

Résumé Non Technique

Etude de dangers

Dépôt de Ducos

SSP

Redaction	Verification / Approbation
Maxime DERUDDER	Jonathan HERNANDO

Sommaire

0	Glossaire	4
1	Introduction	5
1.1	Objet du résumé non technique	5
1.2	Objet de l'étude de danger	5
2	Description de l'environnement du site	6
3	Description des installations et de leur fonctionnement	8
3.1	Localisation des principales installations du dépôt.....	8
3.2	Installations de dépotage.....	8
3.3	Stockage d'hydrocarbures	10
3.4	Distribution d'hydrocarbures	11
3.5	Unité de récupération des vapeurs d'hydrocarbures (URV)	11
3.6	Les docks de stockage	12
3.6.1	Le dock de stockage de produits blancs.....	12
3.6.2	Le dock de stockage de lubrifiants	12
4	Analyse préliminaire des risques	13
4.1	Eléments vulnérables	13
4.2	Eléments agresseurs potentiels.....	16
4.3	Potentiels de dangers.....	16
4.3.1	Potentiels de dangers liés aux produits	17
4.3.2	Potentiels de dangers liés au procédé.....	18
4.4	Analyse préliminaire qualitative des risques et identification des phénomènes dangereux à quantifier	22
4.5	Récapitulatif des scénarios à quantifier	29
5	Evaluation des effets des scénarios majeurs	30
6	Analyse détaillée des risques	33
6.1	Analyse des scénarios majeurs	33
6.2	Positionnement dans les grilles de criticités.....	36
6.3	Criticité vis-à-vis des tiers	36
6.4	Enjeux Environnementaux.....	37
6.5	Synthèse sur la criticité.....	37
7	Maitrise des risques : détermination des mesures de maitrise des risques.....	38
8	Criticité résiduelle des scénarios d'accidents majeurs	40
9	Recommandations/proposition d'amélioration	41
10	Conclusion	43

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du dépôt de Ducos	6
Figure 2 : Localisation de l'environnement direct du dépôt de Ducos	7
Figure 3 : Localisation des principales installations du dépôt	8
Figure 4 : Localisation du pipeline alimentant le dépôt de Ducos	9
Figure 5 : Localisation des réservoirs et cuvettes de rétention	10
Figure 6 : Principe de fonctionnement de l'URV	11
Figure 7 : Localisation des éléments vulnérables internes et externes	15
Figure 8 : Potentiels de dangers liés à la canalisation de dépotage hydrocarbures.....	20
Figure 9 : Localisation des potentiels de dangers sur site	21

Liste des tableaux

Tableau 1 : Eléments internes à protéger.....	14
Tableau 2: Tableau synthétisant les potentiels de dangers (produits chimiques)	17
Tableau 3 : Matrice de criticité pour la cotation de l'APR.....	22
Tableau 4 : Résultats de l'analyse des risques sur les installations – scénarios à quantifier	23
Tableau 5 : Résultats de la quantification et choix des scénarios à analyser de manière détaillée	32
Tableau 6 : Résultats de l'analyse détaillée des risques.....	34
Tableau 7 : Matrice de criticité des enjeux humains	36
Tableau 8 : Matrice de criticité des enjeux environnementaux	37
Tableau 9 : Synthèse des MMR retenues	39
Tableau 10 : Matrice de criticité des enjeux humains	40
Tableau 11 : Matrice de criticité des enjeux environnementaux	41

0 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 Ministérielle 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

1 INTRODUCTION

1.1 Objet du résumé non technique

L'objectif du résumé non technique est de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude de dangers, pour améliorer la compréhension et la communication. Ainsi, ce résumé reprend de manière simplifiée les points importants de l'étude de dangers et permet au lecteur d'avoir une vue d'ensemble du document avec ses conclusions et d'aller chercher, si nécessaire, les détails des informations qui l'intéressent plus particulièrement.

Ce document fait partie de l'étude de dangers du dépôt pétrolier de Ducos. Il permet de faciliter la lecture et la compréhension des informations, mais ne peut se substituer à l'étude elle-même.

1.2 Objet de l'étude de danger

L'étude de dangers a pour objectif de rendre compte de l'examen effectué par la SSP pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques des installations actuelles du site. Elle s'articule de la manière suivante, conformément au code de l'environnement :

- ✎ Une description des unités précisant leurs compositions et leurs fonctionnements, ainsi que l'organisation de l'exploitation et les moyens de prévention, de protection et d'intervention ;
- ✎ Une analyse du retour d'expérience sur ces installations au niveau interne ainsi que sur des installations similaires au niveau mondial ;
- ✎ Une analyse préliminaire des risques, permettant d'identifier les cibles à protéger et dangers de l'installation. Cette partie comprend également une évaluation préliminaire permettant de sélectionner les équipements les plus critiques à analyser en détail. Il est à noter qu'aucune modification majeure de l'environnement du site ni de produits mis en œuvre sur le procédé n'est à mettre en avant depuis la réalisation de la dernière étude des dangers.
- ✎ Une démarche de maîtrise des risques, comportant une analyse détaillée des risques des équipements critiques visant à évaluer la fréquence et la gravité des accidents potentiels, à identifier les barrières critiques agissant sur les scénarios majeurs et vérifier leurs performances ;
- ✎ Enfin, le dernier chapitre vise à conclure sur l'ensemble de l'étude de dangers.

2 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

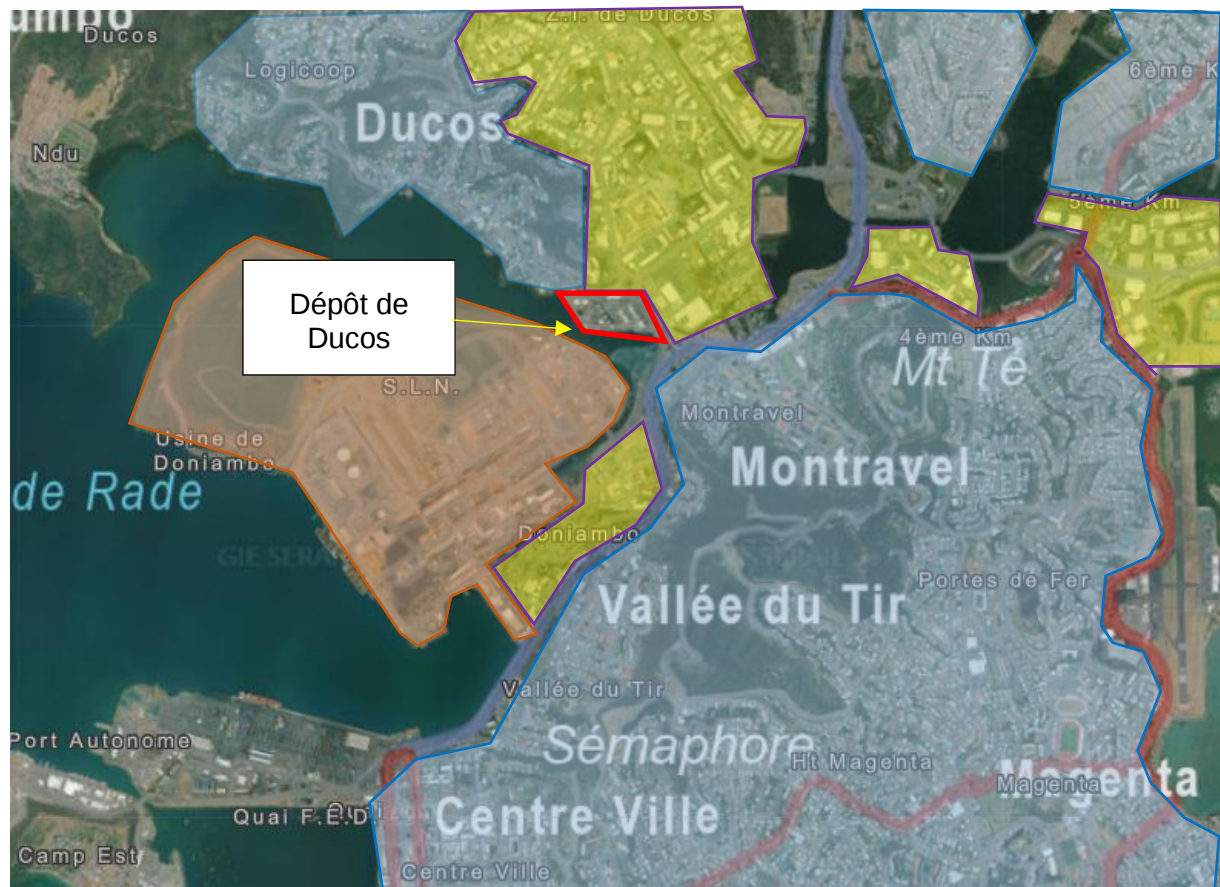
Le dépôt de Ducos est implanté dans la commune de Nouméa en Province Sud de la Nouvelle-Calédonie. Il est situé à proximité du centre-ville, de la Voie de Dégagement Ouest (VDO) et de la Zone Industrielle de Ducos, principal pôle d'activités industrielles du territoire. Il est situé dans une zone fortement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

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



Figure 1 : Localisation du dépôt de Ducos

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.



-  SLN Doniambo
  Zones d'activités et commerciales
-  Zones d'habitations

Figure 2 : Localisation de l'environnement direct du dépôt de Ducos

3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEUR FONCTIONNEMENT

3.1 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, décrites dans les paragraphes suivants.

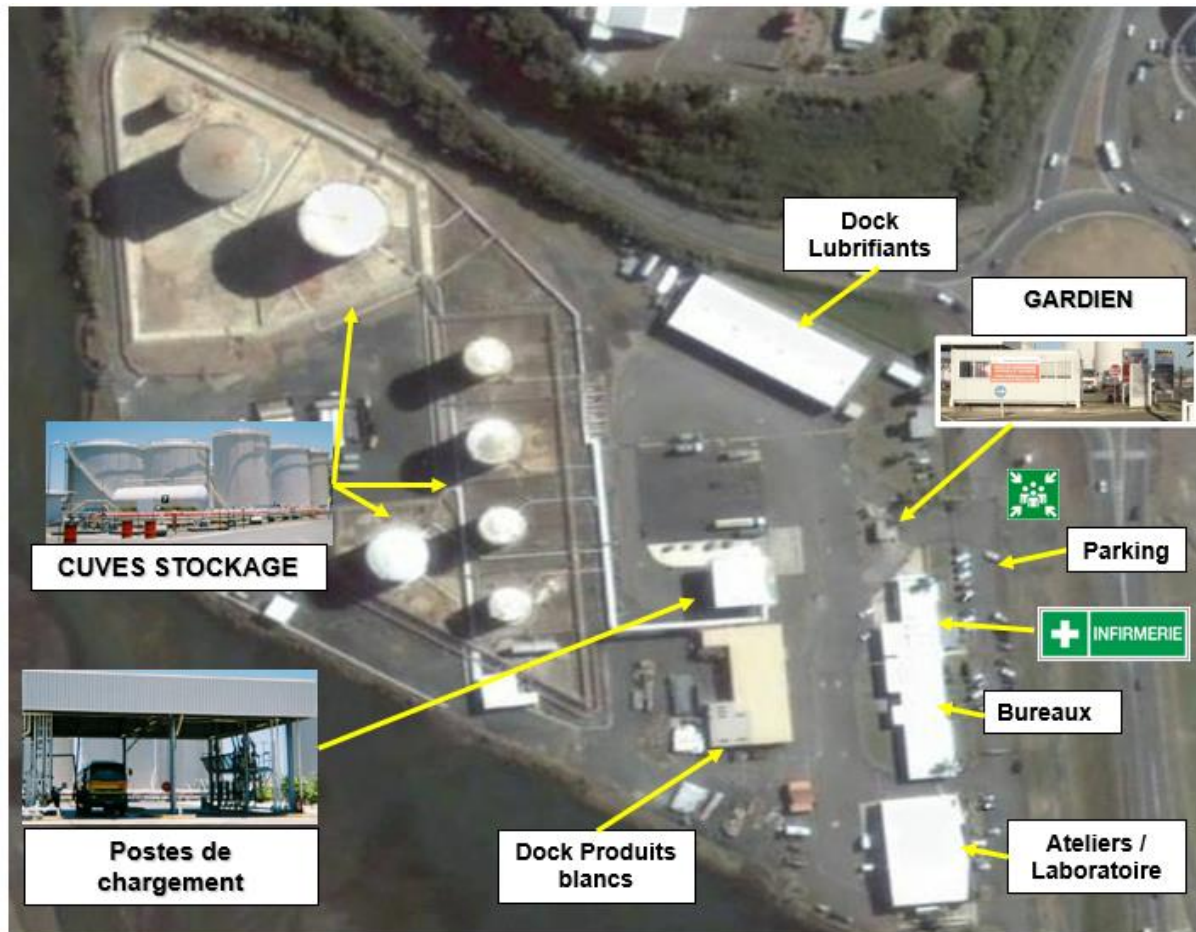


Figure 3 : Localisation des principales installations du dépôt

3.2 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.

La canalisation de dépotage reliant la SLN au dépôt plonge directement en enterrée après le manifold de la SLN, chemine le long du quai n°5, coupe à travers de l'usine de Doniambo 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.

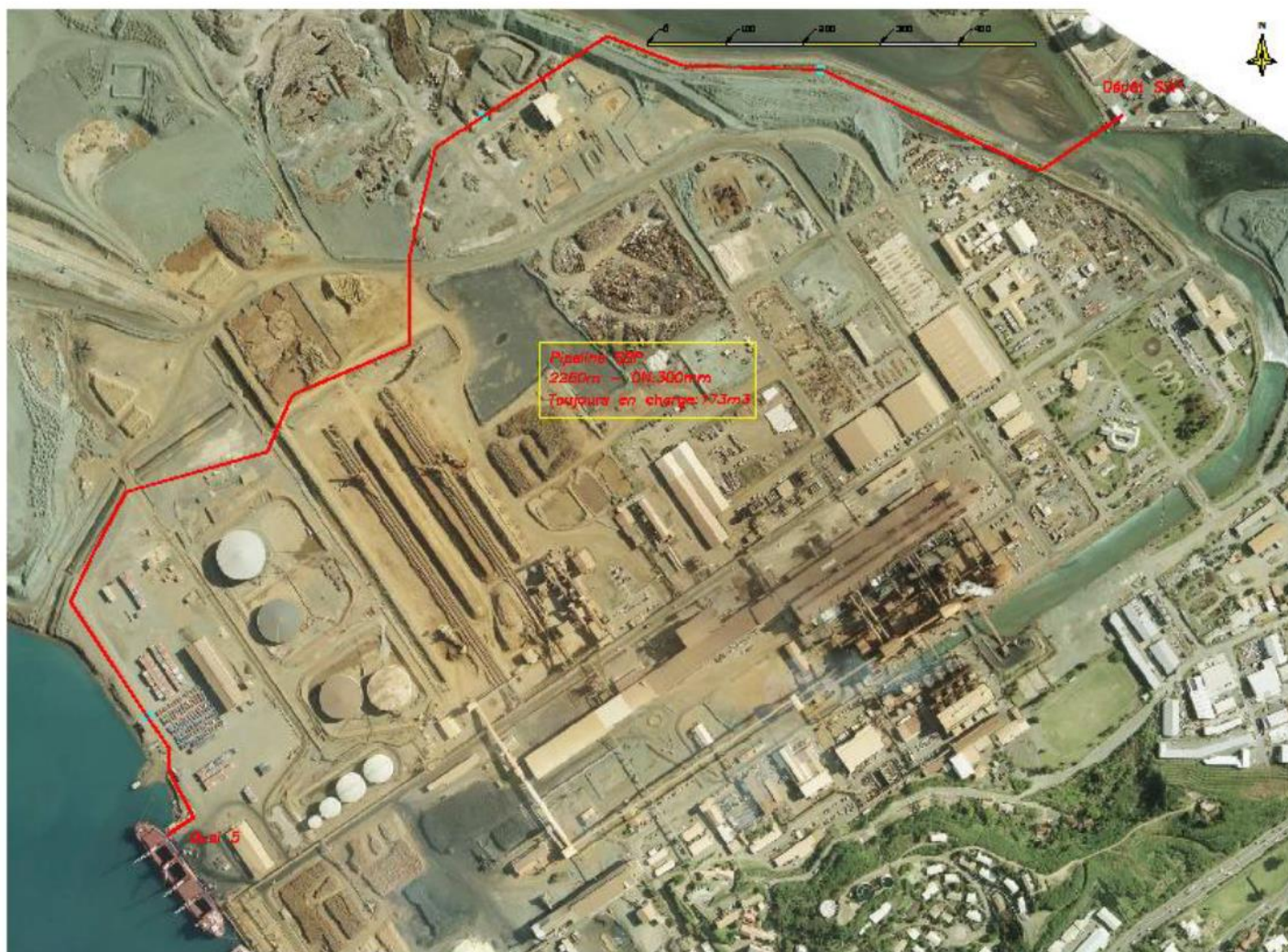


Figure 4 : Localisation du pipeline alimentant le dépôt de Ducos

3.3 Stockage d'hydrocarbures

Le dépôt de Ducos dispose 7 réservoirs cylindriques verticaux et 1 horizontal aériens d'hydrocarbures implantés dans 2 cuvettes de rétention.

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. Il sont situés dans des rétentions compartimentées.

La figure ci-dessous localise les stockages dans leurs compartiments/cuvettes.

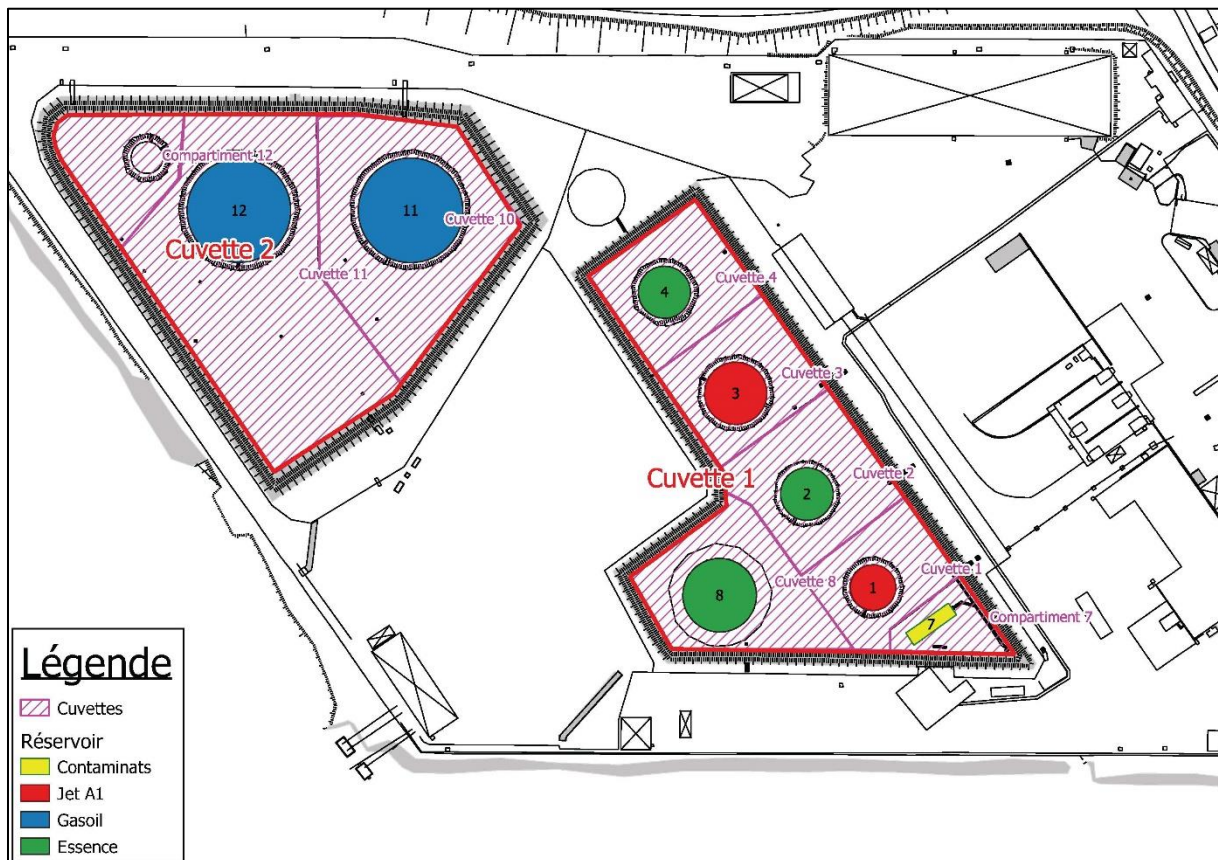


Figure 5 : Localisation des réservoirs et cuvettes de rétention

3.4 Distribution d'hydrocarbures

Le dépôt du Ducos effectue des chargements de camion à destination des consommateurs et stations du territoire.

Il 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.

3.5 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.

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

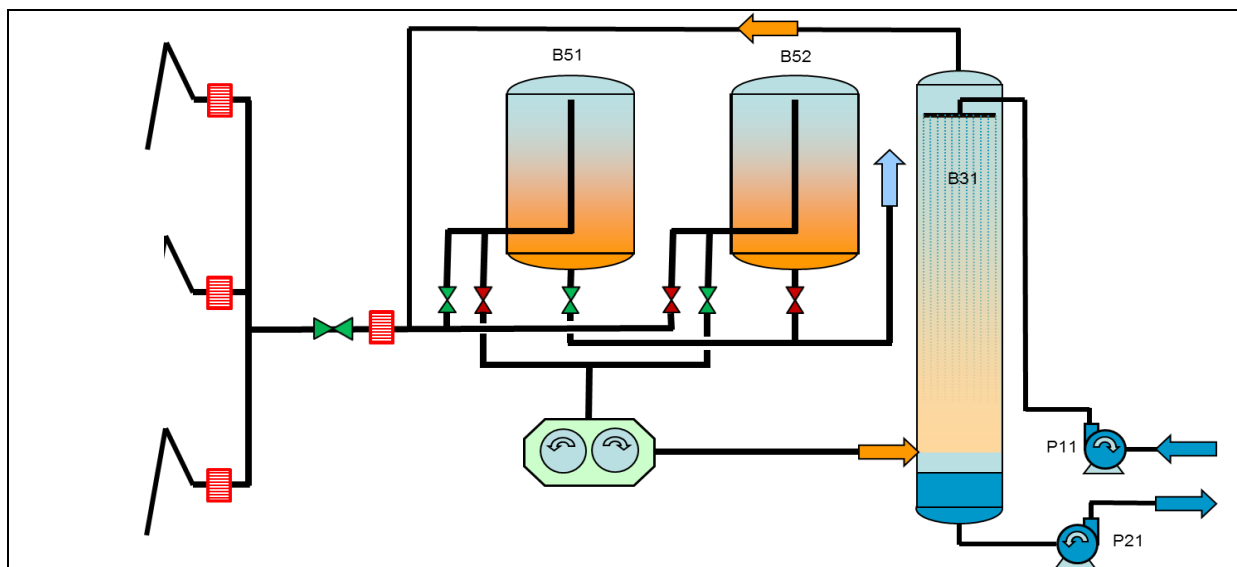


Figure 6 : Principe de fonctionnement de l'URV

3.6 Les docks de stockage

3.6.1 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.

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

Le dock blanc dispose d'une station destinée au remplissage des fûts gazole, essence et JET A1.

3.6.2 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.

4 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

4.1 Eléments 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.

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...).

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

Tableau 1 : 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

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

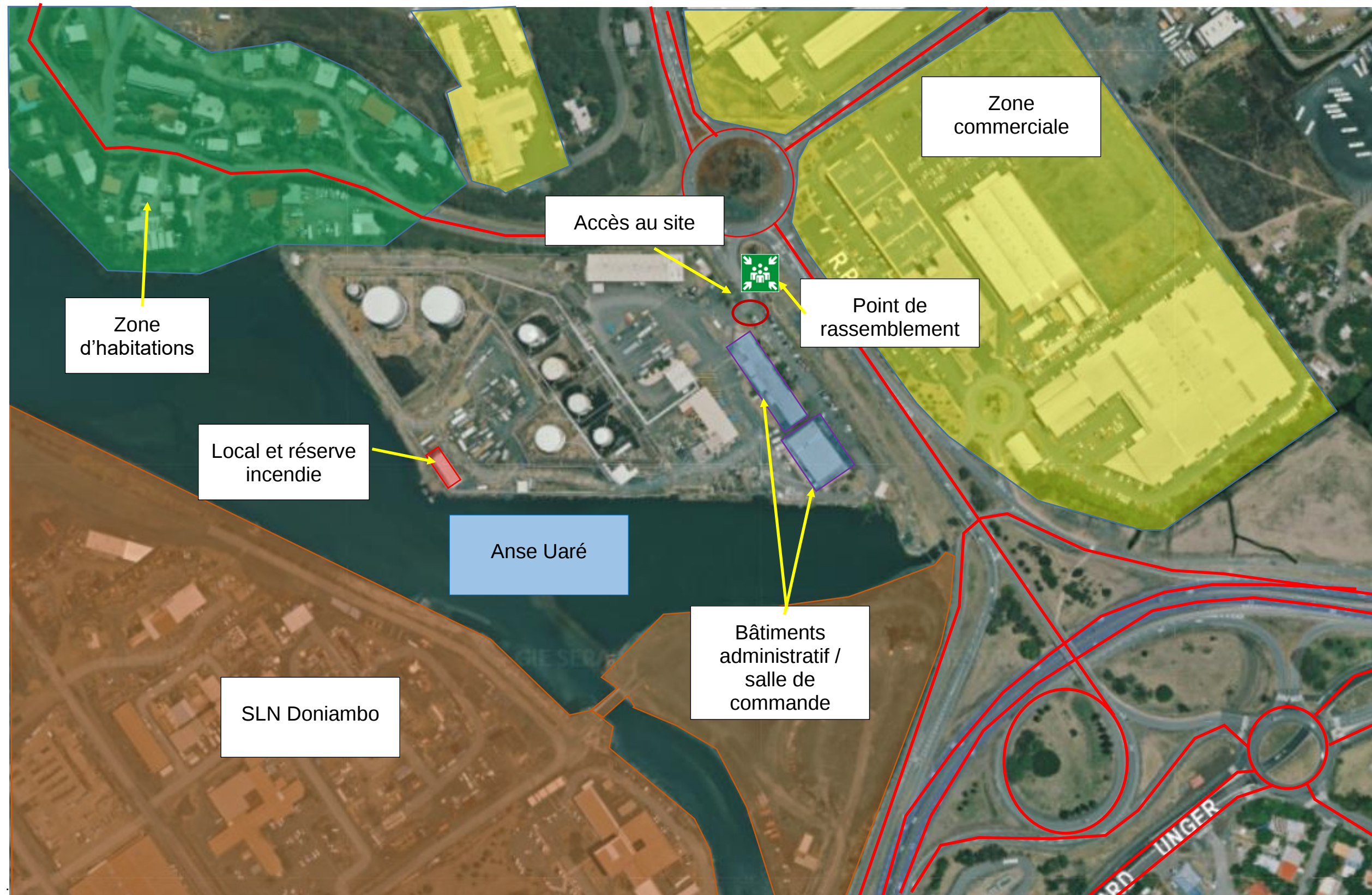


Figure 7 : Localisation des éléments vulnérables internes et externes

4.2 Eléments 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.

Les éléments agresseurs potentiels retenus pour cette étude sont les suivants :

-  Le risque foudre
-  Le risque houle / raz-de-marée
-  Risques liés à la route
-  Risque lié aux activités industrielles extérieures voisines
-  Risque lié au transport de matières dangereuses

4.3 Potentiels de dangers

Le danger d'un élément correspond à une propriété intrinsèque de cet élément capable de porter atteinte à une cible (ex : inflammabilité d'un produit, pression dans un ballon de vapeur, toxicité). Ce paragraphe permet 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. Cette partie présente les résultats de l'analyse des potentiels de dangers, pour plus de détails sur le sujet, se reporter au chapitre 5 du corps de l'étude.

4.3.1 Potentiels de dangers liés aux produits

Produit	Mention de danger / Phrase de risque	Incompatibilité, stabilité ou réactivité	Inflammabilité, explosivité	Toxicité	Ecotoxicité
AVGAZ	H224 ; H302 ; H312 ; H332 ; H304 ; H315 ; H336 ; 340 ; H350 ; H361 ; H373 ; H411	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	H224 ; H304 ; H315 ; H336 ; H340 ; H350	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	H226 ; H304 ; H315 ; H332 ; H351 ; H373 ; H411 ; H401 ;	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	H226 ; H315 ; H336 ; H304 ; H401 ; H411	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.
Pétrole Lampant	H226 ; H304 ; H315 ; H336 ; H411	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	Selon produit : H315 ; H317 ; H319 ; H341 ; H350 ; H413	Réagit avec les agents oxydants forts.	Combustibles	N/A	Certains produits sont nocifs pour l'environnement

Tableau 2: Tableau synthétisant les potentiels de dangers (produits chimiques)

4.3.2 Potentiels de dangers liés au procédé

Les potentiels de dangers liés au procédé regroupent les risques liés aux équipements, aux réactions chimiques, aux conditions opératoires ainsi qu'aux opérations de transfert et d'approvisionnement.

Système	Eléments concernés	Evénements 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	Présence de vapeurs inflammables dans le réservoir	Feu de bac Explosion
	Réservoir de gasoil	Présence de vapeurs inflammables dans le réservoir	Feu de bac Explosion Boil-over en couche mince
	Réservoir de Jet A1	Présence de vapeurs inflammables dans le réservoir	Feu de bac Explosion Boil-over en couche mince
	Réservoir de récupération	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
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

Système	Eléments concernés	Evénements redoutés potentiels	Phénomènes dangereux potentiels
	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	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
	Séparateur / Décanteur	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	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 Feu de nappe Explosion
	Dock de stockage (Ancien atelier)	Perte de confinement (Fuite d'huile)	Feu de nappe Pollution

Les potentiels de dangers identifiés sont localisés sur les figures des pages suivantes



Figure 8 : Potentiels de dangers liés à la canalisation de dépotage hydrocarbures

Etude de dangers – R.N.T. – Dépôt de Ducos

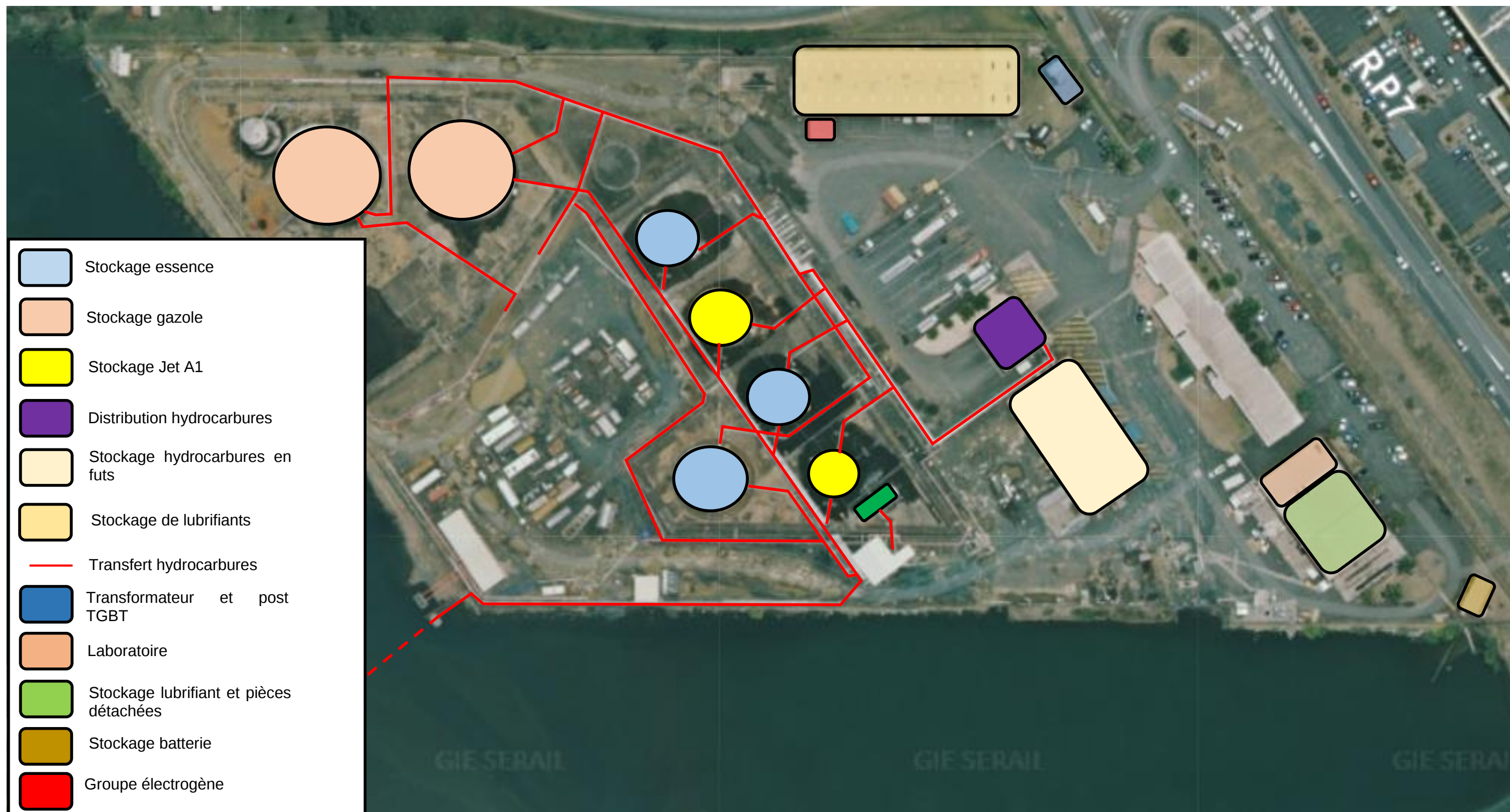


Figure 9 : Localisation des potentiels de dangers sur site

4.4 Analyse préliminaire qualitative des risques et identification des phénomènes dangereux à quantifier

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 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 selon la matrice suivante.

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 3 : Matrice de criticité pour la cotation de l'APR

Les potentiels de dangers identifiés avec une note supérieure ou égale à 11 (**zone orange et rouge** sur le Tableau 3) ou disposant d'une **gravité égale à 5** ont été quantifiés afin de définir s'il est nécessaire de les traiter dans l'analyse détaillée des risques.

Le tableau ci-dessous présente les équipements sélectionnés pour quantification lors de l'APR.

Tableau 4 : 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	
	Tuyauteries de dépotage enterrées	Usure / corrosion	Pollution	Environnementales	3	4	
		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	

4.5 Récapitulatif des scénarios à quantifier

Suite à ces analyses de risques, les scénarios à quantifier par équipements sont présentés dans le tableau 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
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

5 EVALUATION DES EFFETS DES SCENARIOS MAJEURS

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 5 : Résultats de la quantification et choix des scénarios à analyser de manière détaillée

6 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

6.1 Analyse des scénarios majeurs

Les scénarios présentant des distances à l'extérieur du site sont qualifiés de majeurs. Pour ces scénarios, la gravité est déterminée selon les règles définies par la réglementation métropolitaine (circulaire du 10 Mai 2010).

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 les règles définies par la réglementation métropolitaine (circulaire du 10 Mai 2010) ;
- ✔ 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.

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.

Tableau 6 : Résultats de l'analyse détaillée des risques

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

6.2 Positionnement dans les grilles de criticités

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.

6.3 Criticité vis-à-vis des tiers

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 MMR¹ 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 7 : 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		

¹ 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.

6.4 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 8 : Matrice de criticité des enjeux environnementaux

6.5 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.

7 MAITRISE DES RISQUES : DETERMINATION DES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

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).

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des MMR retenues lors de la démarche MMR.

Tableau 9 : 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

8 CRITICITE RESIDUELLE DES SCENARIOS D'ACCIDENTS MAJEURS

Après application des MMR identifiées, la criticité des scénarios a pu être réévaluée.

La matrice ci-dessous présente le placement des scénarios suite à l'application de la démarche MMR.

Tableau 10 : 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		

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.

De la même manière que pour les enjeux humains, les scénarios majeurs sont positionnés sur la matrice de criticité environnementale (non réglementaire).

Tableau 11 : 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

9 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.

10 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 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).