviales et toutes les entrées des bâtiments sont colmatées. Par ailleurs, l'usine n'est pas située dans une zone considérée comme inondable. Ainsi, le site semble protégé contre une inondation, l'une des conséquences principales du cyclone.

Pour ce qui est du risque de vents violents, le site ne dispose pas de protections particulières excepté la mise en sécurité des installations avant l'arrivée du phénomène (arrêt de l'usine, contrôle des fixations et de l'absence d'éventuels projectiles).

Enfin il est à noter que plusieurs dépression/cyclone ont touché la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie sans engendrer de dommage aux installations.

Par conséquent, le risque cyclonique ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

1.2.1.2 Le risque foudre

La foudre est un phénomène potentiellement dangereux : l'intensité d'un éclair nuage-sol est de l'ordre de plusieurs centaines de kiloampères (kA).

Les conséquences peuvent être dramatiques pour les êtres vivants comme pour les biens : le foudroiement peut provoquer la mort mais aussi des incendies, des destructions de bâtiments, des dommages électriques, etc., entraînant parfois des dommages secondaires comme la coupure des communications ou d'autres services, la perte d'information, etc.

L'exposition au risque foudre est défini selon deux critères :

-  Le niveau kéraunique qui est le nombre de jours d'orage par an (estimé entre 8 et 12 en Nouvelle-Calédonie) ;
-  La densité de foudroiement qui est le nombre de coup de foudre au sol par km² et par an (estimé à 1,279 en Nouvelle-Calédonie).

Certaines installations du dépôt peuvent donc être impactées par la foudre et causées des dommages importants (tels que les réservoirs de stockage de fioul lourd par exemple).

Dans ce cadre, au moment de la rédaction de la présente étude, une Analyse de risque foudre (ARF) et l'Etude technique associée (ET) sont en cours de réalisation. Suite à ces différentes études, SSP s'engage si nécessaire à réaliser les travaux de mise en conformité afin de garantir la protection du site vis-à-vis de ce type de risques.

Par conséquent, le risque foudre sera traité lors de la réalisation de l'ARF et l'ET. Il sera cependant pris en compte comme potentiel source d'ignition dans la suite de l'étude.

1.2.1.3 Le risque sismique

Actuellement les règles parasismiques applicables sont régies par l'arrêté du 4 octobre 2010. L'aléa sismique est désormais coté sur une échelle allant de 1 (très faible) à 5 (fort), les prescriptions variant en fonction de cette échelle.

En Nouvelle-Calédonie, les zones d'aléa ne sont pas définies, cependant un rapport du BRGM datant de 2008 permet d'apprécier le risque sismique : « L'aléa sismique probabiliste pour une période de retour de 475 ans est faible à très faible sur la plus grande partie du territoire. Pour la Grande Terre, l'accélération horizontale maximale du sol médiane obtenue présente un maximum de 100 mg à l'extrémité sud-est de l'île et diminue progressivement jusqu'à 30 mg au nord-ouest. »

En outre l'IRD indique qu'« *il existe une sismicité locale faible mais non négligeable sur et autour de la Grande Terre. Une évaluation de l'intensité de séismes locaux a montré qu'ils ont été jusqu'à présent ressentis avec une intensité maximale de V à Nouméa et Canala, IV à La Tontouta, Boulouparis, La Foa et III Poindimié, Houailou. [...]*

L'ensemble des études indique que la sismicité locale la plus importante se situe :

- ✓ *dans le sud de la Grande terre et au niveau du lagon sud : des séismes majeurs au niveau de la passe de Mato / Grand récif Sud (03/12/1990 M= 5.6 et 24/02/1991 M= 5.1) et au sud de l'île Ouen (séisme du 19/02/1999 M=4.2) ainsi que des séismes de magnitude 2.5 à 3.5 au Mont Dore-Plum et dans la vallée de La Tontouta ont été enregistrés. Cette région sismique, représente la menace la plus importante pour le sud de la Grande Terre et Nouméa,*
- ✓ *en bordure de la marge est de la Grande Terre,*
- ✓ *à l'ouest des Iles Belep,*
- ✓ *à l'est de la ride de Fairway. »*

La lecture et consultation du rapport du BRGM et des travaux de l'IRD ne donne pas de limite ni de cartographie suffisamment précise pour déterminer l'aléa sismique pour le Sud de la Nouvelle Calédonie qui se situe entre le niveau 1 et 2 (très faible à faible).

L'article 12 de l'arrêté du 4 octobre 2010 indique les accélérations de calculs suivantes en fonction de la zone de sismicité pour les installations existantes :

Tableau 18 : Accélérations de calcul applicables aux installations existantes selon l'arrêté du 4 octobre 2010

Zone de sismicité	Accélération horizontale de calcul (m/s ²)	Accélération verticale de calcul (m/s ²)
Zone de sismicité 1	0,74	0,67
Zone de sismicité 2	1,3	1,17
Zone de sismicité 3	2,04	1,84
Zone de sismicité 4	2,96	2,37
Zone de sismicité 5	5,55	4,44

Cependant selon l'article 9 dudit arrêté, « Les dispositions des articles 12 à 15 s'appliquent aux seuls équipements [...] susceptibles de conduire, en cas de séisme, à un ou plusieurs phénomènes dangereux dont les zones des dangers graves pour la vie humaine au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 susvisé dépassent les limites du site sur lequel elles sont implantées, sauf si les zones de dangers graves ainsi déterminées pour ces équipements ne concernent, hors du site, que des zones sans occupation humaine permanente. »

Ainsi, aux vues des modélisations des phénomènes dangereux de la présente étude, aucune zone d'occupation humaine permanente ne serait atteinte par les seuils des effets létaux des scénarios identifiés.

Dans ce cadre, le risque lié au séisme ne sera pas pris en compte dans la suite de cette étude.

1.2.1.4 Le risque houle / raz-de-marée

En cas de séisme, une onde marine pourrait déferler sur les hauts fonds et créer un risque de forte houle ou de raz-de-marée. Comme décrit précédemment et démontré par la figure ci-dessous, la majorité des installations du dépôt de Ducos (pipeline, réservoirs de stockage, poste de chargement camion, etc.) se situent dans une zone pouvant être impactée par un tsunami d'intensité 3 à 8. Ce type de phénomène pourrait donc être événement initiateur de certains scénarios étudiés dans le cadre de l'étude de dangers.

Dans ce cadre, le risque lié au raz de marée sera pris en compte dans la suite de cette étude.

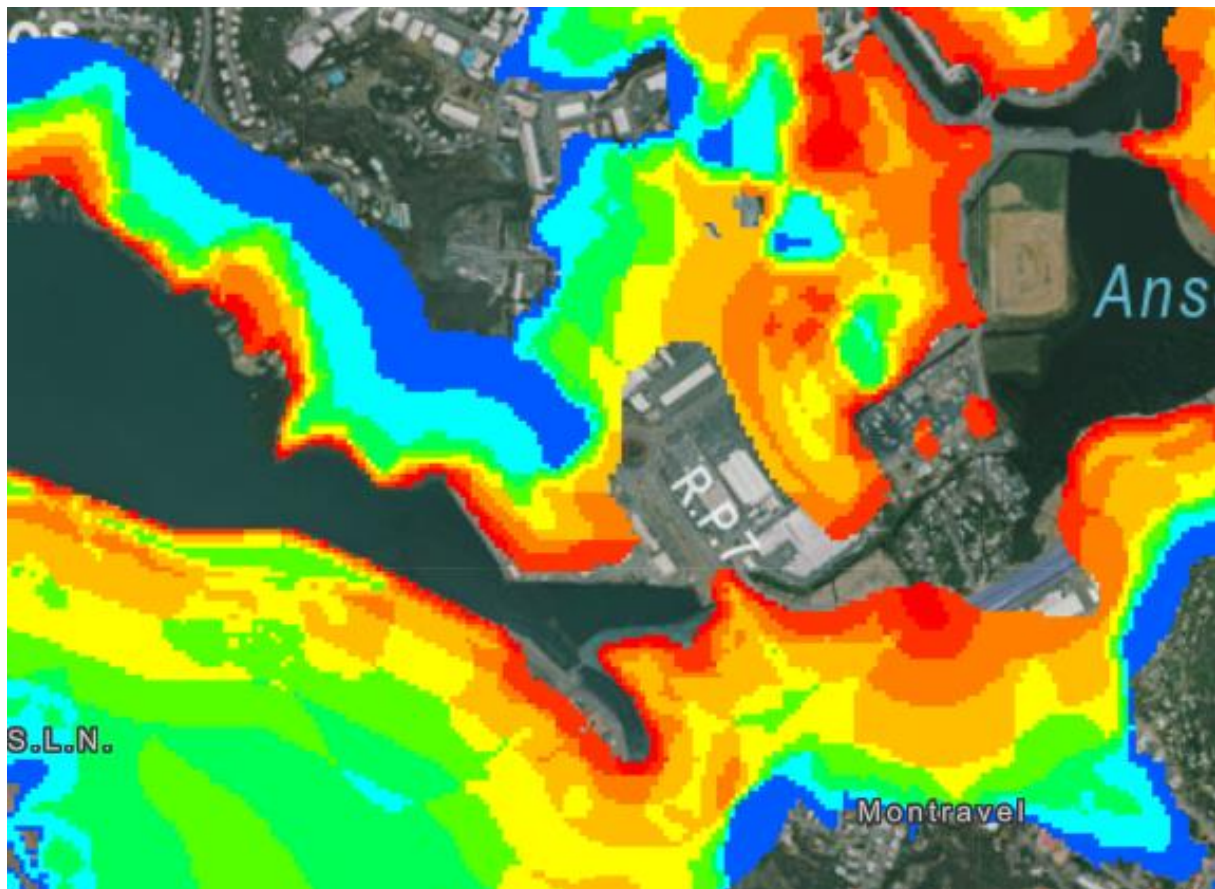


Figure 81 : Intensité des tsunamis

1.2.1.5 Le risque glissement de terrain

La zone accueillant le dépôt de Ducos est principalement composée de remblais non minier installé sur une zone maritime. Le site est donc prémuni d'un glissement de terrain naturel lié aux différentes couches géologiques du sol. Par ailleurs, la stabilité du terrain a été étudié lors de la mise en place de ces remblais. Aussi, aucune donnée accidentologique fait état d'un glissement de terrain sur le site.

Par conséquent, le risque de glissement de terrain ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

1.2.1.6 Le risque feux de végétation

La zone entourant le dépôt de Ducos est principalement composée d'éléments urbain. En effet aucune zone forestière ou de végétation ne se trouve à proximité immédiate de l'usine.

La zone forestière la plus proche se situe à environ 30 mètres du site au nord du site au-delà de la rue de Papette. Cette zone reste cependant une zone restreinte ne pouvant pas donner lieu à un feu non maîtrisable de végétation.

Compte tenu de la localisation du site vis-à-vis de la végétation de la zone, le risque d'incendie lié à un feu de végétation paraît très peu probable et ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

1.2.1.7 Inondation

L'inondation est l'un des risques naturels les plus fréquents. Il est lié par définition aux débordements de cours d'eau ou aux remontées de nappes, qui submergent les terrains voisins. Ces phénomènes, de cause naturelle, sont essentiellement liés aux aléas climatiques exceptionnels (cyclone tropical) ou encore aux phénomènes météorologiques attendus (saison des pluies).

Selon le site internet géorep.nc du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, le dépôt exploité par SSP n'est pas situé en zone inondable. Par ailleurs, le site dispose d'un système de gestion des eaux pluviales visant à éviter l'introduction d'eau dans ces installations. Ainsi, le site semble protégé contre une inondation.

Excepté dans le cadre d'un tsunami, le risque inondation ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude.

1.2.1.8 Le risque volcanique

Ce qui caractérise l'aléa volcanique ce sont les différentes formes que peut prendre l'éruption volcanique (effusive ou explosive, accompagnée de coulées de boue ou de mouvements de terrain, etc.). Par conséquent, le risque volcanique est de nature complexe. En raison de la diversité des phénomènes liés au volcanisme, ses conséquences peuvent être nombreuses, aussi bien pour la vie humaine que pour les biens ou l'environnement.

Or, la Nouvelle Calédonie, tant sur la Grande Terre que sur les Iles Loyautés, ne comporte pas de volcans actifs. L'activité volcanique la plus proche est liée à l'arc volcanique du Vanuatu. Le site de Ducos n'est donc pas susceptible d'être impactée par ce phénomène, ce qui explique qu'aucune mesure spécifique ne soit prévue pour se prémunir des effets de ce phénomène dans la politique de maîtrise des risques de l'entreprise.

Le risque volcanique ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude.

1.2.2 Risques externes au site liés à l'activité humaine

En plus des risques naturels présentés précédemment, des facteurs de risque externes liés à l'activité humaine peuvent être analysés.

1.2.2.1 Risques liés à la route

Le site étant situé en zone urbanisée, de nombreuses infrastructures routières passent à proximité. La rue de Papeete située au nord du site est la voie de circulation la plus proche des installations puisque cette dernière se situe à environ 30 mètres de la canalisation bordant la cuvette des réservoirs de gazole et à moins de 10 mètres du dock de stockage de lubrifiants.

Si la cuvette gazole semble trop éloigné pour être impacté par un potentiel de danger relatif à la route, la faible distance entre cette dernière et le dock de stockage de lubrifiant ne permet pas de totalement exclure ce risque.

Par conséquent, bien que peu probable, **le risque routier sera retenu dans la suite de l'étude comme potentiel de dangers pouvant impacter le dock de stockage de lubrifiant.**

1.2.2.2 Risque lié aux activités industrielles extérieures voisines

Le principal industriel pouvant avoir un impact potentiel sur les installations du dépôt pétrolier est l'usine pyrométallurgique de Doniambo exploitée par la SLN. Cependant, le dépôt est éloigné des installations sensibles de l'usine (parc à fioul, unité d'électrochloration, unité de production d'azote et d'oxygène, etc.). En effet, les scénarios dimensionnant de l'usine sont les scénarios de boil-over des réservoirs T01, T03 et T04 dont les zones d'effets réglementaires n'atteignent pas le dépôt SSP.

Par conséquent, le risque lié aux industriels voisins ne sera pas pris en compte dans la suite de l'étude en ce qui concerne le dépôt de Ducos.

Cependant, SSP exploite le quai n°5 qui est bordé par les installations de la SLN ainsi qu'un pipeline qui traverse le site (en enterré).

Dans ce cadre les risques générés par la SLN et ses activités sur ces installations seront pris en compte dans l'analyse des risques.

1.2.2.3 Risque lié au transport de matières dangereuses

Le transport de matières dangereuses (TMD) est un risque difficile à évaluer car dépendant de plusieurs facteurs tels que le type de produit transporté, le type de défaillance menant au risque ou encore la route empruntée.

Comme décrit précédemment, le dépôt de Ducos se situe à proximité immédiate de rue de Papette et la route de la Baie des Dames pouvant être l'objet de transport de matières dangereuses (alimentation des stations-services de Ducos ou des dépôts de Numbo par exemple). Il est peu probable qu'un produit autre que des hydrocarbures et pouvant être à l'origine d'effets dominos puisse circuler sur ces voies.

Le scénario relatif à un accident lié au transport d'hydrocarbures a donc été étudié ci-dessous.

Incendie d'une nappe d'hydrocarbure sur la chaussée

Une modélisation a été réalisée de manière forfaitaire en considérant la création d'une nappe s'enflammant sur la largeur de la route

Tableau 19 : Zone d'effets pour l'incendie d'une nappe d'hydrocarbures issue d'un camion-citerne

Hypothèses de calcul :	Seuils d'effets thermiques	Distance des effets (depuis le bord de la route)
Nappe circulaire de diamètre = 6 m (largeur standard d'une voie de circulation routière)	3 kW/m ²	20 m
	5 kW/m ²	15 m
	8 kW/m ²	15 m

Considérant ces résultats, les réservoirs et les canalisations du dépôt sont suffisamment éloignées pour être à l'abri des effets dominos d'un éventuel feu de nappe sur les voies routières. Cependant, le dock de stockage de lubrifiants est à environ 8 mètres de la chaussée de la rue de Papette et serait donc susceptible d'être atteint par les effets dominos d'un incendie sur la voie de circulation.

Explosion d'un camion-citerne

L'explosion d'un camion-citerne ne peut se produire que si le camion est pris dans un flux thermique. Ainsi, une explosion de camion-citerne ne peut qu'être le résultat d'un feu de nappe se déroulant sous le camion. Les effets dominos de surpression relatifs à une explosion de camion-citerne (200 mbar) sont estimés à 10 m selon le modèle de BAKER. Le dock de stockage de lubrifiants serait donc susceptible d'être atteint par les effets dominos d'une explosion sur la voie de circulation.

Conclusion

Considérant l'ensemble des éléments décrits ci-dessus, **les risques incendie et explosion relatifs au transport de matières dangereuses seront considérés pour le dock de stockage de lubrifiant dans la suite de l'étude.**

1.2.2.4 Risque lié à la chute d'un aéronef

L'aérodrome le plus proche est celui de Magenta, situé à environ plus de 2,5 kilomètres à vol d'oiseau. Cet aérodrome dispose de nombreuses liaisons entre Nouméa, le Nord et les Iles Loyautés. Le dépôt de Ducos ne se situant pas dans ces couloirs aériens, ce dernier n'est donc pas susceptible d'être survolé par les aéronefs.

A noter également que la plupart des accidents aériens surviennent lors des phases de décollage et d'atterrissage.

Par conséquent, compte tenu de la distance entre l'aérodrome et le dépôt et la physionomie des couloirs aériens associés, semble extrêmement peu probable et ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

2 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Le danger d'un élément correspond à une propriété intrinsèque de cet élément capable de porter atteinte à l'intégrité physique d'une cible (ex : inflammabilité d'un produit, pression dans un ballon de vapeur).

Evaluer son potentiel de danger, c'est apprécier l'intensité des effets qui résulteraient de la « libération » du danger.

Cette étape doit permettre en premier lieu de rassembler l'ensemble des caractéristiques permettant d'apprécier les dangers des produits, mais aussi les dangers liés à leur mode de stockage et d'utilisation.

2.1 Identification des risques liés aux produits

Ce paragraphe traite des produits utilisés sur le site industriel de la SSP.

Dans les analyses des dangers liés aux produits, leurs différentes caractéristiques d'inflammabilité ou de toxicité sont abordées.

Remarque : Seuls les produits présents en quantité supérieure à 1 m³ seront étudiés.

Tableau 20 : Principaux produits présents

Produits	Quantités stockées	Localisation
AVGAZ	111 m ³ au maximum	Dock «blancs»
Essence sans plomb	1874m ³ + 2068 m ³ + 3278m ³	Réservoirs R02, R04 et R08 + Dock «blancs»
Gazole	9162 m ³ + 9433 m ³	Réservoirs R10 et R11 + Dock «blancs»
Jet A1	918 m ³ + 2665 m ³	Réservoirs R01 et R03 + Dock «blancs»
Pétrole lampant	20 m3 maximum	Dock «blancs»
Lubrifiants et graisses divers	750 m ³	Dock lubrifiant

2.1.1 Analyse des dangers liés à l'AVGAZ

2.1.1.1 Généralités

L'AVGAZ est un produit liquide extrêmement inflammable. Il s'agit d'un carburant pour l'aviation. L'AVGAZ est stocké au dock « blancs » dans des fûts de 200 litres, provenant d'Australie.

La FDS communiquée pour analyser ce produit chimique possède l'intitulé « AVGAS 100/130 », provient de la société ExxonMobil et est datée de 2009.

Tableau 21: Propriétés physico-chimiques de l'AVGAZ

Propriétés	
Point d'ébullition	> 20°C
Point éclair	< - 40°C
Aspect	Liquide clair
Odeur	Pétrole - solvant
Domaine d'inflammabilité	1,4% - 7,6%

2.1.1.2 Incompatibilité, stabilité et réactivité

L'AVGAZ est à l'état liquide à 20°C et est stable aux températures usuelles de stockage, de manipulation et d'emploi. Il réagit avec les agents oxydants forts, les acides forts, les halogènes et les alcalis. Il faut éviter la chaleur et les sources d'ignition.

2.1.1.3 Risque incendie / explosion

L'AVGAZ est extrêmement inflammable à température ambiante. Avec un point d'ébullition supérieur à 20°C, l'AVGAZ présente un risque d'incendie très élevé. Ses émanations de vapeurs peuvent conduire à des atmosphères explosibles.

Le risque d'incendie et d'explosion sera pris en compte comme un potentiel de danger.

2.1.1.4 Risque toxique – toxicité aiguë

Ce produit est classé comme nocif en cas d'inhalation. Il est faiblement toxique par inhalation : CL50 > 5000 mg/m³ (rat).

Compte tenu de sa faible toxicité, le caractère toxique de l'AVGAZ ne sera pas retenu comme danger.

2.1.1.5 Risque écotoxique

Les caractéristiques écotoxiques de l'AVGAZ sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Ecotoxicité de l'AVGAZ

Produit	Ecotoxicité
AVGAZ	Susceptible d'être toxique pour les organismes aquatiques. Peut entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique. Probablement intrinsèquement biodégradable. Susceptible de se dégrader rapidement dans l'air. Le potentiel de bioaccumulation est faible.

Compte tenu de ces caractéristiques, le potentiel écotoxique de l'AVGAZ sera pris en compte.

2.1.2 Analyse des dangers liés à l'essence sans plomb

2.1.2.1 Généralités

L'essence est un produit liquide facilement inflammable. Il est stocké au dock « blancs » dans des fûts de 200 litres, provenant d'Australie, et également dans des réservoirs.

La FDS communiquée pour analyser ce produit chimique possède l'intitulé « Gasoline with no Oxygenates », provient de la société Shell et est datée de 2011.

Tableau 23: Propriétés physico-chimiques de l'essence sans plomb

Propriétés	
Point d'ébullition	25°C – 210°C
Point éclair	< - 40°C
Aspect	Jaune pâle. Jaune paille. Liquide
Odeur	Hydrocarbure
Domaine d'inflammabilité	1% - 8%

2.1.2.2 Incompatibilité, stabilité et réactivité

L'essence est stable aux températures usuelles de stockage, de manipulation et d'emploi. Il réagit avec les agents oxydants forts. Il faut éviter la chaleur et les sources d'ignition.

2.1.2.3 Risque incendie / explosion

L'essence est stable dans les conditions normales mais est inflammable à température ambiante. Les vapeurs d'essence sont plus lourdes que l'air et peuvent donc s'accumuler dans des zones faiblement aérées jusqu'à atteindre le domaine d'explosivité.

Le risque d'incendie et d'explosion sera donc pris en compte comme un potentiel de danger.

2.1.2.4 Risque toxique – toxicité aiguë

Il est faiblement toxique par inhalation : LD50 > 2000 mg/kg (rat).

Compte tenu de sa faible toxicité, le caractère toxique de l'essence ne sera pas retenu comme danger.

2.1.2.5 Risque écotoxique

Les caractéristiques écotoxiques de l'essence sans plomb sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 24 : Ecotoxicité de l'essence sans plomb

Produit	Ecotoxicité
Essence sans plomb	Toxique: LL/EL/IL50 1-10 mg/l (pour les organismes aquatiques) Flotte sur l'eau. S'évapore en un jour, à partir de l'eau ou de la surface du sol. D'importantes quantités de produit peuvent pénétrer dans le sol et contaminer les eaux souterraines. Les principaux composants sont supposés intrinsèquement biodégradables. Comprend des composants qui peuvent former une bioaccumulation. Les pellicules se formant à la surface de l'eau peuvent affecter le transfert d'oxygène et nuire aux organismes.

Compte tenu de ces caractéristiques, le potentiel écotoxique de l'essence sera pris en compte.

2.1.3 Analyse des dangers liés au gazole

2.1.3.1 Généralités

Le gazole est un produit liquide composé de diverses coupes pétrolières. Les gazoles sont constitués d'hydrocarbures paraffiniques, naphéniques, aromatiques et oléfiniques, avec principalement des hydrocarbures de C10 à C22. Ils peuvent contenir des dérivés soufrés en très faible quantité. Le gazole est stocké dans des réservoirs et dans des fûts.

La FDS communiquée pour analyser ce produit chimique possède l'intitulé « Gasoil », provient de l'entreprise Shell et est datée de 2011.

Tableau 25: Propriétés physico-chimiques du gazole

Propriétés	
Point d'ébullition	141 - 462 °C
Point éclair	55 °C
Température d'auto-ignition	225 °C
Aspect	Limpide
Odeur	Caractéristique – hydrocarbure
Domaine d'inflammabilité	1 % – 6%

2.1.3.2 Incompatibilité, stabilité et réactivité

Le gazole est à l'état liquide à 20°C et est stable aux températures usuelles de stockage, de manipulation et d'emploi. Le gazole réagit avec les agents oxydants forts. Il faut éviter la chaleur et les sources d'ignition.

2.1.3.3 Risque incendie / explosion

Le gazole est stable et ne présente pas de risque particulier d'inflammation ou d'explosion à température ambiante.

Avec un point éclair supérieur à 55°C, le gazole ne peut présenter des risques d'incendie ou d'explosion qu'au-delà de ce seuil. Cela dit, le risque d'incendie est probable puisque cette température peut être atteinte facilement, notamment en cas de fuite / déversement. Toutefois, le gazole n'est pas chauffé dans le process, ce qui limite les risques d'inflammation.

Le risque d'incendie sera pris en compte comme un potentiel de danger.

2.1.3.4 Risque toxique – toxicité aiguë

Ce produit est classé comme nocif en cas d'inhalation.

Le tableau ci-après présente les caractéristiques toxiques du gazole.

Tableau 26 : Toxicité aiguë du gazole

Produit	Toxicité aiguë - effets locaux
Gazole	De fortes concentrations de vapeurs ou d'aérosols peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses. En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent. Sensation de brûlure et rougeur temporaire en cas de contact avec les yeux. Toxicité orale aiguë : LD50 > 5000 mg/kg , Rat

Compte tenu de sa faible toxicité, le caractère toxique du gazole ne sera pas retenu comme danger.

2.1.3.5 Risque écotoxique

Les caractéristiques écotoxiques du gazole sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 27 : Ecotoxicité du gazole

Produit	Ecotoxicité
Gazole	Le gazole est nocif pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique. Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques et des données biologiques disponibles, il peut être dangereux sur la faune et la flore terrestre ou aquatique mais sa bioaccumulation est très basse. Le produit est intrinsèquement biodégradable, mais sa dégradation est très lente.

Compte tenu de ces caractéristiques, le potentiel écotoxique du gazole sera pris en compte.

2.1.4 Analyse des dangers liés au Jet A1

2.1.4.1 Généralités

Le Jet-A1 est un produit liquide inflammable. Il s'agit d'un carburant pour moteurs à turbine adapté à l'aviation. Le Jet A-1 est stocké au dock « blancs » dans des fûts de 200 litres, provenant d'Australie, et est également stocké dans les grands réservoirs.

La FDS communiquée pour analyser ce produit chimique possède l'intitulé « JET A-1 », provient de la société Shell et est datée de 2011.

Tableau 28: Propriétés physico-chimiques du Jet A-1

Propriétés	
Point d'ébullition	150°C – 300°C
Point éclair	38°C – 55°C
Température d'auto-inflammation	> 220°C
Aspect	Liquide couleur paille pâle
Odeur	Hydrocarbure
Domaine d'inflammabilité	1% - 6%

2.1.4.2 Incompatibilité, stabilité et réactivité

Le Jet A-1 est à l'état liquide à 20°C et est stable aux températures usuelles de stockage, de manipulation et d'emploi. Il réagit avec les agents oxydants forts. Il faut éviter la chaleur et les sources d'ignition.

2.1.4.3 Risque incendie / explosion

Le Jet A-1 est inflammable et présente des risques d'inflammation à partir de 38°C. Cependant, le produit étant peu volatile le risque lié à une explosion de vapeurs inflammables semble faible.

Le risque d'incendie sera pris en compte comme un potentiel de danger.

2.1.4.4 Risque toxique – toxicité aiguë

Ce produit est faiblement toxique par inhalation : DL50 > 5000 mg/kg (rat).

Compte tenu de sa faible toxicité, le caractère toxique du Jet A-1 ne sera pas retenu comme danger.

2.1.4.5 Risque écotoxique

Les caractéristiques écotoxiques du Jet A-1 sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 29 : Ecotoxicité du Jet A-1

Produit	Ecotoxicité
Jet A-1	Flotte sur l'eau. Comprend des composants volatils S'évapore en un jour, à partir de l'eau ou de la surface du sol. D'importantes quantités de produit peuvent pénétrer dans le sol et contaminer les eaux souterraines. Les pellicules se formant à la surface de l'eau peuvent affecter le transfert d'oxygène et nuire aux organismes.

Compte tenu de ces caractéristiques, le potentiel écotoxique du Jet A-1 sera pris en compte.

2.1.5 Analyse des dangers liés au pétrole lampant

2.1.5.1 Généralités

Le pétrole lampant est un produit liquide inflammable. Il s'agit d'un carburant pour moteurs à turbine adapté à l'aviation. Le pétrole lampant est stocké au dock « blancs » dans des fûts de 200 litres, provenant d'Australie.

Tableau 30: Propriétés physico-chimiques du Pétrole lampant

Propriétés	
Point d'ébullition	90 - 300°C
Point éclair	>38°C
Température d'auto-inflammation	> 200°C
Aspect	Liquide incolore
Odeur	Caractéristique
Domaine d'inflammabilité	0,5% - 6%

2.1.5.2 Incompatibilité, stabilité et réactivité

Le Pétrole lampant est à l'état liquide à 20°C et est stable aux températures usuelles de stockage, de manipulation et d'emploi. Il réagit avec les agents oxydants forts. Il faut éviter la chaleur et les sources d'ignition.

2.1.5.3 Risque incendie / explosion

Le Pétrole lampant est inflammable et présente des risques d'inflammation à partir de 38°C. Cependant, le produit étant peu volatile le risque lié à une explosion de vapeurs inflammables semble faible.

Le risque d'incendie sera pris en compte comme un potentiel de danger.

2.1.5.4 Risque toxique – toxicité aiguë

Le Pétrole lampant peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. Cependant, il ne dispose pas de toxicité aiguë pour l'homme.

Par conséquent, le caractère toxique du produit ne sera pas retenu comme danger.

2.1.5.5 Risque écotoxique

Les caractéristiques écotoxiques du Pétrole lampant sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Ecotoxicité du Pétrole lampant

Produit	Ecotoxicité
Pétrole lampant	H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Compte tenu de ces caractéristiques, le potentiel écotoxique du Pétrole lampant sera pris en compte.

2.1.6 Analyse des dangers liés aux lubrifiants et graisses

2.1.6.1 Généralités

Le stockage des lubrifiants et graisses regroupe de nombreuses variétés de produits. Ceux-ci sont stockés au dock « lubrifiants » dans des fûts de 1, 4, 5,10 ou 200 litres pour les lubrifiants liquide et dans des contenants de 180,200 ou 400 grammes pour les graisses.

Famille de produit	Cond°	Vol	Type	Dangers
AD Blue	M F	<1 m ³	Matière auxiliaire pour réduction NOx	ND
ADVANCE	P	5 m ³	Liquide de frein, de refroidissement et huile moteur	ND - Xn -(Xi)
ADVANCE (chaîne ultra / filter)	P	<1 m ³	Bombes aérosols de dégraissant	F+
AEROSHELL FLUID	P M	<1 m ³	Huile minérale /fluide hydraulique avion	ND (ENV)
AEROSHELL GREASE	P M	<1 m ³	Graisse minérale ou synthétique pour avion	ND
AEROSHELL OIL	P M F	<1 m ³	Huile pour la lubrification des moteurs d'avions à pistons.	ND (ENV)
AIR TOOL OIL	F	5 m ³	Huile pour machine.	ND
ALVANIA	P M F	5 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie.	ND (ENV)
ARGINA XL	F	10 m ³	Huile moteur.	ND
BRAKE & CLUTCH FLUID	P	5 m ³	Liquide de frein	ND
CALIBRATION FLUID	M F	<1 m ³	Fluide de tarage	Xn, ENV
COOLGUARD OAT	P M	10 m ³	Antigel et liquide de refroidissement	Xn
CORENA	M F	10 m ³	Huile pour compresseur	ND
DARINA R	M	<1 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie	ENV
DIALA	F	10 m ³	Huile isolante	ND
DOBATEX	M	10 m ³	Détergent et nettoyant	ENV - Xn -Xi
ENSIS DW	M	<1 m ³	Protection contre la corrosion	ENV-Xn -Xi -F
GADINIA	F	10 m ³	Huile moteur	ND
GADUS	M F	10 m ³	Graisse lubrifiante automobile et industrielle	ND
HD PREMIUM-N 50	M F	5 m ³	Antigel et liquide de refroidissement	Xn

Famille de produit	Cond°	Vol	Type	Dangers
HEAT TRANSFER OIL S2	F	5 m ³	Huile de transfert de chaleur	ND
HELIX	P F	>100 m ³	Huile de transmissions, huile moteur	ND
MALLEUS	P M F	<1 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie	ND (ENV)
MALLEUS HDX	P	<1 m ³	Bombe aérosol d'huile hautement raffinée	F+
MORLINA 320	M	<1 m ³	Huile mouvement	ND
NAUTILUS	P F	10 m ³	Produit de spécialité pour la marine	ND
OMALA	M F	10 m ³	Lubrifiant pour engrenages	ND
ONDINA 68	F	5 m ³	Huile de procédé	ND
PACIFIC	P M	10 m ³	lubrifiant, huile moteur, nettoyant	ND
REFRIGERATION OIL	M	5 m ³	Huile pour compresseurs frigorifiques	ENV
RETINAX CS 00	M	<1 m ³	Graisse pour l'automobile et l'industrie	ND
RIMULA	(P) M F	>100 m ³	Huile moteur et transmissions	ND
SIRIUS X 40	F	5 m ³	Huile moteur	ENV
SPIRAX	M F	>100 m ³	Huile de transmissions	ND
TELLUS	M F	>100 m ³	Huile hydraulique	ND
TIVELA S	M F	5 m ³	Lubrifiant pour engrenages	ND
TURBO	M F	10 m ³	Huile pour turbines	ND (ENV)

Tableau 32: Liste des lubrifiants stockés dans le dock des lubrifiants

2.1.6.2 Incompatibilité, stabilité et réactivité

Les lubrifiants et graisse sont de manière générale stables aux températures usuelles de stockage, de manipulation et d'emploi. Il réagit avec les agents oxydants forts, les acides forts, les halogènes et les alcalis. Il faut éviter la chaleur et les sources d'ignition.

2.1.6.3 Risque incendie / explosion

Les lubrifiants ne sont pas inflammables mais sont des bons combustibles.

Le risque d'incendie sera pris en compte comme un potentiel de danger.

2.1.6.4 Risque toxique – toxicité aiguë

Certains produits sont nocifs voire irritant. Cependant, ils ne présentent pas de toxicité aiguë.

Compte tenu de leur faible toxicité, le caractère toxique des lubrifiants ne sera pas retenu comme danger.

2.1.6.5 Risque écotoxique

Certains lubrifiants sont dangereux pour l'environnement.

Compte tenu de ces caractéristiques, le potentiel écotoxique des lubrifiants sera pris en compte.

2.1.7 Synthèse des potentiels de dangers liés aux produits

2.1.7.1 Analyse des éventuelles incompatibilités liées aux produits

L'ensemble des hydrocarbures sont soit stockés dans un réservoir dédié, soit dans des fûts dans le « dock blancs ». L'ensemble de ces produits sont compatibles entre eux.

L'ensemble des lubrifiants sont stockés dans un même dock. Ces produits possèdent les mêmes caractéristiques. De ce fait, ils ne présentent pas d'incompatibilité entre eux.

De manière générale, le stockage des produits chimiques permet d'éviter les incompatibilités entre les produits chimiques présents sur le site.

2.1.7.2 Tableau des potentiels de danger

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des potentiels de danger vis-à-vis des produits chimiques.

Produit	Etat physique	Quantité maximale	Symbole*	Mention de danger / Phrase de risque	Point éclair (°C)	Température d'ébullition (°C)	LIE - LSE (% vol)	Incompatibilité, stabilité ou réactivité	Inflammabilité, explosivité	Toxicité	Ecotoxicité
AVGAZ	Liquide	111 m ³		H224 H302 H312 H332 H304 H315 H336 H340 H350 H361 H373 H411	< - 40°C	> 20°C	1,4 – 7,6%	Réagit avec les agents oxydants forts, les acides forts, les halogènes et les alcalis.	Extrêmement inflammable	N/A	Susceptible d'être toxique pour les organismes aquatiques. Peut entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique.
Essence sans plomb	Liquide	1874m ³ + 2068 m ³ + 3278m ³		H224 H304 H315 H336 H340 H350	< - 40°C	25– 210°C	1- 8%	Réagit avec les agents oxydants forts.	Facilement inflammable	N/A	D'importantes quantités de produit peuvent pénétrer dans le sol et contaminer les eaux souterraines.
Gazole	Liquide	9162 m ³ + 9433 m ³		H226 H304 H315 H332 H351 H373 H411 H401	55 °C	141 - 462 °C	1- 6%	Réagit avec les agents oxydants forts.	Inflammable	N/A	Le gazole est nocif pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique.
Jet A-1	Liquide	918 m ³ + 2665 m ³		H226 H315 H336 H304 H401 H411	38 – 55°C	150 – 300°C	1- 6%	Réagit avec les agents oxydants forts.	Liquide inflammable	N/A	D'importantes quantités de produit peuvent pénétrer dans le sol et contaminer les eaux souterraines.

Produit	Etat physique	Quantité maximale	Symbole*	Mention de danger / Phrase de risque	Point éclair (°C)	Température d'ébullition (°C)	LIE - LSE (% vol)	Incompatibilité, stabilité ou réactivité	Inflammabilité, explosivité	Toxicité	Ecotoxicité
Pétrole Lampant	Liquide	20 m ³		H226 H304 H315 H336 H411	> 38°C	90 à 300°C	0,5% - 6%	Réagit avec les agents oxydants forts.	Liquide inflammable	N/A	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Lubrifiants et graisses	Liquide	750 m ³		Selon produit : H315 H317 H319 H341 H350 H413	> 200°C	N/A	N/A	Réagit avec les agents oxydants forts.	Combustibles	N/A	Certains produits sont nocifs pour l'environnement

Tableau 33: Tableau synthétisant les potentiels de dangers (produits chimiques)

2.2 Identification des dangers liés au procédé et aux équipements

Ce paragraphe s'attachera à étudier les dangers liés au procédé du dépôt de Ducos, à savoir les dangers liés aux équipements, aux réactions chimiques entrant dans le déroulement du procédé, aux conditions opératoires présentées dans la description (chapitre 3 de la présente étude), aux opérations de transfert et d'approvisionnement et enfin aux pertes d'utilités. Chaque équipement identique ne sera considéré qu'une seule fois.

2.2.1.1 Les réservoirs à pression atmosphériques

Le dépôt possède 7 réservoirs cylindriques verticaux et 1 horizontal aériens d'hydrocarbures dont :

- ✓ 3 réservoirs verticaux d'essence (R02, R04 et R08) ;
- ✓ 2 réservoirs verticaux de gazole (R10 et R11) ;
- ✓ 2 réservoirs verticaux de Jet A1 (R01 et R03) ;
- ✓ 1 cuve horizontale de récupération des condensats d'hydrocarbures (ST7).

Au vu de l'analyse des dangers des produits réalisée précédemment et de la quantité stockée, l'ensemble des réservoirs du site seront retenues en potentiels de dangers.

2.2.1.2 Les futs de stockage

Le dépôt de Ducos stocke en attente de distribution plusieurs produits dans des futs de 200 litres :

- ✓ Essence ;
- ✓ AVGAZ ;
- ✓ Gazole ;
- ✓ Jet A1 ;
- ✓ Pétrole lampant ;
- ✓ Huile de lubrification.

Le potentiel de danger dans ce cas relève plus du caractère potentiellement inflammable et écotoxique des produits stockés.

Au vu de l'analyse des dangers des produits réalisée précédemment et de la quantité stockée, ces zones de stockage de futs seront retenues en potentiels de dangers.

2.2.1.3 Les lignes

De manière générale, les lignes peuvent être à l'origine de fuites accidentelles au niveau de brides, de joints, de vannes notamment.

Une rupture de ligne pourrait entraîner un déversement de produit.

Au vu de l'analyse de dangers de produits, les lignes d'essence, de gazole et de Jet A1 seront considérées comme des potentiels de dangers, au même titre que les stockages des produits en question.

2.2.1.4 Les pompes

Les opérations de pompage d'hydrocarbures l'emploi de pompes qui peuvent être exceptionnellement à l'origine de fuites (en cas de défaillance mécanique par exemple) ou d'échauffements. Ce fait est également valable pour les pompes incendie.

Les pompes seront donc considérées comme potentiels de dangers.

2.2.1.5 Les bras de distribution

De la même manière que les canalisations, les bras des postes de distribution peuvent être à l'origine de fuites accidentelles au niveau de brides, de joints ou des vannes. Une rupture de bras pourrait également provoquer une fuite importante.

Au vu de l'analyse de dangers de produits, les bras de distribution seront considérés comme des potentiels de dangers.

2.2.1.6 Les cuves vides ou pleines en attente de transit

De la même manière que pour les réservoirs de stockage, ces cuves contiennent ou pourrait contenir des hydrocarbures ou vapeurs d'hydrocarbures pouvant, compte tenu de l'étude des potentiels de dangers, provoquer une pollution, un incendie ou une explosion.

Ainsi, ces cuves seront retenues comme potentiels de dangers.

2.2.1.7 Système de traitement des effluents

Le procédé du système de traitement des effluents intègre le transfert, le stockage et le traitement d'effluents potentiellement pollués par les hydrocarbures. A ce titre, ces installations peuvent être à l'origine de perte de confinement ou émanations de vapeurs inflammables provoquant incendie, explosion ou pollution.

Par conséquent, le système de traitement des effluents sera retenu comme potentiel de dangers.

2.2.1.8 Le laboratoire

Les tests et manipulation réalisés sur les différents hydrocarbures dans le laboratoire peuvent entraîner la production de vapeurs inflammables.

Par conséquent, le laboratoire sera retenu comme potentiel de dangers.

2.2.1.9 Le transformateur électrique et le poste TGBT

Le transformateur contient de l'huile minérale pour son isolation. Le potentiel de dangers réside essentiellement aux propriétés de l'huile considéré comme combustible et écotoxique.

Par ailleurs, le poste électrique peut également être soumis au risque d'arc électrique qui pourrait entraîner un incendie sur le site.

Ainsi, le transformateur et le poste TGBT seront retenus comme potentiels de dangers.

2.2.1.10 Le groupe électrogène

Le fonctionnement du groupe électrogène implique le stockage et le combustible de gazole, hydrocarbures pouvant être à l'origine d'un feu de nappe ou d'une éventuelle pollution.

Par conséquent, le groupe électrogène sera retenu comme potentiel de dangers.

2.2.1.11 Le local de chargement de batterie

L'opération de chargement batterie peut générer de l'hydrogène et provoquer une explosion du local. Par ailleurs les batteries contiennent de l'acide qui peut être polluant en cas de déversement accidentel.

Dans ce cadre, le local batterie sera retenu comme potentiel de dangers.

2.2.1.12 Le local travaux à chaud

Ce local permet aux opérateurs de réaliser les travaux à chaud nécessaires au fonctionnement du site (réparation de cuves par exemple). Compte tenu des caractéristiques du dépôt, des produits stockés et des équipements maintenus ces opérations demeurent sensibles et peuvent générer des risques sans mesures de prévention associées.

Dans ce cadre, le local travaux à chaud sera retenu comme potentiel de dangers.

2.2.2 Dangers liés aux réactions chimiques

Le procédé du dépôt de Ducos n'implique aucune réaction chimique susceptible d'être à l'origine d'un accident majeur.

Les réactions chimiques ne seront pas retenues en tant que potentiel de dangers dans la suite de l'étude.

2.2.3 Dangers liés aux conditions opératoires

2.2.3.1 Température

Le procédé du dépôt de Ducos n'implique pas d'utilisation de températures élevées. En effet, l'ensemble des produits est stocké et transféré à température ambiante sur le dépôt.

Par conséquent, la température ne sera pas retenue en tant que potentiel de dangers dans la suite de l'étude.

2.2.3.2 Pression

Les pressions utilisées sur le dépôt de Ducos sont limitées (maximum 8 bars pour le déchargement navire). Cependant, ces pressions peuvent être à l'origine d'une perte de confinement en cas de défaillance matérielle ou perte de contrôle de l'opération.

Les potentiels de dangers liés aux pressions sera donc pris en compte dans cette étude pour toutes les canalisations hydrocarbures.

2.2.3.3 Débit

Les débits les plus élevés correspondent au débit de déchargement des pétroliers avec 800 m³/h et des lignes d'alimentation du poste de chargement avec un débit de 180 m³/h. A noter que les débits mis en œuvre au sein de l'unité représentent un potentiel de danger uniquement en cas de perte de confinement de la ligne.

Par conséquent, les potentiels de dangers liés aux débits sera pris en compte dans cette étude pour toutes les canalisations hydrocarbures.

2.3 Dangers liés à la perte d'utilité

Les utilités nécessaires au fonctionnement du dépôt sont l'électricité, l'air comprimé, l'air instrument, l'air de refroidissement, l'eau d'étanchéité et la vapeur basse pression.

2.3.1.1 Manque d'électricité

L'électricité est nécessaire pour alimenter les pompes, les capteurs, les automates et autres équipements du dépôt.

Une perte d'électricité entraînerait l'arrêt des équipements et donc l'arrêt du site.

En cas de perte d'électricité, les équipements tels que les pompes se mettraient en position de sécurité. Par ailleurs, le site dispose d'un groupe électrogène permettant la mise en sécurité du dépôt en cas de panne électrique. Une étude est en cours de réalisation afin de définir la suffisance de cet équipement pour sécuriser l'ensemble des installations du site.

Le manque d'électricité ne sera donc pas considéré comme un facteur de risque.

2.3.1.2 Manque d'eau

Le procédé du dépôt de Ducos n'utilise pas d'eau dans son fonctionnement. L'eau est uniquement utilisée pour un usage domestique (sanitaires par exemple) et pour la lutte contre l'incendie.

L'alimentation en eau incendie du site est assurée par 2 pompes puisant dans l'Anse Uaré qui représente une source inépuisable. En cas de dysfonctionnement de ces pompes ou de marée exceptionnellement basse, le site dispose également de 2 autres pompes puisant dans un puit situé dans le local incendie. En complément, le dépôt dispose également d'une cuve horizontale de 500 m³ située à proximité immédiate de ce même local.

Considérant la redondance des moyens, le manque d'eau ne sera pas considéré comme un facteur de risque.

2.4 Synthèses des potentiels de dangers

Le tableau ci-après récapitule pour les différentes phases et éléments concernés, les événements redoutés et les phénomènes dangereux qui pourraient survenir, pour les potentiels de dangers retenus dans les paragraphes précédents.

Système	Éléments concernés	Événements redoutés potentiels	Phénomènes dangereux potentiels
Dépotage bateau	Flexible de dépotage	Perte de confinement	Pollution Feu de nappe UVCE
	Manifold SLN	Perte de confinement	Pollution Feu de nappe UVCE
	Canalisation de dépotage	Perte de confinement	Pollution Feu de nappe UVCE
Stockage	Réservoir d'essence (R02, R04 et R08)	Présence de vapeurs inflammables dans le réservoir	Feu de bac Explosion
	Réservoir de gasoil (R10 et R11)	Présence de vapeurs inflammables dans le réservoir	Feu de bac Explosion Boil-over en couche mince
	Réservoir de Jet A1 (R01 et R03)	Présence de vapeurs inflammables dans le réservoir	Feu de bac Explosion Boil-over en couche mince
	Réservoir de récupération (ST7)	Présence de vapeurs inflammables	Explosion
	Cuvette Essence	Perte de confinement (Réservoirs ou lignes)	Feu de cuvette UVCE
	Cuvette Gazole ou Jet A1	Perte de confinement (Réservoirs ou lignes)	Feu de cuvette
	Cuvette condensats	Perte de confinement (Réservoirs ou lignes)	Feu de cuvette UVCE

Système	Éléments concernés	Événements redoutés potentiels	Phénomènes dangereux potentiels
Distribution de carburant	Canalisations de distribution d'essence	Perte de confinement	Feu de nappe UVCE Pollution
	Canalisations de distribution de gazole ou Jet A1	Perte de confinement	Feu de nappe Pollution
	Bras de distribution d'essence	Perte de confinement	Feu de nappe UVCE Pollution
	Bras de distribution de gazole ou Jet A1	Perte de confinement	Feu de nappe Pollution
	Camion-citerne	Perte de confinement	Feu de nappe UVCE Pollution
		Présence de vapeurs inflammables dans le réservoir	Explosion Pollution
Dock produits blancs	Futs d'essence ou d'AVGAS	Perte de confinement	Feu de nappe UVCE Pollution
	Futs de gazole ou Jet A1	Perte de confinement	Feu de nappe Pollution
Docks lubrifiants	Futs de lubrifiants	Perte de confinement	Feu de nappe Pollution
Système de traitement des eaux	Tuyauteries effluents enterrées	Perte de confinement (Fuite d'effluents)	Pollution
	Bac de récupération	Perte de confinement Présence de vapeurs inflammables	Feu de nappe Pollution
	Pompes relevage	Débordement du bassin de récupération	Pollution

Système	Eléments concernés	Evénements redoutés potentiels	Phénomènes dangereux potentiels
	Séparateur / Décanteur 1/2/3 (anciens 4/6/5)	Non traitement des eaux Débordement Présence de vapeurs inflammables	Feu de débourbeur-séparateur Pollution
	Fosse septique	Perte de confinement	Pollution
Autres	Local incendie	Perte de confinement (Fuite d'émulseur) Perte de confinement (Fuite de gazole)	Feu de nappe Pollution
	Cuves vides ou en attente de transit	Perte de confinement Présence de vapeurs inflammables dans les cuves	Feu de nappe Explosion Pollution
	Laboratoire	Présence de vapeurs inflammables dans le laboratoire	Explosion
	Local travail à chaud	Présence de vapeurs inflammables dans le local ou dans les cuves	Incendie Explosion
	Stockage de batterie	Présence d'hydrogène Perte de confinement (Fuite d'acide)	Explosion Pollution
	Local groupe électrogène	Perte de confinement (Fuite de gazole)	Feu de nappe Pollution
	Transformateur et poste TGBT	Perte de confinement (Fuite d'huile) Départ de feu sur un transformateur Arc électrique	Pollution Inflammation de la nappe en présence d'une source d'ignition suffisante Explosion
	Dock de stockage (Ancien atelier)	Perte de confinement (Fuite d'huile)	Feu de nappe Pollution

Tableau 34 : Résumé des potentiels de dangers du dépôt de Ducos

2.5 Localisation des potentiels de dangers

Les potentiels de dangers identifiés dans les paragraphes précédents sont localisés sur les figures des pages suivantes.



Figure 82 : Potentiels de dangers liés à la canalisation de dépotage hydrocarbures

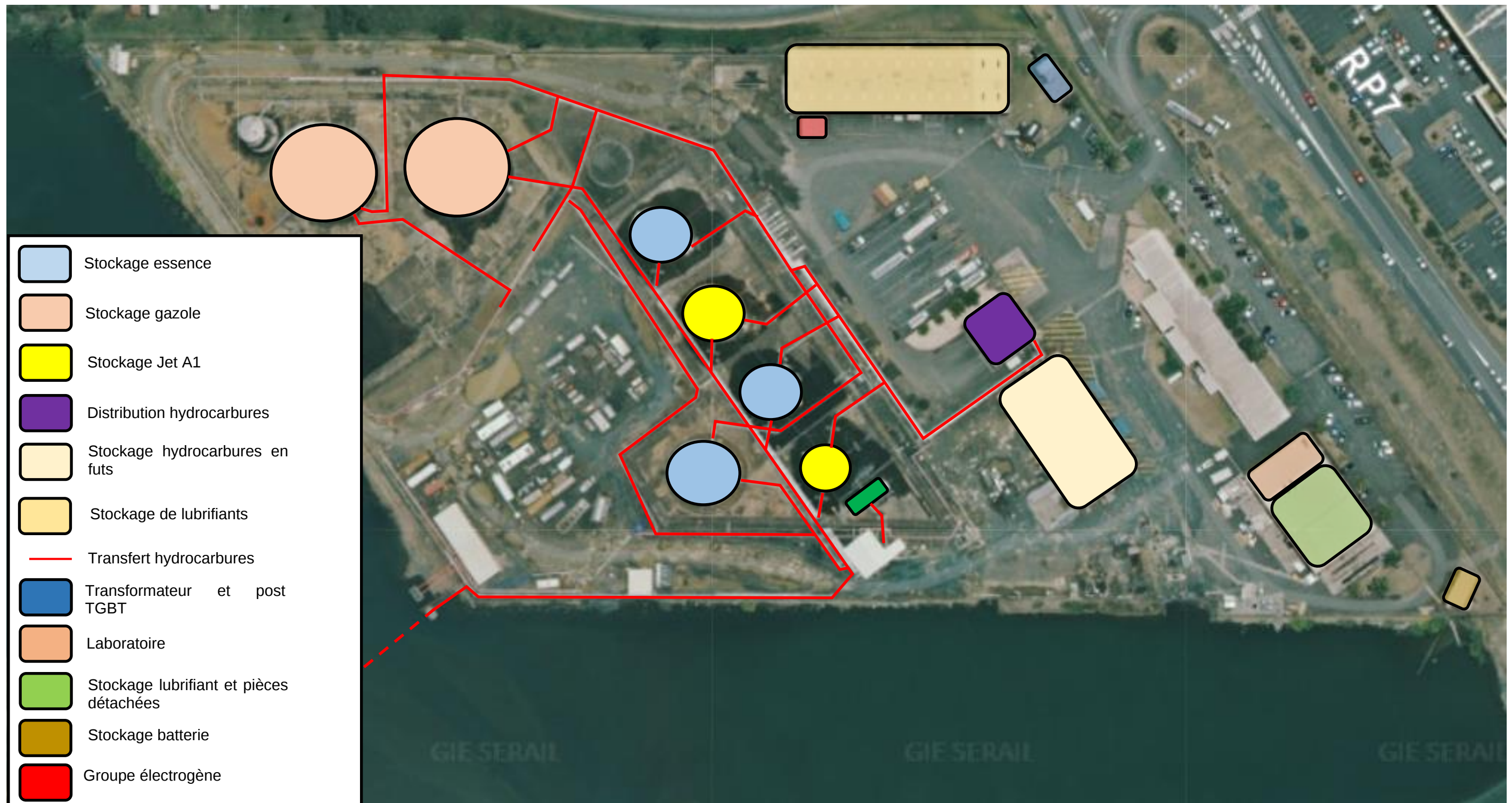


Figure 83 : Localisation des potentiels de dangers sur site

2.6 Réduction des potentiels de dangers

Ce paragraphe a pour but de démontrer que toutes les mesures ont été prises à la source pour réduire les potentiels de dangers générés par le dépôt pétrolier. Ces mesures sont prises en tenant compte des meilleurs techniques disponibles et à un coût économiquement acceptable.

La démarche adoptée pour réduire les risques à la source est celle proposée par l'INERIS, s'attachant à l'application de quatre principes pour l'amélioration de la sécurité dite intrinsèque :

- ✔ Substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux : c'est le **principe de substitution**.
- ✔ Intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre : c'est le **principe d'intensification**. Il s'agit, par exemple, de réduire le volume des équipements au sein desquels le potentiel de danger est important, par exemple de minimiser les volumes de stockage.
- ✔ Définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses : c'est le **principe d'atténuation**.
- ✔ Concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple) : c'est le **principe de limitation des effets**.

2.6.1 Substitution

Les principaux produits présents en grande quantité sur le dépôt de Ducos sont l'essence, le gazole, le Jet A1, l'AVGAZ, le Pétrole lampant et les lubrifiants et graisses. L'ensemble de ces produits transite par le dépôt de Ducos pour répondre au besoin du territoire en hydrocarbures. Ces produits alimentent en effet les véhicules diesel et essence des particuliers ou professionnels ainsi que les avions du territoire (Air Calédonie par exemple).

Compte tenu des éléments décrits ci-dessus, le dépôt de Ducos ne peut pas réceptionner, stocker et distribuer des produits moins dangereux que ceux utilisés sur le site car ces derniers répondent à la demande du marché calédonien.

2.6.2 Intensification

Les quantités de produits cités précédemment sont minimisées et optimisées.

Les hydrocarbures sont des produits acheminés par bateaux. Compte tenu du contexte insulaire de la Nouvelle-Calédonie et afin de palier à tout défaut d'approvisionnement, le stockage d'une certaine quantité d'hydrocarbures est indispensable. Un approvisionnement est toutefois prévu régulièrement (tous les 45 jours en moyenne avec possibilité de livraison à fréquence plus élevée si nécessaire). Il en est de même pour les lubrifiants qui dispose d'un dock de stockage permettant de pallier à un défaut d'approvisionnement par container.

2.6.3 Atténuation

Les stockages d'hydrocarbures ne sont pas chauffés et ne subissent pas de mise sous pression ce qui limite leur potentiel de dangers (excepté pour l'essence et l'AVGAS qui ont des points éclair inférieur à la température atmosphérique).

Les conditions de transfert (pression, débit) ont été optimisées afin de garantir la bonne exploitation du site et les conditions de sécurité nécessaires. Ainsi, le dépotage d'un pétrolier selon les conditions actuelles est estimé à 30 à 35h. Une réduction de pression et de débit allongerait encore d'avantage le temps de déchargement et nuirait au bon fonctionnement du site. Il en est de même pour le remplissage des camion-citerne.

2.6.4 Limitation des effets

La conception et l'agencement des installations du dépôt ont intégré le principe de limitation des effets :

- ✔ Le dépôt dispose de zones d'opération bien distinctes (dépotage, stockage et distribution). Les accès aux différentes zones est strictement contrôlé et la circulation est facilitée pour tous les types d'engins et véhicules.
- ✔ Les lignes reposent majoritairement sur un rack rectiligne reliant les différentes zones. L'agencement des équipements, cohérente avec les flux du site a été pensé pour réduire au maximum les longueurs de tuyauteries et de convoyeurs.
- ✔ Tous les équipements sur cette partie du dépôt ont été conçus de manière à résister aux différentes contraintes imposées par le procédé (températures, pression) et disposent au besoin d'équipements de sécurité.
- ✔ Les réservoirs sont placés dans des rétentions étanches, isolées et entretenues conformément à la réglementation en vigueur ;
- ✔ Les réservoirs disposent également d'évent permettant d'écarter le phénomène de pressurisation ;
- ✔ Les cuvettes de rétention ont été compartimentées afin de limiter les effets thermiques en cas de scénario de feu de cuvette ;
- ✔ Le manifold et les postes de chargement camion sont situées sur dalle de rétention étanche ;
- ✔ Le sol des docks de stockage de produits blanc et de lubrifiant dispose également de sols étanches ;
- ✔ Des moyens de lutte contre l'incendie et la pollution sont répartis sur le site afin de limiter les effets d'un incident via une première intervention des opérateurs.

3 ANALYSE PRELIMINAIRE QUALITATIVE DES RISQUES ET IDENTIFICATION DES PHENOMENES DANGEREUX A QUANTIFIER

3.1 Méthode d'analyse préliminaire des risques

A travers les paragraphes précédents, une analyse qualitative des risques a été réalisée sur la base des propriétés des produits utilisés, de leur réactivité ainsi que sur la spécificité des équipements rencontrés. Il s'agit maintenant d'aller plus loin dans l'analyse en identifiant les équipements qui présentent un potentiel de danger suffisant pour que, en cas d'accident, ils puissent générer des effets notables sur les éléments vulnérables, les cibles extérieures au site ou l'environnement.

La présente étude de dangers considère une approche d'analyse préliminaire des risques basée sur la réalisation de groupes de travail avec les différents intervenants de chaque département.

Dans ce cadre, une méthode d'analyse de risques de type APR a été réalisée en groupe de travail afin de d'analyser de manière exhaustive les défaillances possibles du process, ses conséquences et sa criticité. La criticité d'une défaillance sera définie en évaluant sa gravité et sa probabilité.

3.2 Niveau de gravité

La gravité d'une défaillance provient de sa possibilité et d'avoir des impacts sur les personnes ou sur l'environnement et leur importance. Ainsi, 5 niveaux de gravité ont été définis à savoir :

Valeur de G	Gravité de la Défaillance
1	Pas de blessure Pas d'atteinte environnementale
2	Blessure(s) mineure(s) / Irritation / Gêne temporaire Dépollution simple & rapide
3	1 personne blessée sur le site Pollution environnementale avérée sur le site
4	Blessures multiples sur le site et/ou à l'extérieur du site Pollution environnementale avec des impacts hors des limites du site
5	Morts sur le site et/ou à l'extérieur du site Destruction de biens hors des limites du site

Tableau 35 : Niveau de gravité pour la cotation de l'APR

3.3 Niveau de probabilité

La probabilité cotée ici est celle du phénomène dangereux et de la gravité définie associé à la défaillance. Elle est déterminée en groupe de travail en fonction du retour d'expérience à la fois interne et externe au site. Ainsi, 5 niveaux de probabilité ont été définis à savoir :

Valeur de F	Fréquence d'apparition de la défaillance
1	Événement improbable pendant la durée de vie de l'usine OU Événement très improbable OU Aucun cas connu dans l'industrie
2	Événement possible une fois dans la durée de vie de l'usine OU Plus possible que l'évènement n'arrive pas OU Au moins un événement passé dans l'industrie
3	Plusieurs événements possibles pendant la durée de vie de l'exploitation OU Autant de chance d'arriver que de ne pas arriver OU Au moins un événement passé dans l'industrie métallurgique
4	Événement possible 1 fois par an OU Plus de chance d'arriver que de ne pas arriver OU Au moins un événement passé dans l'industrie du nickel
5	Événement possible plusieurs fois par an OU L'évènement devrait arriver OU Plusieurs événements passés dans l'industrie du nickel

Tableau 36 : Niveau de probabilité pour la cotation de l'APR

3.4 Criticité APR

La criticité de la défaillance est obtenue via la matrice suivante en fonction du couple gravité-probabilité déterminé précédemment :

Gravité	Probabilité				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Tableau 37 : Matrice de criticité pour la cotation de l'APR

Critère de quantification des scénarios :

Les potentiels de dangers identifiés avec une note supérieure ou égale à 11 (**zone orange et rouge** sur le Tableau 37) ou disposant d'une **gravité égale à 5** seront quantifiés afin de définir s'il est nécessaire de les traiter dans l'analyse détaillée des risques.

3.5 Résultats et tableaux APR

Les tableaux issus de l'APR sont disponibles en annexe du présent document. Le tableau ci-dessous présente les équipements sélectionnés pour quantification lors de l'APR.

Tableau 38 : Résultats de l'analyse des risques sur les installations – scénarios à quantifier

Système	Équipement	Causes	Phénomènes	Conséquences	P	G	C
Dépotage hydrocarbures	Flexible de dépotage	Surpression	Feu de nappe	Humaines	3	4	
			UVCE		3	4	
			Pollution	Environnementales	3	4	
	Vanne manifold sur quai SLN	Usure / corrosion	Pollution	Environnementales	3	4	
		Surpression	Feu de nappe	Humaines	3	4	
			UVCE		3	4	
			Pollution	Environnementales	3	4	
		Usure / corrosion	Pollution	Environnementales	3	4	
	Tuyauteries de dépotage enterrées	Travaux d'excavation					
		Surpression					
	Canalisation de dépotage aérienne sur dépôt	Surpression	Feu de nappe	Humaines	3	4	
			UVCE		3	4	
			Pollution	Environnementales	3	4	
	Système racleur	Usure / corrosion	Pollution	Environnementales	3	4	

Système	Équipement	Causes	Phénomènes	Conséquences	P	G	C
Stockage hydrocarbures	Bac de stockage Gazole / Jet A1	Usure / corrosion	Feu de cuvette	Humaines	2	5	
		Choc mécanique (chute de charge)	Feu de cuvette		1	5	
		Suremplissage	Feu de cuvette		3	5	
		Erreur d'aiguillage	Explosion du réservoir		2	5	
		Effets dominos thermiques	Feu de réservoir		2	5	
			Boil-Over		2	5	
			Explosion du réservoir		2	5	
		Erreur humaine - maintenance	Explosion du réservoir		2	5	
	Bac de stockage Essence	Usure / corrosion	Feu de cuvette	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Choc mécanique (chute de charge)	Feu de cuvette		1	5	
			UVCE		1	5	
		Suremplissage	Feu de cuvette		3	5	
			UVCE		3	5	
		Effets dominos thermiques	Feu de réservoir		2	5	
			Explosion du réservoir		2	5	
		Défaillance écran flottant	Explosion du réservoir		2	5	
	Vanne d'entrée / sortie de pieds de bac	Usure / corrosion	Feu de cuvette	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Choc mécanique	Feu de cuvette		2	5	
			UVCE		2	5	

Système	Équipement	Causes	Phénomènes	Conséquences	P	G	C
		Surpression	Feu de cuvette		2	5	
			UVCE		2	5	
	Vanne de purge de bac	Usure / corrosion	Feu de cuvette	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Choc mécanique	Feu de cuvette		2	5	
			UVCE		2	5	
	Trou d'homme (2 / réservoirs)	Usure / corrosion	Feu de cuvette	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Erreur humaine travaux	Feu de cuvette		3	5	
			UVCE		3	5	
	Cuve de récupération R07	Usure / corrosion	Feu de cuvette	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Choc mécanique (chute de charge)	Feu de cuvette		2	5	
			UVCE		2	5	
		Suremplissage	Feu de cuvette		2	5	
			UVCE		2	5	
		Effets dominos thermiques	Explosion du réservoir		2	5	
		Erreur humaine - maintenance	Explosion du réservoir		2	5	
	Tuyauteries en cuvette	Usure / corrosion	Feu de cuvette	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	

Système	Équipement	Causes	Phénomènes	Conséquences	P	G	C
		Surpression	Feu de cuvette		2	5	
			UVCE		2	5	
		Choc mécanique (chute de charge)	Feu de cuvette		2	5	
			UVCE		2	5	
	Tuyauteries cuvette	Usure / corrosion	Pollution	Environnementales	3	4	
Chargement camion	Tuyauterie pompes / chargement camion hors rétention	Usure / corrosion	Feu de nappe	Humaines	3	4	
			UVCE		3	4	
			Pollution	Environnementales	3	4	
	Bras de chargement camion SOURCE	Usure / corrosion	Feu de nappe	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Surpression	Feu de nappe		3	5	
			UVCE		3	5	
		Choc mécanique (camion circulant)	Feu de nappe		2	5	
			UVCE		2	5	
	Bras de chargement camion DOME	Usure / corrosion	Feu de nappe	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Surpression	Feu de nappe		3	5	
			UVCE		3	5	
		Choc mécanique (camion circulant)	Feu de nappe		2	5	
			UVCE		2	5	

Système	Équipement	Causes	Phénomènes	Conséquences	P	G	C
	Camion-citerne	Production de vapeur non-maîtrisée	UVCE		2	5	
		Usure / corrosion	Feu de nappe	Humaines	3	5	
			UVCE		3	5	
		Choc mécanique	Feu de nappe	Humaines	2	5	
			UVCE		2	5	
		Suremplissage (source)	Feu de nappe	Humaines	3	5	
			UVCE		3	5	
		Non mise à la terre	Explosion	Humaines	2	5	
URV	Tuyauterie de récupération vapeurs	Défaut étanchéité vanne de purge	UVCE	Humaines	3	4	
		Vanne de purge laissée ouverte			3	4	
	Absorbeur B51 / B52	Vanne de purge laissée ouverte	Feu de cuvette	Humaines	3	4	
	Pompes à vide URV	Problème lignage	Feu de cuvette		3	4	
			UVCE		3	4	
	Colonne d'absorption URV	Vanne de purge laissée ouverte	Feu de cuvette		3	4	
	Pompes alimentation et purge de la colonne d'absorption URV	Problème lignage	Feu de cuvette		3	4	
			UVCE		3	4	
Dock blanc	Zone écrasement des fûts	Stockage des fûts écrasés hors rétention	Pollution	Environnementales	3	5	
		Défaut d'étanchéité des portes de la bennes d'évacuation des fûts					

Système	Équipement	Causes	Phénomènes	Conséquences	P	G	C
Dock lubrifiant	Futs de stockage de lubrifiants (huiles)	Usure / corrosion	Incendie de dock	Humaines	2	5	
		Choc mécanique			2	5	
	Colis / bidon de stockage de graisse	Usure / corrosion	Incendie de dock	Humaines	1	5	
		Choc mécanique			1	5	
Traitement des eaux	Bac de récupération	Choc mécanique	Pollution	Environnementales	3	4	
	Pompes de relevage entrée bac	Usure / corrosion	Pollution	Environnementales	3	4	
		Vibrations			3	4	
		Présence corps étranger			3	4	
		Défaut de commande (Arrêt intempestif de la pompe)			3	4	
		Défaut de commande (défaillance des poires de niveau)			3	4	
	Séparateur / Décanteur 1/2/3 (anciens 4/6/5)	Effets dominos thermiques	Feu de séparateur	Humaines	3	4	
			Explosion de séparateur		3	4	
Autres	Cuves non vidées en attente de transit	Mauvais dégazage	Explosion	Humaines	2	5	
		Choc mécanique (levage – circulation)			3	5	
	Cuves vides	Mauvais dégazage	Explosion	Humaines	2	5	
	Transformateur	Arc électrique	Feu de transformateur	Humaines	2	5	
	Entreposage de déchets souillés	Source d'inflammation	Incendie	Humaines	3	4	
	Fûts vides	Mauvais dégazage	Explosion	Humaines	3	4	

3.6 Evaluation de la pertinence de l'APR et sélection des scénarios

Les résultats de l'APR sont analysés ci-après. L'objectif du chapitre est d'identifier la cohérence de ces résultats et de s'assurer qu'aucun scénario significatif n'ait été écarté.

Dépotage d'hydrocarbures :

Sur les installations de dépotage, le feu de nappe et la pollution sur le quai n°5 de la SLN a été retenue en raison de sa proximité avec le lagon, de son passage sur le site de la SLN et de sa proximité des limites de site. Il en est de même pour la canalisation de dépotage sur site qui se situe à proximité immédiate de la clôture.

Par ailleurs, le scénario de pollution sur la portion enterrée de la canalisation de dépotage ressort également de l'APR notamment à cause d'une probabilité forte et du fait que cette portion se situe hors des limites de site.

Stockage d'hydrocarbures :

L'ensemble des scénarios dangereux recensés par les guides de référence sur un parc hydrocarbures a été retenu pour quantification (feu de bac, boil-over, explosion de bac, UVCE, feu de cuvette). Considérant les potentiels de dangers liés aux produits stockés et aux quantités présentes, cette démarche est en cohérence avec une démarche d'étude des risques efficace.

Dock blanc :

Concernant, le dock blanc, 1 seul scénario est ressorti de l'APR : une pollution lors de l'écrasement d'un fût. Ce résultat est surtout lié à une probabilité forte de la présence d'un fond d'hydrocarbure dans les fûts écrasés et d'une volonté de faire ressortir ce scénario afin de mettre en place des actions rapides telles que :

- Installer une aire étanche pour le stockage des fûts écrasés ;
- Intégrer le lavage des fûts dans la procédure d'écrasement des fûts.

Cependant, il a été jugé que en cas de déversement aucune pollution n'aurait lieu à l'extérieur du site compte tenu des faibles quantités considérées. Ce scénario ne sera donc pas retenu pour quantification mais conservé en criticité indésirable en attendant la mise en place des recommandations.

Dock lubrifiant :

L'incendie de dock est le seul scénario relatif au dock lubrifiant ressortant de l'APR. Bien que ce scénario soit peu probable considérant les caractéristiques physico-chimiques des produits, ce constat est cohérent avec les quantités stockées et les résultats de la précédente étude de dangers.

Traitement des eaux :

Ayant pour fonction première d'éviter une pollution liée à un déversement hydrocarbures, le système de gestion des eaux peut être source de pollution, d'incendie ou d'explosion non pris en compte dans les anciennes études de dangers. Ces scénarios doivent donc être quantifiés.

Autres :

Plusieurs scénarios liés aux installations « annexes » ressortent de l'APR. Si ces équipements ne font pas partie du procédé principal du site elle ne représente pas moins de potentiels de dangers qui n'avaient pas été étudiés lors des précédentes versions de l'étude.

Le feu de transformateur a été retenu. En effet, si ce scénario représentera de faibles zones d'effets en comparaison aux autres installations du site, cet équipement se situe à la limite des propriétés du dépôt. Il est donc logique qu'une quantification soit réalisé afin de déterminer les impacts potentiels sur les tiers.

Il en est de même pour les cuves vides qui pourront être maintenu au local de travaux par point chaud situé non loin des limites de site. Cette opération pourrait être à l'origine d'une explosion pouvant avoir des impacts potentiels sur les tiers.

3.7 Récapitulatif des scénarios à quantifier

Suite à ces analyses de risques, les scénarios à quantifier par équipements sont présentés dans le suivant.

Système	Scénario	Type d'effets	Référence
Dépotage	Perte de confinement sur le quai n°5	Pollution	SC1
Stockage	Feu de réservoir	Effets de surpression Effets toxiques	SC2
	Boil-Over en couche mince	Effets thermiques	SC3
	Explosion de réservoir	Effets de surpression	SC4
	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et UVCE	Effets de surpression Effets thermiques	SC5
	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette	Effets thermiques	SC6
Chargement camion	Feu de nappe	Effets thermiques	SC7
	UVCE	Effets de surpression Effets thermiques	SC8
URV	Feu de cuvette	Effets thermiques	SC9
	UVCE	Effets de surpression Effets thermiques	SC10

Système	Scénario	Type d'effets	Référence
Dock lubrifiant	Incendie de dock	Effets thermiques	SC11
Traitement des eaux	Perte de confinement du débourbeur n°6	Pollution	SC12
	Feu de séparateur	Effets thermiques	SC13
	Explosion de séparateur	Effets de surpression	SC14
Autres	Explosion cuve vide	Effets de surpression	SC15
	Incendie de transformateur	Effets thermiques	SC16
	Feu sur la zone d'entreposage des déchets souillés	Effets thermiques	SC17
	Explosion de fût vide	Effets de surpression	SC18

4 QUANTIFICATION DES PHENOMENES DANGEREUX

L'étape suivante de l'analyse préliminaire des risques consiste à évaluer les zones d'effets des phénomènes dangereux définis dans le paragraphe précédent.

Les éléments ci-dessous seront indiqués dans les paragraphes suivants :

- ✓ Les seuils d'effets devant être évalués par type de phénomène dangereux (thermiques, surpressions) ;
- ✓ L'approche adoptée pour évaluer la gravité environnementale d'un phénomène dangereux ;
- ✓ Les modèles de calcul utilisés pour quantifier les effets.

4.1 Seuil des effets considérés

4.1.1 Effets thermiques

La réglementation métropolitaine, via l'arrêté du 29 septembre 2005, a fixé des seuils d'effets permettant d'apprécier la gravité d'un phénomène dangereux sur l'Homme et sur les structures.

Seuils d'effets thermiques	Effets sur les structures	Effets sur les hommes
200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes	-
20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton	-
16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	-
8 kW/m ²	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures	SELS : Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »
5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives	SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
3 kW/m ²	-	SEI : Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »

Tableau 39 : Seuils appliqués pour l'évaluation des effets thermiques (phénomènes non transitoires)

Ces seuils ne s'appliquent que pour des cibles exposées au moins 2 minutes à ce rayonnement.

Dans le cas où la durée du phénomène est, de par la réglementation, inférieure à deux minutes, le phénomène est qualifié de transitoire. Le calcul des distances d'effets pour la vie humaine doit alors être effectué en termes de doses thermiques, exprimées en $[(kW/m^2)^{4/3}].s$ (RAPPORT D'ÉTUDE INERIS-DRA-09-103154-07092A du 28 mai 2009 « Cahier technique de la vulnérabilité du bâti aux effets thermiques transitoires »).

Seuils d'effets thermiques	Effets sur les hommes
600 $[(kW/m^2)^{4/3}].s$	SEI : Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »
1 000 $[(kW/m^2)^{4/3}].s$	SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
1 800 $[(kW/m^2)^{4/3}].s$	SELS : Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »

Tableau 40 : Seuils appliqués pour l'évaluation des effets thermiques (phénomènes transitoires)

4.1.2 Effets de surpression

La réglementation métropolitaine, via l'arrêté du 29 septembre 2005, a fixé des seuils d'effets permettant d'apprécier la gravité d'un phénomène dangereux sur l'Homme et sur les structures.

Les valeurs de référence des seuils des effets de surpressions sont les suivants :

Seuils d'effets de surpression	Effets sur les structures	Effets sur les hommes
300 mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures	-
200 mbar	Seuil des effets domino	SELS : Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »
140 mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures	SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
50 mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures	SEI : Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »
20 mbar	Seuil des destructions significatives des vitres	Seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme

Tableau 41 : Seuils appliqués pour l'évaluation des effets de surpression

4.1.3 Effets liés à un projectile

La circulaire du 10 mai 2010 rappelle que lors des phénomènes violents menant à la rupture d'une capacité ou à la fragmentation des produits stockés, des fragments peuvent se retrouver projetés (généralement par l'effet de souffle). Toutefois, la circulaire précise que les connaissances scientifiques relatives à ces effets restent extrêmement faibles.

A ce titre, seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique.

Aussi, aucune distance ne sera proposée dans l'étude de dangers quant aux « effets missiles ». Selon la méthodologie de la circulaire du 10 mai 2010, seuls les effets dominos liés aux effets missiles, et donc à l'explosion, seront étudiés de façon qualitative. Les effets missiles seront associés aux effets de surpression dans les nœuds papillons.

4.2 Modèles de quantification généraux

4.2.1 Effets thermiques d'incendie d'hydrocarbure

La méthode de calcul utilisée dans le cadre de la mise à jour de l'étude de dangers est celle du GTDLI intégrant des évolutions apportées par l'INERIS. Pour ce faire, une feuille de calcul « Effets thermiques » développée par l'INERIS permet d'évaluer les distances d'effets associées à un flux thermique.

Les calculs peuvent être réalisés sur différents types de feu :

-  Feu rectangulaire (feu de cuvette rectangulaire) ;
-  Feu circulaire (feu de nappe et feu de réservoir) ;
-  Feu quelconque (feu de cuvette quelconque).

4.2.2 Dispersion

Les modélisations de dispersion sont réalisées à l'aide du logiciel Phast 8.23.

Les conditions climatologiques suivantes sont considérées :

-  « 3F-20°C » : atmosphère très stable, vitesse du vent = 3m/s et une température extérieure de 20°C, ce qui correspond à la vitesse de vent maximale pour une classe de stabilité F,
-  « 5D-30°C », atmosphère de stabilité neutre, vitesse du vent : 5 m/s et une température extérieure de 30°C. Ces conditions atmosphériques permettent de mettre en évidence les phénomènes de dispersion par le vent, principalement dans le plan horizontal.

Ces conditions sont habituellement utilisées pour définir les zones de dangers majorantes. Ce choix est en accord avec les préconisations évoquées dans la circulaire du 10 mai 2010. Seules les températures ont été modifiées afin de prendre en considération les différences entre les conditions métropolitaines, et le contexte météorologique calédonien.

PHAST est un code de calcul de type intégral, c'est-à-dire basé sur la résolution simplifiée des équations de la mécanique des fluides. Il est adapté aux gaz neutres, aux gaz denses et aux gaz légers.

4.2.3 UVCE

4.2.3.1 Généralité

Le phénomène d'UVCE est un phénomène qui peut intervenir dès lors que la température du liquide dépasse son point éclair.

Tableau 42 : Evaluation du risque d'UVCE

Produit	Point éclair	Température max du liquide	Risque d'UVCE
Essence	<-40°C	30°C	Oui
Gasoil	>55°C	30°C	Non
Jet A1	38-55°C	30°C	Non

Ainsi, seul l'essence est susceptible de générer des vapeurs inflammables en quantité suffisante pour mener à une explosion.

4.2.3.2 Terme source

L'évaluation de la masse inflammable formée et de sa dispersion dans l'air, consécutivement à une perte de confinement est réalisée à l'aide du logiciel Phast 8.23 (cf. §4.2.2 du présent chapitre).

4.2.3.3 Effets thermiques

L'expérience montre qu'en pratique, les effets thermiques de l'UVCE ne sont pas dus au rayonnement thermique du nuage enflammé (qui est très court), mais uniquement au passage du front de flamme. Autrement dit, toute personne se trouvant sur le parcours de la flamme est susceptible de subir l'effet létal, mais celui-ci n'excède pas la limite extrême atteinte par le front de flamme. Ainsi, l'effet thermique de l'UVCE sur l'homme est dimensionné par la distance à la limite inférieure d'inflammabilité (LII). Cette distance sera déterminée lors de l'évaluation du terme source.

Conformément aux préconisations de la circulaire du 10 mai 2010, les règles suivantes seront appliquées :

-  Seuil des effets létaux significatifs (SELS) : distance à la LII ;
-  Seuil des effets létaux (SEL) : distance à la LII ;
-  Seuil des effets irréversibles (SEI) : 1.1 x distance à la LII.

4.2.3.4 Effets de surpression

On utilise la **méthode TNO Multi Energie** pour évaluer les distances d'effets par surpression consécutives à un UVCE.

Cette méthode consiste à définir des « îlots » d'encombrement homogènes dans la zone où le nuage inflammable peut se disperser. A chaque îlot est attribué un **facteur d'encombrement**, nombre entier allant de 1 (champ libre) à 10 (confinement très important).

La violence d'une explosion est d'autant plus importante que le confinement du gaz est grand, du fait que le front de flamme accélère au voisinage des obstacles.

Les distances d'effets calculées ne sont pas directement liées à la quantité de produit rejeté, ni au volume des nuages inflammables formés, mais au volume des zones d'encombrement et de confinement. Aussi, des scénarios différents, mettant en jeu des débits de fuite et des quantités de produits différents peuvent conduire aux mêmes distances d'effets si les nuages inflammables formés couvrent les mêmes zones encombrées.

Le **volume des zones encombrées** est calculé en enlevant le volume des obstacles. Le taux d'encombrement est souvent difficile à estimer, mais il est en général plus faible que l'intuition le laisserait supposer. A titre indicatif, le taux d'encombrement d'un casier de bouteilles est de 30 à 35%.

Les îlots identifiables à proximité des points de rejet potentiels seront donc qualifiés, après calcul de dispersion, en termes de volume et de degré de confinement.

4.2.4 Incendie de dock

Les modélisations d'incendie de dock de stockage ont été réalisées à l'aide du Logiciel FLUMilog développé par l'INERIS, le CTICM et le CNPP. Cet outil est recommandé dans la modélisation des incendies d'entrepôts.

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. Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des entrepôts afin de représenter au mieux la réalité.

L'outil est explicitement mentionné dans plusieurs arrêtés ministériels métropolitains.

4.3 Scénario n°1 : Perte de confinement sur le quai n°5

Les phénomènes considérés sont la pollution de la grande rade par le déversement d'hydrocarbure et le départ de feu d'une nappe d'hydrocarbure sur le quai n°5.

4.3.1 Hypothèses de modélisation

Le produit considéré sera l'essence, étant l'hydrocarbure présentant le plus gros potentiel de danger.

Le dépotage est réalisé à l'aide de 2 flexibles DN250, constitués chacun de 4 longueurs de 9 mètres linéaires chacune. Le volume contenu pour chaque flexible est donc de :

$$V_{flexible} = L_{flexible} * \pi * \frac{D_{flexible}^2}{4} = 4 * 9 * \pi * \frac{0,25^2}{4} = 1,8 m^3$$

Au regard de la procédure de dépotage en place, de la surveillance permanente et de la communication quai – bateau, la SSP estime un temps de détection de fuite et d'arrêt des pompes de 2 minutes maximum.

Deux sous-scénarios seront considérés, une fuite majeure (scénario 1A), et une petite fuite (scénario 1B).

Dans le cas d'une fuite majeure (scénario 1A), considérant le débit de dépotage de 800 m³/h, la quantité d'essence déversée dans la grande rade serait d'environ 26,7 m³. A cela il faut ajouter le contenu en essence des 2 flexibles qui pourrait également se déverser entièrement soit 3,6 m³. Le volume total déversé serait alors de 30,2 m³ de fioul.

Dans le cas d'une petite fuite (scénario 1B) on considère de manière conservatrice une fuite maximale de 0,5% du débit de dépotage, équivalent à une fuite de 21 mm, soit 0,1 m³.

Le diamètre de nappe serait de maximum 35 m dans le cas d'une fuite majeure et de 2,3 m dans le cas d'une petite fuite. Les conséquences d'un feu de nappe en cas de petites fuites sont négligeables, ainsi **seul le feu de nappe consécutif à une rupture franche sera étudié.**

Au vu de la configuration de la zone la nappe sera considérée carrée, de côté 32 m.

4.3.2 Résultats

Un déversement d'hydrocarbures en dehors des limites de propriété du site **est défini comme scénario majeur.**

La modélisation du feu de nappe donne les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords de la nappe) :

Tableau 43 : Distances d'effets thermiques du scénario 1

Seuil d'effet	Distances d'effets thermiques
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m ²)	45 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m ²)	35 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m ²)	25 m

La cartographie ci-dessous présente les effets aux trois seuils réglementaires.

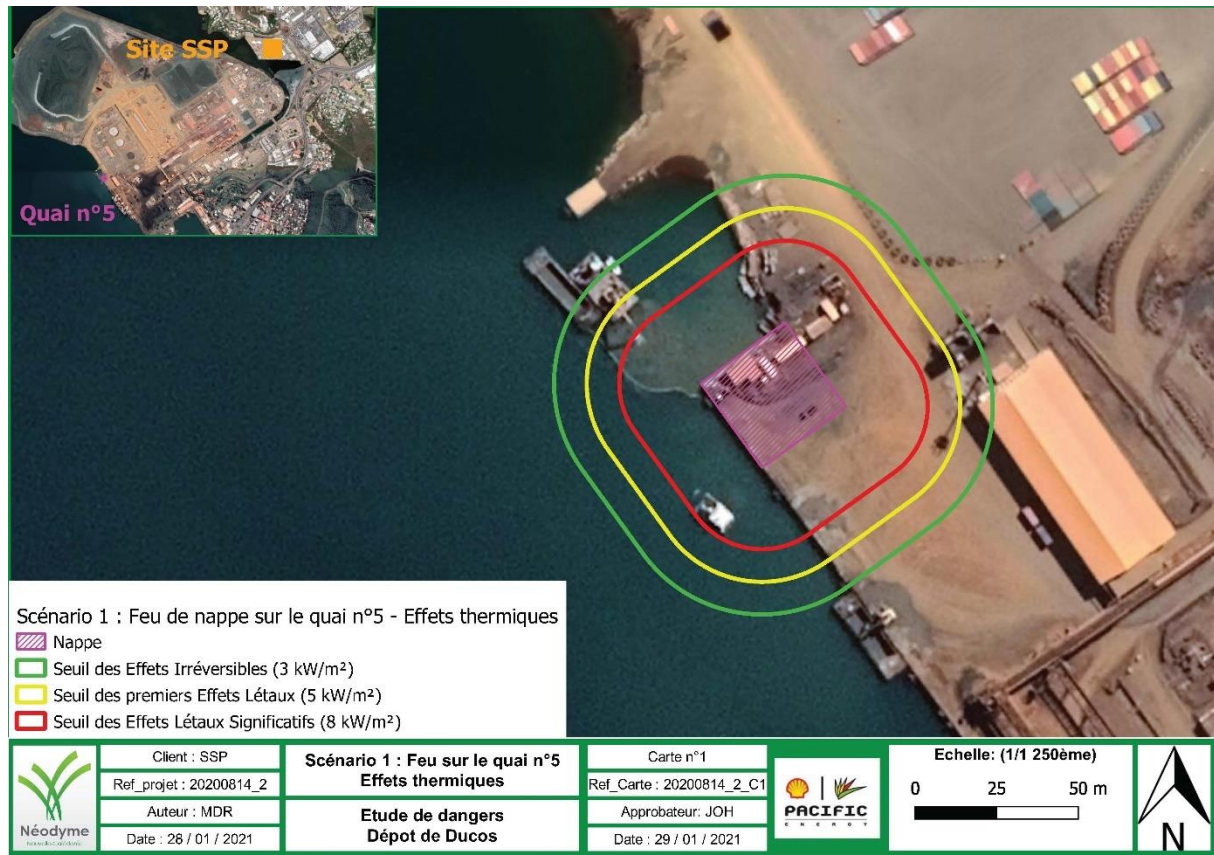


Figure 84 : Cartographie de des effets thermiques du scénario 1

Les trois seuils d'effets réglementaires sont atteints hors des limites de sites.

4.4 Scénario n°2 : Feu de réservoir d'hydrocarbure

Le phénomène considéré est un feu de réservoir.

Pour rappel, la SSP dispose de 7 réservoirs de stockage d'hydrocarbures de catégorie B et C placés dans 2 cuvettes de rétention. Les réservoirs concernés sont remplis de :

-  Essence (R02, R04 et R08) ;
-  Gazole (R10 et R11) ;
-  JET A1 (R01 et R03).

4.4.1 Hypothèses de modélisation

Les feux de réservoirs sont des accidents rares. Quand ils se produisent, ils peuvent constituer une menace significative de sécurité et sont extrêmement difficiles à contrôler puisqu'il s'agit de phénomènes de combustion auto-entretenue. Ainsi, un feu de réservoir prolongé peut aboutir à un phénomène dangereux appelé « boil-over » (cf. scénario n°3).

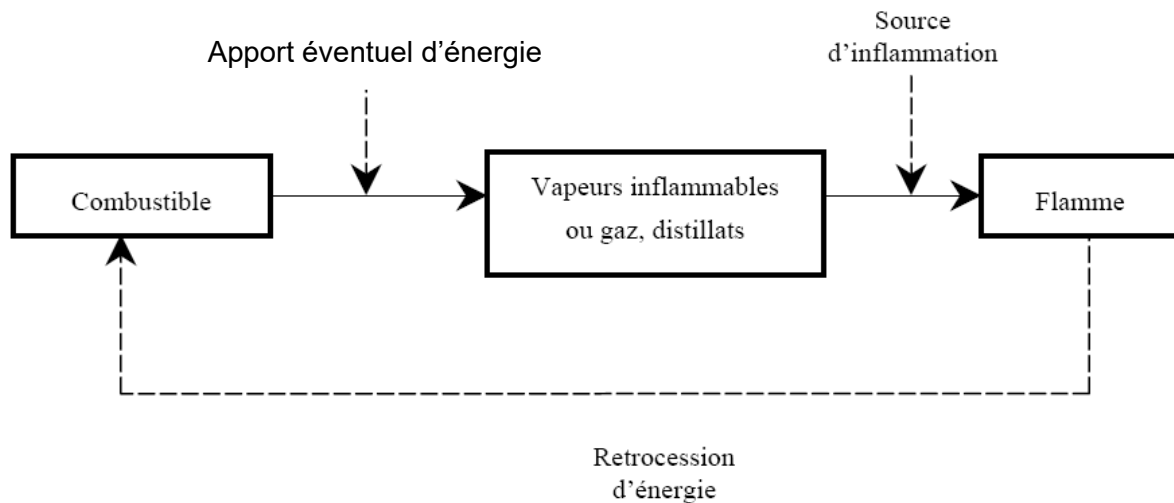


Figure 85: Mécanisme de combustion auto-entretenue

Il existe différents types de réservoirs de stockage présentés par les schémas ci-dessous

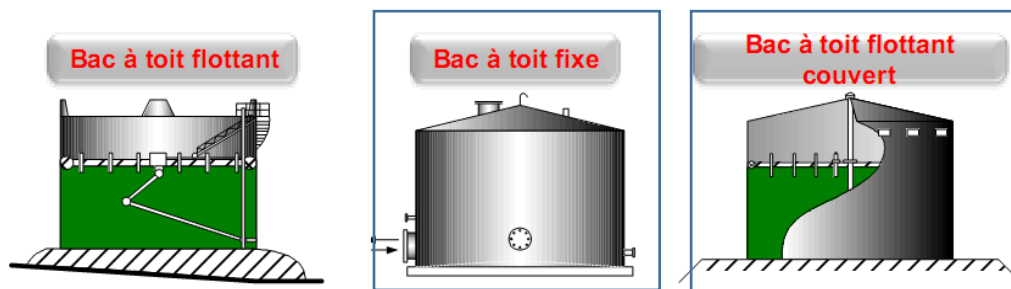


Figure 86: Types de réservoirs de stockage

De par les différents types de bacs et les différentes causes possibles du phénomène, plusieurs types de feux de réservoir sont envisageables. Ceux-ci sont recensés par les schémas ci-dessous :



Figure 87: Types de feu de réservoir

A noter que les réservoirs de stockage d'hydrocarbures présents sur le dépôt de Ducos sont des réservoirs à toit fixe et à toit flottant couvert.

On modélisera des feux de surface pleine pour des réservoirs aériens verticaux à toit fixe (exemples encadrés en bleu sur les figures précédentes) afin de présenter la surface en feu la plus grande et donc les effets thermiques les plus majorants.

4.4.2 Résultats

Les modélisations des feux de bac sur les 7 réservoirs donnent les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords du bac) :

Tableau 44 : Distances d'effets thermiques du scénario 2

Feu de bac			Distances d'effet au seuil			Distance aux effets dominos à hauteur de bac (8 kW/m²)
Bac	Diamètre	Hauteur	SELS (8 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SEI (3 kW/m²)	
R01	10,67 m	10,99 m	Non atteint	15 m	25 m	20 m
R02	12,19 m	16,6 m	Non atteint	Non atteint	15 m	20 m
R03	14,65 m	16,6 m	Non atteint	Non atteint	15 m	20 m
R04	12,2 m	18,42 m	Non atteint	Non atteint	Non atteint	20 m
R08	17,07 m	14,78 m	Non atteint	Non atteint	25 m	20 m
R10	24,38 m	20,88 m	Non atteint	Non atteint	Non atteint	20 m
R11	24,4 m	22,1 m	Non atteint	Non atteint	Non atteint	20 m

Les cartographies ci-dessous présentent respectivement les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires et les zones des effets dominos à hauteur de bac.

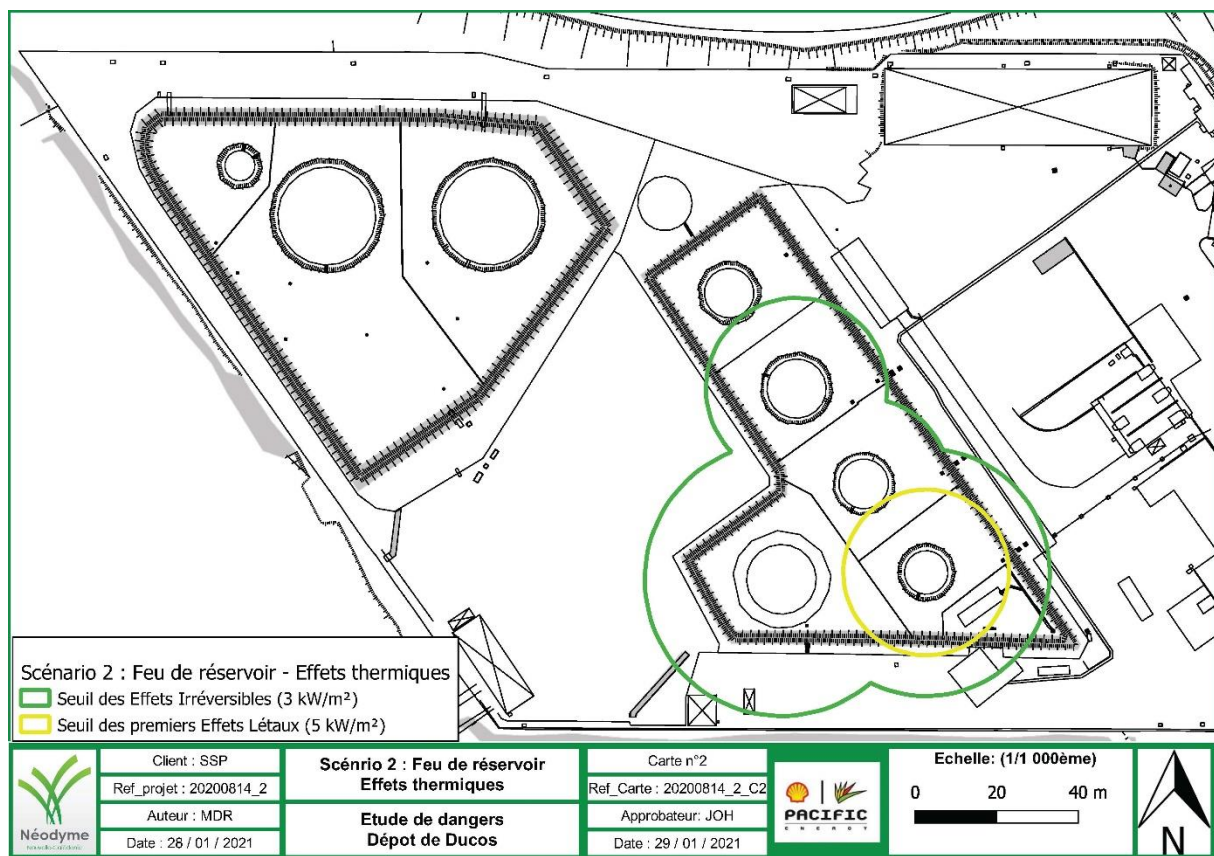


Figure 88 : Cartographie de des effets thermiques du scénario 2

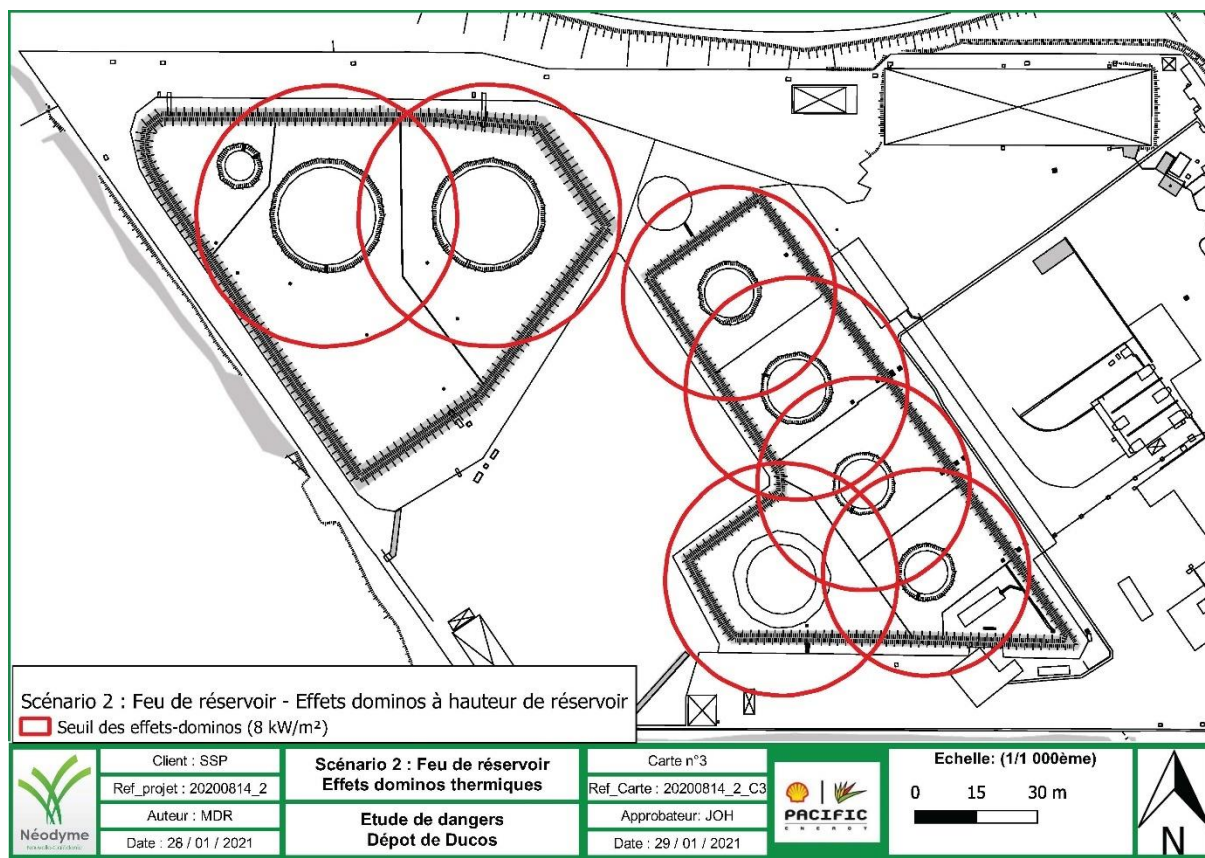


Figure 89 : Cartographie de des effets dominos thermiques du scénario 2

Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

4.5 Scénario n°3 : Boil-over en couche mince

Le phénomène considéré est un boil-over en couche mince consécutif à un feu de réservoir.

4.5.1 Hypothèses de modélisation

L'essence n'est pas de nature à générer un boil-over ni un boil-over en couche mince.

La modélisation du phénomène de boil-over en couche mince a donc été réalisé sur les réservoirs de gasoil et de jet A1 selon la feuille de calcul « boil-over en couche mince » développée par l'INERIS et basée sur les travaux du GTDLI. Différentes hauteurs initiales de stockage ont été considérées (1 m, 50% de la hauteur max et 100 % de la hauteur max).

Les paramètres de modélisations sont les suivants :

Tableau 45 : Hypothèses de modélisation pour le boil-over en couche mince

Paramètres	Valeur			
Produit	Jet A1		Gasoil	
Réservoir	R01	R03	R10	R11
Diamètre	10,67 m	14,65 m	24,38 m	24,4 m
Hauteur du bac	10,99 m	16,66 m	20,88 m	22,1 m
Hauteur initiale (1 m)	1 m	1 m	1 m	1 m
Hauteur initiale (50%)	5,5 m	8,33 m	10,44 m	11,05 m
Hauteur initiale (100%)	10,99 m	16,66 m	20,88 m	22,1 m

4.5.2 Résultats

La quantification des effets thermiques du boil-over et son temps de déclenchement donne les distances suivantes, calculée à une hauteur de 1,5 mètres. Les distances sont données à partir du bord du réservoir (arrondie à la demi décade supérieure).

Tableau 46 : Distances d'effets thermiques d'un Boil-Over en couche mince

Réservoir	R01	R03	R10	R11
Hauteur initiale de liquide	Temps de déclenchement du boil-over			
100% de la hauteur maximale	46 h	69 h	86 h	92 h
50% de la hauteur maximale	23 h	34 h	43 h	46 h
1 m	4 h	4 h	4 h	4 h
Seuils	Distances d'effets thermiques			
Seuil des Effets Irréversibles ($600 [(kW/m^2)^{4/3}].s$)	15 m	25 m	50 m	50 m
Seuil des Effets Létaux ($1\ 000 [(kW/m^2)^{4/3}].s$)	15 m	20 m	40 m	40 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs ($1\ 800 [(kW/m^2)^{4/3}].s$)	10 m	10 m	25 m	25 m

La cartographie ci-dessous présente les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires.

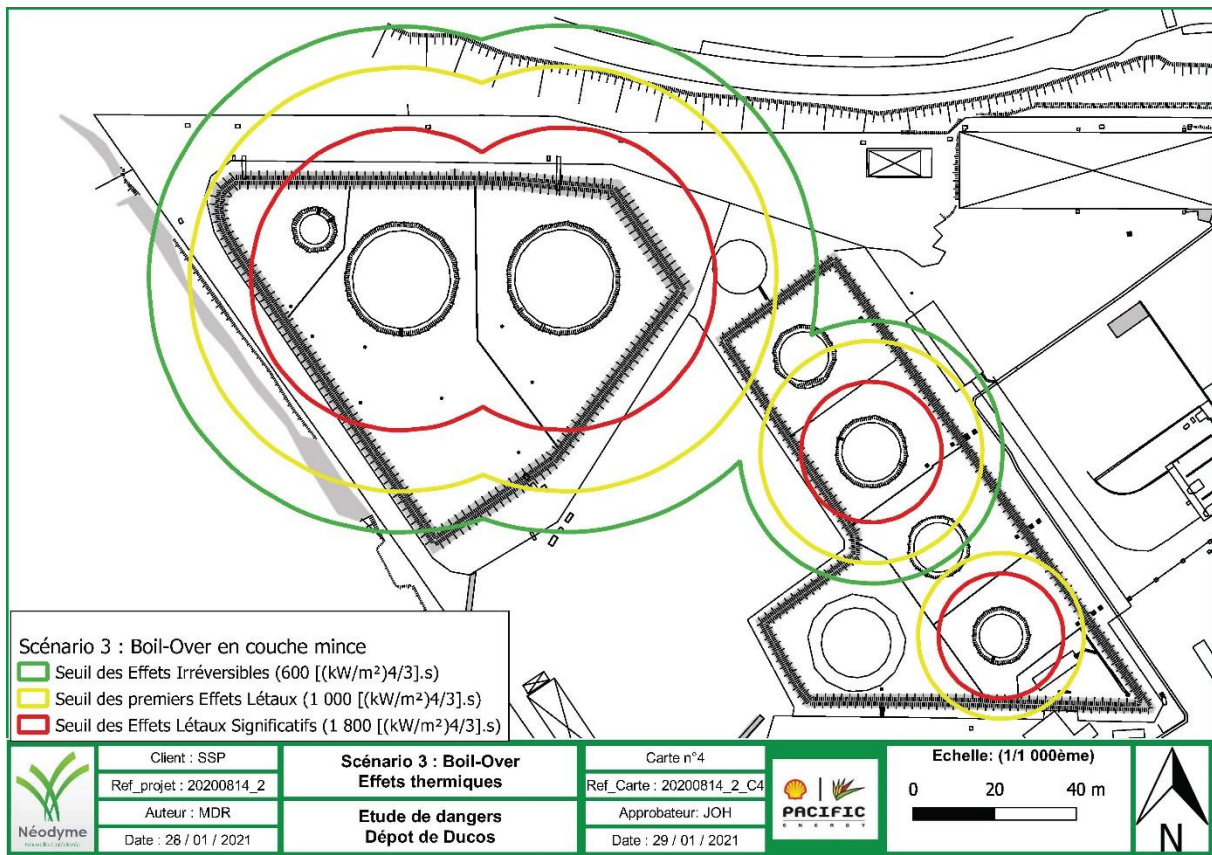


Figure 90 : Cartographie de des effets thermiques du scénario 3

Les effets irréversibles et les premiers effets létaux peuvent être observés hors des limites de sites dans le cas d'un boil-over sur les réservoirs 10 et 11.

4.6 Scénario n°4 : Explosion de réservoir

Le scénario étudié consiste en une explosion d'un réservoir d'hydrocarbure. Deux phénomènes dangereux sont à considérés :

-  L'inflammation du ciel gazeux d'un réservoir donnant lieu à une explosion ;
-  La pressurisation venant d'une montée en pression du réservoir pris dans un incendie de longue durée.

4.6.1 Hypothèses de modélisation

La modélisation de l'éclatement du réservoir a été réalisée à l'aide d'une feuille de calcul développée par Néodyme sur la base des travaux du GTDLI (Groupe de Travail sur les Dépôts de Liquides Inflammables).

Les hypothèses de modélisation sont les suivantes :

Paramètres	Valeur						
Météo							
Pression de l'air (absolue)	101 325 Pa						
Réservoir							
Réservoir	R01	R02	R03	R04	R08	R010	R11
Diamètre (m)	10,67	12,19	14,65	12,2	17,07	24,38	24,4
Hauteur (m)	10,99	16,6	16,6	18,42	14,78	20,88	22,1
Rapport Hauteur/Diamètre	0,97	0,73	0,88	0,66	1,15	1,17	1,10

Les réservoirs sont équipés d'événements d'urgence conformes à la circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257 du 23/07/07 relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés. Ces événements d'urgence permettent de s'affranchir du phénomène de pressurisation de bac.

4.6.2 Résultats

Les distances d'effets sont données à partir du centre des réservoirs.

Tableau 47 : Distances d'effets de surpression de l'explosion des réservoirs

Distance d'effets (m)	R01	R02	R03	R04	R08	R10	R11
Seuil des effets indirectes par bris de vitre (20 mbar)	127	140	148	149	181	257	267
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	61	67	71	72	86	123	128
Seuil des Effets Létaux (140 mbar)	26	28	29	30	35	50	52
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	18	20	20	21	24	35	36

La cartographie ci-dessous présente les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires



Figure 91 : Cartographie de des effets de surpression du scénario 4

Les trois seuils réglementaires sont atteints hors des limites de sites en cas d'explosion sur les réservoirs 10 & 11.

Seul les effets irréversibles sont atteints hors des limites des sites dans le cas d'une explosion sur un autre réservoir.

4.7 Scénario n°5 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et UVCE

Le scénario considéré est un UVCE/flash-fire consécutif à une perte de confinement d'un réservoir ou d'une de ses tuyauteries en cuvette.

4.7.1 Hypothèses de modélisation

4.7.1.1 Terme source

Ainsi 4 cas seront considérés dans la présente étude :

- ✓ UVCE suite à une perte de confinement du réservoir R02 contenu dans le compartiment 2 de la cuvette 1 ;
- ✓ UVCE suite à une perte de confinement du réservoir R04 contenu dans le compartiment 4 de la cuvette 1 ;
- ✓ UVCE suite à une perte de confinement du réservoir R08 contenu dans le compartiment 8 de la cuvette 1 ;
- ✓ UVCE suite à une perte de confinement d'un des réservoirs recouvrant l'intégralité de la cuvette 1.

La modélisation de l'évaporation est réalisée à l'aide du modèle de Matsugu & Mackay et la dispersion est réalisée à l'aide du logiciel Phast 8.23.

La pression de vapeur étant située entre 30 et 90 kPa, il sera considéré de manière conservatrice une pression de vapeur de 90 kPa.

4.7.1.2 Définition de l'indice multi-énergie

La formation d'un nuage inflammable par évaporation d'un liquide donne lieu à un rejet non turbulent. De plus, le confinement et l'encombrement étant très limité au niveau du stockage, l'indice multi-énergie retenu pour tous les scénarios sera de 3 hors des ilots identifiés.

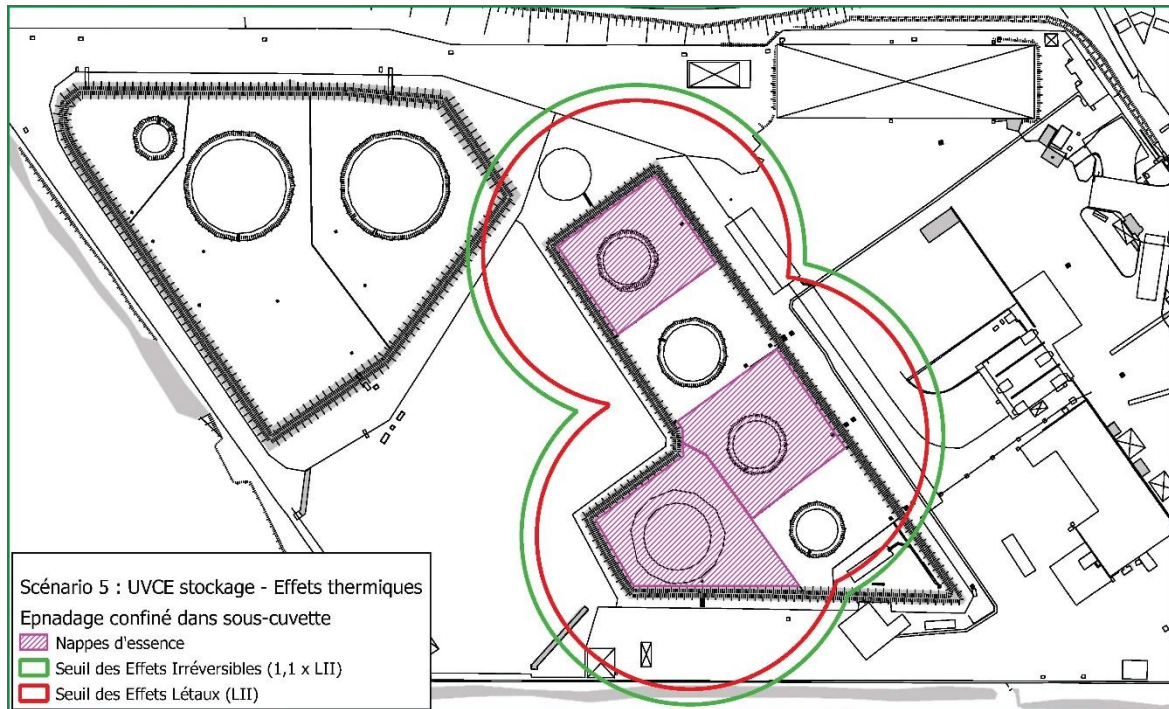
4.7.2 Résultats

Les distances atteintes par les effets thermiques du flash-fire sont données dans le tableau ci-dessous.

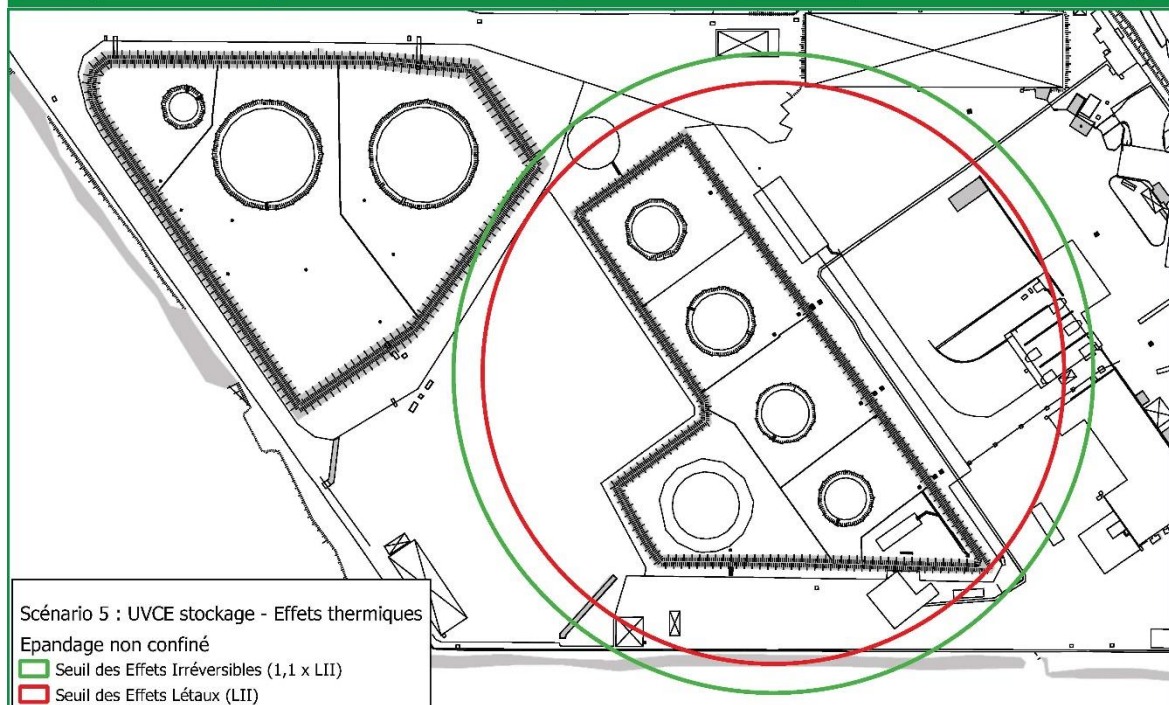
Tableau 48 : Distances d'effets thermiques de l'UVCE – Scénario 5

Seuil d'effets	Distance à partir du centre de la cuvette (en m)							
Compartiment	2		4		8		Cuvette 1	
Condition météorologique	3F	5D	3F	5D	3F	5D	3F	5D
Seuil des Effets Irréversibles (1,1 x LII)	44,6	45,1	42,4	42,9	42,4	42,9	81,4	78,7
Seuil des premiers Effets Létaux (LII)	40,5	41	38,5	39	38,5	39	74	71,5
Seuil des Effets Létaux Significatifs (LII)	40,5	41	38,5	39	38,5	39	74	71,5

Les cartographies ci-dessous présentent les effets pour un épandage confiné aux différents compartiments et pour un épandage général à toute la cuvette 1 pour les deux seuils réglementaires (les effets Létaux significatifs et les premiers Effets Létaux étant confondus).



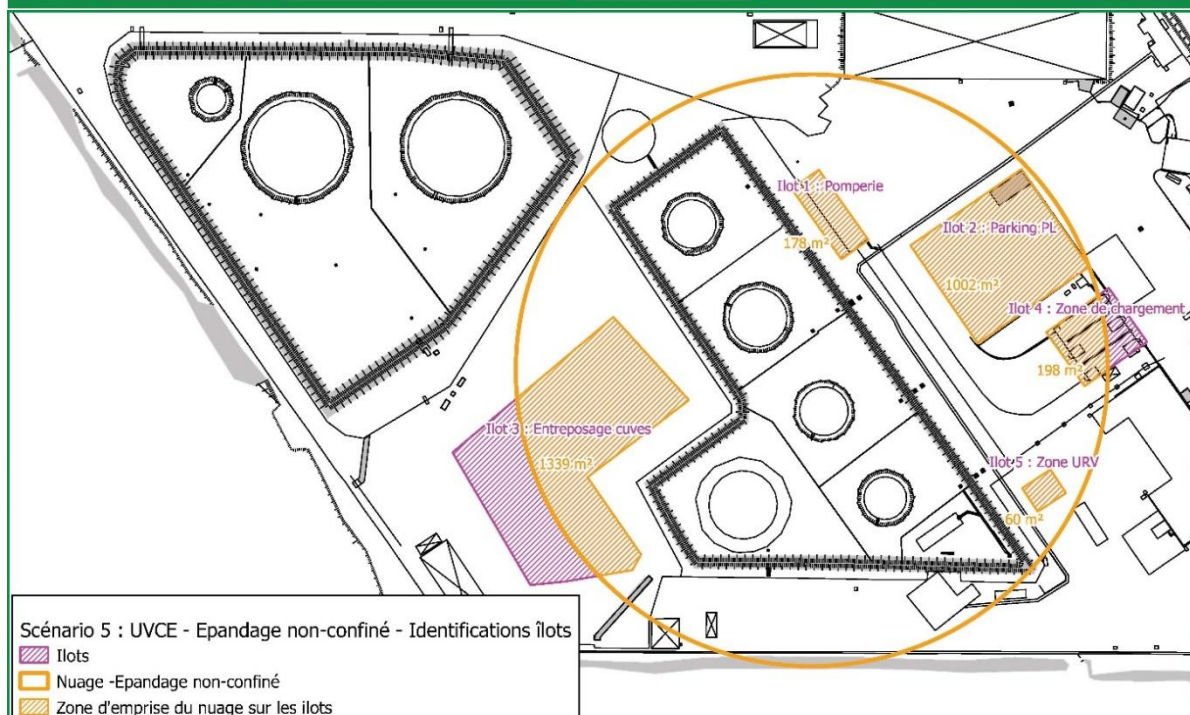
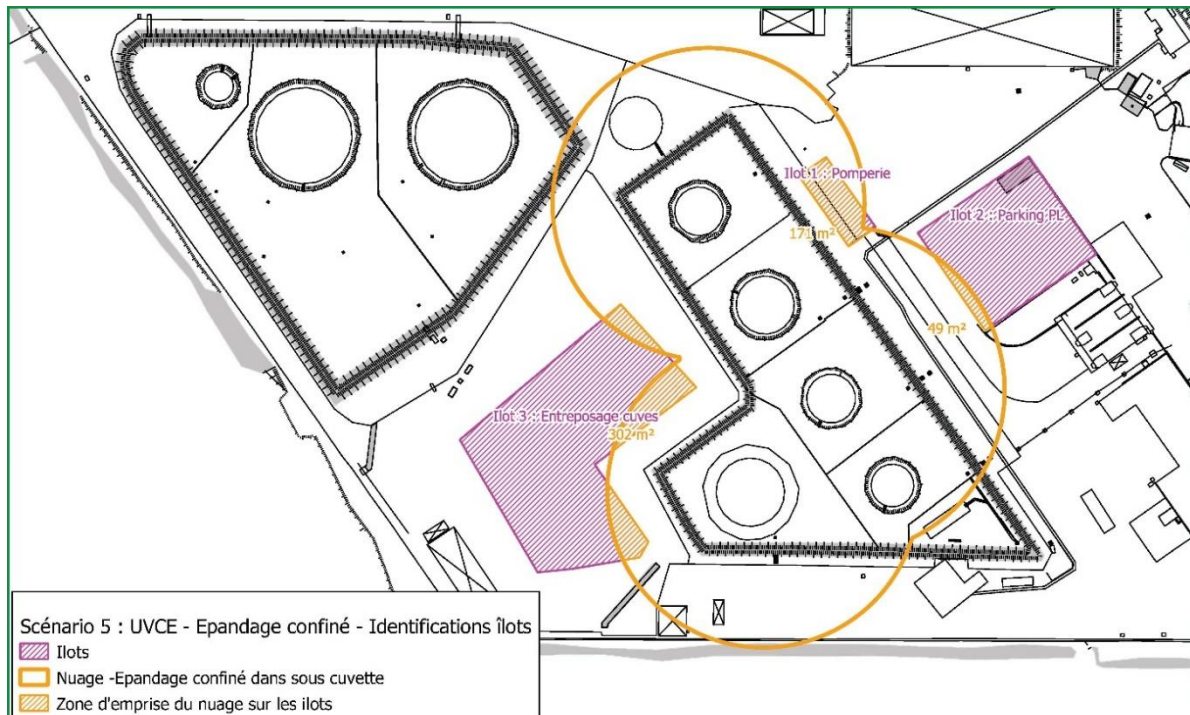
	Client : SSP	Scénario 5 : UVCE Stockage Effets thermiques Etude de dangers Dépôt de Ducos	Carte n°6		Echelle: (1/1 000ème) 0 20 40 m
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C6		
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH		
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021		



	Client : SSP	Scénario 5 : UVCE Stockage Effets thermiques Etude de dangers Dépôt de Ducos	Carte n°7		Echelle: (1/1 000ème) 0 20 40 m
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C7		
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH		
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021		

La zone impactée par les effets thermiques irréversibles atteint l'extérieur du site.

Les figures suivantes illustrent la dimension des nuages et les îlots d'encombrement identifiés.



Ainsi, conformément aux cartographies présentées ci-avant, les zones d'explosion identifiées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

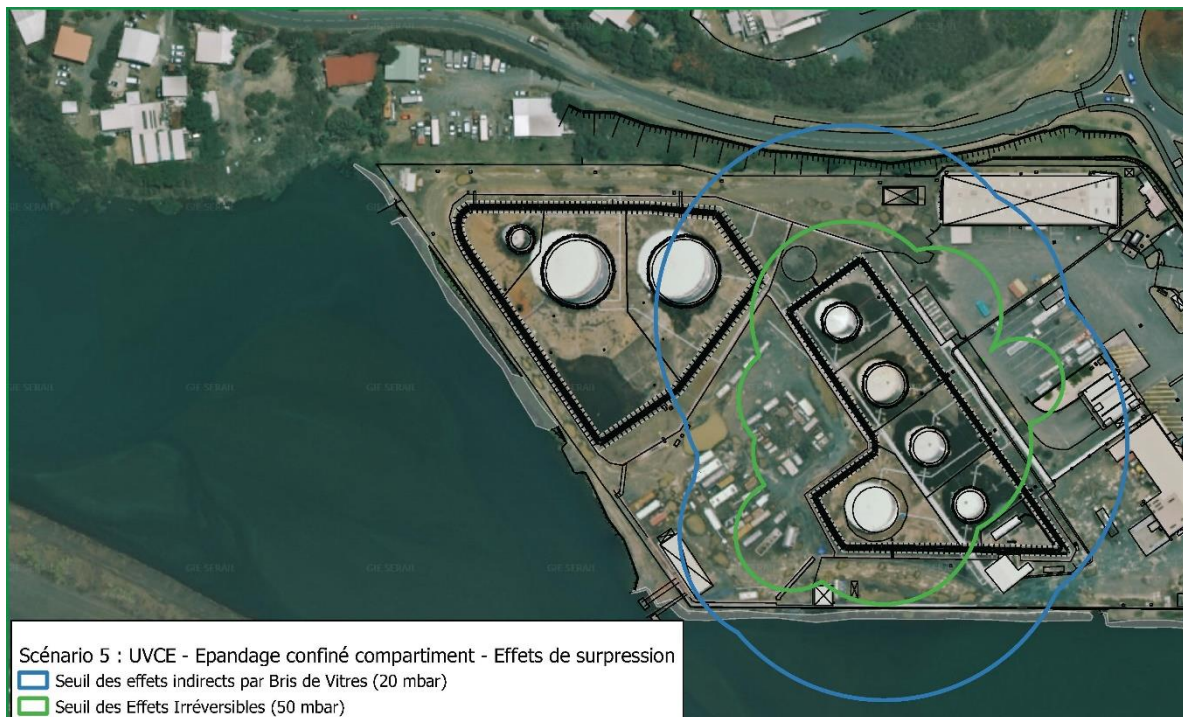
Ilot	Indice multi-énergie	Epannage contenu dans compartiment – Zone impactée			Epannage dans l'ensemble de la cuvette – Zone impactée		
		Surface	Volume nuage	Masse inf.	Surface	Volume nuage	Masse inf.
1 : Pomperie	4	171 m ²	342 m ³	15 kg	178 m ²	356 m ³	16 kg
2 : Parking PL	4	49 m ²	98 m ³	4 kg	1002 m ²	2004 m ³	88 kg
3 : Entreposage Cuves	4	302 m ²	604 m ³	27 kg	1339 m ²	2678 m ³	118 kg
4 : Zone de chargement	5	NC	NC	NC	198 m ²	396 m ³	17 kg
5 : Zone URV	4	NC	NC	NC	60 m ²	120 m ³	5 kg

Les résultats des modélisations d'explosion sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 49 : Distances d'effets de surpression due l'UVCE – Scénario 5

Seuil d'effets	Distance à partir du centre des zones (en m)					
Ilots	1	2	3	4	5	Libre
Epannage confiné dans sous-cuvette						
Seuil des effets indirects par Bris de Vitres (20 mbar)	50	32	42	NC	NC	72
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	25	16	21	NC	NC	36
Seuil des premiers Effets Létaux (140 mbar)	NA	NA	NA	NC	NC	NA
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	NA	NA	NA	NC	NC	NA
Epannage non-confiné						
Seuil des effets indirects par Bris de Vitres (20 mbar)	52	92	102	92	36	124
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	26	46	51	46	18	62
Seuil des premiers Effets Létaux (140 mbar)	NA	NA	NA	16	NA	NA
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	NA	NA	NA	10	NA	NA

Les cartographies ci-dessous présentent les zones d'effets enveloppes pour chaque cas (confiné ou non).



	Client : SSP	Scénario 5 : UVCE Stockage Effets de surpression Etude de dangers Dépôt de Ducos	Carte n°10		Echelle: (1/1 500ème) 0 25 50 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C10			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			



	Client : SSP	Scénario 5 : UVCE Stockage Effets de surpression Etude de dangers Dépôt de Ducos	Carte n°11		Echelle: (1/2 000ème) 0 25 50 75 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C11			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			

Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

4.8 Scénario n°6 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette

Le scénario considéré est un feu de cuvette consécutif à une perte de confinement d'un réservoir ou d'une de ses tuyauteries en cuvette.

4.8.1 Hypothèses de modélisation

4.8.1.1 Cas étudiés

Plusieurs cas seront étudiés dans le présent scénario :

- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement du réservoir R01 (JET A1), contenu dans le compartiment 1 de la cuvette 1 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement du réservoir R02 (Essence), contenu dans le compartiment 2 de la cuvette 1 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement du réservoir R03 (JET A1), contenu dans le compartiment 3 de la cuvette 1 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement du réservoir R04 (Essence), contenu dans le compartiment 4 de la cuvette 1 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement du réservoir R08 (Essence), contenu dans le compartiment 8 de la cuvette 1 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement d'un des réservoirs R01 à R08 recouvrant l'intégralité de la cuvette 1 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement du réservoir R10 (Gasoil), contenu dans le compartiment 10 de la cuvette 1 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement du réservoir R11 (Gasoil), contenu dans le compartiment 11 de la cuvette 2 ;
- ✔ Feu de cuvette suite à une perte de confinement d'un des réservoirs R10 ou R11 recouvrant l'intégralité de la cuvette 2.

4.8.1.2 Dimension des cuvettes

Afin de faciliter les modélisations certain(e)s compartiments/rétentions ont été assimilé(e)s à des formes rectangulaires.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des dimensions des cuvettes et rétentions modélisées.

Tableau 50: Dimensionnement de l'ensemble des cuvettes / rétentions

Cuvette	Dimensions	
Assimilée rectangle	Longueur	Largeur
Cuvette 1 (compartiment 1)	31 m	23 m
Cuvette 1 (compartiment 2)	33 m	30 m
Cuvette 1 (compartiment 3)	33 m	26 m
Cuvette 1 (compartiment 4)	33 m	29 m
Cuvette 2 (compartiment 11)	70 m	33 m

Cuvette	Dimensions				
Forme quelconque	Coté 1	Coté 2	Coté 3	Périmètre	Surface
Cuvette 1	82 m	75 m	110 m	300 m	4 692 m ²
Cuvette 1 (compartiment 7)	22 m	28 m	26 m	80 m	311 m ²
Cuvette 1 (compartiment 8)	25 m	29 m	23 m	82 m	1 164 m ²
Cuvette 2	89 m	86 m	95 m	268 m	5 460 m ²
Cuvette 2 (compartiment 10)	59 m	53 m	49 m	160 m	2 038 m ²

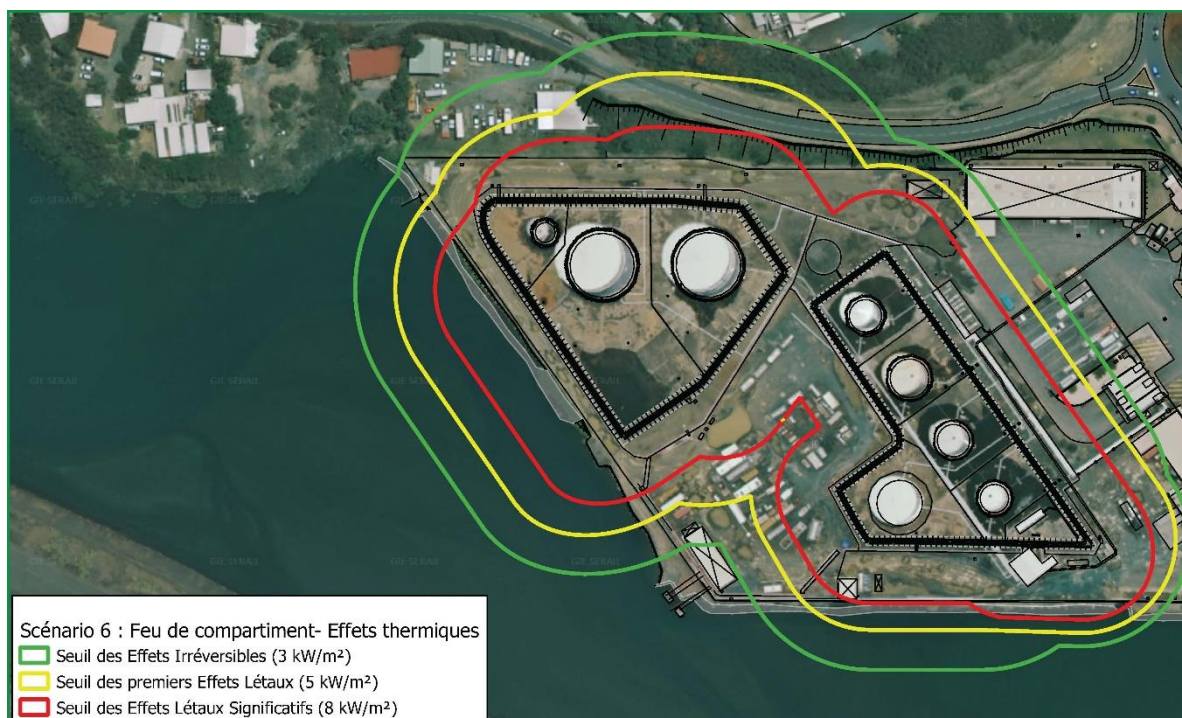
4.8.2 Résultats

Les modélisations des feux de cuvettes donnent les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords de la cuvette) :

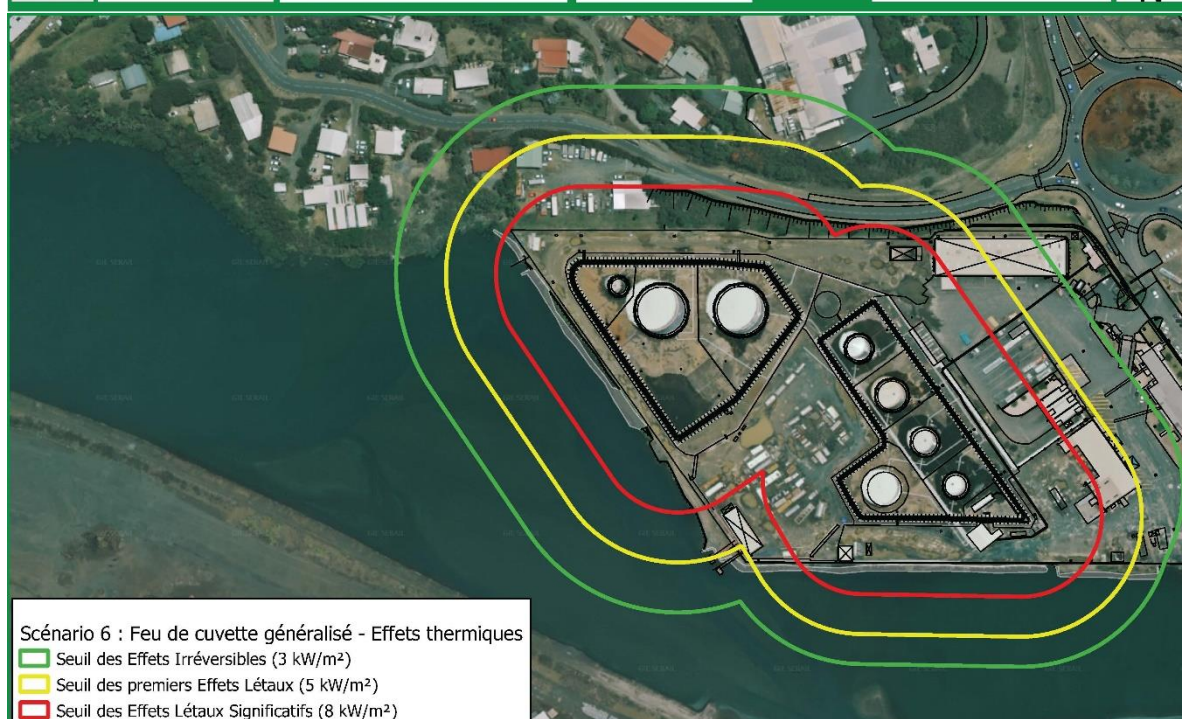
Tableau 51 : Distances d'effets thermiques du feu de cuvette – Scénario 6

Cuvettes / rétentions	SELS (8 kW/m²)			SEL (5 kW/m²)			SEI (3 kW/m²)		
Forme rectangulaire	Longueur	Largeur		Longueur	Largeur		Longueur	Largeur	
Cuvette 1 (comp. 1)	25 m	25 m		35 m	30 m		45 m	40 m	
Cuvette 1 (comp. 2)	25 m	25 m		35 m	35 m		45 m	45 m	
Cuvette 1 (comp. 3)	30 m	25 m		35 m	35 m		45 m	40 m	
Cuvette 1 (comp. 4)	25 m	25 m		35 m	35 m		45 m	45 m	
Cuvette 2 (comp. 11)	35 m	25 m		50 m	35 m		65 m	50 m	
Forme quelconque	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3
Cuvette 1 (comp. 7)	25 m	30 m	25 m	30 m	35 m	35 m	40 m	40 m	40 m
Cuvette 1 (comp. 8)	20 m	25 m	20 m	30 m	35 m	30 m	45 m	50 m	45 m
Cuvette 2 (comp. 10)	35 m	30 m	30 m	50 m	45 m	45 m	65 m	60 m	60 m
Cuvette 1	40 m	35 m	40 m	55 m	55 m	60 m	75 m	75 m	85 m
Cuvette 2	40 m	40 m	40 m	60 m	60 m	65 m	85 m	85 m	90 m

Les cartographies ci-dessous présentent les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires pour des feux de cuvettes cantonnés à leur compartiment et pour les feux de cuvettes généralisés.



	Client : SSP	Scénario 6 : Feu de cuvette Effets thermiques Etude de dangers Dépôt de Ducos	Carte n°12		Echelle: (1/1 500ème) 0 25 50 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C12			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			



	Client : SSP	Scénario 6 : Feu de cuvette Effets thermiques Etude de dangers Dépôt de Ducos	Carte n°13		Echelle: (1/2 000ème) 0 25 50 75 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C13			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			

Les seuils réglementaires sont atteints hors des limites de site.

4.9 Scénario n°7 : Feu de nappe sur la zone de chargement de camion

Le scénario considéré est un feu de nappe consécutif à une perte de confinement lors d'un chargement d'un camion.

4.9.1 Hypothèses de modélisation

L'évaluation de la taille de nappe et donc des effets nécessite de caractériser les paramètres de fuite :

- ✔ Type de fuite : De manière majorante, on considèrera une fuite de type rupture franche sur le flexible ;
- ✔ Débit de fuite : Sur chaque plateforme, les poste sources sont ceux présentant un débit plus important de 130 m³/h. Ce débit sera pris en considération dans l'évaluation du terme source comme débit de fuite ;
- ✔ Temps de fuite : Compte tenu de la présence permanente de personnel sur place (chauffeur et opérateur SSP), une fuite serait détectée rapidement. Le temps de détection, analyse et action est estimé à environ 2 min. De manière conservative, un temps de fuite de 5 min sera retenu dans l'évaluation du terme source ;
- ✔ Surface en feu : La zone étant équipée d'un caniveau récupérateur acheminant l'effluent vers une zone de récupération, on considère que l'étendue maximale de la nappe ne pourra dépasser la limite de la zone (245 m²).

4.9.2 Résultats

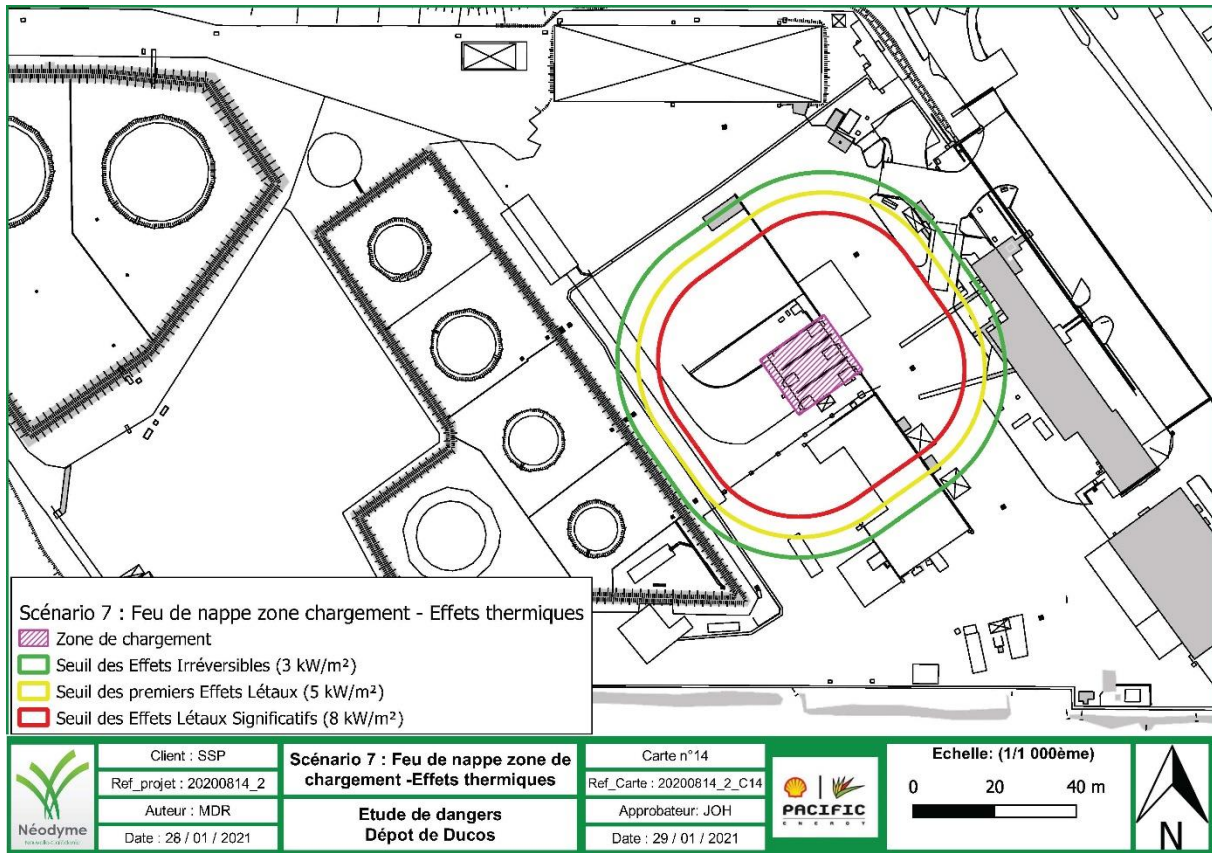
Une fuite, selon les hypothèses formulées ci-dessous, donnerait un volume de fuite de 10,83 m³ sur une surface de nappe de 361 m². Comme défini précédemment, cette zone sera limitée à 245 m².

La modélisation du feu de nappe donne les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords de la nappe) :

Tableau 52 : Distances d'effets thermiques du feu de nappe – Scénario 7

Seuil d'effet	Distances d'effets thermiques
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m ²)	35 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m ²)	30 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m ²)	25 m

La cartographie ci-dessous présente les effets aux trois seuils réglementaires.



Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

4.10 Scénario n°8 : UVCE dans la zone de chargement de camion

Le scénario considéré est un UVCE consécutif à un épandage d'essence suite à une perte de confinement lors d'un chargement d'un camion.

4.10.1 Hypothèses de modélisation

4.10.1.1 Terme source

Tout comme le feu de nappe (scénario n°7), il est considéré que l'épandage d'essence sera limité à la zone de chargement.

La modélisation de l'évaporation est réalisée à l'aide du modèle de Matsugu & Mackay et la dispersion est réalisée à l'aide du logiciel Phast 8.23.

4.10.1.2 Définition de l'indice multi-énergie

La formation d'un nuage inflammable par évaporation d'un liquide donne lieu à un rejet non turbulent.

Avec la présence d'un camion, l'encombrement est considéré comme moyen. Le confinement dans la zone est moyen. Ainsi l'indice multi-énergie retenu pour cette zone sera de 5.

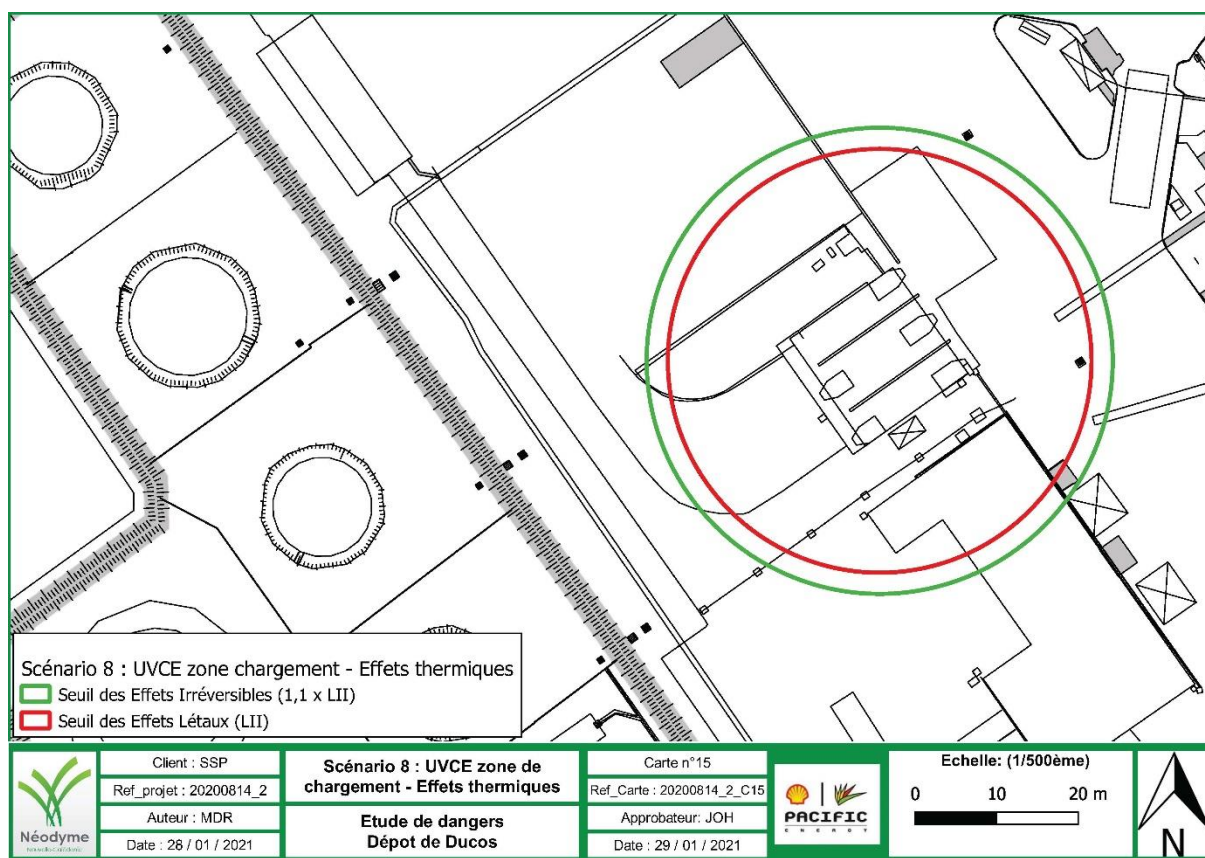
4.10.2 Résultats

Les résultats des effets thermiques du flash-fire sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 53 : Distances d'effets thermiques du flash-fire – Scénario 8

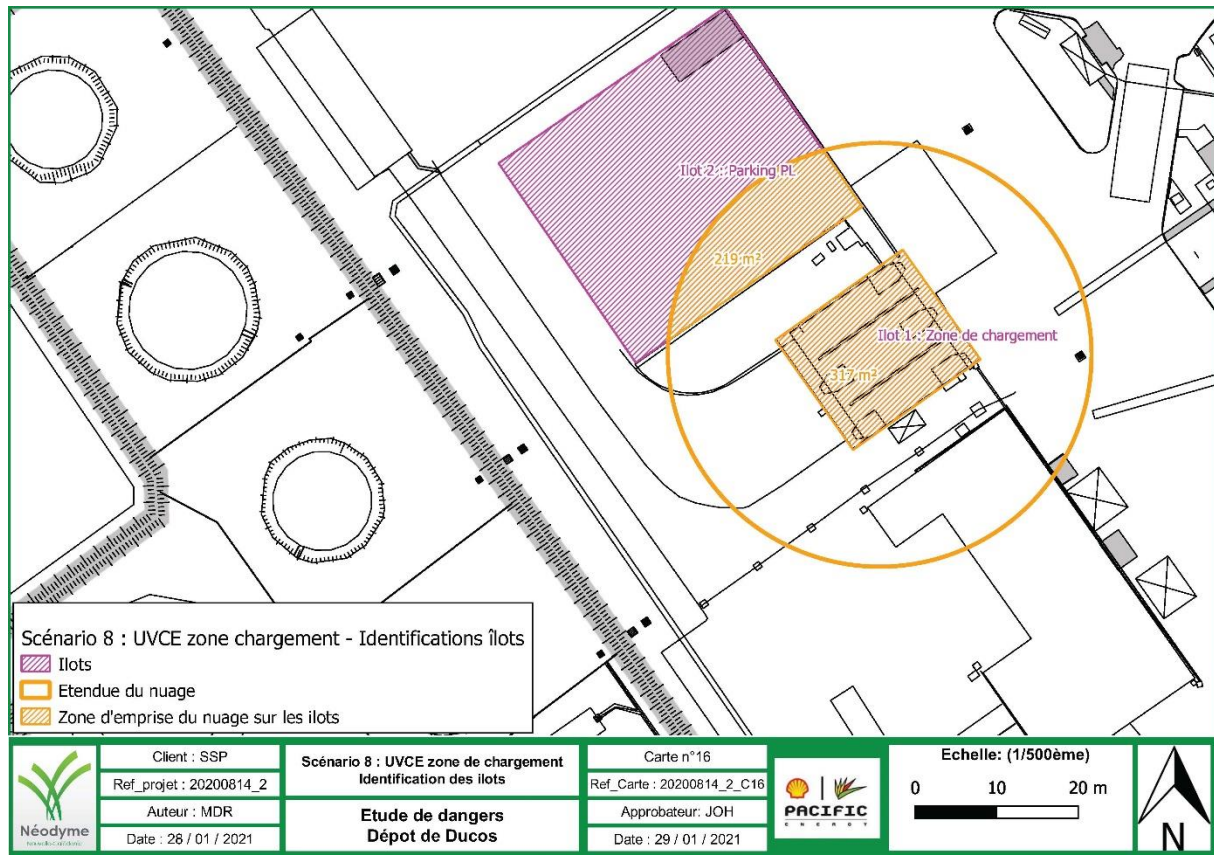
Seuil d'effets	Distance à partir du centre de la zone	
Condition météorologique	3F	5D
Seuil des Effets Irréversibles (1,1 x LII)	26,4 m	28,6 m
Seuil des premiers Effets Létaux (LII)	24 m	26 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (LII)	24 m	26 m

La cartographie ci-dessous présente les effets pour les deux seuils réglementaires (les effets Létaux significatifs et les premiers Effets Létaux étant confondus).



Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

La figure suivante illustre l'étendue du nuage et les ilots d'encombrement identifiés.



Ainsi, conformément à la cartographie présentée ci-avant, les zones d'explosion identifiées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

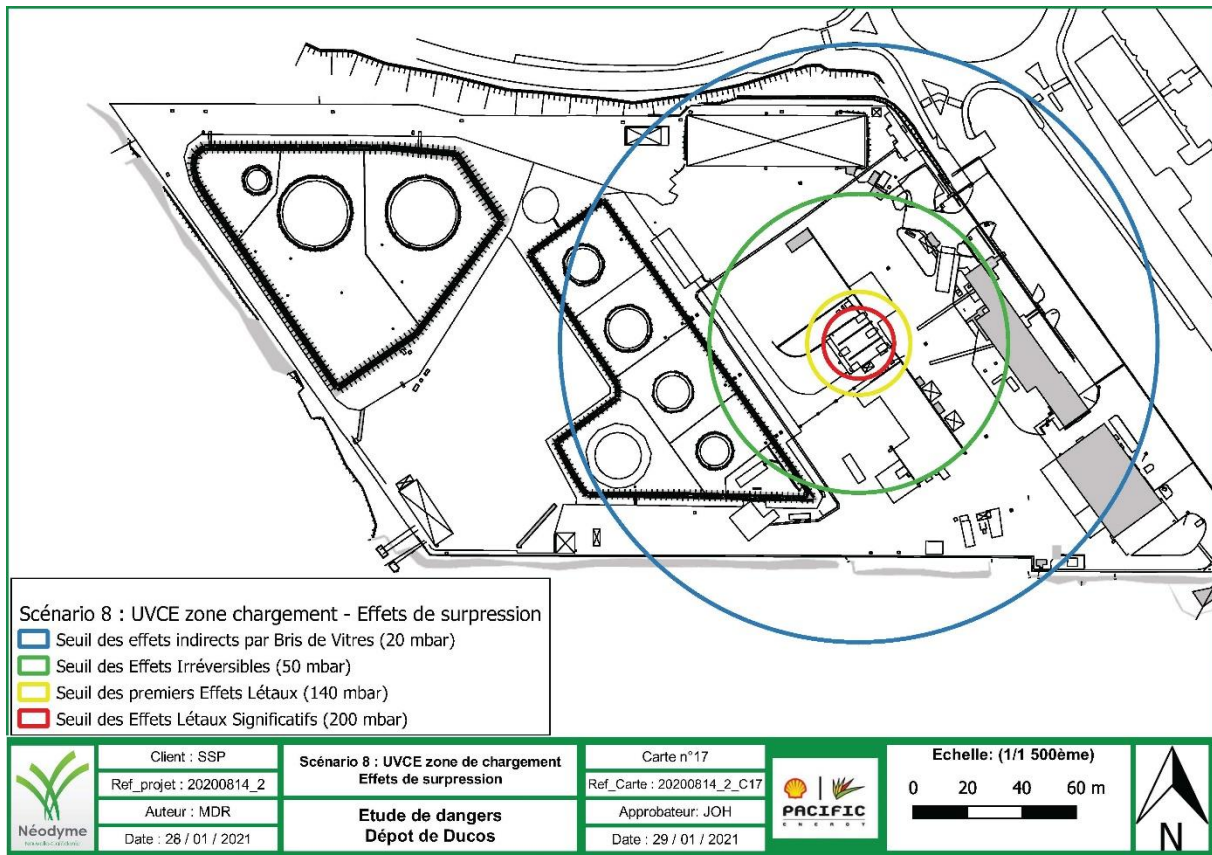
Ilot	Indice multi-énergie	Zone impactée		
		Surface	Volume nuage	Masse inf.
1 : Zone de chargement	5	317 m ²	634 m ³	28 kg
2 : Parking PL	4	219 m ²	438 m ³	19 kg

Les résultats des modélisations d'explosion sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 54 : Distances d'effets de surpression de l'UVCE – Scénario 8

Seuil d'effets	Distance à partir du centre des zones	
Ilots	Ilot 1	Ilot 2
Seuil des effets indirects par Bris de Vitres (20 mbar)	110 m	56 m
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	55 m	28 m
Seuil des premiers Effets Létaux (140 mbar)	19 m	NA
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	13 m	NA

La cartographie ci-dessous présente les zones d'effets enveloppes.



Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

4.11 Scénario n°9 : Feu de nappe sur la zone URV

Le scénario considéré est un feu de cuvette consécutif à une perte de confinement sur le système URV.

4.11.1 Hypothèses de modélisation

L'unité utilise l'essence comme absorbant, c'est donc un feu de cuvette d'essence qui sera modélisé. La zone est sur rétention de 42 m² (6,5 m x 6,5 m).

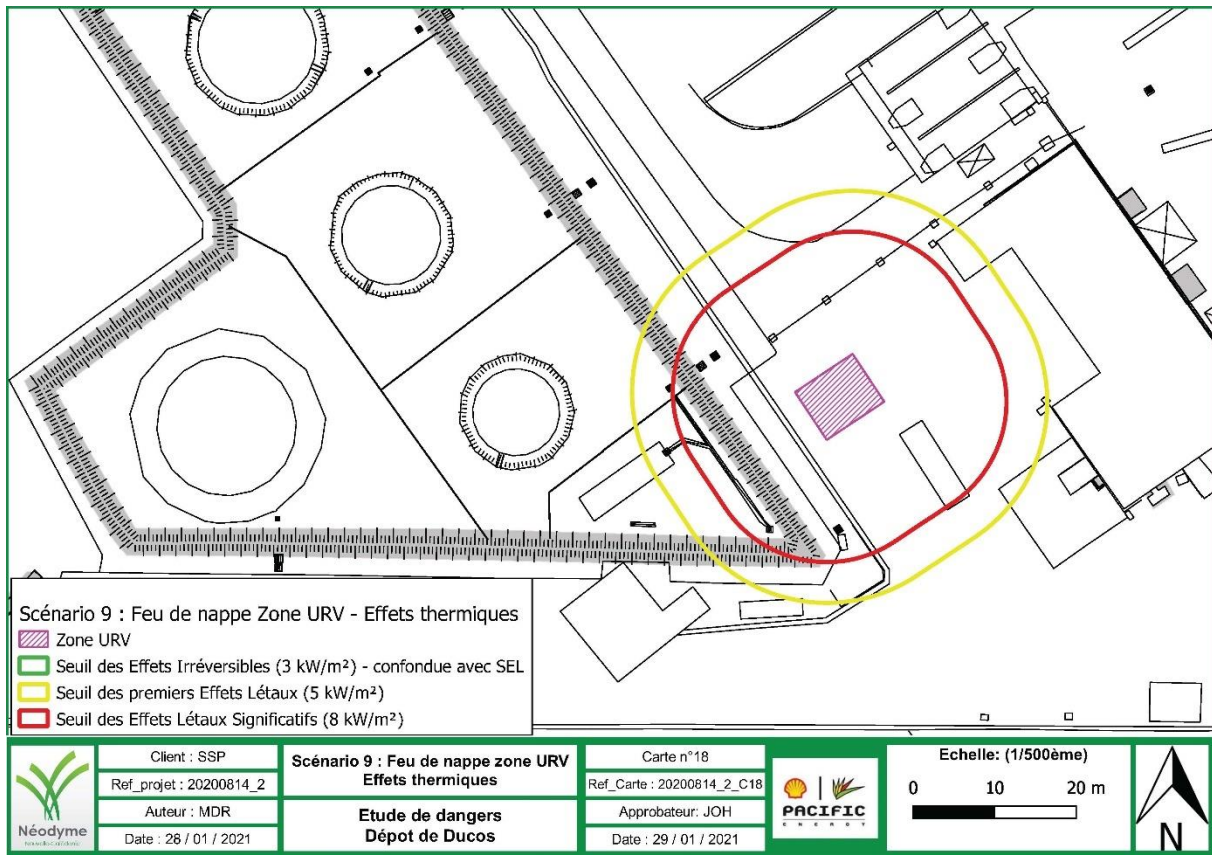
4.11.2 Résultats

La modélisation du feu de cuvette donne les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords de la cuvette) :

Tableau 55 : Distances d'effets thermiques du feu de nappe – Scénario 9

Seuil d'effet	Distances d'effets thermiques
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m ²)	20 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m ²)	20 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m ²)	15 m

La cartographie ci-dessous présente les effets aux trois seuils réglementaires.



Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

4.12 Scénario n°10 : UVCE dans la zone URV

Le scénario considéré est un UVCE consécutif à épandage d'essence suite à une perte de confinement d'un équipement.

4.12.1 Hypothèses de modélisation

4.12.1.1 Terme source

La formation d'un nuage inflammable serait consécutive à une évaporation d'une nappe d'essence contenu dans la rétention. On considèrera que l'ensemble de la rétention sera rempli d'essence.

La modélisation de l'évaporation est réalisée à l'aide du modèle de Matsugu & Mackay et la dispersion est réalisée à l'aide du logiciel Phast 8.23.

4.12.1.2 Définition de l'indice multi-énergie

La formation d'un nuage inflammable par évaporation d'un liquide donne lieu à un rejet non turbulent.

Avec la présence des installations, l'encombrement est considéré comme moyen. Le confinement dans la zone est faible. Ainsi, l'indice multi-énergie retenu pour cette zone sera de 4.

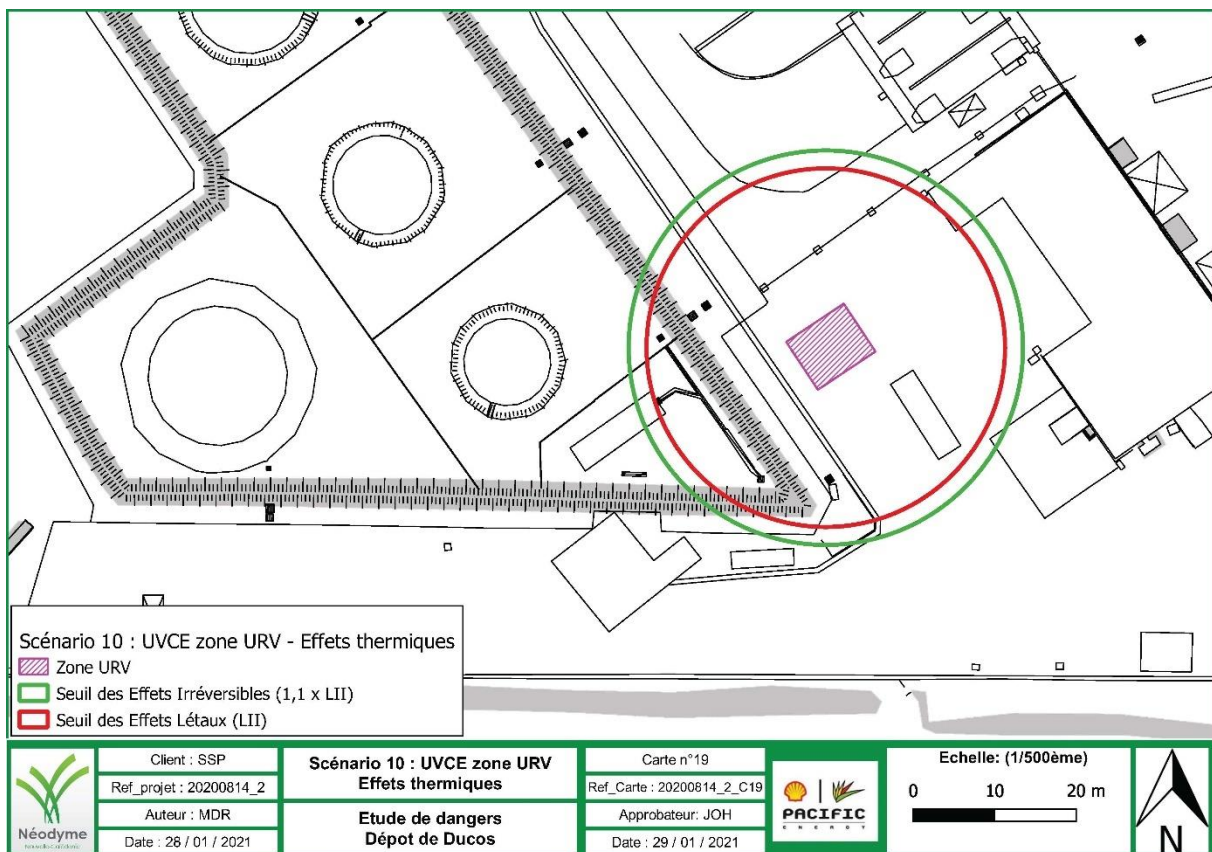
4.12.2 Résultats

Les résultats des effets thermiques du flash-fire sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 56 : Distances d'effets thermiques du flash-fire – Scénario 10

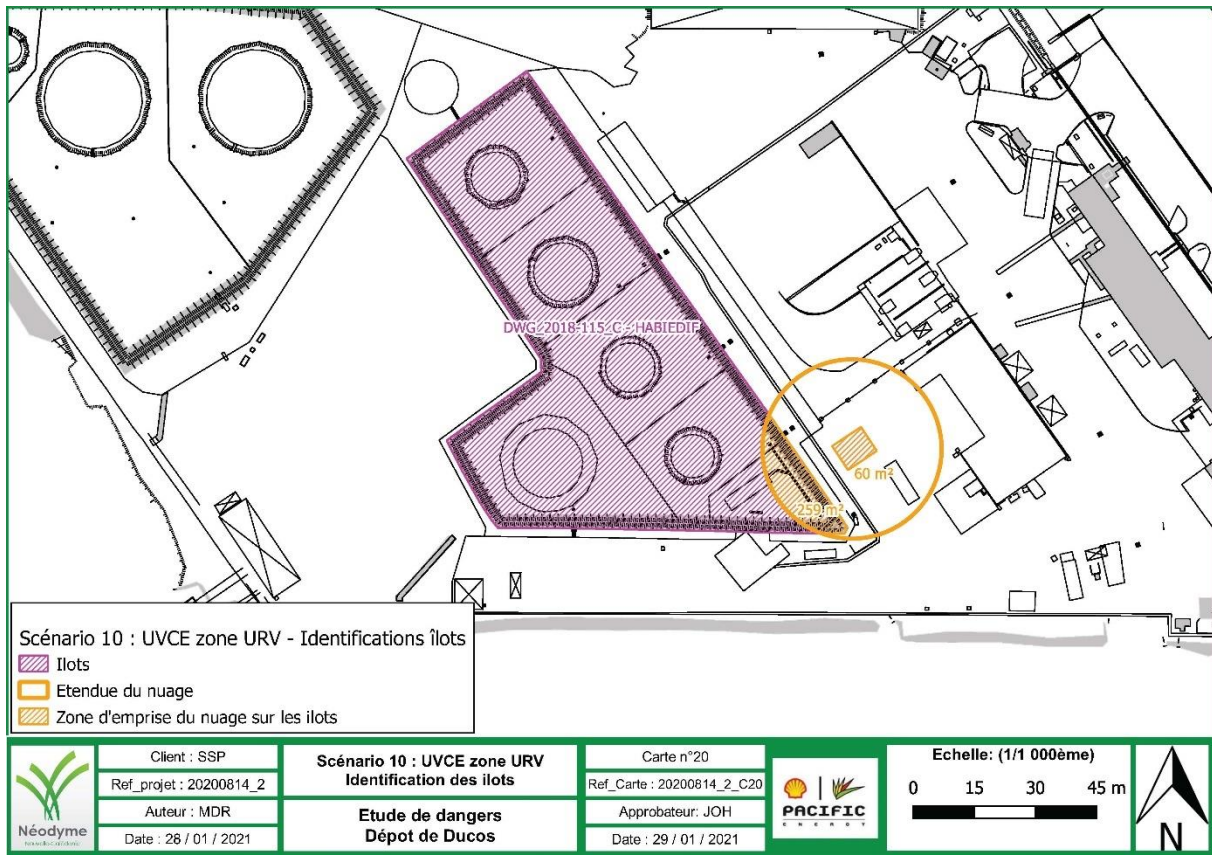
Seuil d'effets	Distance à partir du centre de la cuvette	
Condition météorologique	3F	5D
Seuil des Effets Irréversibles (1,1 x LII)	22 m	24,2 m
Seuil des premiers Effets Létaux (LII)	20 m	22 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (LII)	20 m	22 m

La cartographie ci-dessous présente les effets pour les deux seuils réglementaires (les effets Létaux significatifs et les premiers Effets Létaux étant confondus).



Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

La figure suivante illustre l'étendue du nuage et les ilots d'encombrement identifiés.



Ainsi, conformément à la cartographie présentée ci-avant, les zones d'explosion identifiées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

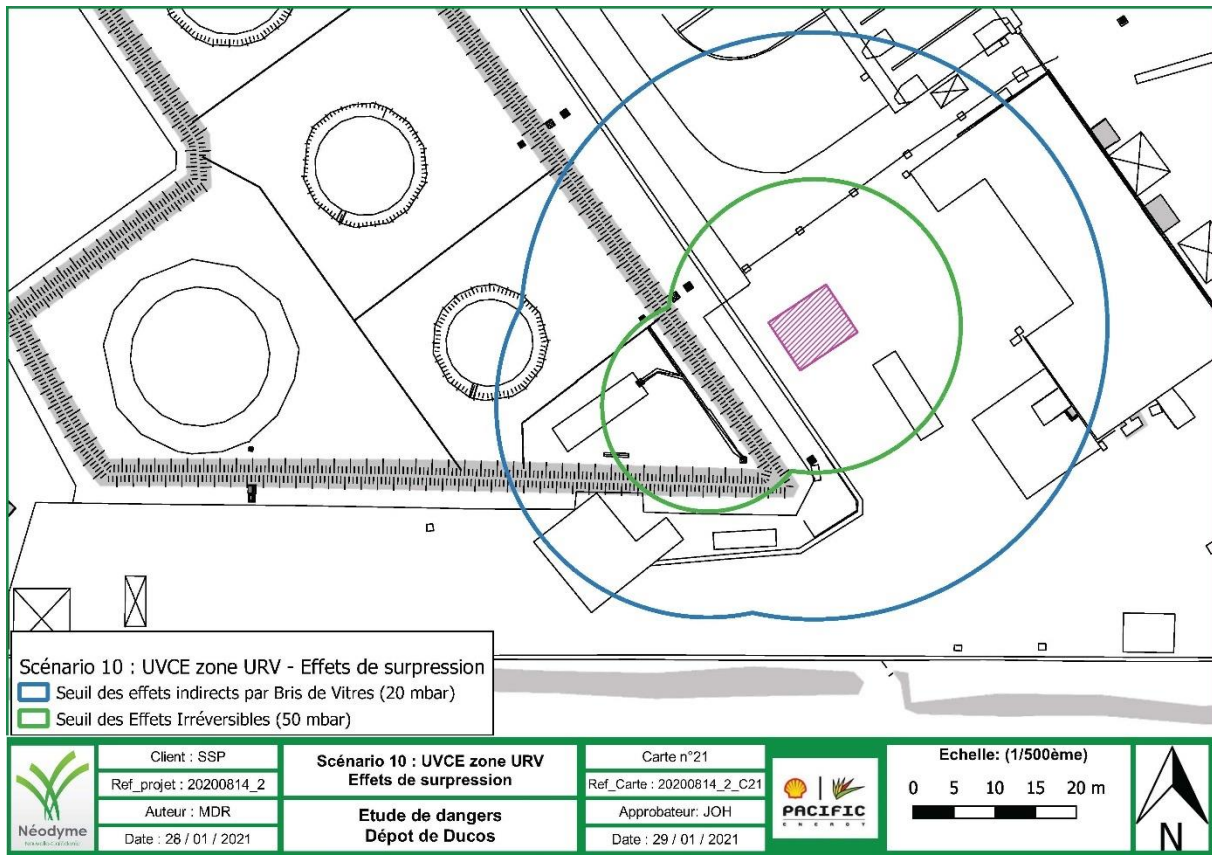
Ilot	Indice multi-énergie	Zone impactée		
		Surface	Volume nuage	Masse inf.
1 : Zone URV	4	60 m ²	120 m ³	5 kg
2 : Cuvette de stockage	3	259 m ²	518 m ³	23 kg

Les résultats des modélisations d'explosion sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 57 : Distances d'effets aux valeurs seuils retenues

Seuil d'effets	Distance à partir du centre des zones	
Ilots	Ilot 1	Ilot 2
Seuil des effets indirects par Bris de Vitres (20 mbar)	36 m	26 m
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	18 m	13 m
Seuil des premiers Effets Létaux (140 mbar)	NA	NA
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	NA	NA

La cartographie ci-dessous présente les zones d'effets enveloppes.



Les seuils d'effets réglementaires ne sont pas atteints en dehors des limites de site.

4.13 Scénario n°11 : Incendie du dock lubrifiant

Le scénario considéré est un incendie dans le dock lubrifiant consécutif à une inflammation de produit épandu.

4.13.1 Hypothèses de modélisation

La modélisation des effets thermiques a été réalisée avec le logiciel Flumilog considérant des palettes types 1510 (produits combustibles).

Les caractéristiques principales du stockage sont :

- ✓ Longueur totale : 70 m (55 m initial + 15 m d'extension) ;
- ✓ Largeur : 18 m ;
- ✓ Hauteur au faitage 5,5 m ;
- ✓ Hauteur de stockage : 4 m (3 étages) ;
- ✓ Nombre de rack : 12 doubles et 2 simples ;
- ✓ Longueur de stockage : 12 m ;
- ✓ Structure métal ;
- ✓ Habillage métallique simple peau.

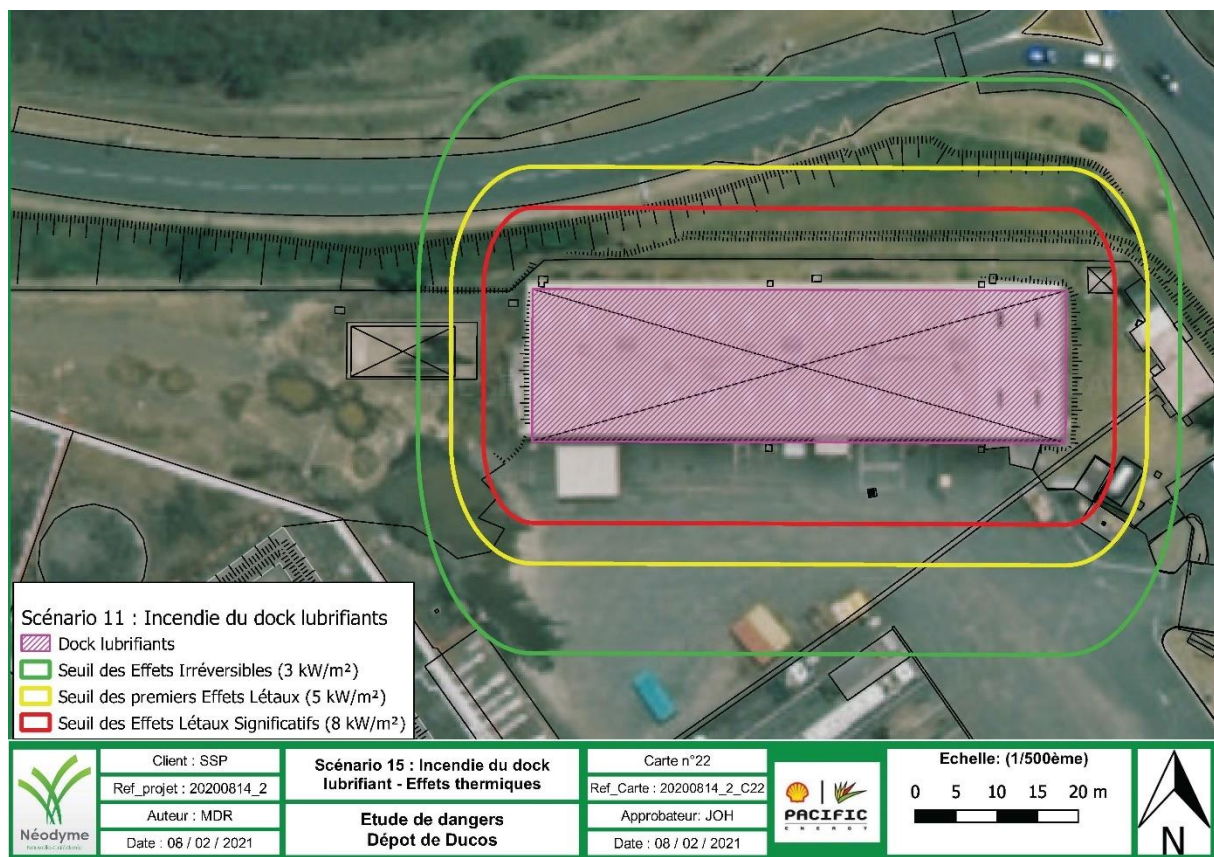
4.13.2 Résultats

Les résultats des effets thermiques du feu de dock sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 58 : Distances d'effets thermiques du feu de dock

Seuil d'effets	Distance à partir du bord du stockage	
	Longueur	Largeur
Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m ²)	26 m	14 m
Seuil des premiers Effets Létaux (5 kW/m ²)	15 m	10 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m ²)	10 m	6 m

La cartographie ci-dessous présente les effets thermiques aux seuils réglementaires.



Les trois seuils d'effets réglementaires sont atteints en dehors des limites de site.

4.14 Scénario n°12 : Perte de confinement du débourbeur n°1

Le scénario envisagé est une perte de confinement du bac de récupération d'eau potentiellement polluée suite à un choc avec un véhicule. L'hypothèse majorante est une perte de confinement totale et instantanée du réservoir entraînant un déversement d'hydrocarbures dans le canal de l'Anse Uaré.

Un déversement d'hydrocarbures en dehors des limites de propriété du site **est défini comme scénario majeur**.

4.15 Scénario n°13 : Feu du séparateur d'hydrocarbures

Le scénario envisagé est un feu de séparateur lié à des effets dominos thermiques.

4.15.1 Hypothèses de modélisation

Le scénario sera assimilé de manière majorante à un feu de cuvette de toute la surface du séparateur.

Le DSH n°1 comportant deux séparateurs en parallèles, il sera considéré la surface de rétention comportant les deux séparateurs et la surface du débourbeur.

Les dimensions des séparateurs sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 59 : Dimension des séparateurs d'hydrocarbure

Séparateur	DSH-1 (séparateur)	DSH-1 (débourbeur)	DSH 2
Longueur	4,5 m	6 m	5,0 m
Largeur	3,5 m	4 m	1,8 m
Surface	15,8 m ²	24 m ²	9,0 m ²

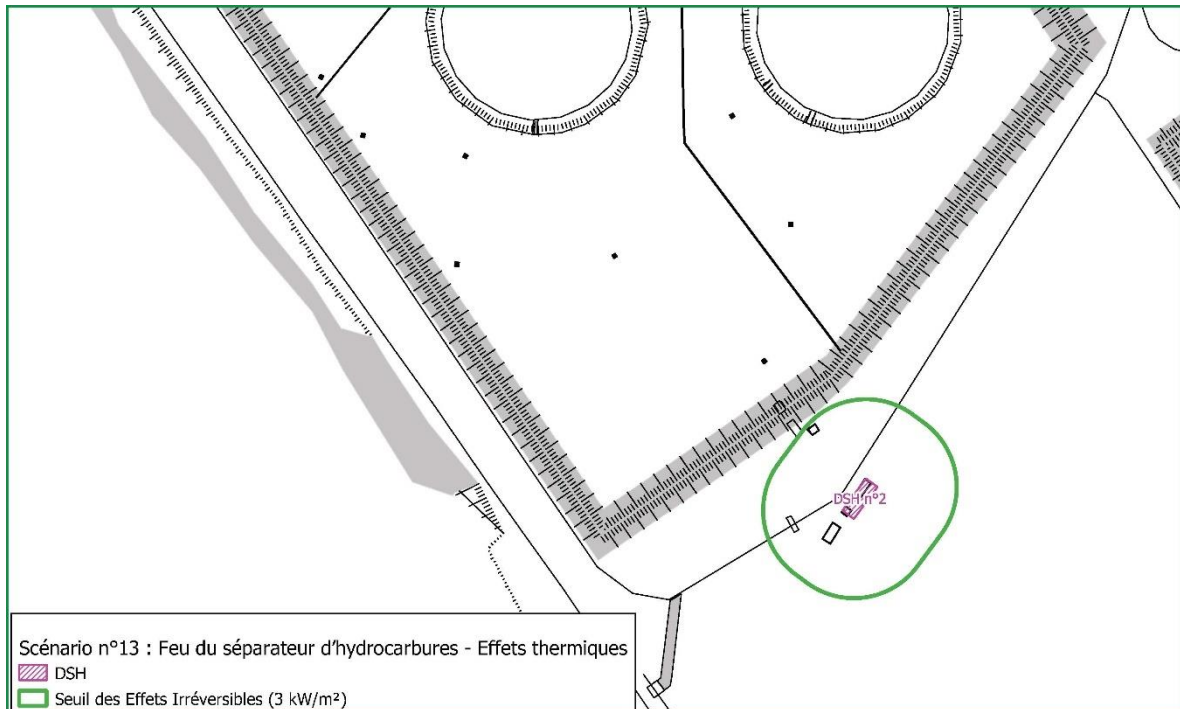
4.15.2 Résultats

La modélisation du feu de DSH donne les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords du DSH) :

Tableau 60 : Distances d'effets thermiques du feu de DSH

Seuil d'effet	Distances d'effets thermiques	
	Longueur	Largeur
DSH 1 (séparateur)		
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m ²)	15 m	15 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m ²)	15 m	15 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m ²)	15 m	10 m
DSH 1 (débourbeur)		
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m ²)	20 m	15 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m ²)	15 m	15 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m ²)	15 m	10 m
DSH 2		
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m ²)	10 m	10 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m ²)	NC	NC
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m ²)	NC	NC

Les cartographies ci-dessous présentent les effets thermiques aux trois seuils réglementaires.



	Client : SSP	Scénario 13 : Feu de séparateurs 2 Effets thermiques	Carte n°23		Echelle: (1/500ème) 0 5 10 15 20 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C23			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			
		Etude de dangers Dépôt de Ducos				



	Client : SSP	Scénario 13 : Feu de séparateur 1 Effets thermiques	Carte n°24		Echelle: (1/500ème) 0 10 20 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C24			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			
		Etude de dangers Dépôt de Ducos				

Les seuils des effets réglementaires sont atteints hors des limites de sites dans le cas d'un incendie du séparateur/débourseur n°1 uniquement.

4.16 Scénario n°14 : Explosion du séparateur d'hydrocarbures

Le scénario envisagé est une explosion de séparateur lié à des effets dominos thermiques.

4.16.1 Hypothèses de modélisation

Il est considéré que le séparateur est rempli à minima à 25% de sa capacité. Il sera considéré que le volume restant du séparateur sera composé d'un mélange vapeur d'essence/air à la LIE.

Les volumes considérés sont les suivants :

- ✓ DSH n°1 (débourbeur) : 28 m³ ;
- ✓ DSH n°1 (séparateur) : 3,5 m³ ;
- ✓ DSH n°2 : 5 m³ .

Les données et hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- ✓ Pression initiale dans le DSH : 1 barg ;
- ✓ Produit : essence ;
- ✓ Type d'explosion : Explosion interne (concentration à la LIE) ;
- ✓ Prise en compte du sol.

Les modélisations ont été réalisées selon la méthodologie décrite dans le Yellow Book au moyen des formules de Baker.

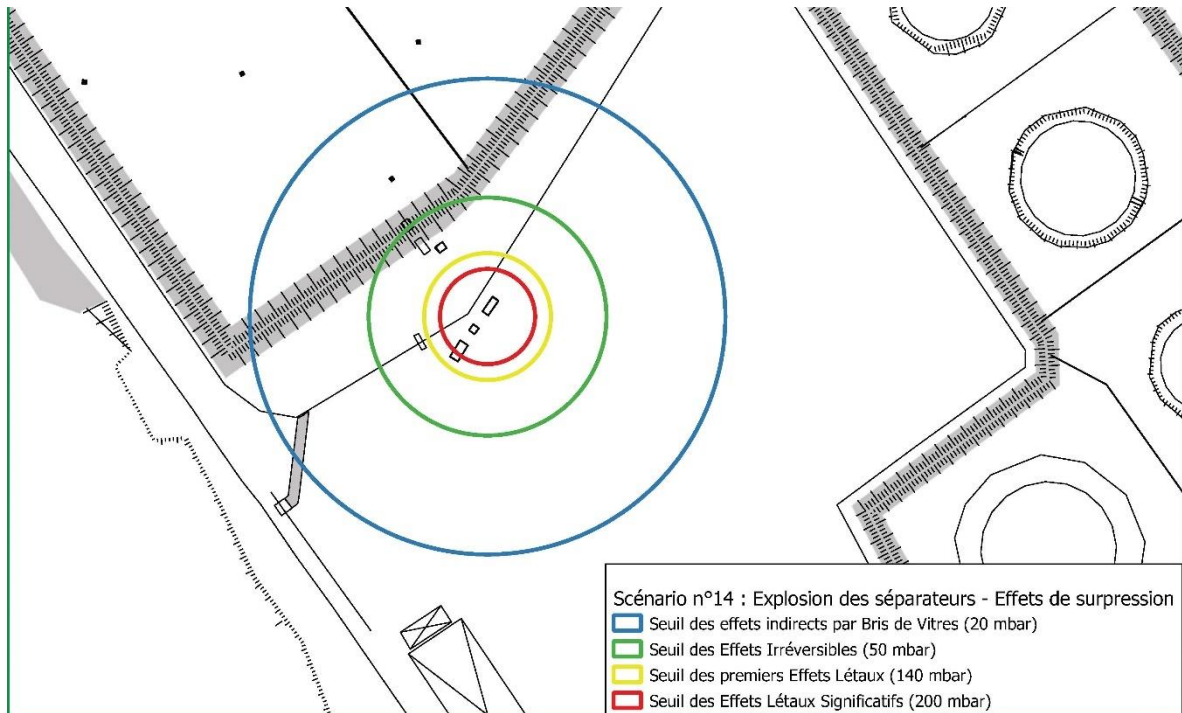
4.16.2 Résultats

Les distances d'effets sont données à partir du centre des séparateurs.

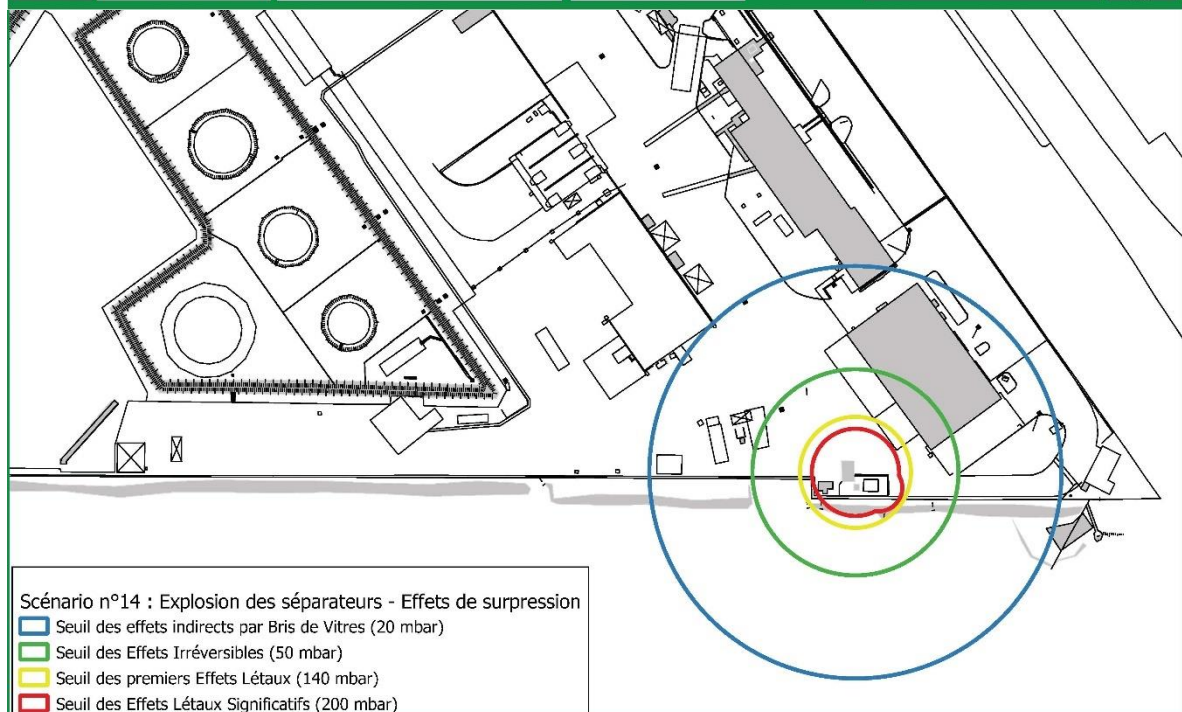
Tableau 61 : Distances d'effets de surpression de l'explosion des séparateurs

Distance d'effets (m)	DSH 1 (séparateur)	DSH 1 (débourbeur)	DSH 2
Seuil des effets indirectes par bris de vitre (20 mbar)	26 m	52 m	30 m
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	13 m	26 m	15 m
Seuil des Effets Létaux (140 mbar)	7 m	14 m	8 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	6 m	11 m	6,5 m

Les cartographies ci-dessous présentent les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires



	Client : SSP	Scénario 14 : Explosion de séparateur n°2 Effets de surpression	Carte n°25		Echelle: (1/500ème) 0 5 10 15 20 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C25			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			
		Etude de dangers Dépôt de Ducos				



	Client : SSP	Scénario 14 : Explosion de séparateur n°1 - Effets de surpression	Carte n°26		Echelle: (1/1 000ème) 0 20 40 m	
	Ref_projet : 20200814_2		Ref_Carte : 20200814_2_C26			
	Auteur : MDR		Approbateur: JOH			
	Date : 28 / 01 / 2021		Date : 29 / 01 / 2021			
		Etude de dangers Dépôt de Ducos				

Les seuils des effets réglementaires sont atteints hors des limites de sites dans le cas d'une explosion du séparateur/débourbeur n°1 uniquement.

4.17 Scénario n°15 : Explosion d'une cuve vide

Le scénario considéré est une explosion d'une cuve vide qui n'aurait pas été (ou mal) dégazée.

4.17.1 Hypothèse de modélisation

Il est considéré de manière majorante une cuve de 30 m³ remplie de vapeur inflammables d'essence à la LIE.

Les données et hypothèses de modélisations sont les suivantes :

-  Pression initiale dans la cuve : 1 barg ;
-  Explosion interne (concentration à la LIE) ;
-  Prise en compte du sol.

Les modélisations ont été réalisées selon la méthodologie décrite dans le Yellow Book au moyen des formules de Baker.

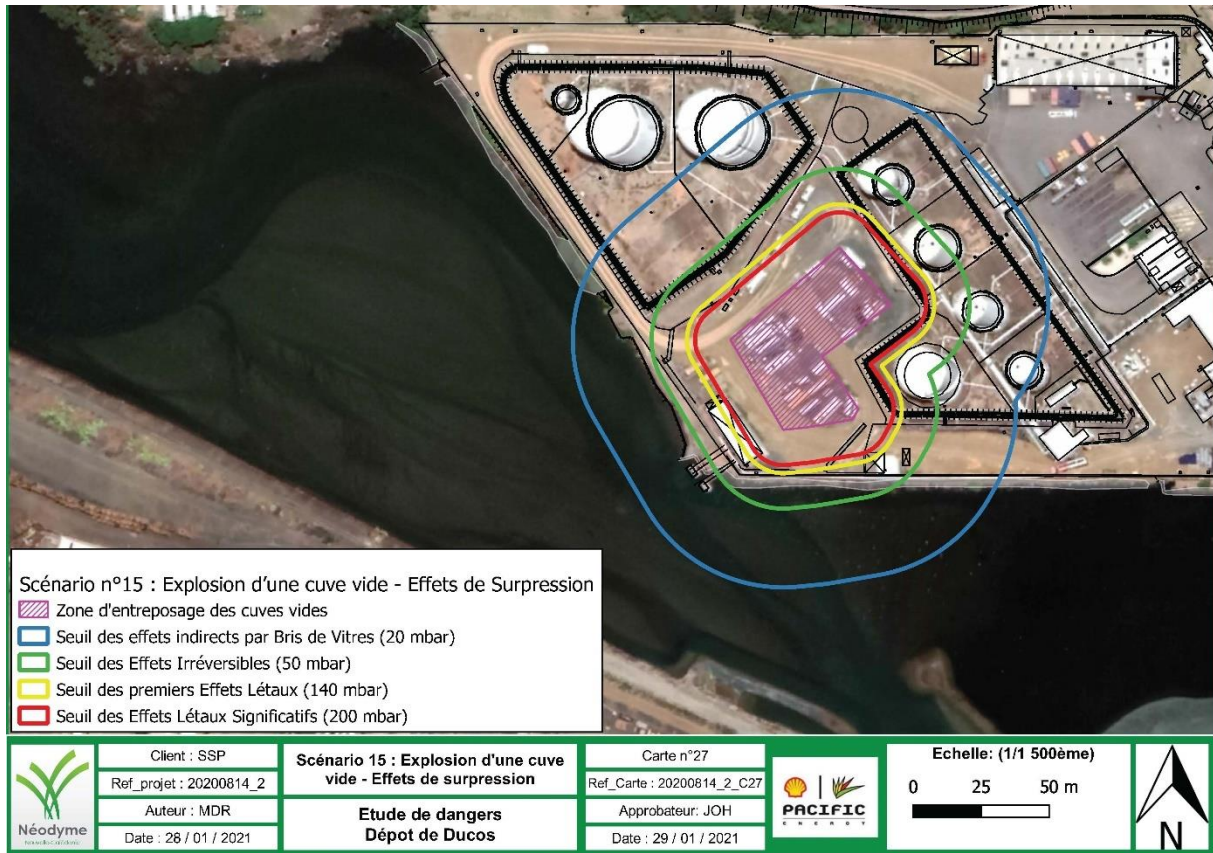
4.17.2 Résultats

Les distances d'effets sont données à partir du centre des cuves.

Tableau 62 : Distances d'effets de surpression de l'explosion des réservoirs

Seuil d'effets de surpression	Distance d'effet au seuil
Seuil des effets indirectes par bris de vitre (20 mbar)	58 m
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	29 m
Seuil des Effets Létaux (140 mbar)	16 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	13 m

La cartographie ci-dessous présente les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires



Seul le seuil des effets irréversibles est atteint en dehors des limites de site.

4.18 Scénario n°16 : Incendie de transformateur

Le scénario considéré est un feu de transformateur.

4.18.1 Hypothèses de modélisation

Il est considéré que l'incendie générerait une perte de confinement de l'huile de transformateur qui se répandrait à l'intégralité du local. Ainsi, il sera considéré un feu de nappe sur l'intégralité du local. Le local transformateur est de forme carré de 2,5 m de côté. De manière conservatrice e majorante, l'atténuation des effets thermiques par les parois du local ne sera pas prise en compte.

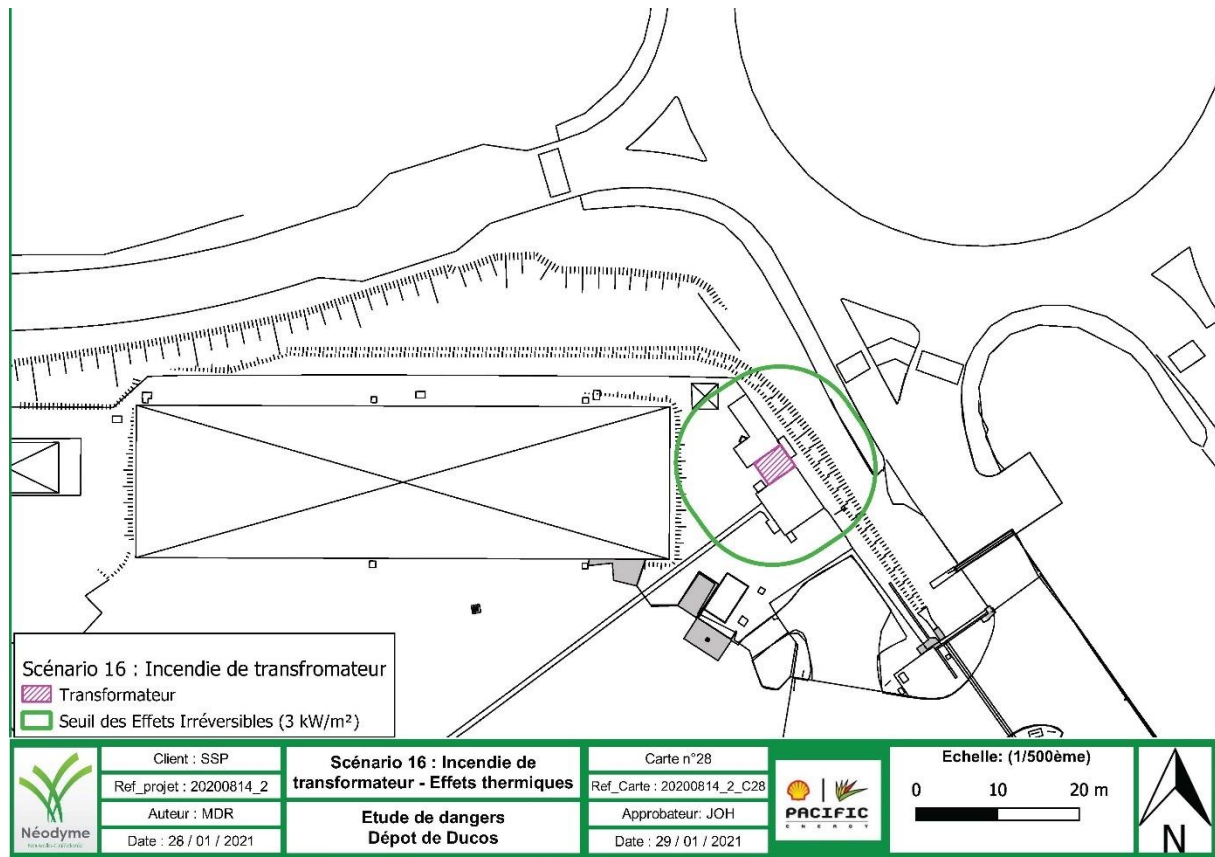
4.18.2 Résultats

La modélisation du feu de transformateur donne les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords du local) :

Tableau 63 : Distances d'effets thermiques du feu de transformateur

Seuil d'effet	Distances d'effets thermiques
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m²)	10 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m²)	NA
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m²)	NA

La cartographie ci-dessous présente les zones des effets irréversibles.



Les effets irréversibles sortent légèrement des limites de site.

4.19 Scénario n°17 : Incendie de la zone de déchets

Le scénario considéré est une inflammation de la zone de déchets.

4.19.1 Hypothèse de modélisation

Il est considéré de manière majorante que l'intégralité de la zone déchets est remplie de déchets souillés d'hydrocarbure. Ce phénomène sera assimilé à un feu de nappe d'hydrocarbures. La zone fait 10 m de longueur et de 3,3 m de largeur.

4.19.2 Résultats

La modélisation de l'incendie de la zone de déchets donne les résultats suivants (les résultats sont indiqués à hauteur d'homme depuis les bords de la zone) :

Tableau 64 : Distances d'effets thermiques de l'incendie

Seuil d'effets thermiques	Distance d'effet au seuil	
Coté	Longueur	Largeur
Seuil des Effets Irréversibles (Flux de 3 kW/m ²)	15 m	15 m
Seuil des Effets Létaux (Flux de 5 kW/m ²)	12 m	9 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (Flux de 8 kW/m ²)	10 m	8 m

La cartographie ci-dessous présente les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires. Les effets létaux et létaux significatifs sont confondus. Ainsi, seuls les effets létaux significatifs sont identifiés sur la cartographies ci-dessous.



Le seuil des effets irréversibles sont atteints en dehors des limites de site.

4.20 Scénario n°18 : Explosion d'un fût vide

Le scénario considéré est une explosion d'un fût vide qui n'aurait pas été (ou mal) dégazée de manière analogue au scénario 15.

4.20.1 Hypothèse de modélisation

Il est considéré de manière majorante un fût de 200 L remplie de vapeur inflammables d'essence à la LIE.

Les données et hypothèses de modélisations sont les suivantes :

-  Pression initiale dans le fût : 1 barg ;
-  Explosion interne (concentration à la LIE) ;
-  Prise en compte du sol.

Les modélisations ont été réalisées selon la méthodologie décrite dans le Yellow Book au moyen des formules de Baker.

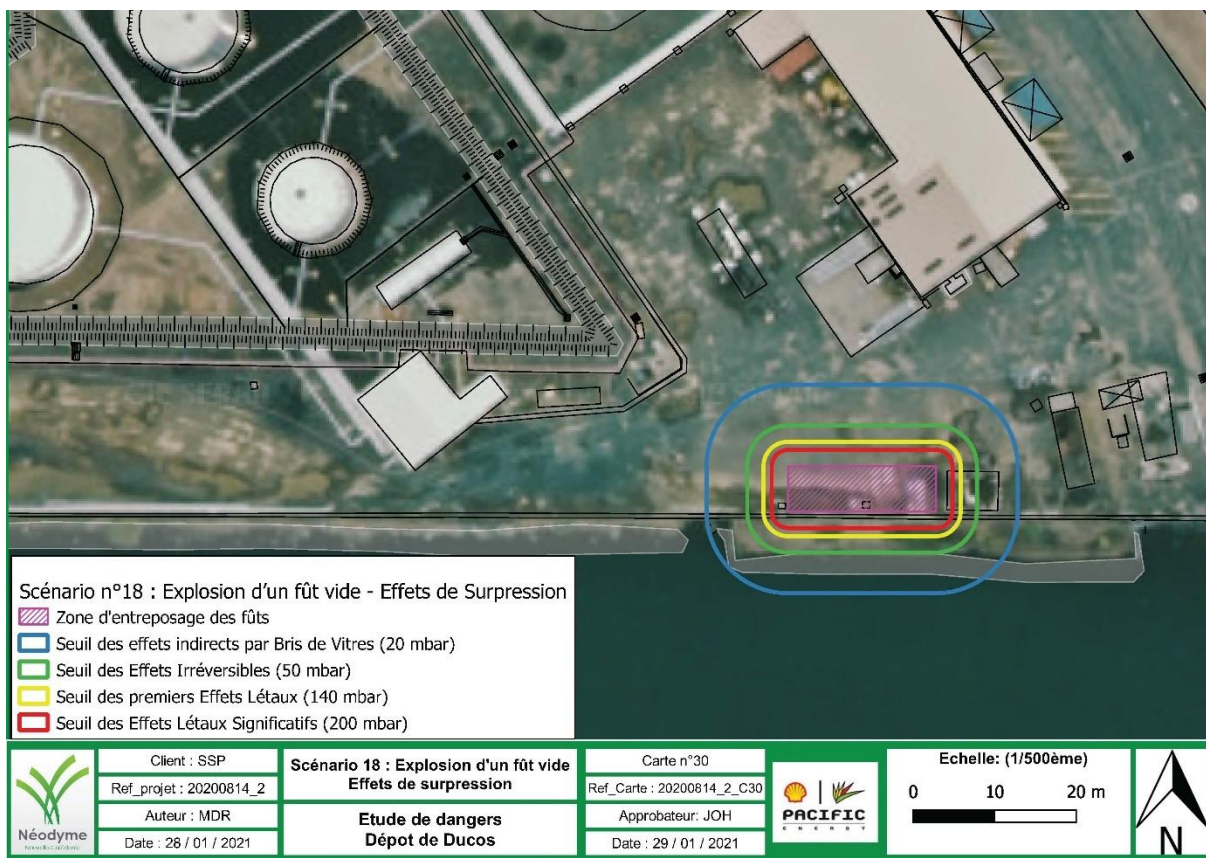
4.20.2 Résultats

Les distances d'effets sont données à partir du centre fût.

Tableau 65 : Distances d'effets de surpression de l'explosion d'un fût

Seuil d'effets de surpression	Distance d'effet au seuil
Seuil des effets indirectes par bris de vitre (20 mbar)	10m
Seuil des Effets Irréversibles (50 mbar)	5 m
Seuil des Effets Létaux (140 mbar)	3 m
Seuil des Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	2 m

La cartographie ci-dessous présente les effets enveloppes aux trois seuils réglementaires



Seul le seuil des effets irréversibles est atteint en dehors des limites de site.

4.21 Synthèse des résultats de quantification

Le résumé de la quantification des scénarios identifiés en analyse préliminaire est présenté dans le tableau ci-dessous.

Scénario n°	Intitulé	Phénomène dangereux					Impact tiers				Effets domino & éléments vulnérables		Effets significatif sur l'environnement	Retenu en analyse détaillée des risques
		Phénomène quantifié	Incendie	Explosion	Toxique	Pollution	Distance aux effets (en m)			Eléments impactés à l'extérieur du site	Distance aux effets dominos	Elément vulnérable impacté		
							SEI	SEL	SELS					
SC1	Perte de confinement sur le quai n°5	Déversement dans la rade				X	NC	NC	NC	NC	NC	NC	Oui	Oui
		Feu de nappe	X				45	35	25	Grande Rade / SLN	25 m	Aucun	Non	Oui
SC2	Feu de réservoir de stockage	Feu de réservoir R01	X				25	15	NA	Aucun	20 m (à hauteur de réservoir)	Autres réservoirs	Non	Pris en compte comme générateur d'effets dominos sur les réservoirs
		Feu de réservoir R02					15	NA	NA	Aucun				
		Feu de réservoir R03					15	NA	NA	Aucun				
		Feu de réservoir R04					NA	NA	NA	Aucun				
		Feu de réservoir R08					25	NA	NA	Aucun				
		Feu de réservoir R10					NA	NA	NA	Aucun				
		Feu de réservoir R11					NA	NA	NA	Aucun				
SC3	Boil-Over en couche mince	Boil-over sur réservoir R01		X			15	15	10	Aucun	NC	NC	Non	Non
		Boil-over sur réservoir R03					25	20	10	Aucun				Non
		Boil-over sur réservoir R10					50	40	25	Rue de Papeete				Oui
		Boil-over sur réservoir R11					50	40	25	Rue et zone de Papeete - Sté transport et Anse Uaré				Oui
SC4	Explosion d'un réservoir de stockage	Explosion de réservoir R01		X			51	26	18	Anse Uaré	18	Autres réservoirs	Non	Oui
		Explosion de réservoir R02					67	28	20	Anse Uaré	20			
		Explosion de réservoir R03					71	29	20	Aucun	20			
		Explosion de réservoir R04					72	30	21	Route	21			
		Explosion de réservoir R08					86	35	24	Anse Uaré	24			
		Explosion de réservoir R10					123	50	35	Route et Anse Uaré	35			
		Explosion de réservoir R11					128	52	36	Route et Anse Uaré	36			
SC5	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbures et UVCE	Flash-fire suite à un épandage confiné aux compartiments		X			45,1	41	41	Anse Uaré	NC	NC	Non	Oui
		Flash-fire suite à un épandage non-confiné					81,4	74	74	Anse Uaré	NC	NC	Non	Oui
		UVCE suite à un épandage confiné aux compartiments					36	NA	NA	Aucun	NC	NC	Non	Non
		UVCE suite à un épandage généralisé aux cuvettes					62	16	10	Aucun	10 m	Aucun	Non	Non

Scénario n°	Intitulé	Phénomène dangereux					Impact tiers				Effets domino & éléments vulnérables		Effets significatif sur l'environnement	Retenu en analyse détaillée des risques
		Phénomène quantifié	Incendie	Explosion	Toxique	Pollution	Distance aux effets (en m)			Eléments impactés à l'extérieur du site	Distance aux effets dominos	Elément vulnérable impacté		
							SEI	SEL	SELS					
SC6	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbures et feu de cuvette	Feu de cuvette 1 comp. 1	X				45	35	25	Anse Uaré	25 m	Autres réservoirs Zone URV Pomperie Incendie DSH2	Non	Oui
		Feu de cuvette 1 comp. 2					45	35	25	Aucun	25 m			
		Feu de cuvette 1 comp. 3					45	35	30	Aucun	30 m			
		Feu de cuvette 1 comp. 4					45	35	25	Rue de Papeete	25 m			
		Feu de cuvette 1 comp. 7					40	35	30	Anse Uaré	30 m			
		Feu de cuvette 1 comp. 8					50	35	25	Anse Uaré	25 m			
		Feu de cuvette 2 comp. 10					65	50	35	Rue de Papeete / Anse Uaré	35 m			
		Feu de cuvette 2 comp. 11					65	50	35	Rue de Papeete / Anse Uaré	35 m			
		Feu de cuvette 1					85	60	40	Rue de Papeete / Anse Uaré	40 m			
		Feu de cuvette 2					90	65	40	Rue de Papeete / Anse Uaré	40 m			
SC7	Feu de nappe sur la zone de chargement de camion	Feu de nappe	X				35	30	25	Aucun	25	Aucun	Non	Non
SC8	Perte de confinement au niveau du chargement et UVCE	Flash fire		X			28,6	26	26	Aucun	NC	NC	Non	Non
		UVCE		X			55	19	13	Aucun	13	Aucun	Non	Non
SC9	Feu de cuvette de la zone URV	Feu de nappe	X				20	20	15	Aucun	15	Aucun	Non	Non
SC10	Perte de confinement au niveau de l'URV et UVCE	Flash fire		X			24,2	22	22	Aucun	NC	NC	Non	Non
		UVCE		X			18	NA	NA	Aucun	NA	NC	Non	Non
SC11	Incendie de dock lubrifiant	Incendie	X				26	15	10	Rue de Papeete	10	Aucun	Non	Oui
SC12	Perte de confinement du débourbeur 1	Pollution				X	NC	NC	NC	Aucun	NC	Aucun	Oui	Oui
SC13	Feu de séparateur	Feu DSH 2	X				10	NA	NA	Aucun	NA	Aucun	Non	Non
		Feu séparateur 1	X				15	15	15	Anse Uaré	15	Aucun	Oui	Oui
		Feu débourbeur 1	X				20	15	15	Anse Uaré	15	Aucun	Oui	Oui
SC14	Explosion de séparateur	Explosion DSH 2		X			15	8	6,5	Aucun	6,5	Aucun	Non	Non
		Explosion séparateur 1		X			13	7	6	Anse Uaré	6	Aucun	Non	Oui
		Explosion débourbeur 1		X			26	14	11	Anse Uaré	11	Aucun	Non	Oui
SC15	Explosion cuve vide	Explosion		X			29	16	13	Anse Uaré	13	DSH n°2	Non	Oui
SC16	Incendie de transformateur	Feu de nappe	X				10	NA	NA	Aucun	NC	NC	Non	Oui
SC17	Incendie de la zone déchet	Incendie	X				15	12	10	Anse Uaré	10	Aucun	Non	Oui
SC18	Explosion fût vide	Explosion		X			5	3	2	Anse Uaré	2	Aucun	Non	Oui

Tableau 66 : Résultats de la quantification et choix des scénarios à analyser de manière détaillée

Chapitre 6 : ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer le niveau de maîtrise des risques des scénarios accidentels majeurs.

L'analyse détaillée se compose de la manière suivante :

- ✓ Etablissement des arbres de défaillances et d'évènements pour chaque scénario sous la forme de nœud papillon ;
- ✓ Identification des barrières de prévention et de protection ;
- ✓ Evaluation de la probabilité pour chaque scénario selon des guides ;
- ✓ Evaluation de la gravité selon des grilles prédéfinies ;
- ✓ Estimation du niveau de criticité selon la gravité et la probabilité selon les grilles de criticité préétablis ;
- ✓ Analyse des effets domino ;
- ✓ Détermination des éléments importants pour la sécurité permettant de garantir une maîtrise sur ces scénarios.

1 DEFINITION ET METHODE

1.1 Nœuds papillon

L'analyse détaillée des risques est réalisée grâce au diagramme nœuds papillon. Cet outil permet de visualiser plusieurs choses :

- ✓ Sur la gauche, les causes de l'évènement redouté central, sous forme d'un arbre des défaillances ;
- ✓ Au centre, l'évènement redouté central ;
- ✓ Sur la droite, les conséquences de l'évènement redouté central, sous forme d'un arbre d'évènement ;
- ✓ Les barrières de prévention et de protection, placées sur chacune des branches du nœud papillon.

Les nœuds papillon sont présentés sous la forme suivante.

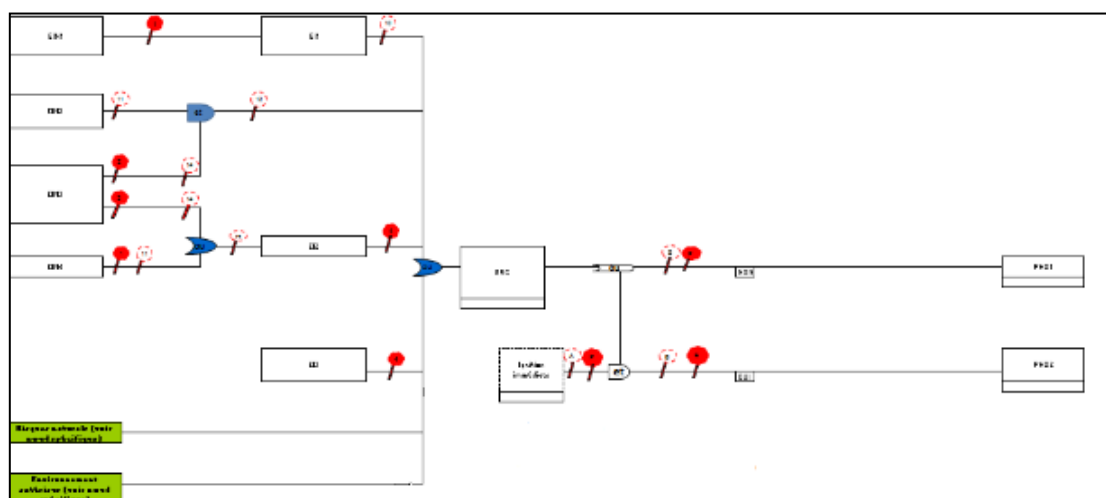


Figure 92 : Diagramme nœud papillon

Légende			
Ein	Evénement indésirable	Ph D	Phénomène dangereux
EI	Evénement initiateur	EM	Effets majeurs
ERC	Evénement redouté central		

Tableau 67 : Légende des nœuds papillon

1.2 Barrières

Les barrières recensées, pouvant être techniques, organisationnelles ou humaines, contribuent à la maîtrise des risques. Ces barrières sont positionnées de telle sorte à limiter ou anéantir l'enchaînement conduisant à l'évènement redouté. Les barrières amont de l'ERC évitent l'apparition de cet évènement redouté central alors que les barrières en aval réduisent l'apparition des conséquences.

Afin de distinguer ces deux types de barrières, la numérotation a été faite de la manière suivante :

- ✎ Les chiffres ont été utilisés pour numéroter les barrières de prévention ;
- ✎ Les lettres ont été utilisées pour numéroter les barrières de protection.

Afin de mieux visualiser ces barrières et dans un souci de liaison entre les différents nœuds papillon, chaque barrière a reçu une attribution de numéro ou de lettre qui sera le même quelque que soit le nœud papillon au sein de l'étude de dangers de l'unité.

1.3 Probabilité

L'évènement redouté central va faire l'objet d'une évaluation probabiliste de son apparition. Afin de coter cet évènement, il aurait été plus réaliste de pouvoir coter l'ensemble des éléments en amont de cet ERC pour pouvoir représenter de façon plus réaliste la possibilité d'occurrence. Cependant compte tenu des faibles disponibilités de probabilités pour ces installations, l'approche la plus cohérente est d'évaluer l'évènement redouté central ou si le cas est possible les événements initiateurs le précédant ainsi que les sources d'ignition.

Les classes de probabilités associées aux différents scénarios traités seront définies par données statistiques disponibles dans la littérature comme par exemple :

- ✎ Guide sur les dépôts de liquides inflammables ;
- ✎ Reference Manual BEVI Risk Assessments ;
- ✎ HSE : Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments (28/06/2012) ;
- ✎ On site natural gas piping, scenarios and failure frequencies, report 620550004/2011, National Institute for Public Health, Welfare and Sport ;
- ✎ OGP Risk Assessment Data Directory, Report No 434-6,1, March 2010, Ignition probabilities, International Association of Oil & Gas Producers.

Afin d'évaluer les risques d'inflammation de nuage inflammables ou de nappes de liquide inflammables, les probabilités d'ignition des scénarios d'inflammation de gasoil, de JET A1 ou d'essence respecteront les règles suivantes tirées du rapport INERIS DRA 71 -Opération B : « Proposition d'une méthode semi-quantitative d'évaluation des probabilités d'inflammation » :

- ✎ Pour tous les événements initiateurs générateurs d'effets thermiques (ex : effets dominos thermiques, travail par point chaud, etc.), la probabilité d'ignition est prise égale à 1 ;
- ✎ Pour les événements d'inflammation d'essence (LI catégorie 2) :
 - Les nappes en rétention, la probabilité d'inflammation retardée (UVCE et feu de nappe) retenue est de 10^{-1} : zone « Classée ATEX » avec présence de personnel occasionnelle (exemple rétention) ;
 - Les nappes hors rétention, la probabilité d'inflammation retardée (UVCE et feu de nappe) retenue est de 1 ;
 - Les ciels gazeux de réservoirs, la probabilité d'inflammation est de 10^{-4} .
- ✎ Pour les événements d'inflammation de JET A1 ou de gazole (LI catégorie 3) :
 - Les nappes en rétention : probabilité d'inflammation 10^{-2} : zone « Classée ATEX » avec présence de personnel occasionnelle (exemple rétention) ;
 - Les nappes hors rétention : probabilité d'inflammation 10^{-1} ;
 - Les ciels gazeux de réservoirs, la probabilité d'inflammation est de 10^{-5} ;
- ✎ Pour l'inflammation de l'huile, ces produits étant combustibles avec des points éclairés aux alentours des 100°C , il est considéré qu'une ATEX n'est que très peu susceptible de se produire, ainsi conformément au guide de l'INERIS, la probabilité sera prise égale à celle d'une ATEX dans une zone sans source d'ignition (vu que la zone ATEX ne sera pas générée) : la probabilité retenue est donc de 10^{-3} ;

L'utilisation de l'échelle de cotation proposée dans 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 ».

Classe de probabilité	Désignation	Echelle qualitative	Echelle quantitative (par unité et par an)
A	Courant	Susceptible de se produire pendant la vie de l'installation	$\lambda = 10^{-2}$
B	Probable	Peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	$\lambda = 10^{-3}$
C	Improbable	S'est déjà produit.	$\lambda = 10^{-4}$
D	Très improbable	Déjà rencontré, mais corrigé depuis	$\lambda = 10^{-5}$
E	Possible mais extrêmement peu probable	Jamais rencontré sur un grand nombre d'installation dans le monde	

Tableau 68 : Echelle de cotation de la probabilité

1.4 Gravité

1.4.1 Enjeux humains

L'échelle de gravité utilisée est celle présentée également dans l'arrêté du 29 septembre 2005.

Valeur de la gravité/personne	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
5- Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
4- Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
3- Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2- Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1- Modérée	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »
Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.			

Tableau 69 : Echelle de cotation de la gravité

Avec cette échelle, on comptabilise pour évaluer le niveau de gravité uniquement les personnes représentant les Tiers. Le personnel SSP ainsi que les sous-traitants présents sur site ne sont donc pas pris en compte dans la détermination de la gravité des scénarios.

Au niveau des intérêts extérieurs au site, le comptage de la population sera réalisé comme suit :

- ✓ OCEF - Zone de bâtiment : 20 personnes ;
- ✓ OCEF – terrain au sud : Zone normalement inoccupée ;
- ✓ Société de transport : 3 personnes (chauffeurs généralement absents) ;
- ✓ Rue de Papeete : 0,4 personne par km pour 100 véhicules-jour soit pour 5000 véhicules-jour 20 personnes/km ;
- ✓ Rond-point de Papeete et rue de la Baie des Dames avec bouchons potentiels sur 1 voie : 300 personnes/km ;
- ✓ Zone d'habitation de la rue de Papeete : densité de population issue de l'étude démographique de l'ISEE 2009: 40 personnes/hectare (4096 hab/km²) ;
- ✓ SLN : la SLN est prévenue des dépotages de pétrolier, un périmètre de sécurité est mis en place lors des opérations et le POI de SSP prévoit de prévenir le SLN en cas de sinistre au quai n°5 avec une éventuelle gestion commune. Dans ce cadre e personnel de la SLN ne sera pas comptabilisé comme cible potentielle ;

- ✓ Anse Uaré : Aucune personne hors personnel du site n'est susceptible de se trouver dans l'Anse Uaré, il ne sera donc considéré aucune personne à moins de 20 m du dépôt et moins d'une personne au-delà ;
- ✓ Terrains à proximité immédiate des limites de site (non accessibles) : Terrains non-aménagés mais potentiellement fréquentés. On considère 1 personne par hectare de manière conservatrice ;
- ✓ Grande Rade : A proximité immédiate des installations du quai n°5, il est considéré que le nombre de personnes impactée est inférieure à un.

1.4.2 Enjeux environnementaux

La réglementation, via l'arrêté du 29 septembre 2005, a fixé des seuils d'effets permettant d'apprécier la gravité d'un phénomène dangereux sur l'Homme et sur les structures.

Concernant l'atteinte d'une pollution sur l'Environnement, l'attribution de tels seuils est plus délicate puisque la sensibilité du milieu est différente sur chaque site industriel.

Afin de qualifier la gravité environnementale, SSP a proposé une échelle d'appréciation spécifique réalisée sur la base des considérations suivantes :

- ✓ En cas de relâchement d'un produit dangereux pour l'environnement, des écosystèmes différents peuvent être impactés, dont principalement :
 - Le milieu aquatique ;
 - La flore, dont plusieurs espèces sensibles ou menacées ont été répertoriées aux alentours ;
 - Les nappes souterraines ;
 - Ainsi que les écosystèmes d'intérêt patrimonial, réglementés par l'article 232-1 du Code de l'Environnement ;
- ✓ La gravité environnementale de l'accident dépend de la propension du produit à impacter le(s) milieu(x) touché(s). Une analyse qualitative de l'accident doit donc être réalisée sur la base des données disponibles quant à la toxicité aigüe du produit sur le milieu considéré ;
- ✓ La gravité environnementale d'un relâchement accidentel est d'autant plus importante que le produit a du mal à être assimilé par le milieu (persistance importante).

Cette démarche est synthétisée dans un tableau permettant l'évaluation de la gravité environnementale, présenté ci-après.

Tableau 70 : Tableau d'analyse de la gravité environnementale d'un scénario

Score 1 : Nature du milieu impacté (faune/flore aquatique, végétation, flore)	
Aucun secteur à intérêt environnemental notable impacté	0
Au moins 1 secteur à intérêt environnemental notable impacté	3
Score 2 : Quantité de produit relâchée	
< 0,2 t (au plus 1 fût)	0
0,2 t ≤ Q < 1 t (au plus 1 cubitainer)	1
1 t ≤ Q < 20 t (au plus 1 isoconteneur)	4
20 t ≤ Q < 100 t	5
Q > 100 t	6
Score 3 : Aptitude du produit à impacter le milieu	
Pas d'écotoxicité particulière vis-à-vis du milieu impacté	0
Nocivité chronique avérée ou suspectée / Cinétique d'impact beaucoup plus lente que la durée du phénomène	1
Ecotoxicité chronique forte/ Cinétique d'impact moyenne	2
Ecotoxicité aigue forte / Cinétique d'impact rapide	3
Score 4 : Persistance et dégradabilité dans le milieu	
Produit qui se dégrade rapidement dans le milieu / phénomène éphémère	0
Produit persistant (pas de biodégradation ou biodégradation lente)	3
Score global = Score 1 + (Score 2 x Score 3) + Score 4	

Les critères d'appréciation du score 3 lié à l'écotoxicité du produit dépendent du contenu du niveau de détail des informations disponibles dans les fiches toxicologiques.

Lorsque des données sont disponibles, les scores pourront être définis en fonction des phrases de risques pertinentes détaillées dans le tableau qui suit.

Tableau 71 : Matrice d'évaluation du score 3 lié à l'écotoxicité du produit

Critères d'appréciation de la gravité d'un scénario sur l'environnement				
Score	0	1	2	3
Milieu				
Faune et flore terrestre	Aucune	Appréciation qualitative car très peu de données sur ce type d'effet aigu dans la littérature.		
Faune et flore aquatiques	Pas de toxicité spécifique	Nocivité chronique avérée (mention H412) ou suspectée (H413)	Toxicité chronique élevée (mentions H410 ou H411)	Toxicité aigüe (mention H400)

A partir du score global, on définit un niveau de gravité précisé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 72 : Détermination du niveau de gravité environnementale

Score global	Niveau de gravité	Appréciation de la gravité
21-24	5. Désastreux	Pollution irréversible de grande ampleur ne pouvant pas faire l'objet de moyens de mitigation efficaces
16-20	4. Catastrophique	Pollution de grande ampleur pour laquelle des moyens peuvent être engagés pour essayer de la contenir et de limiter l'impact environnemental. Des effets irréversibles seront néanmoins observés.
11-15	3. Important	Pollution d'ampleur limitée pouvant présenter des effets irréversibles localement
6-10	2. Sérieux	Pollution d'ampleur limitée pour laquelle la mise en œuvre de moyens d'intervention adaptés permettrait d'éviter l'apparition d'effets sur l'environnement
0-5	1. Modéré	Pollution très localisée et ne générant pas d'effet à long terme sur l'environnement

1.5 Cinétique

L'arrêté du 29 septembre 2005 ne précise pas les critères d'appréciation de la cinétique.

Les éléments qui suivent sont issus d'un projet du MEDD datant du 30 août 2004 intitulé « éléments relatifs à la cinétique des scénarios d'accident ». La cinétique d'un scénario d'accident est caractérisée par une phase pré-accidentelle et une phase post-accidentelle :

- ✎ Phase pré-accidentelle = phase entre l'événement initiateur et la libération du potentiel de danger.
- ✎ Phase post-accidentelle = phase postérieure à la libération du potentiel de danger. Elle se décompose en trois phases :
 - Délai d'occurrence (d1) ;
 - Délai de montée en puissance du phénomène jusqu'à son état stationnaire (d2) ;
 - Délai nécessaire à l'atteinte de cibles (d3) ;
 - Durée d'exposition des cibles (d4).

Le tableau ci-dessous présente la quantification retenue pour différents types de scénario classiquement rencontrés dans l'industrie.

Tableau 73 : Détermination de la cinétique accidentelle

Phénomène dangereux	Dynamique pré-accidentelle	Dynamique pos-accidentelle				Terminologie du scénario
		d1	d2	d3	d4	
Décomposition explosive de produits	Seconde à heures (rapide)	instantané	instantané	instantané	instantané	Très rapide
		rapide				
VCE	Milliseconde (très rapide)	secondes	millisecondes	immédiat	instantané	Très rapide
		rapide				
BLEVE « chaud »	Minutes (retardé)	Immédiat après rupture de la capacité	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais retardé
		rapide				
Explosion de capacité	Seconde (rapide)	immédiat	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais retardé
		rapide				
Boil-Over	heures (très retardé)	Immédiat après évaporation eau	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais très retardé
		rapide				
Feu torche	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				
Dispersion d'une substance toxique	Immédiat	immédiat	Minutes à heures	Minutes à heures	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				
Feu de nappe	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				
Incendie entrepôt	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				
Incendie de matières solides en milieu confiné	Immédiat à minutes	immédiat	Minutes à heures	immédiat	Minutes à heures	Long mais immédiat
		long				

2 ANALYSE DETAILLEE

2.1 Scénarios majeurs ayant fait l'objet d'une analyse détaillée

Les scénarios majeurs ayant fait l'objet d'une analyse détaillée sont rappelés dans le tableau suivant.

Tableau 74 : Liste des scénarios majeurs ayant fait l'objet d'une analyse détaillée

Scénario	
N°	Descriptif
SC1	Perte de confinement sur le quai n°5 – Feu de nappe et pollution
SC3	Boil-Over en couche mince sur réservoir R10 & R11
SC4	Explosion d'un réservoir de stockage
SC5	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbures et UVCE
SC6	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbures et feu de cuvette
SC11	Incendie du dock lubrifiant
SC12	Perte de confinement du débourbeur 6
SC13	Feu de séparateur 6
SC14	Explosion de séparateur 6
SC15	Explosion cuve vide
SC16	Incendie de transformateur
SC17	Incendie de la zone déchets
SC18	Explosion d'un fût vide

2.2 Scénario n°1 : Perte de confinement sur le quai n°5

2.2.1 Estimation de la probabilité

Les causes de fuite ou rupture sur un flexible de dépotage sont : l'usure/corrosion, la suppression et l'arrachage du flexible par mouvement du navire.

Les nœud-papillons permettant d'illustrer les situations accidentelles sont présentés en Annexe.

Le tableau suivant permet de déterminer les probabilités des phénomènes dangereux.

Tableau 75 : Estimation de la probabilité du scénario n°1

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence	Barrières associées
Evènement initiateur	Usure/corrosion	Non-côté	NC	Inspection flexible avant chaque dépotage
				Plan de maintenance des flexibles
Evènement initiateur	Suppression	Non-côté	NC	Inspection flexible avant chaque dépotage
				Fermeture progressive des vannes
				Contrôle de pression au quai
				Report de pression au bateau
Evènement initiateur	Mouvement du navire et arrachage	Non-côté	NC	Plan de maintenance des flexibles (test de pression hydraulique annuel)
				Procédure de dépotage
Evènement initiateur	Source d'ignition	Non-côté	NC	Arrêt des opérations au-dessus de 30 nœuds de vent
				Utilisation de matériel ATEX
Evènement redouté central	Fuite sur flexible	INERIS DRA 71 - Opération B : Probabilité d'inflammation d'une nappe d'essence non confiné en rétention GTDLI : 4.10^{-5} /h de fonctionnement 12 dépotages par an de 30h	1 $1,4.10^{-2}$	Procédure de dépotage (2 opérateurs à terre)

Type d'évènement	Intitulé de l'évènement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence	Barrières associées
Evènement redouté central	Rupture du flexible	GTDLI : 4.10^{-6} /h de fonctionnement 12 dépotages par an de 30h	$1,4.10^{-3}$	Procédure de dépotage (2 opérateurs à terre)
Phénomène dangereux	Pollution importante	EDD : Combinaison des évènements	$1,4.10^{-3}$	Conteneur anti-pollution
Phénomène dangereux	Pollution modéré	EDD : Combinaison des évènements	$1,4.10^{-2}$	Conteneur anti-pollution
Phénomène dangereux	Feu de nappe	EDD : Combinaison des évènements	$1,4.10^{-3}$	Canon incendie à chaque dépotage

Les probabilités brutes (sans prise en compte des barrières) des scénarios sont :

- ✔ Rupture franche et pollution : $1,4.10^{-3}$ soit une classe de **probabilité B** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Petite fuite et pollution : $1,4.10^{-2}$ soit une classe de **probabilité A** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Rupture franche et feu de nappe : $1,4.10^{-3}$ soit une classe de **probabilité B** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.2.2 Estimation de la gravité

Gravité vis-à-vis des tiers

D'après les résultats de la modélisation, les effets irréversibles et létaux du feu de nappe sont atteints en dehors des limites de sites.

Les seules zones impactées sont la grande rade et la SLN. Selon les règles définies précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 76 : Estimation de la gravité du scénario n°1

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Grande Rade	<1	<1	<1	
SLN	0	0	0	
Total	<1	<1	<1	Important
Gravité	Modéré	Sérieux	Important	

De ce fait, ce scénario dispose d'un **niveau de gravité « Important »** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Gravité vis-à-vis de l'environnement

Pour rappel, dans le cas d'une fuite majeure (scénario 1A), le volume total déversé serait alors de 30,2 m³ de fioul. Dans le cas d'une petite fuite (scénario 1B) le volume total déversé serait de 0,1 m³.

Le tableau de cotation de la gravité environnementale est présenté ci-dessous (en rouge, les cotations retenues pour ces évènements) :

Tableau 77 : Tableau de cotation de la gravité environnementale

Score 1 : Nature du milieu impacté (faune/flore aquatique, végétation, flore)	1A	1B
Aucun secteur à intérêt environnemental notable impacté	0	0
Au moins 1 secteur à intérêt environnemental notable impacté	3	3
Score 2 : Quantité de produit relâchée		
< 0,2 t (au plus 1 fût)	0	0
0,2 t ≤ Q < 1 t (au plus 1 cubitainer)	1	1
1 t ≤ Q < 20 t (au plus 1 isoconteneur)	4	4
20 t ≤ Q < 100 t	5	5
Q > 100 t	6	6
Score 3 : Aptitude du produit à impacter le milieu		
Pas d'écotoxicité particulière vis-à-vis du milieu impacté	0	0
Nocivité chronique avérée ou suspectée / Cinétique d'impact beaucoup plus lente que la durée du phénomène	1	1
Ecotoxicité chronique forte/ Cinétique d'impact moyenne	2	2
Ecotoxicité aigue forte / Cinétique d'impact rapide	3	3
Score 4 : Persistance et dégradabilité dans le milieu		
Produit qui se dégrade rapidement dans le milieu / phénomène éphémère	0	0
Produit persistant (pas de biodégradation ou biodégradation lente)	3	3
Score global = Score 1 + (Score 2 x Score 3) + Score 4	13	3

Note : la zone de la grande rade est à usage industriel principalement avec un trafic maritime commercial et industriel (Port Autonome en face du site de la SLN et les activités de Numbo à proximité).

En fonction du score globale défini précédemment, les niveaux de gravité définis sont :

-  **Important pour l'environnement** pour la fuite majeure ;
-  **Modéré pour l'environnement** pour la petite fuite.

2.2.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'une fuite considérée dans ce scénario sera qualifiée de rapide.

2.2.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans les tableaux ci-dessous :

Criticité vis-à-vis des tiers

Scénario : Perte de confinement sur le quai n°5		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
1A	Feu de nappe	Rapide	B	Important	NON

Criticité vis-à-vis de l'environnement

Scénario : Eclatement du ballon de vapeur de la chaudière		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
1A	Fuite majeure	Rapide	B	Important	NON
1B	Petite fuite	Rapide	A	Modéré	MMR Rang 1

2.2.5 Conclusion

Le scénario étant classé à un niveau de criticité MMR Rang 1, **une démarche de maîtrise des risques sera réalisée dans la suite de l'étude.**

2.3 Scénario n°3 : Boil-over en couche mince

Pour rappel seuls les boil-over sur les réservoirs R10 et R11 présentent des effets à l'extérieur du site et sont donc considérés comme majeurs.

2.3.1 Estimation de la probabilité

La probabilité de survenu d'un boil-over est un événement résultant d'un feu de réservoir non maîtrisé. Ainsi la probabilité de boil-over est directement reliée à la probabilité de feu ce même réservoir.

Les nœud-papillons permettant d'illustrer les situations accidentelles sont présentés en Annexe.

Les probabilités d'occurrence des événements initiateurs du scénario sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Tableau 78 : Evaluation de la gravité du scénario 3

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence	Barrières associées
Evènement initiateur	Effets dominos : Feu de réservoir 11	GTDLI : Probabilité de feu de réservoir d'un LI de catégorie 3 sans prise en compte des effets dominos	1.10^{-5}	Moyens de lutte contre l'incendie (Boite à mousse du réservoir 11 et couronne de refroidissement du réservoir 10)
Evènement initiateur	Effets dominos : Feu de réservoir 10	GTDLI : Probabilité de feu de réservoir d'un LI de catégorie 3 sans prise en compte des effets dominos	1.10^{-5}	Moyens de lutte contre l'incendie (Boite à mousse du réservoir 10 et couronne de refroidissement du réservoir 11)
Evènement initiateur	Feu de cuvette, compartiment 10 (Effets dominos)	EDD cf. scénario n°6 (Feu de cuvette sans prise en compte des effets dominos par feu de réservoir)	$4,84.10^{-5}$	Moyens de lutte contre l'incendie (Déversoir cuvette et couronne de refroidissement du réservoir)
Evènement initiateur	Feu de cuvette, compartiment 11 (Effets dominos)	EDD cf. scénario n°6 (Feu de cuvette sans prise en compte des effets dominos par feu de réservoir)	$5,85.10^{-5}$	Moyens de lutte contre l'incendie (Déversoir cuvette et couronne de refroidissement du réservoir)
Evènement initiateur	Feu de cuvette 1 généralisé (Effets-dominos)	EDD cf. scénario n°6	$9,07.10^{-4}$	Moyens de lutte contre l'incendie (Déversoir cuvette et couronne de refroidissement du réservoir)
Evènement intermédiaire	Feu de réservoir n°10	Combinaisons des évènements initiateurs	$1,02.10^{-3}$	Moyens de lutte contre l'incendie (Boite à mousse du réservoir 10)
Evènement intermédiaire	Feu de réservoir n°11	Combinaisons des évènements initiateurs	$1,17.10^{-4}$	Moyens de lutte contre l'incendie (Boite à mousse du réservoir 11)
Evènement intermédiaire	Présence d'eau en fond de bac	INERIS-DRA-13-133211-12545A : Considération de l'eau d'extinction incendie	1	-
Evènement redouté central	Boil-Over du réservoir 10	Combinaisons des évènements initiateurs	$1,02.10^{-3}$	-
Evènement redouté central	Boil-Over du réservoir 11	Combinaisons des évènements initiateurs	$1,17.10^{-4}$	-

Ainsi, les probabilités brutes des boil-over (sans prise en compte des barrières) sont :

- Boil-over sur le réservoir R10 : $1,02.10^{-3}$ soit une classe de **probabilité B** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- Boil-over sur le réservoir R11 : $1,17.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.3.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, les effets irréversibles et les premiers effets létaux des boil-over sont atteints en dehors des limites de site.

Les zones impactées sont l'Anse Uaré et la route de Papeete. Selon les règles définies précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 79 : Evaluation de la gravité du scénario 3

Zone impactée	Nombre de personnes			
	SEI	SEL	SEL	
Anse Uaré	<1	0	NC	Classement du scénario
Rue de Papeete	0,9 (45 m)	NC	NC	
Terrains inhabités	0,19 (1870 m ²)	0,095 (950 m ²)	NC	
Total	1,1	0,095	NC	
Gravité	Sérieux	Sérieux	Non-Majeur	Sérieux

De ce fait, ce scénario dispose d'un **niveau de gravité « Sérieux »** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.3.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'un boil-over en couche mince sera qualifiée de rapide mais très retardé.

2.3.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute des scénarios est résumée dans le tableau ci-dessous :

Scénario : Boil-over en couche mince		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
3	Boil-Over réservoir R10	Rapide mais très retardé	B	Sérieux	MMR Rang 2
3	Boil-Over réservoir R11	Rapide mais très retardé	C	Sérieux	MMR Rang 1

2.3.5 Conclusion

Les scénarios étant classés à un niveau de criticité **MMR Rang 1 & 2**, une **démarche de maîtrise des risques sera réalisée dans la suite de l'étude**.

2.4 Scénario n°4 : Explosion de réservoir

2.4.1 Estimation de la probabilité

Les évènements initiateurs identifiés sont :

- ✔ Effets dominos par feu de cuvette ;
- ✔ Effets dominos par feu de réservoir à proximité ;
- ✔ Explosion non-dû aux effets dominos :
 - Présence de vapeurs inflammables ;
 - Présence d'une source d'inflammation ;
- ✔ Explosion suite à un travail par point chaud et un mauvais dégazage de la cuve.

Les nœud-papillons permettant d'illustrer les situations accidentelles sont présentés en Annexe. Le tableau détaillant la détermination des probabilités est également présent en Annexe. Le tableau ci-dessous reprend les probabilités des événements intermédiaires et de l'évènement redouté central.

Tableau 80 : Evaluation de la probabilité du scénario 4

Type d'évènement	Intitulé de l'évènement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence de l'évènement
Réservoir 1			
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir suite à effets-dominos	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	8,13E-04
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir	GTDLI : Inflammation d'un réservoir de LI de catégorie 3 (hors effets-dominos)	1,00E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du réservoir non dégazé	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	1,00E-05
Evènement redouté central	Explosion de réservoir	Combinaison des probabilités des évènements intermédiaires	8,33E-04
Réservoir 2			
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir suite à effets-dominos	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	7,43E-04
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir	GTDLI : Inflammation d'un réservoir de LI de catégorie 3 (hors effets-dominos)	1,00E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du réservoir non dégazé	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	1,00E-05
Evènement redouté central	Explosion de réservoir	Combinaison des probabilités des évènements intermédiaires	7,63E-04

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence de l'événement
Réservoir 3			
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir suite à effets-dominos	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	7,78E-04
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir	GTDLI : Inflammation d'un réservoir de LI de catégorie 3 (hors effets-dominos)	1,00E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du réservoir non dégazé	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	1,00E-05
Evènement redouté central	Explosion de réservoir	Combinaison des probabilités des évènements intermédiaires	7,98E-04
Réservoir 4			
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir suite à effets-dominos	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	3,31E-04
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir	GTDLI : Inflammation d'un réservoir de LI de catégorie 3 (hors effets-dominos)	1,00E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du réservoir non dégazé	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	1,00E-05
Evènement redouté central	Explosion de réservoir	Combinaison des probabilités des évènements intermédiaires	3,51E-04
Réservoir 8			
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir suite à effets-dominos	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	7,05E-04
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir	GTDLI : Inflammation d'un réservoir de LI de catégorie 3 (hors effets-dominos)	1,00E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du réservoir non dégazé	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	1,00E-05
Evènement redouté central	Explosion de réservoir	Combinaison des probabilités des évènements intermédiaires	7,25E-04

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence de l'événement
Réservoir 10			
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir suite à effets-dominos	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	9,75E-04
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir	GTDLI : Inflammation d'un réservoir de LI de catégorie 3 (hors effets-dominos)	1,00E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du réservoir non dégazé	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	1,00E-05
Evènement redouté central	Explosion de réservoir	Combinaison des probabilités des évènements intermédiaires	9,95E-04
Réservoir 11			
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir suite à effets-dominos	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	6,85E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du ciel gazeux du réservoir	GTDLI : Inflammation d'un réservoir de LI de catégorie 3 (hors effets-dominos)	1,00E-05
Evènement intermédiaire	Inflammation du réservoir non dégazé	Combinaison des probabilités des évènements initiateurs	1,00E-05
Evènement redouté central	Explosion de réservoir	Combinaison des probabilités des évènements intermédiaires	8,85E-05

Les probabilités brutes (sans prise en compte des barrières) d'occurrence des scénarios sont :

- ✔ Explosion réservoir R1 : $8,33.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Explosion réservoir R2 : $7,63.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Explosion réservoir R3 : $7,98.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Explosion réservoir R4 : $3,51.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Explosion réservoir R8 : $7,25.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Explosion réservoir R10 : $9,95.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✔ Explosion réservoir R11 : $8,85.10^{-5}$ soit une classe de probabilité D selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.4.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, les effets irréversibles et les premiers effets létaux des explosions de réservoirs sont atteints en dehors des limites de site. Plusieurs zones sont impactées par les effets de ces scénarios. Selon les règles définies précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 81 : Evaluation de la gravité du scénario 4

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Réservoir 1				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Total	<1	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré
Réservoir 2				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Total	<1	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré
Réservoir 3				
Gravité	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur	Non-Majeur
Réservoir 4				
Rue de Papeete	0,9 (46 m)	NC	NC	Classement du scénario
Terrains inhabités	0,029 (290 m²)	NC	NC	
Total	1	NC	NC	
Gravité	Sérieux	Non-majeur	Non-majeur	Sérieux
Réservoir 8				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Total	<1	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré
Réservoir 10				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Rue de Papeete	4,16 (208 m)	NC	NC	
Zone habitée	13 (3 250 m²)	NC	NC	
OCEF	30	NC	NC	
Sté de transport	3	NC	NC	
Terrains inhabités	0,32 (3 200 m²)	0,04 (400 m²)	NC	
Total	51	0,04	NC	
Gravité	Important	Sérieux	Non-majeur	Important

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Réservoir 11				
Anse Uaré	<1	0	NC	Classement du scénario
Rue de Papeete	4,2 (210 m)	NC	NC	
Zone habitée	19,6 (4 900 m²)	NC	NC	
OCEF	30	NC	NC	
Sté de transport	3	NC	NC	
Terrains autour du site	0,42 (4 250 m²)	0,036 (360 m²)	NC	
Total	57	0,036	NC	
Gravité	Important	Sérieux	Non-majeur	Important

2.4.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'une explosion de capacité sera qualifiée de rapide mais retardé.

2.4.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute des scénarios est résumée dans le tableau ci-dessous :

Scénario : Explosion de réservoir		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
4	Explosion réservoir R1	Rapide mais retardé	C	Modéré	Acceptable
	Explosion réservoir R2		C	Modéré	Acceptable
	Explosion réservoir R3		C	Non-majeur	Non-majeur
	Explosion réservoir R4		C	Sérieux	MMR Rang 1
	Explosion réservoir R8		C	Modéré	Acceptable
	Explosion réservoir R10		C	Important	MMR Rang 2
	Explosion réservoir R11		D	Important	MMR Rang 1

2.4.5 Conclusion

Les scénarios d'explosion sur un des réservoirs R4, R10 et R11 sont classés MMR de Rang 1 & 2, **une démarche de maîtrise des risques sera réalisée dans la suite de l'étude.**

Les scénarios d'explosion des autres réservoirs étant classés à un niveau de criticité **Acceptable**, ils ne seront pas retenus dans la démarche de maîtrise des risques.

2.5 Scénario n°5 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et UVCE

2.5.1 Estimation de la probabilité

La probabilité de survenu d'un UVCE dans ce scénario est directement lié à la probabilité de perte de confinement d'essence dans une rétention. La probabilité étant la même que pour celle d'un feu de compartiment, les probabilités seront reprises du scénario n°6.

Les nœud-papillons permettant d'illustrer les situations accidentelles sont présentés en Annexe.

Les probabilités brutes (sans prise en compte des barrières) des scénarios sont :

- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 2 et UVCE : $6,23.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 4 et UVCE : $3,21.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 8 et UVCE : $5,95.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement d'essence confinée dans la cuvette 1 et UVCE : $9,72.10^{-4}$ soit une classe de probabilité C selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.5.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, seuls les effets irréversibles de l'UVCE sont atteints en dehors des limites de site.

Seul l'Anse Uaré est impactée par ces scénarios. Selon les règles définie précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 82 : Evaluation de la gravité du scénario 5

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Cuvette 1 compartiment 2				
Anse Uaré	NC	NC	NC	Classement du scénario
Total	NC	NC	NC	
Gravité	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur
Cuvette 1 compartiment 4				
Anse Uaré	NC	NC	NC	Classement du scénario
Total	NC	NC	NC	
Gravité	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Cuvette 1 compartiment 8				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Total	<1	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré
Cuvette 1				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Total	<1	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré

2.5.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'un UVCE sera qualifiée de très rapide.

2.5.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans le tableau ci-après :

Scénario : UVCE suite à une perte de confinement d'essence dans la zone de stockage		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
5	Cuvette 1 compartiment 2	Rapide mais retardé	C	Non-majeur	Non-majeur
	Cuvette 1 compartiment 4		C	Non-majeur	Non-majeur
	Cuvette 1 compartiment 8		C	Modéré	Acceptable
	Cuvette 1		C	Modéré	Acceptable

2.5.5 Conclusion

Les scénarios d'VCE ont des conséquences très limitées sur les tiers. En effet, les niveaux de criticité des scénarios étant **Acceptables**, ils ne seront pas retenus dans la démarche de maîtrise des risques.

2.6 Scénario n°6 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette

2.6.1 Estimation de la probabilité

Tout comme l'UVCE, la probabilité de feu de cuvette est directement reliée à la perte de confinement de produit dans cette cuvette. Les événements initiateurs identifiés sont :

- ✓ Perte d'intégrité de la tuyauterie ;
- ✓ Défaillance bride/vanne ;
- ✓ Perte de confinement du réservoir ;
- ✓ Débordement du réservoir ;
- ✓ Effets dominos par explosion de réservoir ;
- ✓ Effets dominos par feu de réservoir à proximité ;
- ✓ Effets dominos par feu de cuvette.

Les nœud-papillons permettant d'illustrer les situations accidentelles sont présentés en Annexe.

Le tableau détaillant la détermination des probabilités est présent en Annexe. Le tableau ci-dessous reprend les probabilités des événements intermédiaires et de l'évènement redouté central.

Tableau 83 : Evaluation de la probabilité du scénario 6

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Probabilité d'occurrence de l'événement
Compartment 1		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	1,83E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	5,95E-04
Evènement redouté central	Feu de cuvette	6,13E-04
Compartment 2		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	1,85E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	4,38E-04
Evènement redouté central	Feu de cuvette	6,23E-04
Compartment 3		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	1,84E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	5,60E-04
Evènement redouté central	Feu de cuvette	5,78E-04

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Probabilité d'occurrence de l'événement
Compartiment 4		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	1,65E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	1,56E-04
Evènement redouté central	Feu de cuvette	3,21E-04
Compartiment 7		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	1,85E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	3,10E-04
Evènement redouté central	Feu de cuvette	3,28E-04
Compartiment 8		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	1,81E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	4,13E-04
Evènement redouté central	Feu de cuvette	4,95E-04
Compartiment 10		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	1,75E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	4,11E-05
Evènement redouté central	Feu de cuvette	5,85E-05
Compartiment 11		
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette	2,11E-03
Evènement intermédiaire	Présence d'hydrocarbures dans la cuvette suite à effets-dominos	3,75E-05
Evènement redouté central	Feu de cuvette	5,85E-05
Cuvette 1		
Evènement initiateur	Feu de cuvette dans un des compartiments	9,07E-04
Evènement redouté central	Feu de cuvette	9,07E-04
Cuvette 2		
Evènement initiateur	Feu de cuvette dans un des compartiments	5,85E-05
Evènement redouté central	Feu de cuvette	5,85E-05

Les probabilités brutes (sans prise en compte des barrières) d'occurrence des scénarios sont :

- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 1 et feu de cuvette : $6,13.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 2 et feu de cuvette : $6,23.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 3 et feu de cuvette : $5,78.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 4 et feu de cuvette : $3,21.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 7 et feu de cuvette : $3,28.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 8 et feu de cuvette : $5,95.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 10 et feu de cuvette : $5,85.10^{-5}$ soit une classe de **probabilité D** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement dans le compartiment 11 et feu de cuvette : $5,85.10^{-5}$ soit une classe de **probabilité D** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement généralisé dans la cuvette 1 et feu de cuvette : $9,07.10^{-4}$ soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- ✓ Perte de confinement généralisé dans la cuvette 2 et feu de cuvette : $5,85.10^{-5}$ soit une classe de **probabilité D** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.6.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, les trois seuils réglementaires d'un feu de cuvette peuvent être atteints en dehors des limites de site.

Plusieurs zones sont impactées par ces scénarios. Selon les règles définies précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 84 : Estimation de la gravité du scénario 6

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Cuvette 1 compartiment 1				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Total	<1	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré
Cuvette 1 compartiment 2				
Anse Uaré	NC	NC	NC	Classement du scénario
Total	NC	NC	NC	
Gravité	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Cuvette 1 compartiment 3				
Anse Uaré	NC	NC	NC	Classement du scénario
Total	NC	NC	NC	
Gravité	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur	Non-majeur
Cuvette 1 compartiment 4				
Terrains inhabités	0,029 (290 m²)	NC	NC	Classement du scénario
Rue de Papeete	0,4 (20 m)	NC	NC	
Total	0,43	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré
Cuvette 1 compartiment 7				
Anse Uaré	0	0	0	Classement du scénario
Total	0	0	0	
Gravité	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux
Cuvette 1 compartiment 8				
Anse Uaré	<1	0	NC	Classement du scénario
Total	<1	0	NC	
Gravité	Modéré	Sérieux	Non-majeur	Sérieux
Cuvette 2 compartiment 10				
Anse Uaré	<1	NC	NC	Classement du scénario
Rue de Papeete	2,36 (118 m)	1,7 (85 m)	NC	
Zone de Papeete	2,1 (525 m²)	NC	NC	
Sté de transport	3	3	NC	
Terrains inhabités	0,2 (1 950 m²)	0,14 (1 400 m²)	0,07 (690 m²)	
Total	8	4,84	0,07	Important
Gravité	Sérieux	Important	Important	
Cuvette 2 compartiment 11				
Anse Uaré	<1	<1	<1	Classement du scénario
Rue de Papeete	1,4 (70 m)	NC	NC	
Sté de transport	3	3	NC	
Terrains inhabités	0,2 (2 000 m²)	0,11 (1 100 m²)	0,04 (480 m²)	
Total	5	3,11	<1	
Gravité	Sérieux	Important	Important	Important

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Cuvette 1				
Anse Uaré	<1	<1	0	Classement du scénario
Rue de Papeete	2,6 (130 m)	1,3 (65 m)	NC	
Terrains inhabités	0,35 (3 500 m²)	0,04 (370 m²)	0,004 (40 m²)	
Total	3	1,34	0,004	
Gravité	Sérieux	Important	Important	Important
Cuvette 2				
Anse Uaré	<1	<1	<1	Classement du scénario
Rue de Papeete	4,8 (240 m)	2,6 (130 m)	NC	
Zone de Papeete	8,8 (2 200 m²)	1,4 (350 m²)	NC	
OCEF	30	NC	NC	
Sté de transport	3	3	3	
Terrains inhabités	0,46 (4 600 m²)	0,37 (3 700 m²)	0,23 (2 300 m²)	
Total	49	8	3,23	Catastrophique
Gravité	Important	Important	Catastrophique	

2.6.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'un feu de cuvette sera qualifiée de long mais immédiat.

2.6.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans le tableau ci-dessous :

Scénario : Feu de cuvette suite à une perte de confinement dans la zone de stockage		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
6	Cuvette 1 compartiment 1	Long mas immédiat	C	Modéré	Acceptable
	Cuvette 1 compartiment 2		C	Non-majeur	Non-majeur
	Cuvette 1 compartiment 3		C	Non-majeur	Acceptable
	Cuvette 1 compartiment 4		C	Modéré	Acceptable
	Cuvette 1 compartiment 7		C	Sérieux	MMR Rang1
	Cuvette 1 compartiment 8		C	Sérieux	MMR Rang1
	Cuvette 2 compartiment 10		D	Important	MMR Rang1
	Cuvette 2 compartiment 11		D	Important	MMR Rang1
	Cuvette 1		C	Important	MMR Rang2
	Cuvette 2		D	Catastrophique	MMR Rang2

2.6.5 Conclusion

Les scénarios de feu de cuvette ont des conséquences importantes dans le cas des compartiments 4, 7, 8, 10 et 11 et dans le cas des feux de cuvette généralisés. Les niveaux de criticité de ces scénarios étant **MMR Rang 1 ou Rang 2, une démarche de maîtrise des risques sera réalisée dans la suite de l'étude.**

Les niveaux de criticité des autres feux de cuvette étant **Acceptables, ils ne seront pas retenus dans la démarche de maîtrise des risques.**

2.7 Scénario n°11 : Incendie du dock lubrifiant

2.7.1 Estimation de la probabilité

La probabilité d'incendie de dock est la combinaison de la probabilité d'une perte de confinement d'un bidon de graisse ou d'huile associée à la probabilité d'inflammation.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer la situation accidentelle est présenté en Annexe.

Les probabilités d'occurrence des événements initiateurs du scénario sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Tableau 85 : Estimation de la probabilité du scénario 11

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence	Barrières associées
Evènement initiateur	Usure/corrosion d'un fût/bidon	Gestion des stocks (réduction du temps de résidence des contenants). La plupart des contenants sont en plastique.	Non-coté	-
Evènement initiateur	Choc mécanique sur un fût/bidon	Assessing and managing industrial risk, Chemical Engineering : Erreur humaine , mauvaise manipulation : 10^{-2}	1.10^{-2}	Formation opérateur CACES
Evènement initiateur	Source d'ignition	INERIS DRA 71 - Opération B : Probabilité d'inflammation d'une nappe d'huile/graisse	1.10^{-3}	-
Evènement intermédiaire	Epanchage de combustible	Combinaisons des évènements initiateurs	1.10^{-2}	-
Evènement redouté central	Départ de feu dans le dock lubrifiant	Combinaisons des évènements initiateurs	1.10^{-5}	Moyens de détection et d'extinction incendie
Phénomène dangereux	Incendie de dock lubrifiant	Combinaisons des évènements redoutés centraux	1.10^{-5}	-

Ainsi, la probabilité brute d'incendie de dock lubrifiants (sans prise en compte des barrières) est de 1.10^{-5} soit une classe de **probabilité D** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.7.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, les effets irréversibles et les premiers effets létaux de l'incendie de dock sont atteints en dehors des limites de sites.

Les zones impactées sont les terrains inhabités autour du site et la route de Papeete. Selon les règles définies précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 86 : Estimation de la gravité du scénario 11

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Rue de Papeete	1,12 (56 m)	0,4 (20 m)	NC	
Terrains inhabités	0,115 (1150 m²)	0,065 (650 m²)	0,039 (390 m²)	
Total	1,24	0,465	0,039	
Gravité	Sérieux	Sérieux	Important	Important

De ce fait, ce scénario dispose d'un **niveau de gravité « Important »** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.7.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'un incendie de dock sera qualifiée de long mais immédiat.

2.7.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute des scénarios est résumée dans le tableau ci-dessous :

Scénario : Incendie du dock lubrifiant		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
11	Incendie du dock lubrifiant	Lent mais immédiat	D	Important	MMR Rang 1

2.7.5 Conclusion

Le scénario étant classé à un niveau de criticité **MMR Rang 1**, une **démarche de maîtrise des risques sera réalisée dans la suite de l'étude**.

2.8 Scénario n°12 : Perte de confinement du débourbeur n°1

2.8.1 Estimation de la probabilité

L'unique évènement initiateur d'une perte de confinement du débourbeur n°1 est un choc mécanique avec un véhicule. Suite à une recherche dans des bases de données, l'évènement se rapprochant le plus du scénario est le sectionnement d'un pipeline par un véhicule tirée du *Lee's Loss Prevention in the Process Industries*. La valeur de cette probabilité est de 1.10^{-3} .

Considérant qu'il serait plus compliqué pour un véhicule, d'impacter le débourbeur sur site que d'impacter une canalisation et prenant en considération que ce dernier ne sera pas toujours plein, la probabilité d'une perte de confinement majeure du débourbeur sera prise inférieure à 1.10^{-3} soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer la situation accidentelle est présenté en Annexe.

2.8.2 Estimation de la gravité

Pour rappel, l'hypothèse est une perte de confinement totale et instantanée du réservoir entraînant un déversement d'eaux souillées d'hydrocarbures (20 m³) dans le canal de l'Anse Uaré. De manière conservatrice il sera considéré que le débourbeur est plein d'hydrocarbures.

Le tableau de cotation de la gravité dans ce cas serait le suivant :

Tableau 87 : Tableau de cotation de la gravité environnementale du scénario 12

Score 1 : Nature du milieu impacté (faune/flore aquatique, végétation, flore	SC-12
Aucun secteur à intérêt environnemental notable impacté	0
Au moins 1 secteur à intérêt environnemental notable impacté	3
Score 2 : Quantité de produit relâchée	
< 0,2 t (au plus 1 fût)	0
0,2 t ≤ Q < 1 t (au plus 1 cubitainer)	1
1 t ≤ Q < 20 t (au plus 1 isoconteneur)	4
20 t ≤ Q < 100 t	5
Q > 100 t	6
Score 3 : Aptitude du produit à impacter le milieu	
Pas d'écotoxicité particulière vis-à-vis du milieu impacté	0
Nocivité chronique avérée ou suspectée / Cinétique d'impact beaucoup plus lente que la durée du phénomène	1
Ecotoxicité chronique forte/ Cinétique d'impact moyenne	2
Ecotoxicité aigue forte / Cinétique d'impact rapide	3
Score 4 : Persistance et dégradabilité dans le milieu	
Produit qui se dégrade rapidement dans le milieu / phénomène éphémère	0
Produit persistant (pas de biodégradation ou biodégradation lente)	3
Score global = Score 1 + (Score 2 x Score 3) + Score 4	11

Le niveau de gravité défini est **Important pour l'environnement**.

2.8.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'une fuite considérée dans ce scénario sera qualifiée de rapide.

2.8.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans le tableau ci-dessous :

Criticité vis-à-vis de l'environnement

Scénario : Perte de confinement du débourbeur n°6		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
12	Perte de confinement	Rapide	C	Important	MMR Rang 2

2.8.5 Conclusion

Le scénario étant classé à un niveau de criticité MMR Rang 2, **une démarche de maîtrise des risques sera réalisée dans la suite de l'étude.**

2.9 Scénario n°13 : Feu du séparateur débourbeur n°1

2.9.1 Estimation de la probabilité

La probabilité de survenu d'un feu du séparateur/débourbeur n°1 sera assimilé à la probabilité d'un feu de réservoir. Le séparateur débourbeur étant éloignés des autres installations, il ne se trouve dans aucune zone d'effets dominos. Le tableau ci-dessous permet d'évaluer la probabilité du scénario :

Tableau 88 : Evaluation de la probabilité du scénario 13

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité de l'événement	Barrières associées
Evènement initiateur	Propagation de l'incendie par un circuit connecté	EDD : Feu de cuvette des compartiments 1 à 8	$3,74.10^{-3}$	
Evènement initiateur	Vanne de sectionnement du circuits des EU laissée ouverte	Assessing and managing industrial risk, Chemical Engineering : Erreur humaine , vanne laissée ouverte : 10^{-2}	1.10^{-2}	
Evènement initiateur	Source d'ignition dans le ciel du réservoir	INERIS DRA 71 - Opération B : Probabilité d'inflammation dans un réservoir contenant du LI de catégorie 3	1.10^{-5}	Permis de travail Permis de travail à chaud
Evènement initiateur	Feu du séparateur 1 (Effets-dominos)	EDD	$3,74.10^{-5}$	
Evènement initiateur	Feu du débourbeur 1 (Effets-dominos)	EDD	$3,74.10^{-5}$	
Evènement intermédiaire	Propagation de l'incendie depuis un feu de cuvette	Combinaisons des évènements initiateurs	$2,74.10^{-5}$	

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité de l'événement	Barrières associées
Evènement redouté central	Feu du séparateur 1	Combinaisons des évènements initiateurs	$7,49.10^{-5}$	Moyens d'extinction du site
Evènement redouté central	Feu du débourbeur 1	Combinaisons des évènements initiateurs	$7,49.10^{-5}$	-

La probabilité d'occurrence (sans prise en compte des barrières) des scénarios est donc de $7,49.10^{-5}$ soit une classe de **probabilité D** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer la situation accidentelle est présenté en Annexe.

2.9.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, les trois seuils réglementaires des effets thermiques sont atteints en dehors des limites de sites.

Seul l'Anse Uaré est impactée par ces scénarios. Selon les règles définie précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 89 : Evaluation de la gravité du scénario 13

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Séparateur				
Anse Uaré	0	0	0	Classement du scénario
Total	0	0	0	
Gravité	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux
Débourbeur				
Anse Uaré	0	0	0	Classement du scénario
Total	0	0	0	
Gravité	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux

2.9.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'un feu de DSH sera qualifiée de long mas immédiat.

2.9.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans le tableau ci-dessous :

Scénario : Feu de séparateur d'hydrocarbures		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
13	Feu de séparateur 1	Long mas immédiat	D	Sérieux	Acceptable
	Feu de débourbeur 1		D	Sérieux	Acceptable

2.9.5 Conclusion

Les scénarios d'incendie du séparateur/débourbeur n°6 ont des niveaux de criticité des scénarios **Acceptables**. Ainsi, ils ne seront pas retenus dans la démarche de maîtrise des risques.

2.10 Scénario n°14 : Explosion du séparateur d'hydrocarbure n°6

2.10.1 Estimation de la probabilité

L'unique cause identifiée comme source d'une d'explosion du séparateur/débourbeur n°6 est l'impact par des effets-dominos. Au vue de la situation, seul un incendie sur un de ces équipements peut être source d'effets-dominos sur le second.

Les probabilités d'occurrence des scénarios sont donc égales à celles des probabilités d'inflammation du séparateur/débourbeur n°1, à savoir, $7,49.10^{-5}$ soit une classe de **probabilité D** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer la situation accidentelle est présenté en Annexe.

2.10.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, les trois seuils réglementaires des effets de surpression sont atteints en dehors des limites de site.

Seul l'Anse Uaré est impactée par ces scénarios. Selon les règles définies précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 90 : Evaluation de la gravité du scénario 14

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Séparateur				
Anse Uaré	0	0	0	Classement du scénario
Total	0	0	0	
Gravité	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux
Débourbeur				
Anse Uaré	0	0	0	Classement du scénario
Total	0	0	0	
Gravité	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux

2.10.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'une explosion de séparateur sera qualifiée de rapide mais retardé.

2.10.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans le tableau ci-dessous :

Scénario : Explosion d'un séparateur/débourbeur		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
14	Explosion de séparateur 6	Rapide mais retardé	D	Sérieux	Acceptable
	Explosion de débourbeur 6		D	Sérieux	Acceptable

2.10.5 Conclusion

Les scénarios d'explosion du séparateur/débourbeur n°6 ont des niveaux de criticité **Acceptables**, ils ne seront pas retenus dans la démarche de maîtrise des risques.

2.11 Scénario n°15 : Explosion d'une cuve vide

2.11.1 Estimation de la probabilité

La probabilité d'explosion d'une cuve vide est la combinaison de deux événements, à savoir la présence d'une source d'ignition et l'absence ou le mauvais dégazage d'une cuve.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer la situation accidentelle est présenté en Annexe.

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer la probabilité du scénario :

Tableau 91 : Evaluation de la probabilité du scénario 15

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence de l'événement	Barrières associées
Evènement initiateur	Mauvais dégazage de la cuve	Non coté	NC	-
Evènement initiateur	Absence de dégazage de la cuve	Non coté	NC	-
Evènement initiateur	Source d'ignition dans le ciel du réservoir	INERIS DRA 71 - Opération B : Probabilité d'inflammation dans un réservoir contenant du LI de catégorie 2 : 1.10^{-4} /cuve et hypothèse de 40 cuves stockées sur site	4.10^{-3}	-

Type d'évènement	Intitulé de l'évènement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence de l'évènement	Barrières associées
Evènement initiateur	Effets-dominos : Feu de cuvette (compartiment 3, 4, 8 & 10 et cuvette 1 & 2)	EDD cf. scénario n°6	$1,6.10^{-3}$	Moyens de lutte contre l'incendie (Déversoir à mousse dans cuvette)
Evènement intermédiaire	Présence d'un mélange inflammable dans la cuve	Retour d'expérience : cuve non-dégazé sur site. Situation déjà rencontrée. Il est considéré de manière majorante qu'une cuve sur 10 est retournée mal ou non dégazée	1.10^{-1}	
Evènement redouté central	Explosion d'une cuve vide	Combinaisons des évènements initiateurs	$2,0.10^{-3}$	

La probabilité d'occurrence de l'explosion de cuve vide est donc de $2,0.10^{-3}$ soit une classe de **probabilité B** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.11.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, seul le seuil des effets irréversibles est atteint en dehors des limites de sites.

Seul l'Anse Uaré est impactée par ces scénarios. Selon les règles définies précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 92 : Evaluation de la gravité du scénario 15

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Anse Uaré	0	NC	NC	
Total	0	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré

2.11.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'une explosion d'une cuve vide sera qualifiée rapide mais retardée.

2.11.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans les tableaux ci-dessous :

Scénario : Explosion d'une cuve vide		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
15	Explosion d'une cuve	Rapide mais retardé	B	Modéré	Acceptable

2.11.5 Conclusion

Le scénario d'explosion d'une cuve vide a un niveau de criticité **Acceptables**, il ne sera pas retenu dans la démarche de maîtrise des risques.

2.12 Scénario n°16 : Incendie de transformateur

2.12.1 Estimation de la probabilité

Une recherche a été effectuée dans plusieurs bases de données de probabilités de défaillance de matériels afin de donner une estimation de la probabilité d'incendie sur un transformateur. Cette recherche a été infructueuse.

L'étude d'accidentologie de l'étude de danger a mis en lumière que les accidents mettant en cause des transformateurs donnent lieu à des effets thermiques dans 61% des cas et à des rejets de matières dans 30% des cas. Ainsi, il sera pris de manière majorante une probabilité d'incendie égale à 2 fois la probabilité de perte de confinement sur un transformateur.

Evènement	Probabilité	Source	Détail/Justification
Perte de confinement sur transformateur	5,5E-05	Failure Rate and Event Data for use within Risk	Transformateur assimilé de manière conservatrice à un réacteur de process n'ayant pas de résultats dans les bases de données consultées. Fuite mineure, moyenne ou majeur (somme des probabilités)

Ainsi la probabilité d'occurrence d'un incendie sur transformateur est de 1,1E-04 ($5,5 \cdot 10^{-5} \times 2$) soit une classe de **probabilité C** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer les situations accidentelles est présentée en Annexe.

2.12.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, seuls le seuil des effets irréversibles est atteints en dehors des limites de sites.

Seul l'Anse Uaré est impactée par ces scénarios. Selon les règles définie précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 93 : Evaluation de la gravité du scénario 16

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Anse Uaré	0	NC	NC	Modéré
Total	0	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	

2.12.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'un incendie de transformateur sera qualifiée de lente mais immédiat.

2.12.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité des scénarios. La criticité brute du scénario est résumée dans les tableaux ci-dessous :

Scénario : Incendie de transformateur		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
16	Incendie de transformateur	Lente mais immédiat	C	Modéré	Acceptable

2.12.5 Conclusion

Le niveau de criticité du scénario étant **Acceptable**, il ne sera pas retenu dans la démarche de maîtrise des risques.

2.13 Scénario n°17 : Incendie de la zone de déchets

2.13.1 Estimation de la probabilité

Les déchets souillés sont conditionnés dans des fûts. Ainsi la probabilité d'un incendie de la zone d'entreposage est la combinaison d'une perte de confinement d'un fût et l'inflammation des produits épandus. L'unique cause de perte de confinement d'un fût est une mauvaise manipulation ou un choc lors de la manipulation.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer la situation accidentelle est présenté en Annexe. Le tableau ci-dessous permet d'évaluer la probabilité du scénario :

Tableau 94 : Evaluation de la probabilité du scénario 17

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité de l'événement	Barrières associées
Evènement initiateur	Mauvaise manipulation/choc pendant la manipulation	Assessing and managing industrial risk, Chemical Engineering : Erreur humaine , mauvaise manipulation :10 ⁻²	1.10 ⁻²	Formation opérateur CACES
Evènement initiateur	Source d'ignition	INERIS DRA 71 - Opération B : Probabilité d'inflammation d'une nappe de LI de catégorie 3. Les déchets souillés peuvent contenir de l'essence mais pas à l'état pur.	1.10 ⁻¹	-

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité de l'événement	Barrières associées
Evènement redouté central	Incendie de la zone déchets	Combinaisons des évènements initiateurs	$1,0.10^{-3}$	

La probabilité d'occurrence de l'explosion de cuve vide est donc de $1,0.10^{-3}$ soit une classe de probabilité B selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.13.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, seul le seuil des effets irréversibles est atteint en dehors des limites de sites.

Seul l'Anse Uaré est impactée par ce scénario. Selon les règles définie précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 95 : Evaluation de la gravité du scénario 17

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Anse Uaré	0	NC	NC	
Total	0	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré

2.13.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique de l'incendie de la zone déchets sera qualifiée de long mas immédiat.

2.13.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité du scénario. La criticité brute du scénario est résumée dans les tableaux ci-dessous :

Scénario : Incendie de la zone déchets		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
18	Incendie de la zone déchets	Long mas immédiat	B	Modéré	Acceptable

2.13.5 Conclusion

Le niveau de criticité du scénario étant **Acceptable**, il ne sera pas retenu dans la démarche de maîtrise des risques.

2.14 Scénario n°18 : Explosion d'un fût vide

2.14.1 Estimation de la probabilité

La probabilité d'explosion d'un fût vide est la combinaison de deux événements, à savoir la présence d'une source d'ignition et l'absence ou le mauvais dégazage d'un fût.

Le nœud-papillon permettant d'illustrer la situation accidentelle est présenté en Annexe. Le tableau ci-dessous permet d'évaluer la probabilité du scénario.

Tableau 96 : Evaluation de la probabilité du scénario 18

Type d'événement	Intitulé de l'événement considéré	Référence/Justification	Probabilité d'occurrence de l'événement	Barrières associées
Evènement initiateur	Mauvais dégazage d'un fût	Non coté	NC	-
Evènement initiateur	Absence de dégazage d'un fût	Non coté	NC	-
Evènement initiateur	Source d'ignition dans le ciel du réservoir	INERIS DRA 71 - Opération B : Probabilité d'inflammation dans un réservoir contenant du LI de catégorie 2 : 1.10^{-4} /fût et hypothèse de 200 fûts stockées sur site	2.10^{-2}	-
Evènement initiateur	Effets-dominos : Feu de cuvette 1 généralisé	EDD cf. scénario n°6	$9,07.10^{-4}$	Déversoir à mousse dans cuvette
Evènement intermédiaire	Présence d'un mélange inflammable dans le fût	Retour d'expérience : cuve non-dégazé sur site. Situation déjà rencontrée. Il est considéré de manière majorante qu'une cuve sur 10 est retournée mal ou non dégazée	1.10^{-1}	
Evènement redouté central	Explosion d'un fût vide	Combinaisons des événements initiateurs	$2,9.10^{-3}$	

La probabilité d'occurrence de l'explosion de cuve vide est donc de $2,9.10^{-3}$ soit une classe de **probabilité B** selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

2.14.2 Estimation de la gravité

D'après les résultats de la modélisation, seul le seuil des effets irréversibles est atteint en dehors des limites de sites.

Seul l'Anse Uaré est impactée par ce scénario. Selon les règles définie précédemment, la gravité a été déterminée dans le tableau suivant.

Tableau 97 : Evaluation de la gravité du scénario 18

Zone impactée	Nombre de personnes			Classement du scénario
	SEI	SEL	SEL	
Anse Uaré	0	NC	NC	
Total	0	NC	NC	
Gravité	Modéré	Non-majeur	Non-majeur	Modéré

2.14.3 Estimation de la cinétique

Au sens de l'article de l'arrêté du 29 septembre 2005, dans les études de dangers, la cinétique d'une explosion d'une cuve vide sera qualifiée rapide mais retardée.

2.14.4 Détermination de la criticité

Le couple gravité/probabilité obtenu par la modélisation des effets et l'étude probabiliste permet de déterminer la criticité du scénario. La criticité brute du scénario est résumée dans les tableaux ci-dessous :

Scénario : Explosion d'un fût vide		Cinétique	Probabilité	Gravité	Criticité brute
N°	Descriptif				
18	Explosion d'un fût vide	Rapide mais retardé	B	Modéré	Acceptable

2.14.5 Conclusion

Le niveau de criticité du scénario étant **Acceptable**, il ne sera pas retenu dans la démarche de maîtrise des risques.

2.15 Synthèse de l'analyse détaillée

Les résultats de l'évaluation des scénarios en termes de probabilité et de gravité sont synthétisés dans le tableau suivant. Cette évaluation est faite en ne prenant en compte que les barrières passives dans la définition des scénarios, ainsi aucune décote n'est effectuée pour l'instant.

Scénario		Sous-scénario		Probabilité		Gravité	Cinétique	Criticité
N°	Intitulé	N°	Intitulé	Valeur	Classe			
1	Perte de confinement sur le quai n°5	1A-F	Feu de nappe	$1,4.10^{-3}$	B	Important	Rapide	Non
		1A-P	Pollution - fuite majeure	$1,4.10^{-3}$	B	Important		Non
		1B-P	Pollution - petite fuite	$1,4.10^{-2}$	A	Modéré		MMR Rang 1
3	Boil-Over en couche mince	3-10	Boil-Over réservoir R10	$1,02.10^{-3}$	B	Sérieux	Rapide mais retardé	MMR Rang 2
		3-11	Boil-Over réservoir R11	$1,17.10^{-4}$	C	Sérieux		MMR Rang 1
4	Explosion de réservoir	4-1	Explosion réservoir R1	$8,33.10^{-4}$	C	Modéré	Rapide mais retardé	Acceptable
		4-2	Explosion réservoir R2	$7,63.10^{-4}$	C	Modéré		Acceptable
		4-3	Explosion réservoir R3	$7,98.10^{-4}$	C	Non-majeur		Non-majeur
		4-4	Explosion réservoir R4	$3,51.10^{-4}$	C	Sérieux		MMR Rang 1
		4-8	Explosion réservoir R8	$7,25.10^{-4}$	C	Modéré		Acceptable
		4-10	Explosion réservoir R10	$9,95.10^{-4}$	C	Important		MMR Rang 2
		4-11	Explosion réservoir R11	$8,85.10^{-5}$	D	Important		MMR Rang 1
5	Perte de confinement d'un stockage d'essence et UVCE	5-2	Cuvette 1 compartiment 2	$6,23.10^{-4}$	C	Non-majeur	Rapide mais retardé	Non-majeur
		5-4	Cuvette 1 compartiment 4	$3,21.10^{-4}$	C	Non-majeur		Non-majeur
		5-8	Cuvette 1 compartiment 8	$4,95.10^{-4}$	C	Modéré		Acceptable
		5-G1	Cuvette 1	$9,72.10^{-4}$	C	Modéré		Acceptable

Scénario		Sous-scénario		Probabilité		Gravité	Cinétique	Criticité
N°	Intitulé	N°	Intitulé	Valeur	Classe			
6	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette	6-1	Cuvette 1 compartiment 1	6,13.10 ⁻⁴	C	Modéré	Long mais immédiat.	Acceptable
		6-2	Cuvette 1 compartiment 2	6,23.10 ⁻⁴	C	Non-majeur		Non-majeur
		6-3	Cuvette 1 compartiment 3	5,78.10 ⁻⁴	C	Non-majeur		Non-majeur
		6-4	Cuvette 1 compartiment 4	3,21.10 ⁻⁴	C	Modéré		Acceptable
		6-7	Cuvette 1 compartiment 7	3,28.10 ⁻⁴	C	Sérieux		MMR Rang1
		6-8	Cuvette 1 compartiment 8	5,95.10 ⁻⁴	C	Sérieux		MMR Rang1
		6-10	Cuvette 2 compartiment 10	5,85.10 ⁻⁵	D	Important		MMR Rang1
		6-11	Cuvette 2 compartiment 11	5,85.10 ⁻⁵	D	Important		MMR Rang1
		6-G1	Cuvette 1	9,07.10 ⁻⁴	C	Important		MMR Rang2
		6-G2	Cuvette 2	5,85.10 ⁻⁵	D	Catastrophique		MMR Rang2
11	Incendie du dock lubrifiant			<1.10 ⁻⁵	D	Important	Long mais immédiat	MMR Rang1
12	Perte de confinement du débourbeur n°6			<1.10 ⁻³	C	Important	Rapide	MMR Rang 2
13	Feu du séparateur d'hydrocarbure	13-A	Feu du séparateur n°6	7,49.10 ⁻⁵	D	Sérieux	Long mais immédiat	Acceptable
		13-B	Feu du débourbeur n°6	7,49.10 ⁻⁵	D	Sérieux		Acceptable
14	Explosion du séparateur d'hydrocarbures	14-A	Explosion du séparateur n°6	7,49.10 ⁻⁵	D	Sérieux	Rapide mais retardé	Acceptable
		14-B	Explosion du débourbeur n°6	7,49.10 ⁻⁵	D	Sérieux		Acceptable
15	Explosion d'une cuve vide			2.10 ⁻³	B	Modéré	Rapide mais retardé	Acceptable
16	Incendie de transformateur			1,1.10 ⁻⁴	C	Modéré	Long mais immédiat	Acceptable
17	Incendie de la zone déchet			1.10 ⁻³	B	Modéré	Long mais immédiat	Acceptable
18	Explosion fût vide			2,9.10 ⁻³	B	Modéré	Rapide mais retardé	Acceptable

3 CRITICITE DES SCENARIOS D'ACCIDENTS MAJEURS

La criticité est la combinaison de la gravité et de la probabilité d'un scénario majeur.

Pour rappel, seule la maîtrise des risques face aux atteintes sur des tiers est démontrée dans le cadre réglementaire de l'EDD. La situation vis-à-vis de l'environnement est tout de même présentée dans ce chapitre.

3.1 Enjeux humains

Les objectifs de maîtrise des risques à atteindre sont définis par la grille de criticité dite « Grille MMR » issue de la circulaire 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 grille délimite trois zones de risque accidentel :

- ✎ La zone rouge dite « **NON** », représente un risque élevé : implique de mettre en place obligatoirement des MMR³ pour sortir de cette zone ;
- ✎ La zone jaune dite « **MMR** » rang 1 ou 2, représente un risque intermédiaire : implique de mettre en place des MMR ou de justifier d'avoir étudié toutes les possibilités de réduction de risque économiquement viable ;
- ✎ La zone verte « **acceptable** », représente un risque faible : Aucune obligation, le risque est jugé maîtrisé.

Tableau 98 : Matrice de criticité des enjeux humains

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	MMR rang 2	NON	NON	NON	NON
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2 6-G2	NON	NON	NON
Important	MMR rang 1	MMR rang 1 4-11 ; 6-10 ; 6-11 ; 11	MMR rang 2 4-10 ; 6-G1	NON 1A-F	NON
Sérieux	Acceptable	Acceptable 13-A/B ; 14-A/B	MMR rang 1 3-11 ; 4-4 ; 6-7 ; 6-8	MMR rang 2 3-10	NON
Modéré	Acceptable	Acceptable	Acceptable 4-1 ; 4-2 ; 4-8 ; 5-8 ; 5-G1 ; 6-1 ; 6-4 ; 16	Acceptable 15 ; 17 ; 18	MMR rang 1
Non majeurs			4-3 ; 5-2 ; 5-4 6-2 ; 6-3		

³ MMR : mesures de maîtrise des risques) : mise en place d'une démarche d'amélioration continue pertinente, en vue d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible.

3.2 Enjeux Environnementaux

De la même manière que pour les enjeux humains, les scénarios majeurs sont positionnés sur la matrice de criticité environnementale (non réglementaire). Cette matrice comporte également trois zones de niveau de maîtrise des risques de manière similaire à ce qui est fait avec la matrice de criticité des enjeux humains.

	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
Gravité	E	D	C	B	A
Désastreux	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2 12	NON rang 1 SC1A-P	NON rang 2
Sérieux	Acceptable	Acceptable	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
Modéré	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	MMR rang 1 1B-P

Tableau 99 : Matrice de criticité des enjeux environnementaux

3.3 Synthèse sur la criticité

Suite à l'analyse détaillée des risques, selon les grilles de criticités présentées ci-avant, les scénarios suivants nécessitent une analyse en démarche MMR :

- ✓ Scénario 1A-F : Perte de confinement sur le quai n°5 et Feu de nappe ;
- ✓ Scénario 1A-P : Perte de confinement sur le quai n°5 et Pollution - fuite majeur ;
- ✓ Scénario 1B-P : Perte de confinement sur le quai n°5 et Pollution - petite fuite ;
- ✓ Scénario 3-10 & 11 : Boil-Over réservoir R10 & R11 ;
- ✓ Scénario 4-4,10 & 11 : Explosion réservoir R4, R10 & R11 ;
- ✓ Scénario 6-7 & 8 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette 1 compartiment 7 & 8 ;
- ✓ Scénario 6-10 & 11 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette 2 compartiment 10 & 11 ;
- ✓ Scénario 6-G1 & G2 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette 1 & 2 ;
- ✓ Scénario 12 : Perte de confinement du débourbeur n°6 ;
- ✓ Scénario 13-A & B : Feu du séparateur et du débourbeur n°6 ;
- ✓ Scénario 14-A & B : Explosion du séparateur et du débourbeur n°6 ;
- ✓ Scénario 15 : Explosion d'une cuve vide ;
- ✓ Scénario 16 : Incendie de transformateur.

Chapitre 7 : MAITRISE DES RISQUES : DETERMINATION DES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

1 PRINCIPE ET METHODE APPLIQUE

La notion de MMR « Mesures de maîtrise des risques » est apparue en France métropolitaine dans 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* :

« Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité ».

Aucune référence explicite à la notion de MMR n'apparaît dans le code de l'Environnement de la Province Sud. L'exigence s'en rapprochant le plus est issue de l'article 413-29-1 :

« Cette démarche d'analyse de risques vise principalement à qualifier ou à quantifier le niveau de maîtrise des risques, en évaluant les mesures de sécurité mises en place par l'exploitant, ainsi que l'importance des dispositifs et dispositions d'exploitation, techniques, humains ou organisationnels qui concourent à cette maîtrise. »

L'avantage de cette démarche est d'identifier les barrières intervenant sur les scénarios critiques afin de les prioriser. De plus contrairement aux EIPS, les MMR sont des barrières composées d'un ou de plusieurs éléments assurant une fonction de sécurité complète (de la détection à l'action). Ainsi, le suivi de ces MMR ne concerne pas uniquement le suivi de chaque élément indépendamment, mais de l'ensemble de la fonction de sécurité.

La méthodologie d'identification des MMR est basée sur les étapes suivantes :

- ✔ Identification des séquences accidentelles majorantes du nœud papillon ;
- ✔ Définition de la décote nécessaire pour rendre le risque acceptable ou ALARP ;
- ✔ Définition de la fonction de la MMR : quelles sont les actions/événements permettant d'influer de façon significative sur le déroulement du phénomène dangereux (prévention ou protection) ?
- ✔ Identification des barrières permettant d'assurer ces fonctions ;
- ✔ Evaluation qualitative de la performance des barrières pour assurer ces fonctions selon 4 critères : efficacité, temps de réponse, testabilité/maintenabilité, et indépendance ;
- ✔ Sélection du ou des équipements retenus pour assurer la fonction de la MMR de la détection à l'action de sécurité ;
- ✔ Attribution quantitative d'un niveau de confiance de la MMR : quelle est son influence sur la probabilité brute de survenue de l'évènement redouté central (barrière de prévention), ou de la réalisation du phénomène dangereux (barrière de protection) ;
- ✔ Evaluation de l'incidence des barrières sur le niveau de criticité des scénarios (notamment sur la probabilité de ceux-ci).

L'évaluation du niveau de confiance des barrières humaines et techniques de sécurité se fera conformément aux guides Omega 10 et Omega 20 édités par l'INERIS.

Pour la détermination d'un niveau de confiance, il faudra préjuger d'une décote possible. Le niveau de confiance de ces barrières ne pourra pas excéder un niveau de 2 et donc la décote de la fréquence ne pourra donc pas être supérieure à 10^{-2} . On attribuera ces facteurs de confiance sur les barrières proposées en tant que MMR selon les principes présentés dans les paragraphes suivants.

La détermination des mesures de risques et la démonstration de la pérennité de leur fonctionnement sera fortement inspirée des principes évoqués dans les différents référentiels relatifs à l'efficacité des MMR en termes de maintenabilité, indépendance, temps de réponse tels que :

- ✔ **DT93** : « Guide méthodologique pour la gestion et la maîtrise du vieillissement des mesures de maîtrise des risques instrumentées (MMRI) » de l'UFIP ;
- ✔ **Oméga 10** : « Evaluation des Barrières Techniques de Sécurité » de l'INERIS ;
- ✔ **Oméga 20** : « Démarche d'évaluation des Barrières Humaines de Sécurité » de l'INERIS ;
- ✔ **Fiche n°7 du 28/12/2006** relative Mesures de maîtrise des risques fondées sur une intervention humaine du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

1.1 Méthodologie d'identification des MMR

Comme décrit précédemment, La grille de criticité exposée précédemment définit 3 zones principales de risques :

- ✔ La zone rouge dite « **Non** », représente un risque élevé : implique de mettre en place obligatoirement des MMR pour sortir de cette zone ;
- ✔ La zone jaune dite « **MMR** » **rang 1 ou 2**, représente un risque intermédiaire : implique de mettre en place des MMR ou de justifier d'avoir étudié toutes les possibilités de réduction de risque économiquement viable ;
- ✔ La zone verte « **Acceptable** », représente un risque faible : Aucune obligation, le risque est jugé maîtrisé.

Les scénarios majeurs placés des cases « MMR rang 1 », « MMR rang 2 » ou « NON » de la grille de criticité doivent faire l'objet d'une démarche d'identification des Mesures de Maîtrise des Risques. Les scénarios dont le niveau de criticité brute est considéré comme maîtrisé (zone verte), ne feront pas l'objet d'une telle analyse.

De plus, les scénarios concernant le parc à fioul seront également étudiés afin d'identifier les barrières participant à la maîtrise de ces accidents non-majeurs.

Les autres scénarios dont le niveau de criticité brute est considéré comme acceptable, ne feront pas l'objet d'une telle analyse.

1.2 Barrières humaines de sécurité

En complément à l'évaluation de l'efficacité, temps de réponse, testabilité et indépendance, une analyse qualitative portera sur les fonctions suivantes issues du rapport Oméga 20 :

Obtention de l'information : cela déterminera comment l'opérateur recevra l'information lui permettant de déclencher les actions associées. Cela pourra s'agir d'une détection dite active (l'opérateur doit aller chercher l'information dans le cadre d'une action planifiée) ou « passive » (réception d'une information par une alarme ou un signal), les 2 éléments suivants seront évalués :

1. La facilité d'identification et de perception de l'information ;
2. La disponibilité de l'opérateur au moment où l'information doit être reçue.

Diagnostic permettant le choix de l'action à réaliser. On évalue donc :

1. La qualité des informations utiles au diagnostic et leur accessibilité ;
2. Le niveau de guidage nécessaire : la décision de déclenchement est-elle automatique ou nécessite-t-elle un appui (procédure complexe, choix à faire trop conséquent compte tenu de la tâche, ...).

Caractéristiques de l'action de sécurité à réaliser : A quel point sera-t-il simple à l'opérateur d'engager l'action de sécurité ? Deux éléments sont évalués :

1. L'acceptabilité du stress (degré d'urgence, contraintes liées à la situation, ...) ;
2. Le niveau de facilité pour activer l'action (complexité et nombre d'actions à engager et accessibilité des moyens d'action, ...)

Le tableau de détermination du niveau de confiance des barrières humaine est présenté ci-après.

Tableau 100 : Détermination du niveau de confiance des barrières humaines

Obtention de l'information		
Type de détection	Active	Commentaires
1. Facilité d'obtention de l'information recherchée	Aisée	Identification simple par rapport aux compétences de l'opérateur et conditions de travail jugées non contraignantes (bonne accessibilité de l'information, environnement favorable)
	Moyennement aisée	Identification et obtention de l'information nécessitant un effort (intellectuel et/ou physique) acceptables
	Difficile ou impossible	Identification et obtention de l'information difficilement réalisable ou réalisée avec un effort important ou conditions de travail fortement contraignantes.
2. Disponibilité et engagement de l'opérateur	Totale	Activité planifiée, bien dimensionnée dans le plan de charge de l'opérateur, et perçue comme prioritaire. L'opérateur peut faire face à des aléas sans compromettre la réalisation de l'action de sécurité.
	Moyenne	Activité planifiée, bien dimensionnée dans le plan de charge de l'opérateur, et perçue comme prioritaire. Marge de manœuvre plus réduite pour garantir en cas d'aléa la réalisation de l'action de sécurité.
	Faible	Tâche non prévue ou mal dimensionnée dans le plan de charge de l'opérateur. Tâche perçue comme non prioritaire.
Décote associée :		0, 1 ou 2
Type de détection	Passive	Commentaires
1. Perception et identification de l'information	Claire et simple	Alarme visuelle et sonore perceptible en toutes circonstances
	Difficulté modérée	Info disponible au milieu d'un nombre limité d'autres informations
	Difficile	Information noyée au milieu d'autres ou difficilement perceptible du fait des conditions environnementales ou autres
2. Disponibilité et engagement de l'opérateur	Totale	Opérateur présent à l'endroit où l'info est disponible et peut interrompre immédiatement toute activité en cours pour traiter l'information
	Moyenne	Opérateur présent à l'endroit où l'information est disponible mais peut avoir à gérer plusieurs choses en même temps sans remise en cause toutefois de ses capacités de perception

	Faible	<i>Opérateur rarement présent ou présent de façon aléatoire et peut être amené à gérer beaucoup de tâches en même temps ce qui remet en cause sa disponibilité à percevoir l'information</i>
Décote associée :		0, 1 ou 2
Diagnostic permettant le choix de l'action à réaliser		
1. Qualité et accessibilité des informations	Bonne	<i>Information explicite, non sujette à interprétations quant à l'état du système, de l'incident ou du défaut. L'opérateur dispose si nécessaire d'un délai confortable pour prendre du recul sur la qualité et le niveau d'information utile et approfondir le diagnostic.</i>
	Acceptable	<i>Information non directement utilisable pour faire le diagnostic devant faire l'objet d'un traitement (source d'erreur) ou d'investigations complémentaires (l'opérateur dispose alors d'un délai raisonnable).</i>
	Insuffisante	<i>Informations ambiguës, demandant des calculs complexes, ou une réflexion et un traitement non familiers). Ou Information insuffisante nécessitant un approfondissement difficilement envisageable compte tenu du contexte et de l'organisation du travail</i>
2. Niveau de guidage	Adapté	<i>Pas de procédure nécessaire pour interpréter l'information, ou procédure simple et explicite (appuyée par une aide du système de conduite par exemple)</i>
	Prévu mais insuffisant	<i>Règles générales à appliquer sont connues ou formalisées, mais un certain degré d'interprétation est nécessaire pour décider de la conduite à tenir.</i>
	Insuffisant	<i>Application des procédures difficile en raison de la situation, nombre trop important de choix d'actions possibles, nécessité de recours à une tierce expertise dans un délai incompatible avec l'urgence de la situation, ...</i>
Décote associée :		0, 1 ou 2

Action à réaliser		
1. Niveau de stress	Acceptable	<i>Absence de pression temporelle, ou temps d'intervention largement inférieur à la cinétique de l'accident, pas d'exposition au danger, expérience significative de la situation.</i>
	Possible mais tolérable	<i>Ressources nécessaires à la réalisation de l'action pouvant s'avérer insuffisantes, notamment dans certaines conditions (peu de marge temporelle, exposition au danger,...)</i>
	Important	<i>Fort ressenti de pression : temps jugé insuffisant, exposition au danger important, effet de panique,...</i>
2. Difficulté de mise en œuvre	Tâche simple et peu exigeante	<i>Nombre d'actions limité, sans enchaînement complexe (ex : fermer plusieurs vannes sans notion d'ordre), système robuste aux erreurs (détrompeur, code couleur, symbole évitant la confusion,...). Moyens d'action facilement accessibles et manœuvrables.</i>
	Tâche moyennement exigeante ou difficile	<i>Nombre d'actions limité mais exigence plus élevée : efforts importants de mémorisation ou de concentration, enchaînement strict à respecter. Mais le système permet à l'opérateur de revenir en arrière. Ou les moyens d'action peuvent être moyennement accessibles ou manœuvrables.</i>
	Tâche très exigeante, difficile, ou impossible	<i>Niveau d'exigence trop élevé (important nombre d'actions avec enchaînements stricts, impossibilité d'interrompre les effets d'une action engagée par erreur,...) Et/ou accessibilité ou manœuvrabilité difficile ou impossible des moyens d'actions.</i>
Décote associée :		0, 1 ou 2
Niveau de confiance de la barrière MMR :		$= 2 - \sum(\text{décotes})$

Une barrière humaine sera envisagée comme ayant un niveau de confiance maximum de 2. Sur la base des analyses faites, on obtiendra une décote du niveau de confiance de la barrière :

-  Nulle à condition que les 2 éléments évalués soient satisfaisants ;
-  Intermédiaire (-1) lorsqu'au moins une des deux exigences n'est que moyennement satisfaite ;

Maximale (-2) dès lors qu'une des 2 exigences n'est pas du tout satisfaites.

1.3 Barrières techniques de sécurité

Afin de définir un niveau de confiance aux barrières techniques de sécurité, plusieurs situations pourront être rencontrées.

1.3.1 La barrière de sécurité fait partie du Système Instrumenté de Sécurité (SIS)

Aucune barrière présente sur le dépôt de Ducos ne dispose de niveau SIL.

1.3.2 La barrière de sécurité a été certifiée selon la norme NF-EN 61508

Si une barrière de sécurité, hors SIS, a été certifiée d'un niveau, alors le niveau de confiance de la barrière est égal au niveau de SIL.

1.3.3 La barrière de sécurité est un système simple

Un système simple sera un dispositif ne mettant en œuvre aucun microprocesseur ou logiciel. Il pourra s'agir de dispositif actif (clapet, soupape), ou passif (cuvette de rétention, disque de rupture, ...).

Pour ces éléments, le niveau de confiance sera évalué en fonction de leur probabilité de défaillance à la sollicitation (PFD) selon le tableau suivant :

PFD	Niveau de confiance
$PFD > 10^{-1}$	0
$10^{-1} < PFD < 10^{-2}$	1
$PFD < 10^{-2}$	2

Tableau 101 : Détermination du niveau de confiance d'une barrière de sécurité composée d'un système simple

La PFD du dispositif peut être issue, soit des données du fournisseur, soit de bases de données génériques (DRA-34, LOPA, Purple Book).

1.3.4 La barrière de sécurité est un système complexe

Pour ces dispositifs, ne faisant pas partie d'un système instrumenté indépendant du système de conduite, un niveau de confiance maximum de 1 pourra être défini selon la logique suivante :

Testabilité de la barrière	Niveau de confiance
L'ensemble du dispositif (détection, transmission, traitement, action) ne peut être inspecté et testé que pendant les périodes d'arrêt de l'unité	0
L'ensemble du dispositif (détection, transmission, traitement, action) peut être inspectée et testée en période d'exploitation	1

Cette approche simple, semi-qualitative, est proposée afin de mettre en avant la testabilité et la maintenabilité des dispositifs.

2 IDENTIFICATION DES MMR

Le présent chapitre présente les différentes Mesures de Maitrise des Risques associées aux scénarios majeurs.

2.1 Scénario 1A : Perte de confinement majeure sur le quai n°5

Les causes des scénarios 1A-F et 1A-P sont les mêmes, ainsi la démarche MMR sera réalisée en simultanée.

2.1.1 Définition des causes dimensionnantes du scénario

La cause dimensionnante pour la rupture de flexible est la surpression (identifiée lors de l'analyse préliminaire des risques).

2.1.2 Détermination des MMR associées au scénario

Processus de détermination des MMR	
Criticité	NON
Objectif compte tenu de la gravité	MMR Rang 1
Fonction MMR	Barrières existantes pouvant assurer cette fonction
Eviter une surpression dans le flexible	Contrôle de pression sur le quai et communication avec le bateau
Contenir la pollution	Mise en place d'un barrage flottant
Eviter l'inflammation de la nappe	Zonage ATEX de la zone (tous les équipements utilisés sont certifiés ATEX)

2.1.3 Contrôle de pression sur le quai et communication avec le bateau

La barrière organisationnelle est composée de :

-  Un capteur de pression ;
-  La procédure de dépotage.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en continu de contrôler la pression de dépotage et de demander l'arrêt des pompes avant d'atteindre une pression trop importante.
Temps de réponse	La montée en pression peut être rapide, ainsi si l'opérateur n'est pas présent au moment de la surpression, l'action d'arrêt des pompes arriverait trop tard.
Testabilité / maintenabilité	Les procédures font l'objet de revues annuelles, et le manomètre suit un plan d'inspection.
Indépendance	La barrière est indépendante de l'évènement initiateur.
Conclusion	Cette barrière ne peut pas être proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	-

2.1.4 Mise en place d'un barrage flottant

La barrière technique et organisationnelle est composée de conteneurs anti-pollution et de la mise en place des barrages par les opérateurs sur place.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en cas d'épandage dans le lagon, un confinement des hydrocarbures.
Temps de réponse	En cas de rupture de flexible, les barrages seront installés immédiatement. Le déplacement de la nappe à la surface serait suffisamment lent pour permettre la mise en place du barrage
Testabilité / maintenabilité	Des exercices de mises en place du barrage ont été réalisés sans fréquences établies. Suite à la mise à jour de l'étude, il a été validé que ces exercices seront désormais réalisés annuellement.
Indépendance	La barrière est indépendante de l'évènement initiateur.
Conclusion	Cette barrière est proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	NC1

Une barrière organisationnelle est envisagée comme ayant un niveau de confiance maximum de 2. Le tableau suivant permet la détermination de la décote du niveau de confiance de la barrière :

Obtention de l'information		
Type de détection	Active	Commentaires
1. Facilité d'obtention de l'information recherchée	Aisée	<i>La présence de deux opérateurs sur le quai permettrait une détection immédiate et aisée d'une rupture de flexible</i>
2. Disponibilité et engagement de l'opérateur	Totale	<i>Deux opérateurs sont dédiés à la surveillance du bon déroulement du dépotage.</i>
Décote associée :		0
Diagnostic permettant le choix de l'action à réaliser		
1. Qualité et accessibilité des informations	Bonne	<i>Les opérateurs sont formés et la procédure de dépotage explicite clairement la mise en place d'un barrage flottant en cas de perte de confinement.</i>
2. Niveau de guidage	Adapté	<i>La procédure et la formation précisent les actions à réaliser</i>
Décote associée :		0
Action à réaliser		
1. Niveau de stress	Possible mais tolérable	<i>La cinétique de pollution est lente, l'opérateur a le temps d'intervenir</i>
2. Difficulté de mise en œuvre	Tâche moyennement exigeante	<i>Personnel formé et entraîné pour réaliser ces opérations.</i>
Décote associée :		1

Le niveau de confiance de la barrière est donc de NC2-1= NC1.

2.1.5 Zonage ATEX de la zone

La barrière organisationnelle est composée du zonage ATEX et des règles ATEX associées :

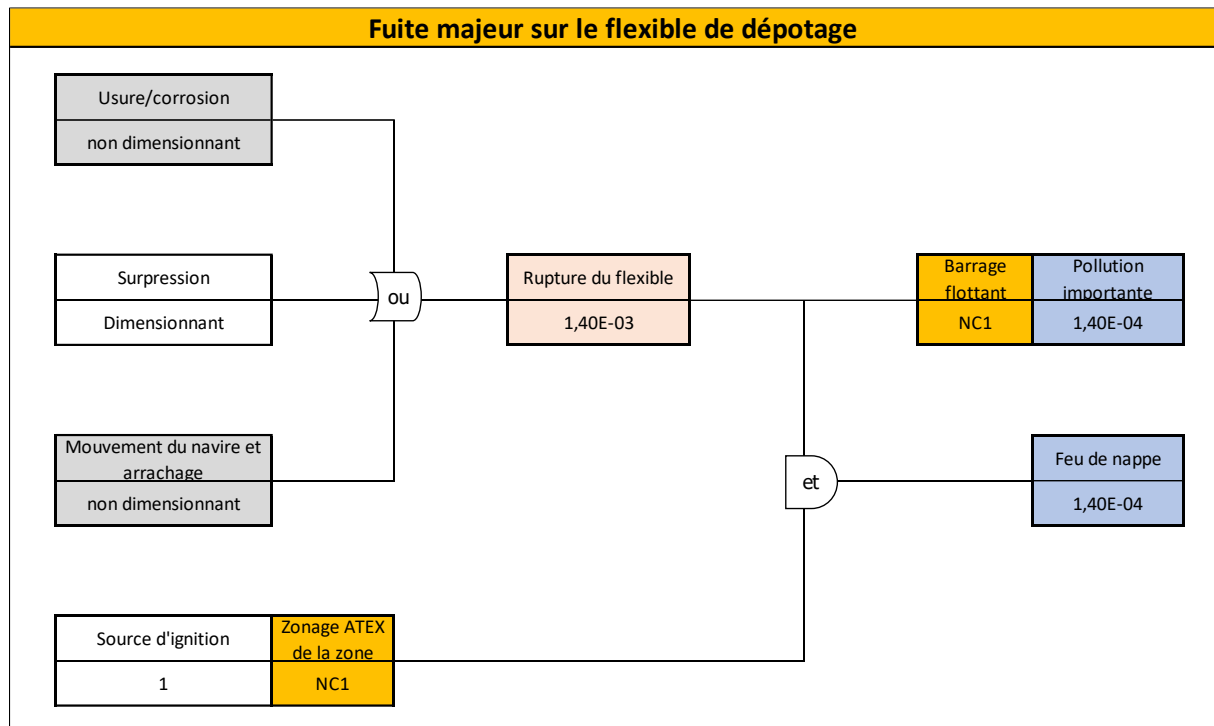
-  Utilisation de matériel ATEX uniquement ;
-  Limitation et signalisation des accès ;
-  Interdiction de fumer, de téléphoner etc..

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en cas d'épandage dans le lagon, d'éviter une inflammation (plus particulièrement de vapeurs d'essence).
Temps de réponse	Cette barrière fonctionne en continu, ainsi le temps de réponse est adéquat.
Testabilité / maintenabilité	Les appareils ATEX sont inspectés selon les fréquences prescrites dans les bonnes pratiques ou données par le constructeur.
Indépendance	La barrière est indépendante de l'évènement initiateur.
Conclusion	Cette barrière est proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	NC1

La probabilité initiale d'inflammation de nappe tirée du rapport INERIS DRA 71 - Opération B a été prise égale à une zone non classée ATEX. Selon le même rapport, dans le cas d'une zone classée ATEX avec passage occasionnelle de personnel la probabilité est considéré entre 10^{-2} et 10^{-1} et la probabilité d'inflammation d'une zone classée ATEX avec un fort passage de personnel est considéré entre 10^{-1} et 1. La zone de dépotage étant fermée au personnel autre que les deux opérateurs dédiés à la surveillance du dépotage et équipés de matériel ATEX, il sera considéré une probabilité d'inflammation de 10^{-1} . Ce raisonnement équivaut à appliquer un niveau de confiance 1 à la barrière organisationnelle.

2.1.6 Application des MMR au scénario

Le nœud-papillon suivant permet d'identifier la localisation des MMR (en orange) dans la séquence accidentelle.



Les tableaux suivant résument l'impact de la prise en compte des MMR sur l'acceptabilité du risque.

Scénario	Pollution suite à une perte de confinement majeure sur le quai n°5		
Gravité	Importante		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	1,4.10 ⁻³ – Classe B		1,4.10 ⁻⁴ – Classe C
Criticité	NON	MMR rang 1	MMR Rang 2
Atteinte de l'objectif			Non
Scénario	Feu de nappe suite à une perte de confinement majeure sur le quai n°5		
Gravité	Importante		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	1,4.10 ⁻³ – Classe B		1,4.10 ⁻⁴ – Classe C
Criticité	NON	MMR rang 1	MMR Rang 2
Atteinte de l'objectif			Non

La prise en compte des MMR permet de réduire la criticité des scénarios de « NON » à « MMR rang 2 ». Cependant cela ne permet pas d'atteindre l'objectif d'acceptabilité du scénario.

2.1.7 Proposition d'amélioration supplémentaire

Afin de maîtriser au mieux ce risque, deux propositions d'amélioration ont été formulées :

- ✎ Utiliser un contrôle local de la pression avec une connexion au système de pomperie du bateau pour permettre un arrêt automatique des pompes sur détection de pression haute. Cette mesure, sous réserve de vérification des principes MMR pourrait permettre une décote de 10^{-1} à 10^{-2} ;
- ✎ Mettre le quai de déchargement sur rétention avec la redirection du liquide épandu vers une zone sécurisée. Cette mesure permettrait de rendre le scénario de pollution non majeure car aucune pollution ne serait envisagée (Nota : Cette recommandation est à réaliser conjointement avec la SLN).

2.2 Scénario 1B : Perte de confinement mineure sur le quai n°5

2.2.1 Définition des causes dimensionnantes du scénario

La cause dimensionnante pour la fuite sur le flexible est la surpression (identifiée lors de l'analyse préliminaire des risques).

2.2.2 Détermination des MMR associées au scénario

Processus de détermination des MMR	
Criticité	MMR Rang 1
Objectif compte tenu de la gravité	Acceptable
Fonction MMR	Barrières existantes pouvant assurer cette fonction
Eviter une surpression dans le flexible	Contrôle de pression sur le quai et communication avec le bateau
Contenir la pollution	Mise en place d'un barrage flottant

2.2.3 Contrôle de pression sur le quai et communication avec le bateau

La barrière organisationnelle est composée de :

-  Un capteur de pression ;
-  La procédure de dépotage.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en continu de contrôler la pression de dépotage et de demander l'arrêt des pompes avant d'atteindre une pression trop importante.
Temps de réponse	La montée en pression peut être rapide, ainsi si l'opérateur n'est pas présent au moment de la surpression, l'action d'arrêt des pompes arriverait trop tard.
Testabilité / maintenabilité	Les procédures font l'objet de revues annuelles, et le manomètre suit un plan d'inspection.
Indépendance	La barrière est indépendante de l'évènement initiateur.
Conclusion	Cette barrière ne peut pas être proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	-

2.2.4 Mise en place d'un barrage flottant

La barrière technique et organisationnelle est composée de conteneurs anti-pollution et de la mise en place des barrages par les opérateurs sur place.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en cas d'épandage dans le lagon, un confinement des hydrocarbures.
Temps de réponse	En cas de rupture de flexible, les barrages seront installés immédiatement. Le déplacement de la nappe à la surface serait suffisamment lent pour permettre la mise en place du barrage
Testabilité / maintenabilité	Des exercices de mises en place du barrage ont été réalisés sans fréquences établi. Suite à la mise à jour de l'étude, il a été validé que ces exercices seront désormais réalisés annuellement.
Indépendance	La barrière est indépendante de l'évènement initiateur.
Conclusion	Cette barrière est proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	NC1

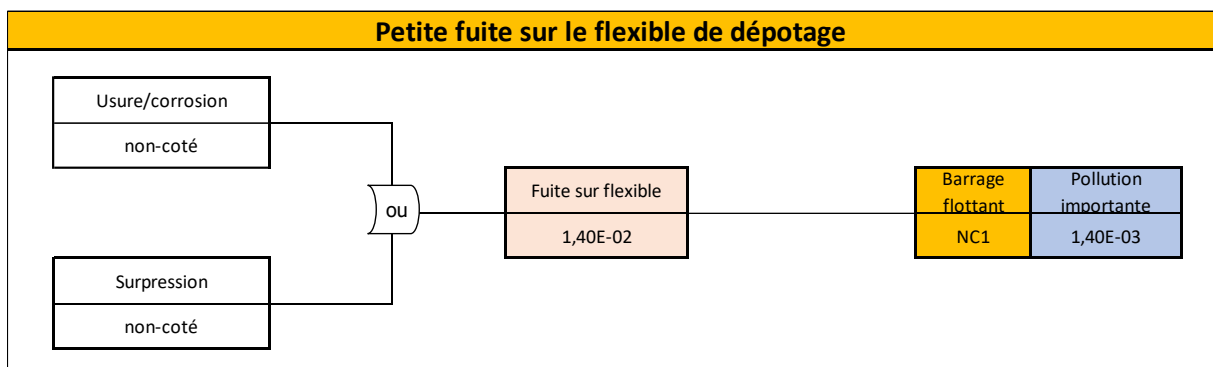
Une barrière organisationnelle est envisagée comme ayant un niveau de confiance maximum de 2. Le tableau suivant permet la détermination de la décote du niveau de confiance de la barrière :

Obtention de l'information		
Type de détection	Active	Commentaires
1. Facilité d'obtention de l'information recherchée	Aisée	<i>La présence de deux opérateurs sur le quai permettrait une détection immédiate et aisée d'une rupture de flexible</i>
2. Disponibilité et engagement de l'opérateur	Totale	<i>Deux opérateurs sont dédiés à la surveillance du bon déroulement du dépotage.</i>
Décote associée :		0
Diagnostic permettant le choix de l'action à réaliser		
1. Qualité et accessibilité des informations	Bonne	<i>Les opérateurs sont formés et la procédure de dépotage explicite clairement la mise en place d'un barrage flottant en cas de perte de confinement.</i>
2. Niveau de guidage	Adapté	<i>La procédure et la formation précise les actions à réaliser</i>
Décote associée :		0
Action à réaliser		
1. Niveau de stress	Possible mais tolérable	<i>La cinétique de pollution est lente, l'opérateur a le temps d'intervenir</i>
2. Difficulté de mise en œuvre	Tâche moyennement exigeante ou difficile	<i>Personnel formé et entraîné pour réaliser ces opérations.</i>
Décote associée :		1

Le niveau de confiance de la barrière est donc de NC2-1= NC1.

2.2.5 Application des MMR au scénario

Le nœud-papillon suivant permet d'identifier la localisation des MMR (en orange) dans la séquence accidentelle.



Le tableau suivant résume l'impact de la prise en compte des MMR sur l'acceptabilité du risque.

Scénario	Pollution suite à une perte de confinement majeure sur le quai n°5		
Gravité	Importante		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$1,4.10^{-2}$ – Classe A		$1,4.10^{-3}$ – Classe B
Criticité	MMR rang 1	Acceptable	Acceptable
Atteinte de l'objectif			Oui

La prise en compte des MMR permet d'atteindre l'objectif d'acceptabilité du scénario.

2.3 Scénario 3 : Boil-Over sur un réservoir

Le phénomène de boil-over est lié au feu de réservoir, lui-même principalement lié aux effets-dominos générés par les autres scénarios des phénomènes dangereux identifiés dans la présente analyse. Après application des MMR à ces différents scénarios, le seuil d'acceptabilité des scénarios de Boil-over sont atteints comme le montre le tableau ci-dessous.

Scénario	Boil-Over sur le réservoir 10		
Gravité	Sérieux		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$1,02.10^{-3}$ – Classe B		$1,84.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 2	Acceptable	Acceptable
Atteinte de l'objectif			Oui
Scénario	Boil-Over sur le réservoir 11		
Gravité	Sérieux		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$1,17.10^{-4}$ – Classe C		$1,08.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 1	Acceptable	Acceptable
Atteinte de l'objectif			Oui

Ainsi, les MMR applicables au feu de cuvettes seront applicables également à ce scénario à savoir :

-  Moyens de luttés contre l'incendie du parc à hydrocarbures ;
-  Capteur de niveau haut et très haut dans chaque cuve et arrêt des pompes.

2.4 Scénario 4 : Explosion réservoir

Les causes dimensionnantes sont celles liés aux effets-dominos générés par les autres scénarios des phénomènes dangereux identifiés dans la présente analyse. Tout comme le Boil-Over, après application des MMR à ces différents scénarios, le seuil d'acceptabilité des scénarios d'explosion de réservoir sont atteints comme démontré dans le tableau ci-dessous.

Scénario	Explosion de réservoir 4		
Gravité	Sérieux		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$3,51.10^{-4}$ – Classe C		$4,77.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 1	Acceptable	Acceptable
Atteinte de l'objectif			Oui
Scénario	Explosion de réservoir 10		
Gravité	Important		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$9,95.10^{-4}$ – Classe C		$3,35.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 2	MMR Rang 1	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Oui
Scénario	Explosion de réservoir 11		
Gravité	Important		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$8,85.10^{-5}$ – Classe D		$2,60.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Oui

Ainsi, les MMR applicables aux feux de cuvettes seront applicables également à ce scénario à savoir :

-  Moyens de lutttes contre l'incendie du parc à hydrocarbures ;
-  Capteur de niveau haut et très haut dans chaque cuve et arrêt des pompes.

2.5 Scénario 6 : Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbure et feu de cuvette

Les causes des différents scénarios de feu de cuvette sont identiques, ainsi la démarche MMR sera réalisée en simultanée pour tous les sous-scénarios.

2.5.1 Définition des causes dimensionnantes du scénario

Les évènements initiateurs identifiés sont :

- ✓ Perte d'intégrité de la tuyauterie ;
- ✓ Défaillance bride/vanne ;
- ✓ Perte de confinement du réservoir ;
- ✓ Débordement du réservoir ;
- ✓ Effets dominos par explosion de réservoir ;
- ✓ Effets dominos par feu de réservoir à proximité ;
- ✓ Effets dominos par feu de cuvette.

2.5.2 Détermination des MMR associées au scénario

Processus de détermination des MMR	
Criticité	MMR Rang 1 à 2
Objectif compte tenu de la gravité	Acceptable à MMR Rang 1
Fonction MMR	Barrières existantes pouvant assurer cette fonction
Eviter un débordement de réservoir	Capteur de niveau haut et très haut dans chaque cuve et action humaine
Eviter une perte de confinement par dégradation	Plan d'inspection des lignes et équipements
Limitier les effets dominos entre cuvettes	Moyens de lutttes contre l'incendie du parc à hydrocarbures (Déversoir à mousse)
Eviter les impacts par effets dominos sur les réservoirs	Moyens de lutttes contre l'incendie du parc à hydrocarbures (Couronne de refroidissement)
Limitier les effets dominos en provenance d'un réservoir en feu	Moyens de lutttes contre l'incendie du parc à hydrocarbures (Boite à mousse)
Limitier les conséquences du feu de cuvette	Moyens de lutttes contre l'incendie du parc à hydrocarbures (Déversoir à mousse)

2.5.3 Capteur de niveau haut et très haut dans chaque cuve et action humaine

La barrière technique et organisationnelle est composée de :

- ✓ Un capteur de niveau (SIL 2) ;
- ✓ La surveillance du dépotage en salle de contrôle et au manifold ;
- ✓ La fermeture des vannes et la demande d'arrêt des pompes au pétrolier.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en continu de contrôler le niveau dans les réservoirs pendant les phases de dépotage. Deux seuils d'alarme avec un report en salle de contrôle et au manifold permettent d'alerter les opérateurs. Ces derniers peuvent rediriger le flux vers un autre réservoir et/ou demander l'arrêt des pompes au pétrolier.
Temps de réponse	La montée du niveau relativement lente et les deux seuils d'alarme permettent l'action d'un opérateur bien avant d'atteindre un débordement.
Testabilité / maintenabilité	La boucle de sécurité est testée et maintenue annuellement.
Indépendance	La barrière est indépendante de l'évènement initiateur.
Conclusion	Cette barrière est proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	NC1

Le niveau de confiance de cette barrière technique et organisationnelle dépend de l'action humaine d'intervention. En effet, la détection et l'alarme étant certifiés SIL 2, le niveau de confiance de cette partie est considéré égale à 2.

Une barrière organisationnelle est envisagée comme ayant un niveau de confiance maximum de 2. Le tableau suivant permet la détermination de la décote du niveau de confiance de la barrière :

Obtention de l'information		
Type de détection	Active	Commentaires
1. Facilité d'obtention de l'information recherchée	Aisée	<i>La détection d'un feu de nappe est aisée via les caméra thermiques. De plus un feu de cuvette génèrerait une épaisse fumée perceptible sur l'ensemble du site.</i>
2. Disponibilité et engagement de l'opérateur	Totale	<i>Deux opérateurs sont dédiés à la surveillance du bon déroulement du dépotage.</i>
Décote associée :		0
Diagnostic permettant le choix de l'action à réaliser		
1. Qualité et accessibilité des informations	Bonne	<i>Les alarmes de niveau haut et très haut sont audibles au niveau du manifold et en salle de contrôle.</i>
2. Niveau de guidage	Adapté	<i>La procédure de dépotage explicite les actions à réaliser en cas d'atteinte de ces niveaux.</i>
Décote associée :		0

Action à réaliser		
1. Niveau de stress	Acceptable	<i>L'action à réaliser est loin des éléments en feu, l'opérateur n'est pas confronté au danger.</i>
2. Difficulté de mise en œuvre	Tâche moyennement exigeante ou difficile	<i>L'action à réaliser dépend de plusieurs personnes. En effet, suite à l'alarme, l'opérateur doit contacter le pétrolier qui doit arrêter les pompes.</i>
Décote associée :		1

Le niveau de confiance de la barrière est donc de NC2-NC1=NC1.

2.5.4 Plan d'inspection des lignes et équipements

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en continu s'assurer du bon état des tuyauteries et de ces accessoires. Cette dernière permet d'éviter des fuites liées à la corrosion et l'usure des équipements.
Temps de réponse	Le temps de réponse nécessaire à la maîtrise du phénomène d'usure et de corrosion est en adéquation avec la fréquence d'inspection des équipements.
Testabilité / maintenabilité	La périodicité et le contenu des inspections sont revus périodiquement dans la stratégie de maintenance.
Indépendance	La probabilité initiale étant basée sur des incidents ayant eu lieu sur des installations similaires ayant pour la plupart des plans d'inspection, cette barrière ne peut être considérée comme une amélioration vis-à-vis de ces incidents. Ainsi le principe d'indépendance n'est pas respecté.
Conclusion	Cette barrière ne peut pas être proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	/

2.5.5 Moyens de lutte contre l'incendie du parc à hydrocarbures

Cette barrière est composée :

- ✓ Du point d'aspiration d'eau de mer ;
- ✓ Des pompes incendies ;
- ✓ Du réseau d'eau incendie ;
- ✓ De la réserve d'émulseur ;
- ✓ Des couronnes d'arrosages ;
- ✓ Des boîtes à mousse des réservoirs ;
- ✓ Des déversoirs à mousse des cuvettes.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en cas de détection d'un incendie : ✎ Dans une cuvette : d'établir un tapis de mousse et d'arroser les réservoirs à proximité ; ✎ Dans un réservoir : d'établir un tapis de mousse dans le réservoir et d'arroser les réservoirs à proximité. Les couronnes de refroidissement permettent de protéger les réservoirs mais pas les tuyauteries présent dans les rétentions. Les pompes incendie permettent de délivrer le débit maximal du scénario dimensionnant. L'aspiration des pompes est écrémée des sédiments.
Temps de réponse	Dans le cadre de la limitation des impacts des effets dominos, la cinétique d'impact est suffisamment lente pour que le tapis de mousse dans une cuvette ou un réservoir évite un endommagement des éléments présent dans le compartiment ou le réservoir voisin. Cependant la mise en place d'un tapis de mousse n'étant pas immédiat, ne permet pas d'empêcher l'atteinte des seuils réglementaires hors site.
Testabilité / maintenabilité	Les installations de défenses contre l'incendie sont testées et maintenue régulièrement. Les pompes sont démarrés hebdomadairement, le nettoyage de l'aspiration des pompes est réalisé par une entreprise spécialisée tous les mois et ajuster en fonction des nettoyages précédents.
Indépendance	Les installations sont garanties résistantes au feu, ainsi le principe d'indépendance est respecté.
Conclusion	Cette barrière est proposée en tant que MMR dans le cadre de la limitation des effets dominos
Niveau de Confiance	NC1

Le niveau de confiance de cette barrière technique et organisationnelle dépend de l'action humaine de détection et de déclenchement du déversoir. En effet, le niveau de confiance de la partie technique est de 1.

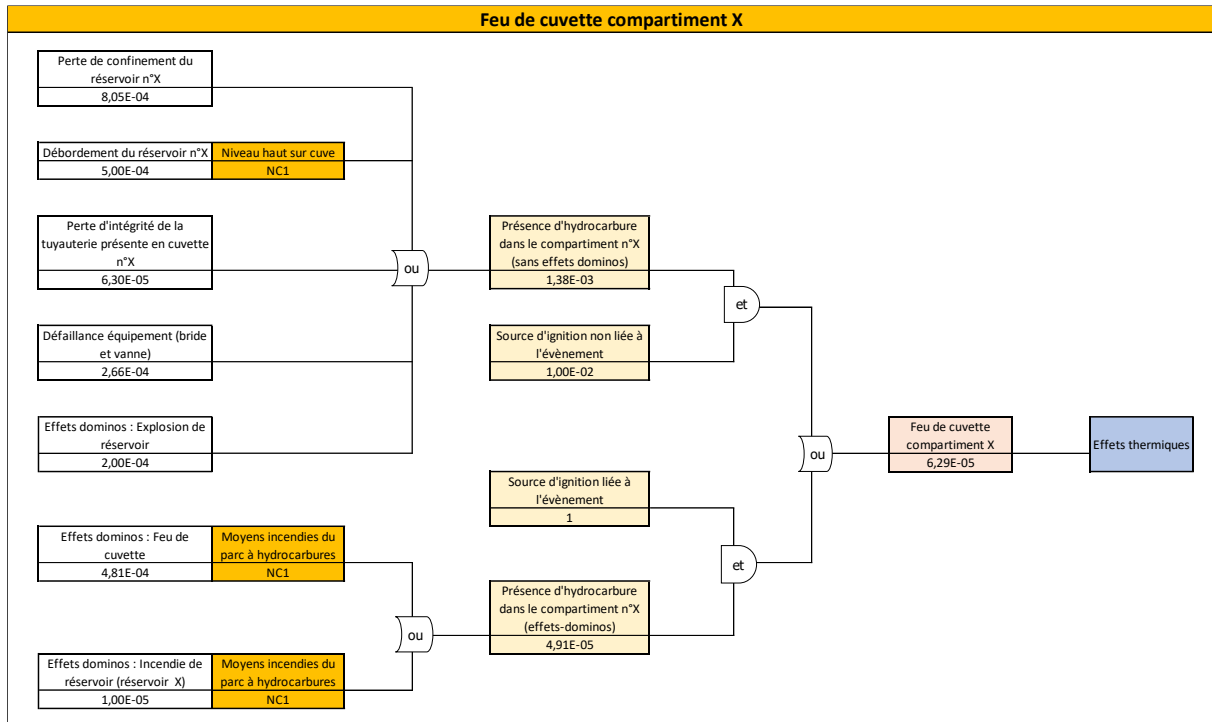
Une barrière organisationnelle est envisagée comme ayant un niveau de confiance maximum de 2. Le tableau suivant permet la détermination de la décote du niveau de confiance de la barrière :

Obtention de l'information		
Type de détection	Active	Commentaires
1. Facilité d'obtention de l'information recherchée	Aisée	<i>La détection d'un feu de nappe est aisée via les caméras thermiques. De plus un feu de cuvette génèrerait une épaisse fumée perceptible sur l'ensemble du site.</i>
2. Disponibilité et engagement de l'opérateur	Moyenne	<i>Les opérateurs en salle de contrôle et sur le terrain peuvent détecter un feu pendant leurs opérations courantes.</i>
Décote associée :		1
Diagnostic permettant le choix de l'action à réaliser		
1. Qualité et accessibilité des informations	Bonne	<i>Les opérateurs sont formés au POI qui explicite clairement l'actionnement des moyens incendies.</i>
2. Niveau de guidage	Adapté	<i>Le POI et la formation précisent les actions à réaliser</i>
Décote associée :		0
Action à réaliser		
1. Niveau de stress	Acceptable	<i>L'action à réaliser est loin des éléments en feu, l'opérateur n'est pas confronté au danger.</i>
2. Difficulté de mise en œuvre	Tâche simple et peu exigeante	<i>Personnel formé et entraîné pour réaliser ces opérations, peu d'actions sont nécessaires pour la mise en fonction des moyens incendies.</i>
Décote associée :		0

Le niveau de confiance de la barrière est donc de NC2-NC1=NC1.

2.5.6 Application des MMR au scénario

Le nœud-papillon suivant permet d'identifier la localisation des MMR (en orange) dans la séquence accidentelle sur un nœud papillon type.



Les tableaux suivant résument l'impact de la prise en compte des MMR sur l'acceptabilité du risque.

Scénario	Feu de cuvette compartiment 7		
Gravité	Sérieux		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	3,28.10 ⁻⁴ – Classe C		5,05.10 ⁻⁵ – Classe D
Criticité	MMR Rang 1	Acceptable	Acceptable
Atteinte de l'objectif			Oui
Scénario	Feu de cuvette compartiment 8		
Gravité	Sérieux		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	5,95.10 ⁻⁴ – Classe C		1,68.10 ⁻⁴ – Classe C
Criticité	MMR Rang 1	Acceptable	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Non

Scénario	Feu de cuvette compartiment 10		
Gravité	Important		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$5,85.10^{-5}$ – Classe D		$1,61.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Oui
Scénario	Feu de cuvette compartiment 11		
Gravité	Sérieux		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$5,85.10^{-5}$ – Classe D		$1,94.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Oui
Scénario	Feu de cuvette 1		
Gravité	Important		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$9,07.10^{-4}$ – Classe C		$7,43.10^{-5}$ – Classe D
Criticité	MMR Rang 2	MMR Rang 1	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Oui
Scénario	Feu de cuvette 2		
Gravité	Catastrophique		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	$5,85.10^{-5}$ – Classe D		$4,86.10^{-6}$ – Classe E
Criticité	MMR Rang 2	MMR Rang 1	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Oui

La prise en compte des MMR permet d'atteindre l'objectif d'acceptabilité du scénario pour tous les scénarios hormis pour le scénario de feu de cuvette dans le compartiment n°8. A noter que les effets de ce scénario seraient ressentis uniquement au niveau du canal de l'Anse Uaré. De plus, ce scénario reste « acceptable » réglementairement parlant car il n'atteint pas le seuil NON (ni même le seuil MMR Rang 2).

2.6 Scénario 11 : Incendie du dock lubrifiant

2.6.1 Définition des causes dimensionnantes du scénario

L'incendie du dock lubrifiant est la combinaison d'une perte de confinement de combustible et la présence d'une source d'inflammation. Il est difficile de maîtriser la présence de source d'inflammation, ainsi nous nous appliquerons à étudier la perte de confinement de liquide combustible.

La cause dimensionnante d'une perte de confinement de liquide combustible est le choc avec un engin ou la chute lors de la manipulation.

2.6.2 Détermination des MMR associées au scénario

Processus de détermination des MMR	
Criticité	MMR Rang 1
Objectif compte tenu de la gravité	MMR Rang 1
Fonction MMR	Barrières existantes pouvant assurer cette fonction
Eviter les chocs sur les fûts/bidons	Formation CACES des opérateurs
Arrêter le feu avant l'incendie généralisé	Moyens de détection et d'extinction mobile d'incendie

2.6.3 Formation CACES des opérateurs

La barrière technique et organisationnelle est composée de :

-  La formation du personnel ;
-  Le suivi des formations et recyclage du personnel.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet de s'assurer de la bonne maîtrise des équipements par les opérateurs et ainsi éviter une erreur entraînant une chute de fut ou un choc avec un fût.
Temps de réponse	Le temps de réponse n'est pas mis en cause dans ce scénario.
Testabilité / maintenabilité	Le suivi de la formation et du recyclage des employés est réalisé.
Indépendance	La probabilité initiale étant basée sur des incidents ayant eu lieu sur des installations similaire ayant pour la plupart du personnel formé CACES, cette barrière ne peut être considérée comme une amélioration vis-à-vis de ces incidents. Ainsi le principe d'indépendance n'est pas respecté.
Conclusion	Cette barrière ne peut pas être proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	-

2.6.4 Moyens de détection et d'extinction mobile d'incendie

La barrière technique et organisationnelle est composée de :

- ✓ Des détecteurs infrarouges ;
- ✓ La détection par le personnel ;
- ✓ L'action des opérateurs pour éteindre le départ de feu.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en cas de détection d'un incendie, l'intervention des opérateurs sur un départ de feu. La détection est assurée par les détecteurs infrarouges ou visuellement par le personnel. L'action est réalisée par le personnel formé à la manipulation d'extincteur.
Temps de réponse	La cinétique d'un départ de feu conduisant à un incendie est suffisamment lente pour permettre l'intervention d'un opérateur. La fonction de détection est immédiate. Les extincteurs étant présents au dock, l'action serait rapide, de l'ordre de 5 min.
Testabilité / maintenabilité	Le suivi des formations de manipulation d'extincteur est réalisé, le matériel incendie est révisé annuellement.
Indépendance	La barrière est indépendante de l'évènement initiateur
Conclusion	Cette barrière est proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	NC1

Une barrière organisationnelle est envisagée comme ayant un niveau de confiance maximum de 2. Le tableau suivant permet la détermination de la décote du niveau de confiance de la barrière :

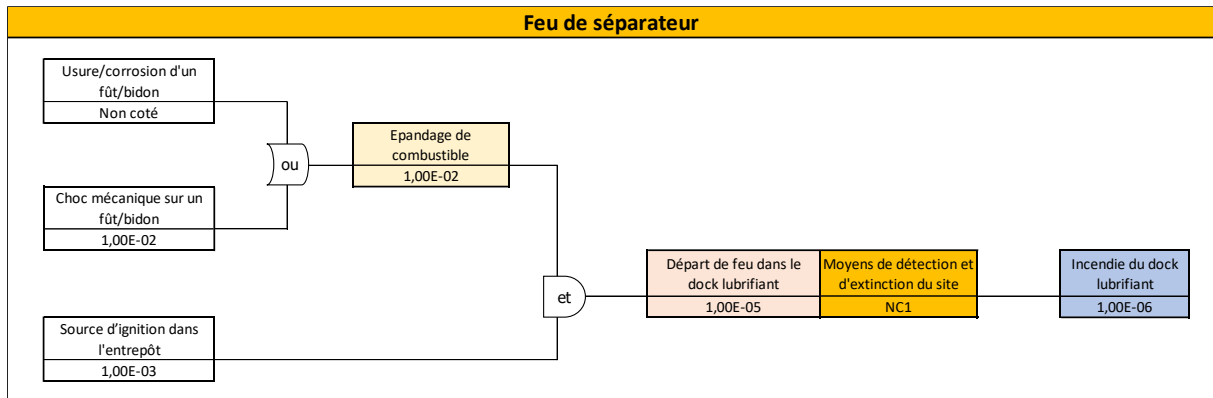
Obtention de l'information		
Type de détection	Active	Commentaires
1. Facilité d'obtention de l'information recherchée	Aisée	<i>La détection d'un départ de feu est aisée via les détecteurs incendie infrarouge. De plus, la perte de confinement étant liée à une erreur opératoire, l'opérateur présent pourrait détecter rapidement un départ de feu.</i>
2. Disponibilité et engagement de l'opérateur	Moyenne	<i>En cas de perte de confinement, l'opérateur est en charge de la résolution de l'incident.</i>
Décote associée :		1
Diagnostic permettant le choix de l'action à réaliser		
1. Qualité et accessibilité des informations	Bonne	<i>L'information est claire et l'alarme est perceptible dans tous le dock.</i>
2. Niveau de guidage	Adapté	<i>Le personnel est formé à la manipulation d'extincteur</i>
Décote associée :		0

Action à réaliser		
1. Niveau de stress	Acceptable	<i>Le niveau de stress est acceptable.</i>
2. Difficulté de mise en œuvre	Tâche simple et peu exigeante	<i>Le personnel est formé à la manipulation d'extincteur.</i>
Décote associée :		0

Le niveau de confiance de la barrière est donc de NC2-NC1=NC1.

2.6.5 Application des MMR au scénario

Le nœud-papillon suivant permet d'identifier la localisation des MMR (en orange) dans la séquence accidentelle sur un nœud papillon type.



Les tableaux suivant résument l'impact de la prise en compte des MMR sur l'acceptabilité du risque.

Scénario	Incendie du dock lubrifiant		
Gravité	Important		
Evaluation de la criticité	Sans prise en compte des MMR	Objectif	Après application des MMR
Probabilité	1.10 ⁻⁵ – Classe D		1.10 ⁻⁶ – Classe E
Criticité	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 1
Atteinte de l'objectif			Oui

La prise en compte des MMR permet d'atteindre l'objectif d'acceptabilité du scénario.

2.7 Scénario 12 : Perte de confinement du débourbeur n°1 ;

2.7.1 Définition des causes dimensionnantes du scénario

L'unique cause identifiée pour la rupture catastrophique du débourbeur est le choc avec un véhicule (identifiée lors de l'analyse préliminaire des risques).

2.7.2 Détermination des MMR associées au scénario

Processus de détermination des MMR	
Criticité	MMR Rang 2
Objectif compte tenu de la gravité	MMR Rang 1
Fonction MMR	Barrières existantes pouvant assurer cette fonction
Eviter la collision avec un véhicule	Règle de circulation sur site

2.7.3 Règle de circulation sur site

La barrière organisationnelle est composée de :

- ✎ La limitation des accès aux véhicules sur site ;
- ✎ La limitation de la vitesse sur site ;
- ✎ Le sens de circulation.

Evaluation de la performance de la MMR	
Efficacité	Cette barrière permet en continu de limiter les comportements à risque des conducteurs sur le site. Cependant, ces règles de circulation
Temps de réponse	La barrière étant passive, le temps de réponse n'est pas mis en cause.
Testabilité / maintenabilité	Le respect des règles de conduite n'est pas contrôlé.
Indépendance	Pratiquement tous les sites industriels disposent de règles de circulation internes. Ainsi, la probabilité étant tirée d'une analyse statistique sur des sites disposant de ces barrières organisationnelles, le principe d'indépendance n'est pas respecté.
Conclusion	Cette barrière ne peut pas être proposée en tant que MMR
Niveau de Confiance	-

2.7.4 Application des MMR au scénario

Aucune MMR n'a pu être identifiée pour le présent scénario. L'objectif de criticité n'est donc pas atteint.

2.7.5 Proposition d'amélioration supplémentaire

Afin de maîtriser au mieux ce risque, une proposition d'amélioration a été formulée. Celle-ci consiste en la mise en place d'une barrière/glissière de sécurité visant à protéger le débourbeur d'un impact avec un véhicule. Cette barrière passive, en fonction de sa résistance pourra bénéficier d'un niveau de confiance de 1 ou 2. L'application de cette recommandation permettrait d'atteindre l'objectif de criticité du scénario.

3 SYNTHÈSE DES MMR RETENUES

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des MMR retenues lors de la démarche MMR.

Tableau 102 : Synthèse des MMR retenues

N° MMR	Barrière	Scénario(s) concerné(s)	Niveau de confiance
MMR1	Mise en place d'un barrage flottant	Scénario 1A-P Scénario 1B-P	1
MMR2	Zonage ATEX et règles associées	Scénario 1A-F	1
MMR3	Capteur de niveau haut et très haut dans chaque cuve et action humaine	Scénarios 3 Scénarios 4 Scénarios 6	1
MMR4	Moyens incendies du parc à hydrocarbures	Scénarios 3 Scénarios 4 Scénarios 6	1
MMR 5	Moyens de détection et d'extinction mobile incendie du dock lubrifiants	Scénario 11	1

Chapitre 8 : CONCLUSION

1 CRITICITE RESIDUELLE DES SCENARIOS D'ACCIDENTS MAJEURS

Après application des MMR identifiées, la criticité des scénarios a pu être réévaluée.

1.1 Enjeux humains

La matrice ci-dessous présente le placement des scénarios suite à l'application de la démarche MMR.

Tableau 103 : Matrice de criticité des enjeux humains

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	MMR rang 2	NON	NON	NON	NON
Catastrophique	MMR rang 1 6G-2	MMR rang 2	NON	NON	NON
Important	MMR rang 1 11	MMR rang 1 4-10 ; 4-11 ; 6-10 ; 6-11 ; 6-G1	MMR rang 2 1A-F	NON	NON
Sérieux	Acceptable	Acceptable 3-10 ; 3-11 ; 4-4 ; 6-7 ; 13-A ; 13-B ; 14-A ; 14-B	MMR rang 1 6-8	MMR rang 2	NON
Modéré	Acceptable	Acceptable 4-1 ; 4-2 ; 4-8 ; 5-G1 ; 6-1 ; 15	Acceptable 5-8 ; 6-4 ; 16	Acceptable 17 ; 18	MMR rang 1
Non majeurs		4-3 ; 6-3	5-2 ; 5-4 ; 6-2		

Nota : Les sous-scénarios non-classés MMR ont été replacés sur la grille suite à la prise en compte des MMR dans les sous-scénarios du même phénomène (ex : feu de cuvette).

Suite à la prise en compte des Mesures de Maîtrise du Risque, aucun scénario ne se trouve dans une case NON et un scénario se trouve en MMR Rang 2. 8 scénarios sont présents en zone MMR de Rang 1.

La démarche MMR a permis de réduire le nombre de scénarios MMR Rang 2 de 6 à 1 et globalement le nombre de scénarios en zone MMR Rang 1 ou Rang 2 de 14 à 9.

Enfin 18 scénarios ont vu leur classe de probabilité réduire d'au moins un rang.

1.2 Enjeux Environnementaux

De la même manière que pour les enjeux humains, les scénarios majeurs sont positionnés sur la matrice de criticité environnementale (non réglementaire).

Tableau 104 : Matrice de criticité des enjeux environnementaux

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2 1A-P 12	NON rang 1	NON rang 2
Sérieux	Acceptable	Acceptable	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
Modéré	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable 1B-P	MMR rang 1

2 RECOMMANDATIONS/PROPOSITION D'AMELIORATION

La présente étude de dangers a abouti à plusieurs recommandations présentées dans le chapitre suivant. A noter que seuls les recommandations ayant pour but de maîtriser les risques sélectionnés dans l'APR seront repris.

Les recommandations formulées concernant le quai n°5 sont :

- ✎ Utiliser un contrôle local de la pression avec une connexion au système de pomperie du bateau pour permettre un arrêt automatique des pompes sur détection de pression haute. Cette mesure, sous réserve de vérification des principes MMR pourrait permettre une décote de 10^{-1} à 10^{-2} ;
- ✎ Mettre le quai de déchargement sur rétention avec la redirection du liquide épandu vers une zone sécurisée. Cette mesure permettrait de rendre le scénario de pollution non majeure car aucune pollution ne serait envisagée ;
- ✎ Intégrer l'inspection / remplacement des joints en tête des flexibles de dépotage à la procédure de vérification ;
- ✎ Mettre en place une surveillance caméra sur le quai n°5 avec report à la salle de commande.

Les recommandations formulées concernant le débourbeur n°1 :

- ✎ Mettre en place d'une barrière/glissière de sécurité visant à protéger le débourbeur d'un impact avec un véhicule. Cette barrière passive, en fonction de sa résistance pourra bénéficier d'un niveau de confiance de 1 ou 2. L'application de cette recommandation permettrait d'atteindre l'objectif de criticité du scénario ;
- ✎ Mettre en place un détecteur de chaleur dans le bac de récupération du DSH n°1 avec système d'extinction indépendant ;
- ✎ Mettre en place des moyens mobiles d'extinction au niveau du bac de récupération du DSH n°1 ;
- ✎ Mettre en place une vanne permettant de confiner la zone de rétention au niveau des séparateurs (car actuellement va directement à l'environnement, à travers un tapis drainant constitué de gravier, peu efficace sur ce type d'hydrocarbure).

Les recommandations formulées concernant le parc à hydrocarbures sont :

- ✔ Mettre en conformité la cuvette de rétention n°2 (Gasoil) ;
- ✔ Mettre en place des bloc de protection des tuyauteries aériennes du dépôt ;
- ✔ Faire évoluer la détection incendie du dépôt vers un système automatique d'alarme avec report ;
- ✔ Remplacer la cuve horizontale R07 par une cuve normée ;
- ✔ Remplacer les pompes incendie (pour avoir un back-up en cas de perte d'une pompes) ;
- ✔ Mettre en place un bassin de réserve incendie ;
- ✔ Remplacer la vanne du manifold SSP du dépôt et prévoir le remplacement systématique des vannes de manifold à minima tous les 10 ans.

Les recommandations formulées concernant la zone de chargement des camions sont :

- ✔ Installer des barrières de sécurité asservies à la déconnexion des équipements du camion lors du chargement ;
- ✔ Mettre en place des raccords auto-cassants sur les flexibles de chargement ;
- ✔ Renouveler le parc d'iso-tanks avec des iso-tanks "récupération vapeur" et chargement latéral pour remplissage en source.

Les recommandations formulées concernant la zone URV sont :

- ✔ Installer une caméra infrarouge sur la zone URV ;
- ✔ Mettre en place un réseau sprinkler sur l'URV ;
- ✔ Mettre en place des blocs béton de protection autour des absorbeurs de l'URV ;
- ✔ Etablir un stock stratégique d'équipements et pièces de rechange nécessaires au fonctionnement de l'URV.

Les recommandations formulées concernant les autres installations de l'usine sont :

- ✔ Mettre en place une procédure de dégazage interne au dépôt pour application aux futs et aux cuves vides arrivant sur site avant entreposage ;
- ✔ Mettre en place un plan de stockage des cuves horizontales (définition de zones, signalétique du risque, ...).

Il a également été recommandé de mettre en place un outil/registre permettant de suivre les incidents, accidents et presque-accidents à haut potentiel (perte de confinement, fuite, départ de feu, etc.) dans une optique d'amélioration continue.

L'ensemble des recommandations de l'étude de dangers a fait l'objet d'une évaluation de faisabilité technique et financière et intégrée dans un plan d'action présent en Annexe.

3 CONCLUSION

Au travers de cette étude, la SSP a procédé à l'évaluation du niveau de maîtrise des risques associés à son dépôt d'hydrocarbures.

A l'issue de l'analyse préliminaire des risques, plusieurs scénarios accidentels jugés notables ont été sélectionnés afin d'en quantifier les zones d'effets qui, selon les installations et produits concernés, peuvent donner lieu à des effets toxiques, thermiques, de surpression ou encore environnementaux.

Dès lors que ces scénarios pouvaient présenter des zones de danger susceptibles d'atteindre des tiers, d'avoir des effets significatifs sur l'environnement, ou d'engendrer des effets dominos non négligeables, une démarche d'étude détaillée des risques a été initiée. Elle a consisté à :

- ✓ Evaluer l'ensemble des causes et conséquences des scénarios accidentels sous la forme d'un diagramme de type nœud papillon ;
- ✓ Identifier les barrières de prévention et de protection concourant à la maîtrise des scénarios ;
- ✓ Evaluer le niveau de probabilité brute des phénomènes dangereux (en ne prenant en compte que les barrières dites passives), ainsi que leurs niveaux de gravité et de criticité.

Cette démarche d'étude détaillée des risques a ainsi été menée sur 10 scénarios majeurs :

Tableau 105 : Synthèse des scénarios étudiés dans la démarche d'étude détaillée des risques

Scénario	Descriptif
Scénarios 1	Perte de confinement sur le quai n°5 – Feu de nappe et pollution
Scénarios 3	Boil-Over en couche mince sur réservoir R10 & R11
Scénarios 4	Explosion d'un réservoir de stockage
Scénarios 5	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbures et UVCE
Scénarios 6	Perte de confinement d'un stockage d'hydrocarbures et feu de cuvette
Scénario 11	Incendie du dock lubrifiants
Scénarios 12	Perte de confinement du débourbeur 1
Scénario 13	Feu de séparateur 1
Scénario 14	Explosion de séparateur 1
Scénario 15	Explosion cuve vide
Scénario 16	Incendie de transformateur
Scénario 17	Incendie de la zone d'entrepôts des déchets souillés
Scénario 18	Explosion d'un fût vide

Cette étude détaillée des risques a permis de déterminer les scénarios à criticité importante (couple gravité-probabilité). Les scénarios identifiés MMR de rang 1 ou supérieurs ont fait l'objet d'une démarche de mesure de maîtrise des risques.

Cette démarche consiste à :

- ✔ Déterminer, parmi les barrières existantes, des mesures de maîtrise des risques, garant du niveau de maîtrise des risques évalué ;
- ✔ Evaluer le niveau de confiance de ces barrières MMR ;
- ✔ Définir, sous la forme de recommandation, des études de faisabilité portant sur des mesures complémentaires qui permettraient d'améliorer encore le niveau de maîtrise des risques de ces scénarios ;
- ✔ Déterminer le niveau de criticité résiduel des scénarios.

La mise à jour de l'étude de dangers a notamment permis d'améliorer des items importants dans la gestion des risques :

- ✔ Sélectionner les mesures de maîtrise des risques (MMR) parmi les barrières identifiées, afin d'imposer une hiérarchie dans les barrières et ainsi augmenter le suivi et la maintenance des barrières clefs.
- ✔ Formuler plusieurs recommandations relatives à l'amélioration des mesures de sécurité du site (notamment la fiabilisation du système incendie et la protection mécanique autour du débourbeur n°1).