



# Etude de Dangers du dépôt SSP de Ducos

*Dépôt SSP de DUCOS*

*ET 2010 110-03  
Décembre 2010*



1	15/11/10	M. CUQ		M. BATAILLE		D. BOUVIER	Commentaires SSP
0	19/10/10	M. CUQ		M. BATAILLE		D. BOUVIER	Etablissement
Révision	Date	Rédaction		Vérification		Approbation interne	Commentaires

*Ce document est la propriété intellectuelle de la SSP.  
Il ne peut en aucun cas être diffusé sans l'autorisation écrite de la société SSP.*

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTE DE LA DEMANDE.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>OBJET DU DOSSIER - IDENTITE DU DEMANDEUR.....</b>	<b>9</b>
3.1	OBJET DU DOSSIER .....	9
3.2	IDENTITE DU DEMANDEUR.....	9
3.2.1	<i>Dénomination et raison sociale.....</i>	9
3.2.2	<i>Pétitionnaire.....</i>	9
3.2.3	<i>Responsable du suivi du dossier.....</i>	10
<b>4</b>	<b>DOCUMENTS DE REFERENCE.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>NATURE &amp; VOLUME DES ACTIVITES .....</b>	<b>11</b>
5.1	NATURE DES ACTIVITES .....	11
5.2	VOLUME DES ACTIVITES LIEES AU DEPOT SSP DE DUCOS .....	12
5.2.1	<i>Stockage d'hydrocarbure .....</i>	12
5.2.2	<i>Installation de remplissage et de distribution de liquides inflammables.....</i>	12
5.2.3	<i>Installation de stockage des huiles et des graisses .....</i>	12
5.2.4	<i>Installation de rénovation de fûts .....</i>	12
5.3	CLASSEMENT DES ACTIVITES ET PRODUITS DANS LA NOMENCLATURE DES ICPE.....	13
5.3.1	<i>Tableau de synthèse.....</i>	13
5.3.2	<i>Installation à haut risque chronique.....</i>	14
<b>6</b>	<b>LOCALISATION &amp; ENVIRONNEMENT DES INSTALLATIONS.....</b>	<b>15</b>
6.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE DU DEPOT .....	15
6.2	DESCRIPTION DES ABORDS DES INSTALLATIONS.....	15
6.2.1	<i>Champ lointain.....</i>	15
6.2.2	<i>Environnement dans un rayon de 100 m .....</i>	18
6.2.3	<i>Situation topographique .....</i>	18
6.2.4	<i>Végétation dans la zone d'implantation du dépôt.....</i>	18
6.2.5	<i>Environnement dans un rayon de 35 m .....</i>	19
<b>7</b>	<b>INSTALLATIONS – PROCEDES – PRODUITS.....</b>	<b>20</b>
7.1	RESERVOIRS DE STOCKAGE D'HYDROCARBURES.....	20
7.1.1	<i>Fonction.....</i>	20
7.1.2	<i>Dimensions.....</i>	20
7.1.3	<i>Capacité équivalente au sens de la nomenclature ICPE.....</i>	20
7.1.4	<i>Structure, équipements de structure et accès.....</i>	21
7.1.5	<i>Matériels mis en œuvre.....</i>	22
7.1.6	<i>Mode opératoire .....</i>	23
7.1.7	<i>Éléments de sécurité .....</i>	23
7.1.8	<i>Nouveau réservoir R09.....</i>	25
7.2	EXPEDITION D'HYDROCARBURES .....	25
7.2.1	<i>Expédition par bateau .....</i>	25
7.2.2	<i>Expédition par camions-citernes .....</i>	25
7.2.3	<i>Pompes de chargement et tuyauteries de liaison.....</i>	25
7.2.4	<i>Poste de chargement camion.....</i>	26
7.2.5	<i>Expéditions en fûts, par camion.....</i>	27
7.3	RECEPTION DES HYDROCARBURES PAR BATEAU.....	27
7.3.1	<i>Description de la fonction .....</i>	27
7.3.2	<i>Matériels mis en œuvre.....</i>	27
7.3.3	<i>Mode opératoire .....</i>	28
7.3.4	<i>Fonctions sécurité.....</i>	32
7.3.5	<i>Situation hors réception.....</i>	32
7.4	TRANSFERT DE BAC A BAC .....	33

7.4.1	Description de la fonction .....	33
7.4.2	Matériels mis en œuvre.....	33
7.4.3	Mode opératoire .....	34
7.4.4	Fonctions sécurité.....	34
7.5	EXPEDITION D'HYDROCARBURES PAR BATEAU .....	34
7.5.1	Description de la fonction .....	34
7.5.2	Matériels mis en œuvre.....	35
7.5.3	Mode opératoire .....	36
7.5.4	Fonctions sécurité.....	36
7.5.5	Situation hors chargement.....	37
7.6	EXPEDITION PAR CAMIONS-CITERNES.....	37
7.6.1	Description de la fonction .....	37
7.6.2	Matériels mis en œuvre.....	38
7.6.3	Mode opératoire .....	40
7.6.4	Fonctions sécurité.....	42
7.6.5	Situation à l'arrêt .....	44
7.7	DOCK CARBURANTS .....	45
7.7.1	Description du lieu de stockage des fûts de carburants.....	45
7.8	ENFUTAGE.....	50
7.8.1	Description de la fonction .....	50
7.8.2	Matériels mis en œuvre.....	52
7.8.3	Mode opératoire .....	53
7.8.4	Fonctions sécurité.....	54
7.9	STOCKAGE DES LUBRIFIANTS .....	55
7.9.1	Description .....	55
7.9.2	Matériels mis en œuvre.....	55
7.9.3	Mode opératoire .....	55
7.9.4	Fonction sécurité .....	55
7.10	CHARIOTS-ELEVATEURS UTILISES DANS LE DEPOT .....	56
7.11	CUVETTES DE RETENTION - COMPARTIMENTAGE .....	57
7.12	TRAITEMENT DES EAUX HUILEUSES.....	58
7.12.1	Description des équipements.....	58
7.12.2	Confinement des eaux d'extinction incendie.....	59
<b>8</b>	<b>ETUDE DE DANGERS .....</b>	<b>61</b>
8.1	METHODOLOGIE GENERALE .....	61
8.2	POTENTIELS DE DANGERS.....	61
8.2.1	Définition des potentiels de dangers.....	61
8.2.2	Etude accidentologique .....	62
8.2.3	Risques liés à l'environnement du site.....	71
8.2.4	Risques liés aux produits .....	78
8.2.5	Analyse des potentiels de dangers .....	88
8.3	ÉVALUATION DES RISQUES .....	90
8.3.1	Analyse hiérarchisée des risques liés aux procédés et aux produits mis en œuvre.....	90
8.3.2	Cas particulier des sources d'inflammation .....	96
8.3.3	Justification des niveaux de probabilités – Tableaux d'analyse des risques.....	96
8.4	HIERARCHISATION ET CRITICITE DES SITUATIONS DANGEREUSES.....	96
8.4.1	Note concernant les scénarios.....	96
8.4.2	Matrice avec prise en compte des mesures compensatoires.....	97
8.5	ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES.....	99
8.5.1	Liste des scénarios à étudier.....	99
8.5.2	Evaluation des conséquences sur l'environnement .....	99
8.5.3	Méthodes d'évaluations des effets des scénarios d'accidents et outils utilisés.....	113
8.5.4	Résultats des modélisations .....	123
8.5.5	Analyse en termes de gravité.....	131
8.5.6	Analyse en termes de probabilité.....	135
8.5.7	Analyse en termes de cinétique.....	148
8.5.8	Classement des phénomènes dangereux.....	151
8.5.9	Effets dominos .....	156

<b>9</b>	<b>ORGANISATION DE LA SECURITE / MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE.....</b>	<b>160</b>
9.1	INTRODUCTION - RAPPEL SUR LES BARRIERES DE SECURITE.....	160
9.2	MESURES DE SECURITE D'ORDRE GENERAL.....	160
9.3	DISPOSITIFS ORGANISATIONNELS .....	160
9.3.1	<i>Système de Gestion de la Sécurité .....</i>	<i>160</i>
9.3.2	<i>Engagement de la direction.....</i>	<i>164</i>
9.3.3	<i>Organigramme .....</i>	<i>164</i>
9.3.4	<i>Formation du personnel.....</i>	<i>164</i>
9.3.5	<i>Circulation et accès dans le dépôt.....</i>	<i>165</i>
9.3.6	<i>Protection contre la malveillance.....</i>	<i>165</i>
9.3.7	<i>Maîtrise opérationnelle et procédures opératoires - Mesures de prévention lors d'opérations ou de travaux.....</i>	<i>166</i>
9.3.8	<i>Exemple de communication sur la sécurité : take 5 .....</i>	<i>167</i>
9.3.9	<i>Programmes d'inspection et de maintenance .....</i>	<i>167</i>
9.3.10	<i>Plan d'Opération Interne – Plan d'Urgence Maritime .....</i>	<i>168</i>
9.4	DISPOSITIFS TECHNIQUES .....	168
9.4.1	<i>Prévention contre les fuites - Assemblage des canalisations.....</i>	<i>168</i>
9.4.2	<i>Protection contre les risques électriques et contre la foudre .....</i>	<i>168</i>
9.4.3	<i>Limitation de la production d'électricité statique .....</i>	<i>168</i>
9.4.4	<i>Prévention du risque d'explosion – Classement de zones &amp; choix des équipements électriques.....</i>	<i>169</i>
9.4.5	<i>Protection contre les effets du rayonnement solaire.....</i>	<i>169</i>
9.5	MESURES DE SECURITE SPECIFIQUES AUX SITUATIONS DANGEREUSES IDENTIFIEES .....	169
9.5.1	<i>Gestion de la sécurité incendie.....</i>	<i>169</i>
9.5.2	<i>Mesures complémentaires à mettre en œuvre.....</i>	<i>170</i>
9.6	ELEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE .....	172
9.6.1	<i>Définition.....</i>	<i>172</i>
9.6.2	<i>Identification.....</i>	<i>172</i>
9.6.3	<i>Définition des fonctions importantes pour la sécurité.....</i>	<i>173</i>
9.6.4	<i>Fonction IPS.....</i>	<i>173</i>
9.6.5	<i>Présentation des éléments EIPS.....</i>	<i>175</i>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>187</b>
<b>11</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>187</b>

## Liste des annexes

- Annexe 1 : Liste descriptive des accidents sélectionnés sur les installations de stockage, distribution, dépotage transport par conduite et appontement impliquant du gazole, de l'essence, du du Jet-A1 ou du pétrole lampant
- Annexe 2 : Fiches de données de sécurité du gazole, de l'essence et du DPK (Jet A1 ou pétrole lampant)
- Annexe 3 : Tableaux d'analyse élémentaire des risques
- Annexe 4 : Plan des anciennes zones des dangers suivant l'étude de dangers v.2.1 du 12/12/07 (Plan° DW-001)
- Annexe 5 : Plan des zones de dangers feux de cuvettes (Plan° DW-003)
- Annexe 6 : Plan des zones de dangers Boils Overs Couche Mince (Plan° DW-004)
- Annexe 7 : Plan des zones de dangers explosions de bacs (Plan° DW-005)
- Annexe 8 : Plan des zones de dangers feux de bacs (Plan° DW-006)
- Annexe 9 : Plan des zones de dangers UVCE (Plan° DW-007)
- Annexe 10 : Politique de prévention des accidents majeurs
- Annexe 11 : Schémas fonctionnels
- Annexe 12 : Organigramme SSP
- Annexe 13 : Extrait K-bis SSP
- Annexe 14 : Note de calcul incendie

## Liste des figures

- Figure 1 : Vue du ciel du dépôt SSP - DUCOS ..... 17
- Figure 2 : Rose des vents de la station de Nouméa sur la période 1971-2000..... 72
- Figure 3 : Carte de sensibilité des zones côtières du secteur Ouest de Nouméa..... 102
- Figure 4 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+05 mn (Vent de SSE 25 nds)103
- Figure 5 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+15 mn (Vent de SSE 25 nds)104
- Figure 6 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+30 mn (Vent de SSE 25 nds)105
- Figure 7 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+40 mn (Vent de SSE 25 nds)106
- Figure 8 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+05 mn (Vent d'Ouest 35 nds) ..... 107
- Figure 9 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+15 mn (Vent d'Ouest 35 nds) ..... 108
- Figure 10 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+30 mn (Vent d'Ouest 35 nds) ..... 109
- Figure 11 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+60 mn (Vent d'Ouest 35 nds) ..... 110
- Figure 12 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+240 mn (Vent d'Ouest 35 nds) ..... 111
- Figure 13 : Fronts de flammes retenus pour les calculs des effets thermiques liés aux feux de cuvette... 123
- Figure 14 : Représentation des îlots source ..... 129
- Figure 15 : Temps de déclenchement du phénomène pulsatoire en couche mince pour différentes hauteurs initiales de produits..... 150
- Figure 16 : Évolution du temps de déclenchement du boil over en couche mince déterminée par le modèle150

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des réservoirs d’hydrocarbures .....	20
Tableau 2 : Stabilité des réservoirs.....	76
Tableau 3 : Synthèse des risques liés à l’environnement industriel.....	77
Tableau 4 : Caractéristiques physico-chimiques - inflammabilité - Ecotoxicité toxicité humaine de l’essence.....	79
Tableau 5 : Synthèse des conditions d’inflammation et d’explosion de l’essence .....	81
Tableau 6 : Caractéristiques physico-chimiques - inflammabilité - Ecotoxicité toxicité humaine du gazole.....	83
Tableau 7 : Synthèse des conditions d’inflammation et d’explosion du gazole .....	84
Tableau 8 : Principales caractéristiques physico-chimiques du DPK.....	85
Tableau 9 : Synthèse des conditions d’inflammation et d’explosion du DPK.....	87
Tableau 10 : Synthèse des potentiels de dangers.....	89
Tableau 11 : Matrice de cotation et de criticité des risques.....	94
Tableau 12 : Niveaux d’acceptabilité des risques .....	95
Tableau 13 : Résultats de l’évaluation des effets thermiques des feux de cuvettes 1 et 2 selon le modèle du TNO .....	124
Tableau 14 : Résultats de l’évaluation des effets thermiques des feux de bacs selon le modèle de la circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357.....	125
Tableau 15 : Résultats de l’évaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac .....	126
Tableau 16 : Résultats de l’évaluation des effets thermiques dus à un BOCM de bac.....	126
Tableau 17 : Conditions météorologiques retenues pour les modélisations de dispersion atmosphériques.....	127
Tableau 18 : Définition des îlots source .....	129
Tableau 19 : Echelle d’appréciation de la gravité des conséquences humaines d’un accident à l’extérieur des installations .....	132
Tableau 20 : Mesures de diminution du risque.....	171

## 1 LISTE DES ABREVIATIONS

---

BOCM	Boil Over Couche Mince
DDAE	Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
DIMENC	Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie de Nouvelle-Calédonie
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement
DTU	Document Technique Unifié
ED	Etude de Danger
EPI	Equipements de Protection Individuelle / Equipe de Première Intervention
FDS	Fiches de Données de Sécurité
HSSE	Hygiène Sécurité Sûreté Environnement
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
NF	Norme Française
POI	Plan d'Opération Interne
RAEDHL	Règles d'Aménagement et d'Exploitation des Dépôts d'Hydrocarbures Liquides et Liquéfiés
SO	Sans Objet
SSP	Société de Services Pétroliers

## 2 CONTEXTE DE LA DEMANDE

---

La société SSP a fait la demande à la Société CAPSE de réviser l'étude de dangers du dépôt SSP de DUCOS en intégrant la construction projetée d'un nouveau réservoir de gazole, le R09.

Conformément à l'article 413-29 du code de l'environnement de la Province Sud, cette révision de l'étude de dangers rentre dans le cadre de la réexaminations de l'étude de dangers devant être réalisée par l'exploitant tous les 5 ans.

Pour la révision de l'étude de dangers, les textes réglementaires post AZF sur les études de dangers et plus spécifiquement les nouveaux textes sur les dépôts de liquides inflammables ont été pris en référence :

- La circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31/01/2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables – Compléments à l'instruction technique du 09/11/1989 ; elle rappelle la prévalence des nouveaux modèles de calculs des effets et donne en annexe ces modèles validés par le Ministère
- La circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257 du 23/07/2007 relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés.
- L'arrêté du 29/09/2005 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
- la circulaire du 29/09/2005 relative aux critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques d'accidents susceptibles de survenir dans les établissements dits « SEVESO » visés par l'arrêté du 10/05/2000 modifié.

Cette étude a été réalisé en intégrant le projet de nouveau réservoir de gazole, le R09.

L'emplacement et la capacité de ce nouveau réservoir R09 sont définis au chapitre 7.1.8, en référence au chapitre 4.1.4 du rapport de faisabilité de la société GT industries n°514-EFT-001.

### 3 OBJET DU DOSSIER - IDENTITE DU DEMANDEUR

---

#### 3.1 OBJET DU DOSSIER

Le présent dossier est la révision de l'étude de dangers du dépôt d'hydrocarbures de DUCOS de la SSP.

#### 3.2 IDENTITE DU DEMANDEUR

##### 3.2.1 Dénomination et raison sociale

**Raison sociale**

*SSP – Société de Services Pétroliers*

**Forme juridique**

*S.N.C. au capital de 156 090 000 F CFP*

**Siège social**

*1 Route de la Baie des Dames – Zone  
industrielle de DUCOS*

*BP L2*

*98849 Nouméa – Nouvelle-Calédonie*

**Coordonnées**



*(+687) 27 12 71*

**Registre du commerce**

*RCS : Nouméa 56 B 015 560*

*N° de RIDET : 015560.001*

##### 3.2.2 Pétitionnaire

*Société de Services Pétrolier*

**Qualité du  
demandeur**

*Monsieur Philippe NICOLET*

Directeur Général

### 3.2.3 Responsable du suivi du dossier

**Nom**

Monsieur Patrick PEDICA

**Fonction**

Directeur Technique

**Coordonnées**

☎ (+687) 271 271 / mobile (+687) 76 61 94

e-mail : ppedica@pacificpetrole.com

Une copie d'un extrait K-bis de la Société de Services Pétroliers est joint en Annexe 13.

## 4 DOCUMENTS DE REFERENCE

La présente étude de dangers a été établie en fonction des éléments transmis par la société SSP.

Les documents transmis par la société SSP sont les suivants :

- Etude de dangers du dépôt de Ducos rév2.1 du 12/12/07 – Société de Services Pétroliers ;
- Etude de faisabilité d'implantation d'un réservoir de gazole R09 dans le dépôt de Ducos n°514-EFT-001 – Société GTindustries ;
- Liste et caractéristiques des réservoirs des dépôts de la société SSP en Nouvelle-Calédonie.

Pour la mise à jour des zones de dangers, les textes suivants ont été pris en référence :

- La circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31/01/2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables – Compléments à l'instruction technique du 09/11/1989 ;
- La circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257 du 23/07/2007 relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés.
- Note de diffusion BRTICP/2008-638/OA du 23/12/08 relative à la modélisation des effets liés au phénomène de pressurisation de bac atmosphérique à toit fixe de liquides inflammables.

## 5 NATURE & VOLUME DES ACTIVITES

---

### 5.1 NATURE DES ACTIVITES

Les activités principales exercées sont :

- Le stockage et la vente d'hydrocarbures, d'huiles et de graisses,
- La distribution d'hydrocarbure à des camions de livraisons ou des navires,
- Le remplissage de fûts de carburants.

Ce dossier ne traite que des éléments pouvant impacter les installations de stockage et de distribution et des dangers générés par ces activités.

Le stockage comporte notamment :

- 8 réservoirs cylindriques verticaux utilisés pour stocker des produits de catégorie B ou C implantés dans deux cuvettes (un nouveau réservoir de stockage est projeté : le R09),
- 1 réservoir horizontal à contaminats, implantée dans une de ces deux cuvettes de rétention,
- un poste de chargement et déchargement bateaux implanté sur le quai SLN n°5,
- deux postes de chargement des camions-citernes,
- un bâtiment de stockage de lubrifiants,
- un bâtiment atelier, magasin et stockage,
- un bâtiment de préparation, de remplissage et de stockage de fûts de carburant.

## **5.2 VOLUME DES ACTIVITES LIEES AU DEPOT SSP DE DUCOS**

### ***5.2.1 Stockage d'hydrocarbure***

Le stockage d'hydrocarbure est réalisé en réservoirs manufacturés. La description des installations se trouve au §7.

### ***5.2.2 Installation de remplissage et de distribution de liquides inflammables***

Les installations de remplissage des camions-citernes et des fûts, ainsi que les installations de chargement et de déchargement desservant le dépôt sont décrites au §7.

### ***5.2.3 Installation de stockage des huiles et des graisses***

Les installations de stockage des huiles et des graisses sont décrites au §7.

### ***5.2.4 Installation de rénovation de fûts***

Les fûts sont remis en état avant remplissage ou mis au rebus. Les installations de rénovation des fûts sont décrites au §7.

## 5.3 CLASSEMENT DES ACTIVITES ET PRODUITS DANS LA NOMENCLATURE DES ICPE

### 5.3.1 Tableau de synthèse

Désignation des activités / produits		Caractéristiques	Nomenclature PS				Régime de classement
			Rubrique	Seuil			
				D	A	HRI	
Liquides inflammables (stockage en réservoirs manufacturés de -)	Catégorie B	Réservoirs $C_{eq} = 10893 \text{ T}$ ou $13965 \text{ m}^3$ Fûts $C_{eq} = 87 \text{ T}$ ou $111 \text{ m}^3$	1432-c	--	--	$2500 \text{ T} \leq C_{eq}$	<b>HRI-GF</b>
	Catégorie C	Réservoirs $C_{eq} = 13324 \text{ T}$ ou $15956 \text{ m}^3$ Fûts $C_{eq} = 105 \text{ T}$ ou $125 \text{ m}^3$	1432-d	--	--	$2500 \text{ T} \leq C_{eq}$	<b>HRI-GF</b>
	Catégorie B et C	$C_{eq\text{tot}} = 30157 \text{ m}^3$	1432-e/f	$5 \text{ m}^3 < C_{eq} \leq 500 \text{ m}^3$	$500 \text{ m}^3 < C_{eq}$ (et non visée dans les autres alinéas de la rubrique)	--	<b>Visé par les rubriques ci-dessus</b>
Liquides inflammables (installations de remplissage ou de distribution de -)	Chargement de véhicules-citernes ou de remplissage de récipients mobiles	$780 \text{ m}^3/\text{h}$	1434-1	$1 \text{ m}^3/\text{h} < D \leq 50 \text{ m}^3/\text{h}$	$50 \text{ m}^3/\text{h} < D$	--	<b>Autorisation</b>
	Installations de chargement ou de déchargement desservant un dépôt de liquides inflammables soumis à autorisation	--	1434-2	--	X	--	<b>Autorisation</b>
Entrepôts couverts (stockage de matières combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans des-)		$V = 65 \times 7 \times 18 = 8766 \text{ m}^3$	1510	$5000 \text{ m}^3 < V \leq 50000 \text{ m}^3$	$50000 \text{ m}^3 < V$	--	<b>Déclaration</b>
Vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc... (application, cuisson, séchage de -) sur support quelconque (métal, bois, plastique, cuir, papier, textile,...) - Application faite par tout procédé autre que le « trempé » (pulvérisation, enduction,...)		$5 \text{ kg}/\text{jour}$	2940	$10 \text{ kg}/\text{jour} < Q \leq 100 \text{ kg}/\text{jour}$	$100 \text{ kg}/\text{jour} < Q$	--	--

### *5.3.2 Installation à haut risque chronique*

Le code de l'environnement de la Province Sud a introduit des dispositions propres à certaines catégories d'installations. Les installations de stockage d'hydrocarbures du dépôt d'hydrocarbure SSP sont des installations à haut risque chronique. Le dépôt SSP de Ducos est donc soumis au régime d'autorisation à Haut Risque Industriel (HRI) au titre de la réglementation des ICPE en raison de ses activités et produits stockés.

## 6 LOCALISATION & ENVIRONNEMENT DES INSTALLATIONS

---

### 6.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU DEPOT

Le dépôt SSP est situé à l'entrée de la zone industrielle de Ducos, route de la Baie des Dames. Le site occupe une surface d'environ 5ha 03a 42ca.

Les coordonnées géographiques du dépôt sont dans le système WGS 84 :

- Latitude : 22° 14' 52" S
- Longitude : 166° 26' 50" E
- Altitude : +0 à +6 m NGNC environ

Le dépôt SSP est encadré:

- En limite nord, par la rue de Papeete et par un transporteur privé (dépôt de camion) qui fait l'objet d'une procédure de délocalisation de la part de la Province,
- En limite sud, par la Grande Rade (Anse Uaré) au-delà de laquelle est implanté le complexe industriel de la Société Le Nickel,
- En limite ouest, par la Grande Rade,
- En limite est, par la route de la Baie des Dames qui dessert Ducos et le rond point de Papeete.

### 6.2 DESCRIPTION DES ABORDS DES INSTALLATIONS

#### 6.2.1 *Champ lointain*

Le dépôt SSP est implanté à l'entrée de la zone industrielle de DUCOS de Nouméa.

Dans le champ lointain du dépôt (les distances sont données par rapport aux limites du dépôt SSP et les numéros et annotations entre parenthèses correspondent à l'emplacement reporté des installations sur la Figure 1) :

- Au nord, la zone industrielle de DUCOS avec ces commerces et ces industries, on notera comme points remarquables :
  - au-delà de la zone des 100 mètres, des habitations le long de la route de Papeete (hab),
  - à 110 m, une série de docks de stockage de marchandises (13),
  - à 130 m, la coopérative agricole (12),
  - à 150 m, la halle au marché de Gros (14),
  - à 190 m, le magasin AXIAL (commerce de matériels incendie...) (11),
  - à 200 m, des habitations le long de l'impasse Balard (hab),

- à 210 m, une salle des fêtes (5),
- à 215 m, DSCM (7) et Autoglass (8),
- à 270 m, la maison du radiateur (9),
- Au sud, les quartiers de Montravel, de la Montagne Coupée et de la Vallée du Tir avec l'échangeur de Montravel et la route express E1,
- A l'est, la zone industrielle de Ducos avec comme points remarquables :
  - à 120 m, le complexe commercial DUCOS FACTORY comprenant notamment Renault, Visa location de véhicules, la SIP société informatique, Décorama magasin de décoration et de papiers peints, Téléphone+ (19),...,
  - à 130 m, le magasin Monsieur Bricolage (16),
  - à 140 m environ, la cafétéria Aloha (15),
  - à 200 m environ, le magasin La Foire Fouille (17) et le supermarché Champion (18),
- A l'ouest, le site industriel de la Société Le Nickel.

La Figure 1 ci-après permet de visualiser l'environnement du dépôt en champ lointain et en champ proche.



Figure 1 : Vue du ciel du dépôt SSP - DUCOS

### **6.2.2 Environnement dans un rayon de 100 m**

Le dépôt SSP est implanté sur la zone industrielle de DUCOS et n'est pas isolé des autres installations industrielles, commerciales ou habitations.

L'occupation de sol dans le rayon de 100 mètres autour du dépôt se caractérise par des activités industrielles, commerciales et d'habitation avec le transit des véhicules associés :

- Des logements composés d'une dizaine d'habitations individuelles situés entre 25 et 100 mètres au nord-est (hab),
- Le centre commercial PLEXUS en construction situé à 80 mètres à l'est (1), ERP du 1<sup>er</sup> groupe de la 1<sup>ère</sup> catégorie,
- Une zone de stockage de matériel inerte de la Société Le Nickel située à 90 mètres au sud (2),
- Les voies desservant DUCOS depuis l'échangeur de Montravel situées à 50 mètres au sud-est (20),
- Une zone de stockage de scorie de la Société Le Nickel située à 60 mètres au sud (4),
- L'office de centralisation des entrepôts frigorifiques situé à 45 mètres au nord (6).

### **6.2.3 Situation topographique**

La zone d'implantation du dépôt d'hydrocarbures de la SSP se situe à environ +1,5 m NGNC.

La zone périphérique du dépôt caractérisée par un relief non marqué avec quelques collines environnantes. Le point culminant le plus proche étant la colline dont l'altitude NGNC est de 40 m, situé à environ 300 m au nord du dépôt.

Au sud et l'ouest le dépôt est bordé par la Grande Rade.

Le terrain est une ancienne zone remblayée sur un fond de baie constituée par des horizons vasards de type mangrove :

- Les anciennes études du LBTP mettent en évidence la présence de puissantes couches vasards très peu portantes et très compressibles.
- La carte géologique au 1/25 000ème de Nouméa montre que le dépôt a été remblayé sur les formations quaternaires superficielles de type vase et argiles. Elle se situe à proximité de la formation de l'Eocène III constituée des flyschs grauwaekaux de Montravel. Ces formations sont visibles dans les talus de la rue de Papeete et proches du rond point de Ducos.

### **6.2.4 Végétation dans la zone d'implantation du dépôt**

Les sols environnants au nord du dépôt sont recouverts d'une strate herbacée et de quelques arbustes. Aucun couvert forestier n'est présent sur le dépôt.

### *6.2.5 Environnement dans un rayon de 35 m*

La zone comporte les installations suivantes :

- Une habitation située à 25 mètres au nord-ouest (hab),
- La route de Papeete située à 12 mètres au nord avec un trafic de 5000 véhicules en moyenne par jour ;
- Une entreprise de transport située à moins de 10 mètres au nord employant 5 personnes (3), entreprise faisant l'objet d'une délocalisation de la part de la Province,
- Le parking de la société SSP situé à 5 mètres à l'est pouvant accueillir une trentaine de véhicules,
- Le rond point de Papeete situé à 20 mètres au nord-est,
- La route de la Baie des Dames située à 30 mètres à l'est avec un trafic maximum de 30000 véhicules en moyenne par jour.

## 7 INSTALLATIONS – PROCÉDES – PRODUITS

### 7.1 RESERVOIRS DE STOCKAGE D'HYDROCARBURES

#### 7.1.1 Fonction

Le dépôt de Ducos de la SSP comprend actuellement 9 réservoirs cylindriques aériens d'hydrocarbures implantés dans 2 cuvettes de rétention en béton. 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 soit de l'essence, du gazole ou du DPK (Jet-A1 ou pétrole lampant). La livraison des produits est effectuée par bateau. Les produits sont stockés à température ambiante et ne font l'objet d'aucun traitement.

#### 7.1.2 Dimensions

Les caractéristiques de ces réservoirs principales sont présentées dans le tableau suivant.

N° Réservoir	Diamètre m	Hauteur m	Volume m <sup>3</sup>	Année	Toit et écran	Produit
01	10,67	10,99	920	1962	Toit fixe	Gazole
02	12,19	16,6	1 847	1962	Toit fixe	Gazole
03	14,64	16,6	2 653	1962	Toit fixe	DPK
04	12,2	18,42	2 066	1962	Toit fixe	DPK
07	3,4	12,4	91	1962	Cylindre horizontal	Contaminats
08	17,07	14,78	3 277	1972	Toit fixe	Gazole
10	24,38	20,88	9 155	1976	Toit fixe et écran flottant	Essence
11	24,4	22,1	9 428	1984	Toit fixe et écran flottant	Gazole
12	7,625	10,98	484	1984	Toit fixe	Gazole

Tableau 1 : Caractéristiques des réservoirs d'hydrocarbures

#### 7.1.3 Capacité équivalente au sens de la nomenclature ICPE

Les produits de catégorie B et C sont stockés dans les mêmes cuvettes de rétention. Pour le calcul de la capacité équivalente, les produits de catégorie C sont assimilés à des produits de la catégorie B.

Volume produits catégorie B = 13965 m<sup>3</sup> ; Ceq = 13965 m<sup>3</sup> ou 10893 T (d=0,78)

Volume produits catégorie C = 15956 m<sup>3</sup> ; Ceq = 15956 m<sup>3</sup> ou 13324 T (d=0,835)

#### *7.1.4 Structure, équipements de structure et accès*

Les réservoirs sont de type soudé. Ils sont équipés de clapet SNRI sur le piquage de soutirage.

Ils sont équipés d'évents 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 réservoirs 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 réservoir est équipé de :

- événements libres de respiration,
- événements d'urgence,
- 2 trous d'homme de Ø 600 mm,
- 1 puit de jaugeage,
- 1 jauge automatique de niveau à ruban,
- piquages bridés

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.

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 en effet 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").

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

Une vanne motorisée de pied de bac est installée sur la canalisation de remplissage. La vanne est bypassée par une canalisation Ø 1" équipée d'une soupape de sécurité thermique<sup>1</sup>

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

---

<sup>1</sup> La soupape de sécurité dite TRV permet de refouler du produit dans le réservoir lorsque la pression dans la canalisation dépasse un seuil, la pression étant due au rayonnement solaire sur la canalisation (expansion thermique du produit). Ce dispositif permet d'éviter les surpressions et les fuites.

Les réservoirs et leurs équipements sont conformes aux prescriptions suivantes de l'Instruction Technique du 9 Novembre 1989.

L'aménagement des réservoirs et des équipements a été réalisé en respect des exigences des RAEDHL.

### 7.1.5 Matériels mis en œuvre

Les bacs comportent les équipements suivants :

Equipements	Remarques	Caractéristiques
Vannes entrée de pied de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle, soupape de décompression	DN 200 (excepté bac 10 DN 250 et bac 12 DN 100)
Vannes sortie de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle, soupape de décompression	DN 200 bacs 2, 8 et 11 DN 150 bacs 10 et 12 DN 100 bacs 1, 3, 4 et 7
Clapet anti retour SNRI en sortie bac	Elément à sécurité positive, en position inverse et équipé d'un thermo-fusible	DN 150
Installation de purge d'eau sur réservoirs 1, 2, 3 et 4	Vannes manuelles de connexion au réservoir Réservoir de décantation QFST "Quick Flush Sampling Tank" Compresseur AC/pompe à membrane	DN 40
Vannes de purge de bac	Vannes manuelles obturées par une bride pleine	DN 80 à 100
Indicateur de niveau	Jaugeur en pied de bac	
Ecran flottant interne (EFI) dans les bacs 10 et 11	Comprenant voile, flotteurs et joint périphérique, orifices, passage jauge, échantillons, support central, jambes d'appui, soupapes casse vide, tube de drainage, trou d'homme, câble anti-rotation, câble de mise à la terre	
Cuvette de rétention	Fermée, étanche (bétonnées) Des travaux de réparation sont programmés avec la construction du R09	
Vanne manuelle de vidange de cuvette	Vanne en position fermée lors de l'exploitation normale du dépôt	

### **7.1.6 Mode opératoire**

Les produits sont stockés dans des réservoirs à toit fixe, dont certains sont équipés d'écrans flottants internes (bacs 10 et 11).

Les quantités en stocks et les qualités de produit dans les réservoirs sont suivies de manière régulière. Les contrôles ont lieu :

- avant et après chaque dépotage de pétrolier pour les cuves concernées,
- lors des inventaires de fin de mois,
- après avoir effectué un transfert de produit interne,
- à la demande du chef de dépôt.

Ces contrôles permettent à l'établissement de suivre l'évolution des stocks et de déceler toute anomalie. Le mode opératoire est consigné dans le manuel d'exploitation du dépôt (jauges et contrôle qualité produit).

La présence d'eau est indésirable dans les produits pour des raisons de qualité et de sécurité. Les produits réceptionnés sont normalement exempts d'eau : il peut arriver néanmoins qu'une couche d'eau se forme dans le fond des réservoirs par condensation de l'atmosphère libre (eau et hydrocarbures non miscibles). Une purge d'eau est régulièrement effectuée en ouvrant les vannes de purge au pied des réservoirs (vannes DN40 à 100) par contrôle visuel de l'opérateur.

Pour le Jet-A1, où toute trace d'eau est interdite, une installation de purge spécifique a été mise en place et fait l'objet d'une procédure particulière consignée dans le manuel d'exploitation (purges des cuves de stockage et canalisations de distribution de Jet-A1). Ces purges sont journalières pour le réservoir en service et hebdomadaires pour le réservoir en attente.

#### **7.1.6.1 Disposition des vannes**

- les vannes d'entrée sont fermées et cadenassées hors période de réception,
- les vannes de sortie sont fermées et cadenassées hors période d'exploitation du réservoir,
- les vannes de purge sont fermées soit par un jeu de 2 vannes, soit par une bride pleine hors opérations de purge.

### **7.1.7 Eléments de sécurité**

Les réservoirs sont implantés à l'intérieur de cuvettes étanches, entièrement bétonnées.

Le drainage des cuvettes s'effectue via un réseau séparatif au moyen de vannes manuelles implantées à l'extérieur des cuvettes de rétention. L'opération de vidange est effectuée par le personnel de l'établissement après contrôle du contenu de la cuvette.

La cuvette 1 est reliée au séparateur – décanteur (intercepteur) n°1 et la cuvette 2 au séparateur – décanteur n°4.

Un programme de réception est établi préalablement à tout arrivage de produit. Ce programme indique le bac réceptionnaire, le creux disponible et les volumes prévisionnels de produits réceptionnés. Le creux est calculé par deux personnes différentes et les résultats confrontés.

Pour éviter les débordements tous les bacs seront équipés de téléjaugeurs configurés avec deux alarmes de niveau (haut et très haut). Actuellement un jaugeur à ruban en pied de bac permet de contrôler le niveau des bacs. Pendant les opérations de déchargement ou de transfert la hauteur des réservoirs est contrôlée toutes les ½ heures. Le personnel du dépôt assure des rondes durant le dépotage du bateau.

Pour détecter les fuites ou débordements susceptibles de se produire :

- un jaugeage est effectué après chaque mouvement et au moins une fois tous les mois,
- des piézomètres implantés sur le site permettent de contrôler la pollution du sol.

Pour limiter les risques d'explosion, tous les bacs contenant des liquides volatils dont la tension de vapeur est supérieure à 500 mbar sont équipés d'un écran flottant interne (IT 89, Art. 16). Dans le dépôt est concerné le bac R10 contenant de l'essence.

Le bac R11 contenant du gazole est lui aussi équipé d'un écran flottant interne.

Les bacs R03 et R04 contenant du DPK ne sont pas équipés d'écrans flottants internes car, bien que de catégorie B, ce produit a une tension de vapeur de 10 mbar (bien inférieure aux 500 mbar fixés par l'IT89).

De plus, tous les bacs du dépôt sont munis d'un toit fixe équipés d'évents permettant d'assurer une bonne ventilation du ciel du bac, ainsi que d'évents d'urgence permettant de s'affranchir du phénomène de pressurisation de bac.

Ces dispositions sont prises pour éviter la formation d'un nuage gazeux dans les limites d'explosivité à l'intérieur des bacs.

Les écrans flottants internes (EFI) des bacs R10 et R11 sont constitués d'un voile métallique posé sur des rangées de tubes hermétiques jouant le rôle de flotteurs, reposant sur la surface du liquide. Ils sont munis d'un joint annulaire permettant d'empêcher :

- la formation d'un ciel gazeux susceptible d'être allumé par une source extérieure (associée aux ouvertures de ventilation créées dans le toit fixe),
- le contact du produit avec l'oxygène de l'air et donc empêche la combustion du produit.

Ces écrans EFI constituent un dispositif de protection passif complémentaire des dispositifs de protection incendie déjà installés.

Tous les réservoirs sont équipés de couronnes de refroidissement à la partie supérieure de la robe dont les pulvérisateurs assurent un ruissellement homogène de l'eau ou de la mousse sur la surface de la robe des réservoirs, ainsi que des couronnes de toit sur la partie supérieures du toit.

Tous les réservoirs sont également équipés de dispositifs d'injection interne de mousse, alimentés à partir du réseau de pré-mélange, permettant d'éteindre un feu à l'intérieur du réservoir.

La mise à la terre de tous les bacs et la liaison écran/robe assure une continuité électrique, pour éviter la formation d'arc électrique entre l'écran et la robe du réservoir.

De plus, les « Recommandations pour la protection des installations industrielles contre les effets de la foudre » émises par le GESIP et l'UIC pour l'application de l'arrêté du 28 janvier 1993, en référence à la norme NF C 17-100, protection des structures contre la foudre, indiquent que, pour un réservoir cylindrique posé sur un revêtement bitumé, si son diamètre est au moins égal à 15 m, la mise à la terre est considérée comme suffisante. Les bacs concernés sont les bacs 8, 10 et 11.

### **7.1.8 Nouveau réservoir R09**

Il est prévu la construction d'un nouveau réservoir pouvant contenir du gazole.

Le réservoir R09 sera construit en acier, suivant CODRES ou API 650.

Ce réservoir sera installé selon les prescriptions en vigueur, et sera équipé avec vannes d'entrée, de sortie et de purge en acier et sera muni de dispositifs de sécurité tels que alarmes anti-débordement, protection contre l'incendie, clapet à sécurité positive équipé de thermo-fusible, événements et mises à la terre.

Ses caractéristiques principales sont indiquées dans le rapport de faisabilité GT INDUSTRIES n° 514-EFT-001. Il s'agira d'un réservoir cylindrique d'une capacité maximale qui pourrait être de 15300 m<sup>3</sup>. La société SSP projette d'installer un réservoir ayant une capacité de 14500 m<sup>3</sup> conformément à l'avant-projet sommaire de la société IPAC. Pour le reste de l'étude, notamment l'évaluation des effets des scénarios d'accidents majeurs, la capacité la plus contraignante retenue est : 15300 m<sup>3</sup>.

Le réservoir sera installé dans la cuvette de rétention n°2, conçue de façon à retenir tout écoulement accidentel d'hydrocarbures des réservoirs de stockage. Son diamètre est estimé à 30 m et sa hauteur à 23 m.

La cuvette sera rehaussée pour satisfaire aux nouveaux besoins de confinement. La cuvette sera réalisée conformément aux dispositions prévues par le RAEDHL.

## **7.2 EXPEDITION D'HYDROCARBURES**

### **7.2.1 Expédition par bateau**

Le dépôt de Nouméa assure l'approvisionnement en carburant des îles.

L'expédition par bateau utilise les mêmes installations et suit le chemin inverse de l'approvisionnement. Le produit est poussé vers le bateau par une pompe implantée dans le dépôt.

### **7.2.2 Expédition par camions-citernes**

Les installations d'expédition par camions-citernes comprennent les éléments suivants :

- pompes de chargement et tuyauteries de liaison
- poste de chargement (source et dôme)

### **7.2.3 Pompes de chargement et tuyauteries de liaison**

Les pompes de chargement sont au nombre de 7, leur identification, affectation et débit nominal sont respectivement :

- PO1, Gazole, 180 m<sup>3</sup>/h limitée à 130 m<sup>3</sup>/h (pompe d'alimentation camion)
- PO3, Gazole, 12 m<sup>3</sup>/h (pompe d'enfûtage)
- PO4, Gazole, 180 m<sup>3</sup>/h limitée à 130 m<sup>3</sup>/h (pompe d'alimentation camion)
- PO5, Gazole, 12 m<sup>3</sup>/h (pompe d'enfûtage)

- PO6, DPK, 110 m<sup>3</sup>/h (pompe d'enfûtage et d'alimentation camion)
- PO8, Essence, 180 m<sup>3</sup>/h limitée à 130 m<sup>3</sup>/h (pompe d'alimentation camion)
- PO10, Essence, 12 m<sup>3</sup>/h (pompe d'enfûtage)

Les pompes P01 et P03 desservent les réservoirs R01, R08, R11 et R12. Les pompes P04 et P05 desservent le réservoir R02. La pompe P06 dessert les réservoirs R03 et R04. Les pompes P08 et P10 desservent le réservoir R10.

Afin de réduire les risques de fuite, les pompes sont toutes équipées de garnitures mécaniques. De plus, leur confinement dans une cuvette étanche permet de collecter, vers le séparateur / décanteur, les eaux polluées éventuelles.

Les canalisations acheminant les produits des réservoirs au poste de chargement sont aériennes :

- dans les cuvettes de stockage,
- hors des cuvettes et au niveau des voies de circulation, où elles circulent sur des racks.

Chaque réservoir est muni en sortie d'une vanne de sectionnement électrique doublée d'une commande manuelle, sauf le R12 qui est équipé d'une vanne pneumatique.

De plus, tous les réservoirs sont équipés de clapets de type SNRI à fermeture par thermo-fusible (en cas de feu dans la cuvette) au niveau de la vanne de sortie en pied de bac.

#### **7.2.4 Poste de chargement camion**

Il est constitué d'une charpente métallique couverte abritant 2 plates-formes de chargement :

Plateforme n°1 :

- 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 4 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°2 :

- 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.

Les deux postes sources ALMA comprennent chacun trois bras (2 x Gazole, 1 x Essence) au débit nominal de 130 m<sup>3</sup>/h. Le poste source de la plateforme n°1 est aussi équipé d'un bras pour le JET-A1 au débit nominal de 110 m<sup>3</sup>/h.

Le poste dôme PEROLO comprend 4 bras (2 x gazole, 1 x pétrole lampant, 1 x essence) au débit nominal de 80 m<sup>3</sup>/h.

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

Le débit nominal maximum est donc de 780 m<sup>3</sup>/h (chargement de 2 camions au maximum en même temps soit 3 bras à chaque poste source).

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.

### 7.2.5 Expéditions en fûts, par camion

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.

## 7.3 RECEPTION DES HYDROCARBURES PAR BATEAU

### 7.3.1 Description de la fonction

L'approvisionnement en produits vrac du dépôt (gazole, DPK et essence) est effectué par bateaux de 35000 à 40000 tonnes en provenance de Singapour.

Le déchargement s'effectue au quai n°5 de la SLN à raison d'un navire par mois. Il peut durer 32h en continu. Les pompes du navire poussent le produit jusqu'aux réservoirs du dépôt. La liaison avec le dépôt se fait par un pipeline enterré de 12" (DN 300) d'une longueur de 2260 mètres.

L'accès à la station de déchargement ou manifold SLN s'effectue par un portail maintenu fermé à clé en dehors des périodes de réception et d'expédition. La station est entourée d'une clôture de 2,5 m de hauteur.

Le schéma fonctionnel de la réception des hydrocarbures par bateau figure en Annexe 11.

### 7.3.2 Matériels mis en œuvre

Le circuit de réception comporte entre le quai SLN et le bac réceptionnaire :

Matériels	Equipements	Caractéristiques
Vanne de dépotage bateau et bride de raccordement	Vanne manuelle	DN250
Flexible		DN250
Manifold SLN	Joint isolant, regard à glace, prise d'échantillon, vanne manuelle d'entrée manifold, clapet anti-retour et prises d'échantillon, vanne manuelle d'entrée pipeline, soupape de décompression	DN250
Cuve des contaminats SLN R13	Cuve, indicateur de niveau, vannes manuelles entrée et sortie, trou d'homme	Cuve de 40 m3
Pompe P2 d'assèchement de la	Manomètre, vannes manuelles	10 m <sup>3</sup> /h à 2,5 bar

Matériels	Equipements	Caractéristiques
cuve de contaminants SLN R13	clapet anti-retour au refoulement	
Dispositif de lancement racleur	Appareil lanceur, témoin de passage racleur, vanne entrée pipeline	DN 300
Départ pipeline	Indicateur de pression, prises d'échantillons, densimètre, joint isolant	DN 300
Pipeline vers dépôt	Partie enterrée : témoin de passage racleur et soupape de décompression Partie aérienne entrée manifold dépôt : témoin de passage racleur, regard à glace	DN 300
Entrée manifold dépôt	Joint isolant, soupape de décompression, manomètre, densimètre, prise d'échantillon	DN 300
Dispositif de réception racleur	Vanne de sortie pipeline, témoin de passage racleur, prise d'échantillon, appareil récepteur	DN 300
Manifold dépôt	Vanne manuelle d'entrée manifold, manifold, vannes manuelles vers réservoirs	DN200
Tuyauteries vers réservoirs	Aériennes, vannes manuelles d'aiguillage vers les réservoirs R01 à R11, soupapes de décompression	DN 200
Vannes entrée de pied de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle soupape de décompression	DN 200 (excepté bac 10 DN 250 et bac 12 DN 100)
Cuve des contaminants R07	Cuve, indicateur de niveau, vannes motorisées entrée et sortie doublées d'une commande manuelle, trou d'homme	91 m <sup>3</sup>
Pompe P1 de transfert cuve à cuve (et de chargement bateau)	Vannes manuelles entrée sortie, manomètre local clapet anti-retour au refoulement, contrôle de débit nul	300 m <sup>3</sup> /h à 2,8 bars

### 7.3.3 Mode opératoire

Tous les mouvements de navire et d'appareillage sont assurés par l'équipage du navire et d'un pilote du port de Nouméa.

Les opérations de raccordement, de manœuvre de vannes, de démarrage de pompes sur le navire sont assurées par l'équipage sur ordre du « Shore Officer » (responsable de l'opération de déchargement) du dépôt.

Toutes les manœuvres à terre sont assurées par le personnel du dépôt.

### *7.3.3.1 Programmation de la réception*

L'approvisionnement des différents produits s'effectue exclusivement par mer depuis Singapour.

Le dépôt de Ducos formule ses besoins à Shell Singapour.

Quelques jours après le chargement du bateau à Singapour, le dépôt reçoit un message électronique qui précise les données relatives aux produits (nature, volume) et à la réception (nom et date d'arrivée du bateau). Le dépôt vérifie l'avis et rectifie au besoin.

Au départ du bateau, Shell Singapour envoie les connaissements et les certificats qualité des produits à livrer. Si le chef de dépôt n'a pas reçu les documents Qualité 48h avant l'arrivée du bateau, il fait une relance.

Avant la réception, un programme de déchargement est établi et validé par deux personnes. Il précise :

- l'identification et l'ordre des réservoirs réceptionnaires,
- les hauteurs d'arrêt de pompage dans chacun de ces réservoirs,
- les volumes des creux disponibles,
- les volumes prévisionnels des produits à recevoir.

### *7.3.3.2 Identification et contrôle qualitatif avant dépotage*

L'amarrage terminé au quai SLN, le chargement est vérifié :

- le « Shore Officer » récupère les documents d'expédition, vérifie la concordance entre les volumes et la nature des produits,
- les cuves sont identifiées et jaugées, des échantillons sont prélevés et analysés.
- une enquête est menée sur les chargements antérieurs et le contenu des cuves voisines vides, pour identifier les possibilités de pollution éventuelle du produit reçu.

Du fait du faible tirant d'eau de la darse SLN, le dépôt de Ducos est régulièrement livré en fin de tournée.

Le déchargement peut commencer dès que le résultat des analyses est connu et que le jaugeage est confirmé.

L'analyse des produits consiste en un contrôle de l'aspect (couleurs des différents produits et aspect trouble si présence d'eau), de la mesure de la densité, du point éclair et d'une distillation. Un point éclair limite est défini pour le DPK et le gazole.

En cas d'anomalie, le Testing Officer en charges des analyses prévient le shore officer responsable du déchargement.

### 7.3.3.3 Dépotage du bateau

Les opérations de déchargement sont manuelles et sont coordonnées par le « Shore Officer ». Seules les vannes de pied de bac sont motorisées.

Pendant les opérations de contrôle précédant le déchargement, les flexibles sont raccordés au navire et le racleur est mis en place au manifold du quai SLN. Les mises à la terre et les appareils de contrôle sont vérifiés et les vannes manuelles des manifolds SLN et du dépôt sont manœuvrées.

Lorsque toute la chaîne de contrôle qualité, sécurité, communications et manœuvre est en ordre, le « Shore Officer » ordonne le démarrage des pompes du navire et l'ouverture des vannes du réservoir correspondant au gazole étant donné que le pipeline reliant le quai SLN et le dépôt reste en permanence en gazole. La pression est maintenue constante (3 bar max) pour pousser le racleur jusqu'au receveur du dépôt. La montée en débit est alors progressive dans le réservoir correspondant au produit livré pour atteindre 800 m<sup>3</sup>/h maximum (vitesse du produit limitée à 7 m/s).

Si la quantité de produit à livrer est supérieure au creux disponible, le passage d'un réservoir à un autre se fait à la volée au manifold du dépôt par ouverture de la vanne du réservoir suivant puis fermeture de la vanne du réservoir initial lorsque le niveau est atteint.

La surveillance des niveaux est assurée par un opérateur et tous les ordres de manœuvre sont donnés exclusivement par le « Shore Officer ».

Dans le cas de changement de produit livré par un même navire, la séparation des deux produits se fait par l'interposition d'un racleur. Les principales opérations sont les suivantes :

- le débit du produit initial est ralenti puis stoppé,
- le racleur est mis en place dans l'appareil de lancement,
- le nouveau produit est lancé en même temps que le racleur. Son arrivée au manifold SLN est surveillée par le regard à glace, les densimètres et les prises d'échantillons. Aucun produit n'est envoyé vers la cuve de contaminats,
- les opérateurs au quai SLN s'assurent que le racleur est bien lancé à la reprise du pompage par le nouveau produit et que les analyses des prélèvements sont correctes,
- le passage du racleur est suivi le long du pipeline par quatre témoins,
- à l'approche et à l'arrivée du racleur au manifold du dépôt, le « Shore Officer » gère directement l'interface dans les réservoirs réceptionnaires en fonction des taux de mélange autorisé par produit,
- le « Shore Officer » s'assure que les analyses de prélèvement sont correctes et les vannes correspondantes au nouveau produit sont ouvertes (manifold et bac). Le dépotage est alors relancé à grand débit,
- rien n'est dirigé vers la cuve de contaminat et les vannes correspondantes au produit initial sont fermées (manifold et bacs).

En fin de livraison le débit est ralenti, le bateau informe le « Shore Officer » de la fin du déchargement et de l'arrêt des pompes. Le « Shore Officer » ordonne alors la fermeture de la vanne électrique de pied de bac. Toutes les vannes manuelles sont mises en position fermée et cadénassées.

Entre deux livraisons, le pipeline reliant le quai SLN au manifold du dépôt est maintenu plein de gazole (catégorie C).

#### **7.3.3.4 Personnel présent pendant la réception**

Pendant les opérations de réception l'ensemble du personnel est supervisé par le « Shore Officer », qui est la seule personne habilitée à donner les ordres de manœuvre. Il gère deux équipes opérationnelles :

1. Une équipe au quai SLN (Wharf Attendants) qui :
  - met en place les périmètres de sécurité,
  - raccorde les flexibles au navire,
  - envoie le racleur,
  - assure les manœuvres au manifold SLN,
  - transmet les ordres opérationnels à l'équipage du bateau,
  - contrôle la pression au départ du pipeline & la qualité du produit,
  - s'assure du respect des consignes de sécurité pendant les opérations de déchargement.
2. Une équipe au dépôt (Compound Attendants) qui :
  - assure les prélèvements et le jaugeage des cuves,
  - réceptionne le racleur,
  - assure les manœuvres au manifold,
  - prend un échantillon du produit toutes les trente minutes pour analyse,
  - surveille les niveaux de produit dans les réservoirs et les transmet au « Shore Officer ».

Les prélèvements pour analyses et les jaugeages sont supervisés par un « Testing Officer ».

Pendant toute la durée du déchargement le « Shore Officer » est en contact radio permanent avec les deux équipes ainsi que le « Ship Officer » (personne du bateau gérant toutes opérations à bord).

En fin de réception, le dossier de réception est vérifié et visé par deux personnes dont le Chef de dépôt.

#### **7.3.3.5 Contrôles après réception**

Des contrôles qualitatifs et quantitatifs sont réalisés sur les produits livrés.

Le « Testing Officer » procède avant et après déchargement aux opérations suivantes :

- détermination de la température du produit en réservoir,
- vérification de l'absence d'eau et sinon purge du réservoir,
- détermination de la hauteur du produit en réservoir.

Pendant le déchargement, des prélèvements et analyses sont effectués toutes les quinze minutes.

### **7.3.3.6 Départ du bateau**

Le personnel SSP s'assure que le flexible est débranché et obturé par une bride pleine et le ramène le long du manifold SLN. Les vannes du manifold sont fermées et cadennassées.

Les jauges « après » des cuves du bateau sont réalisés.

Les documents affairant à la livraison sont visés. Le départ du navire peut avoir lieu.

Les bandes matérialisant le périmètre de sécurité sont enlevées. Le personnel ferme l'enclos du manifold.

### **7.3.4 Fonctions sécurité**

Un périmètre de sécurité est mis en place à une distance de 30 m du flanc du navire. Une distance de sécurité de 50 m doit être respectée entre deux navires à quai.

Le déchargement est suspendu :

- par temps d'orage,
- par vents supérieurs à 35 nœuds (environ 56 km/h),
- si un navire manœuvre à moins de 50 m de distance.

Les flexibles et le pipeline sont réévalués tous les ans à une pression d'épreuve égale à la pression de service x 1,25.

Le prélèvement d'échantillons et les analyses, effectués en début de réception, permettent de confirmer la nature du contenu du navire.

La circulation du produit peut être vérifiée par l'examen des voyants de circulation.

Un clapet anti-retour installé entre le flexible et le manifold SLN empêche la remontée éventuelle de produit vers le navire.

Des kits anti-pollution sont mis à disposition pour combattre toute petite pollution sur le quai.

Deux barrages flottants sont tenus à disposition dans des containers dédiés sur le quai SLN pour contrer une pollution dans la darse. Il s'agit d'un barrage de boudins absorbant de 100 mm de diamètre et d'une longueur de 200 m et d'un barrage flottant à jupe lestée d'une hauteur de 50 cm et de 100 m de long.

La réception des produits fait l'objet d'une surveillance permanente par le personnel du dépôt. Le personnel chargé de cette surveillance est équipé d'appareils de communication certifiés ATEX Zone 0 permettant une liaison permanente avec le « Shore Officer ».

Les bacs sont installés dans des cuvettes de rétention, conformément au RAEDHL.

### **7.3.5 Situation hors réception**

Après chaque réception :

- le pipeline de liaison du manifold SLN au manifold dépôt est maintenu plein de produit de catégorie C (Gazole),

- le flexible obturé par une bride pleine et équipé de supports roulants, est rangé le long de l'enclos du manifold SLN,
- toutes les vannes du manifold SLN sont fermées et cadennassées.
- des soupapes d'expansion évacuent s'il y a lieu vers le réservoir l'expansion thermique du liquide contenu dans les tuyauteries de réception entre quai et réservoir.

## 7.4 TRANSFERT DE BAC A BAC

### 7.4.1 Description de la fonction

Le transfert de produits de cuve à cuve de stockage peut avoir lieu :

- pour optimiser les capacités de stockage vrac, pour des raisons commerciales, techniques ou de sécurité,
- pour corriger la qualité d'un produit hors norme ou optimiser l'utilisation des cuves si l'on veut isoler un produit,
- pour vider une cuve afin de la nettoyer, de l'inspecter ou d'effectuer des tâches de maintenance,
- pour maximiser le produit utilisable en cas de pénurie de produit
- pour répondre à une situation d'urgence.

Cette opération est réaliser quelques fois par mois.

### 7.4.2 Matériels mis en œuvre

Le transfert de bac à bac reprend les installations utilisées pour le chargement des bateaux et le manifold dépôt. Il met en œuvre les matériels suivants :

Matériels	Equipements	Caractéristiques
Vannes d'entrée de pied de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle soupape de décompression	DN 150 (excepté bac 12 DN 100)
Tuyauteries vers manifold dépôt (une par catégorie de produit)	Aériennes, soupapes de décompression	DN 200
Manifold dépôt	Vannes manuelles du manifold, vanne manuelle de sortie manifold	DN200
Pompe P1 de chargement bateau (et d'assèchement de la cuve R07)	Vannes manuelles entrée sortie, manomètre local, clapet anti-retour au refoulement, contrôle de débit nul	300 m <sup>3</sup> /h à 2,8 bar
Tuyauteries vers le réservoir	Aériennes, soupapes de décompression	DN 200
Vannes d'entrée de pied de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle, soupape de décompression	DN 150 (excepté bac 12 DN 100)

### **7.4.3 Mode opératoire**

Le mode opératoire est décrit dans le manuel d'exploitation du dépôt dont voici les principales phases :

- purger l'eau des cuves concernées et les jauger,
- planifier et préparer le transfert,
- mettre hors service les deux cuves et fermer toutes les vannes,
- positionner les vannes pour obtenir le circuit de transfert prévu,
- ouvrir les vannes de la cuve réceptrice,
- ouvrir la vanne de la cuve à vider,
- démarrer la pompe du manifold,
- vérifier le bon déroulement du transfert,
- quand le volume de transfert est atteint, fermer la vanne de la cuve réceptrice, arrêter la pompe, fermer la vanne de la cuve dépotée,
- purger éventuellement la cuve,
- jauger et analyser les produits,
- remettre à disposition les cuves et informer le chef de dépôt.

### **7.4.4 Fonctions sécurité**

L'opération de transfert de bac à bac fait l'objet d'une surveillance permanente par le personnel du dépôt. Le contremaître dépôt chargé de cette surveillance est équipé d'appareils de communication certifiés ATEX Zone 0 permettant une liaison permanente avec le chef du dépôt.

Pour éviter les débordements, tous les bacs (déjà équipés d'un jaugeur à ruban en pied de bac) vont être équipés de téléjaugeurs configurés avec deux alarmes de niveau (haut et très haut) et d'une alarme antidébordement indépendante. Pendant les opérations de transfert la hauteur des réservoirs est contrôlée toutes les ½ heures par le personnel du dépôt qui assure des rondes durant le transfert de produit. La vanne d'entrée de bac est fermée sur alarme antidébordement réglée sur niveau très haut.

Les bacs sont installés dans des cuvettes de rétention, conformément au RAEDHL.

Le drainage des cuvettes s'effectue au moyen de vannes manuelles implantées à l'extérieur des cuvettes de rétention. L'opération de vidange est effectuée par le personnel de l'établissement après contrôle du contenu de la cuvette.

La cuvette 1 et le manifold sont reliés au séparateur – décanteur (intercepteur) n°1 et la cuvette 2 au séparateur – décanteur n°4.

## **7.5 EXPEDITION D'HYDROCARBURES PAR BATEAU**

### **7.5.1 Description de la fonction**

Le dépôt de Nouméa assure le chargement de bateaux affrétés pour l'approvisionnement des îles Loyautés et de l'Île des Pins.

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 35 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 schéma fonctionnel de l'expédition d'hydrocarbures par bateau figure en Annexe 11.

### 7.5.2 Matériels mis en œuvre

Le circuit d'expédition par bateau comporte entre le bac et le quai SLN les matériels suivants :

Matériels	Equipements	Caractéristiques
Vannes d'entrée de pied de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle, soupape de décompression	DN 150 (excepté bac 12 DN 100)
Tuyauteries vers manifold dépôt	Aériennes, Vannes manuelles d'aiguillage vers les réservoirs R01 ou R11 Soupapes de décompression	DN 200
Manifold dépôt	Vannes manuelles du manifold, vanne manuelle de sortie manifold	DN200
Pompe P1 de chargement bateau	Vannes manuelles entrée sortie, manomètre local, clapet anti-retour au refoulement, contrôle de débit nul	300 m <sup>3</sup> /h à 2,8 bars
Dispositif de lancement racleur	Appareil lanceur, témoin de passage racleur, vanne entrée pipeline	DN 300
Sortie manifold dépôt	Prise d'échantillon, densimètre, manomètre, soupape de décompression regard à glace, témoin de passage racleur joint isolant	DN 300
Pipeline vers quai SLN	Partie aérienne sortie manifold dépôt Partie enterrée : soupape de décompression, témoin de passage racleur	DN 300
Arrivée pipeline	Joint isolant, densimètre, prises d'échantillons, indicateur de pression	DN 300
Dispositif de réception racleur	Vanne de sortie pipeline, témoin de passage racleur, prise d'échantillon, appareil récepteur	DN 300
Manifold SLN	Vanne manuelle de sortie pipe, soupape de décompression, manomètre, prise d'échantillon, clapet anti-retour pipeline, vanne manuelle de sortie manifold, prise d'échantillon, regard à glace, vanne	DN 150

Matériels	Equipements	Caractéristiques
	manuelle, joint isolant	
Flexible		DN 150
Vanne de dépotage bateau et bride de raccordement	Vanne manuelle	DN 150
Pompe P2 d'assèchement cuve de contaminat SLN	Manomètre, vannes manuelles, clapet anti-retour au refoulement	10 m <sup>3</sup> /h à 2,5 bar
Cuve des contaminants Slop SLN	Cuve, indicateur de niveau, vannes manuelles entrée et sortie, trou d'homme	40 m <sup>3</sup>

### 7.5.3 Mode opératoire

Le chargement dans les soutes du navire est supervisé par le « Shore Officer » qui est la personne qualifiée de la société SSP et le responsable des opérations de chargement.

Le « Shore Officer » et le responsable du navire respectent le déroulement des opérations de la façon suivante :

- le jaugeage des citernes du bateau afin de définir le creux disponible à l'aide des tables de barémage de bord. Le contrôle de présence d'eau à bord est également fait à ce moment là,
- la mise en place du périmètre de sécurité et de panneaux de signalisation,
- la mise en place du matériel de sécurité et de lutte contre la pollution à terre et à bord,
- l'installation et la connexion du flexible de chargement,
- le traitement des documents propres au chargement par le « Shore Officer » et le responsable de bord,
- la mise en place de la communication entre la terre et le bord,
- le démarrage du chargement.

Pendant toute la durée du chargement, une personne à bord suit en permanence le niveau du produit dans les soutes afin d'éviter tout débordement. A terre, une personne est également prête à intervenir pour permettre un arrêt d'urgence du pompage.

Le débit de chargement est de 60 m<sup>3</sup>/h sous une pression de 3 bar.

Après le chargement, les relevés de jauges et les calculs sont effectués afin de connaître la quantité exacte de produit mis à bord. Une investigation est menée en cas d'écart significatif entre le bord et la terre.

Toutes ces opérations sont décrites dans la « Procédure de chargement – Approvisionnement des îles en hydrocarbures » toutes les opérations sont validées en binôme (bateau/terre) dans la liste des contrôles de sécurité pour tous les mouvements de produit entre le bateau et la terre.

### 7.5.4 Fonctions sécurité

Un périmètre de sécurité est mis en place à une distance de 30 m du flanc du navire.

Une distance de sécurité de 50 m doit être respectée entre deux navires à quai.

Le chargement est suspendu :

- par temps d'orage,
- par vents supérieurs à 35 nœuds (environ 65 km/h),
- si un navire manœuvre à moins de 50 m de distance.

Un arrêt d'urgence au manifold du quai SLN permet d'arrêter la pompe de chargement.

Les flexibles et le pipeline sont réévalués tous les ans à une pression d'épreuve de 1,25 la pression de service.

La circulation du produit peut être vérifiée par l'examen des voyants de circulation.

Le chargement des produits fait l'objet d'une surveillance permanente par le personnel du dépôt. Le personnel chargé de cette surveillance est équipé d'appareils de communication certifiés ATEX Zone 0 permettant une liaison permanente avec le « Shore Officer ».

Des rétentions « gattes » sont mises en place sous les brides de raccordement et les égouttures sont récupérées.

Des kits anti-pollution sont mis à disposition pour combattre toute petite pollution sur le quai.

Deux barrages flottants sont tenus à disposition dans un container sur le quai SLN pour contrer une pollution dans la darse. Il s'agit d'un barrage de boudins absorbant de 100 mm de diamètre et d'une longueur de 200 m et d'un barrage flottant à jupe lestée d'une hauteur de 50 cm et de 100 m de long.

### ***7.5.5 Situation hors chargement***

Après chaque chargement :

- le pipeline de liaison du manifold SLN au manifold dépôt est maintenu plein de gazole (catégorie C),
- le flexible obturé par une bride pleine et équipé de supports roulants, est rangé vide le long de l'enclos du manifold SLN,
- toutes les vannes sont fermées et cadenassées.
- des soupapes d'expansion évacuent s'il y a lieu vers le réservoir l'expansion thermique du liquide contenu dans les tuyauteries de réception entre quai et réservoir.

## **7.6 EXPEDITION PAR CAMIONS-CITERNES**

### ***7.6.1 Description de la fonction***

Cette opération concerne le chargement des produits vrac de catégorie B et C dans les camions citernes.

Le chargement des camions est effectué par les chauffeurs 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.

Les 2 postes sont situés sur une aire bétonnée disposant de caniveaux de récupération des égouttures éventuelles, reliés au réseau des eaux huileuses de l'établissement qui aboutit au séparateur / décanteur N°2.

### 7.6.2 Matériels mis en œuvre

Les dispositifs qui interviennent dans le processus de chargement des camions sont les suivants :

Stockage et pomperie		
Vannes sortie de pied de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle et d'une soupape de décompression	DN 150 (excepté bac 12 : DN 100)
Clapet anti-retour	Clapet à sécurité positive (montage inversé) bloqué ouvert et équipé d'un thermo-fusible	DN 100 à 200
Tuyauteries vers pomperie (une par catégorie de produit)	Aériennes et traversée des merlons, soupapes de décompression	DN 100 et DN 300
Pompes de chargement camions	Asservies aux postes de chargement : - munie d'un clapet anti-retour - arrêt par arrêts d'urgence - arrêt par détection air dans le collecteur - arrêt par défaut de débit ou pression (nuls) - arrêt par défaut poste source - arrêt par défaut poste dôme	110 à 180 m <sup>3</sup> /h par produit
Collecteur vers postes de chargement camions	Aérien et passage sur rack : - détecteur dégazeur - contrôle de débit nul - contrôle pression	DN 200 et DN 250
Anti-bélier	Protège le collecteur contre les surpressions dues à la fermeture rapide des vannes et à l'arrêt des pompes	DN 100

Postes de chargement source		
Vanne de sécurité à fermeture rapide	Vanne automatique asservie à la sonde de niveau du camion et ou commandée par l'arrêt d'urgence	Vanne SEPAME DN 200
Installation de filtration du Jet-A1	Pour la ligne Jet-A1	
Filtre + prédéterminateur + compteur	Automatique : respect des dispositions de métrologie légales	

Vanne d'autorisation de chargement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- asservie à la mise à la terre du véhicule</li> <li>- asservie aux consignes du prédéterminateur, du branchement du bras de récupération de vapeurs et de la prise anti-débordement</li> <li>- fermée par arrêt d'urgence ou détection niveau haut par sonde anti-débordement</li> </ul>	DN 100
Coupleur API	Assure la connexion entre le bras de chargement et les vannes du camion	DN 100

Poste de chargement dôme		
Bras de récupération de vapeurs	Assure l'évacuation des vapeurs d'hydrocarbures des citernes des camions en source, équipé d'un arrête-flamme antidétonnant, bi-directionnel	DN 100
Vanne d'isolement du poste de chargement	Manuelle	DN 100
Vanne d'autorisation de chargement	- asservie à la mise à la terre du véhicule - asservie aux consignes du prédéterminateur - fermée par arrêt d'urgence	DN 100
Filtre + prédéterminateur + compteur	Automatique : respect des dispositions de métrologie légales	
Bras de chargement	A remontée automatique qui entraîne l'arrêt de la pompe	
Vanne homme mort	Manuelle, à fermeture automatique en cas de relâchement par le chauffeur	
Passerelle d'accès à la citerne	Verrouillée relevée en l'absence de mise à la terre	

### 7.6.3 Mode opératoire

Le personnel du dépôt procède chaque matin à l'ouverture des vannes de sortie des réservoirs à utiliser et des vannes d'arrivée de produit au poste de chargement. En cas de défaillance électrique, les vannes de sortie de pied de bacs peuvent être manœuvrées manuellement (cf. procédure ouverture et fermeture du dépôt).

#### 7.6.3.1 Opérations préliminaires aux chargements dôme et source

Avant tout chargement, le chauffeur effectue les opérations suivantes :

- prise de connaissance des instructions de chargement auprès du dispatcheur avant de présenter le camion au poste de chargement
- vérification et acceptation du plan de chargement
- accès au poste de chargement et immobilisation du camion : frein à main serré, circuit batterie coupé
- mise à la terre du châssis du camion (liaison équipotentielle)
- vérification de la vidange de tous les compartiments (utilisation d'un seau à égouttures en aluminium avec liaison équipotentielle)
- mise en place des macarons d'identification des produits à charger pour chaque compartiment
- ouverture des clapets de pieds des citernes des camions

#### 7.6.3.2 Chargement au poste dôme

Pour procéder au chargement au poste dôme, le chauffeur effectue les actions suivantes :

- descente de la passerelle du poste de chargement
- pour chaque carburant à charger, imprimer au volucompteur le ticket de chargement
- ouverture du trou d'homme du compartiment à charger
- positionner verticalement la lance de chargement dans la citerne
- début du chargement à petit débit (quantité de 100 à 200 litres)
- suite du chargement à débit maximum
- fin du chargement à petit débit
- retirer la lance de chargement et mise en place du seau à égouttures
- fermer le trou d'homme, avant de commencer tout autre chargement

A la fin du chargement, vérifier la fermeture de tous les couvercles de trou d'hommes.

### ***7.6.3.3 Chargement au poste source***

Pour procéder au chargement au poste source, le chauffeur effectue les actions suivantes :

- branchement de la prise de terre (liaison équipotentielle)
- branchement de la sonde anti-débordement (sonde SCULLY)
- branchement du bras vapeur
- introduction du badge
- programmation du volume à charger
- branchement du bras correspondant au produit

Si toutes ces opérations sont correctement effectuées, le voyant d'autorisation s'allume.

Le chauffeur actionne alors le bouton de marche qui déclenche :

- l'ouverture de la vanne d'autorisation
- le remplissage à petit débit pendant 100 litres
- le remplissage à grand débit jusqu'à la quantité programmée moins 200 litres
- la fin du remplissage à petit débit
- l'arrêt du remplissage au volume programmé
- la fermeture de la vanne d'autorisation.

En fin de chargement, le chauffeur :

- débranche le bras de chargement produit
- enlève le bras vapeur
- enlève la prise SCULLY
- débranche la prise de terre

#### **7.6.3.4 Fin de chargement**

- fermeture de clapets de pieds des citernes des camions
- pose des bouchons de vannes
- impression du ticket de chargement
- déconnexion de la prise terre du camion (dôme)
- vérification de l'état du poste de chargement avant de le quitter
- remise au dispatcheur des tickets de chargement et récupération des bons de livraison
- pose des scellés en fin chargement du Jet-A1 sur les vannes de purge, les bouchons des vannes et le trou d'homme
- départ du camion

En fin de journée, le personnel du dépôt ferme les vannes de sortie de pied de bac des réservoirs qui étaient en service.

#### **7.6.4 Fonctions sécurité**

##### **7.6.4.1 Aires de chargement**

L'aire de chargement est étanche et équipée à chacune de ses extrémités de caniveaux permettant de récupérer et de limiter en superficie l'épandage de produit résultant d'un éventuel débordement.

Des pentes assurent le drainage de chaque emplacement de camion et empêchent la migration de produit vers l'extérieur du poste.

Ces caniveaux sont raccordés au réseau de collecte des eaux huileuses de l'établissement (vers un séparateur d'hydrocarbures).

##### **7.6.4.2 Poste dôme**

L'absence de raccordement de la prise de terre de l'îlot au camion interdit l'ouverture de la vanne électropilotée d'autorisation de chargement et empêche l'abaissement de la passerelle d'accès au dôme.

Le contact de fin de course situé à la base du bras arrête la pompe si on relève le bras. Si le chauffeur lâche le bras, il revient en position de repos.

Si le chauffeur lâche le levier de la vanne d'homme mort, celle-ci se referme progressivement, ce qui prévient des effets " coup de bélier ". Une fois la vanne fermée, et si le bras n'est pas remis en position repos, la pompe s'arrête par débit nul.

En cas d'anomalie, des boutons d'arrêt d'urgence, coups de poing, facilement accessibles, coupent l'alimentation énergie du dépôt.

Ils sont disposés :

- sur chaque passerelle de chargement (accessibles au chauffeur)
- à proximité des escaliers d'accès aux passerelles de chargement
- au bureau d'exploitation
- à la pomperie

- sur la façade du bâtiment central

La passerelle est équipée d'un escalier d'accès et d'une échelle de sécurité munie d'une chaînette de sécurité qui assurent la sécurité du chauffeur pendant le chargement. Ils sont placés chacun à une extrémité.

#### **7.6.4.3 Poste source**

Le chargement n'est possible que si l'ensemble des sécurités est correctement en place. Un ensemble de voyants permet au chauffeur de vérifier que chacune des opérations qu'il réalise est correctement effectuée.

Il veille :

- au raccordement de la mise à la terre,
- au branchement de la prise de la sonde anti-débordement,
- au branchement du bras de récupération des vapeurs,
- à la programmation du chargement.

La vanne d'autorisation de chargement est asservie :

- à la mise à la terre,
- au branchement de la prise de la sonde anti débordement,
- au branchement du bras de récupération des vapeurs,
- à la programmation.

Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, le chargement ne peut avoir lieu.

Le risque de débordement de produit en cours de chargement est très faible : le poste source intègre le dispositif suivant : chaque compartiment est équipé d'une sonde permettant de détecter tout dépassement du volume du compartiment : le " mouillage " de la sonde entraîne automatiquement la fermeture des vannes rapides de sécurités installées en amont hydraulique des ensembles de mesurages. Les effets coups de bélier provoqués par cette fermeture rapide sont absorbés par les dispositifs pneumatiques mis en place et dimensionnés en fonction des caractéristiques des lignes de chargement.

En cas d'anomalie, des boutons d'arrêt d'urgence, coups de poing, facilement accessibles, coupent l'alimentation énergie du dépôt.

Il faut alors une intervention du personnel SSP pour une remise en service.

#### **7.6.4.4 Sécurité des pompes**

Les pompes centrifuges sont équipées de garnitures mécaniques qui limitent les risques de fuite. Une vanne manuelle à l'aspiration de la pompe permet d'isoler celle-ci du réservoir en cas de fuite sur la pompe.

Les pompes sont équipées d'un contrôleur de débit nul ; la pompe s'arrête (et donc ne s'échauffe pas) si le débit nul persiste durant plus de 2 minutes et d'un manovacuostat assurant l'arrêt de la pompe si un manque de pression est détecté.

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 séparateur-déshuileur.

#### **7.6.4.5 Formation des chauffeurs et consignes**

Les chauffeurs suivent des stages obligatoires auprès d'organismes tels que l'APTH. Ces formations permettent de détailler les consignes relatives aux chargements/déchargements et au transport des matières dangereuses, en application de la réglementation ADR.

Des consignes de chargement sont affichées au poste de chargement et font l'objet de procédures écrites (manuel d'exploitation du dépôt §6.2).

En cas de débordement de produit ou d'épandage, les chargements et mouvements de camions sont arrêtés par le personnel du dépôt.

Les moteurs diesel des camions-citernes sont également équipés d'une commande anti-emballement.

Avant le chargement du camion-citerne, le chauffeur doit arrêter le moteur, actionner le coupe batterie, éteindre son téléphone portable et serrer le frein à main. De plus l'aire de chargement est horizontale.

Le chargement des camions est stoppé en cas d'orage.

#### **7.6.4.6 Lutte contre l'incendie**

Des dispositifs d'extinction mobiles sont prévus pour lutter contre un incendie au poste de chargement camion, ainsi qu'un réseau sprinklers déluge relié au réseau incendie principal du dépôt.

### **7.6.5 Situation à l'arrêt**

#### **7.6.5.1 En période de chargement**

A l'arrêt, la situation est la suivante :

- la vanne du coupleur est fermée (coupleur débranché)
- les électrovannes des vannes d'autorisation de chargement étant désactivées, les vannes d'autorisation de chargement sont fermées

#### **7.6.5.2 Hors période de chargement**

En plus des dispositions ci-dessus, les vannes de sortie des réservoirs sont fermées et cadennassées.

## 7.7 DOCK CARBURANTS

### 7.7.1 Description du lieu de stockage des fûts de carburants

Le dock carburants est destiné aux opérations suivantes :

- Stockage de fûts de 200 litres de gazole, avgas, jet-A1, pétrole, essence, solvants, racing fuel, colorant ;
- Nettoyage des fûts vides réutilisables (retour clients)
- Peinture et marquage des fûts
- Enfûtage des carburants (sauf AVGAS)

Le dock carburants désigne l'atelier de préparation, de conditionnement et de stockage des carburants en fûts de 200l. Les fûts vides sont rachetés aux clients, ou encore récupérés au dépôt quand ils sont utilisés pour l'usage interne.

Les fûts vides destinés à l'enfûtage sont nettoyés puis éventuellement repeints et marqués avant de recevoir du carburant. Ceux qui ne sont pas réutilisables sont placés au rebut pour y être écrasés.

L'essence avion (AVGAS) provenant d'Australie est livrée en fûts de 200 litres, réceptionnée et stockée dans le dock.

#### 7.7.1.1 Capacité équivalente au sens de la nomenclature ICPE

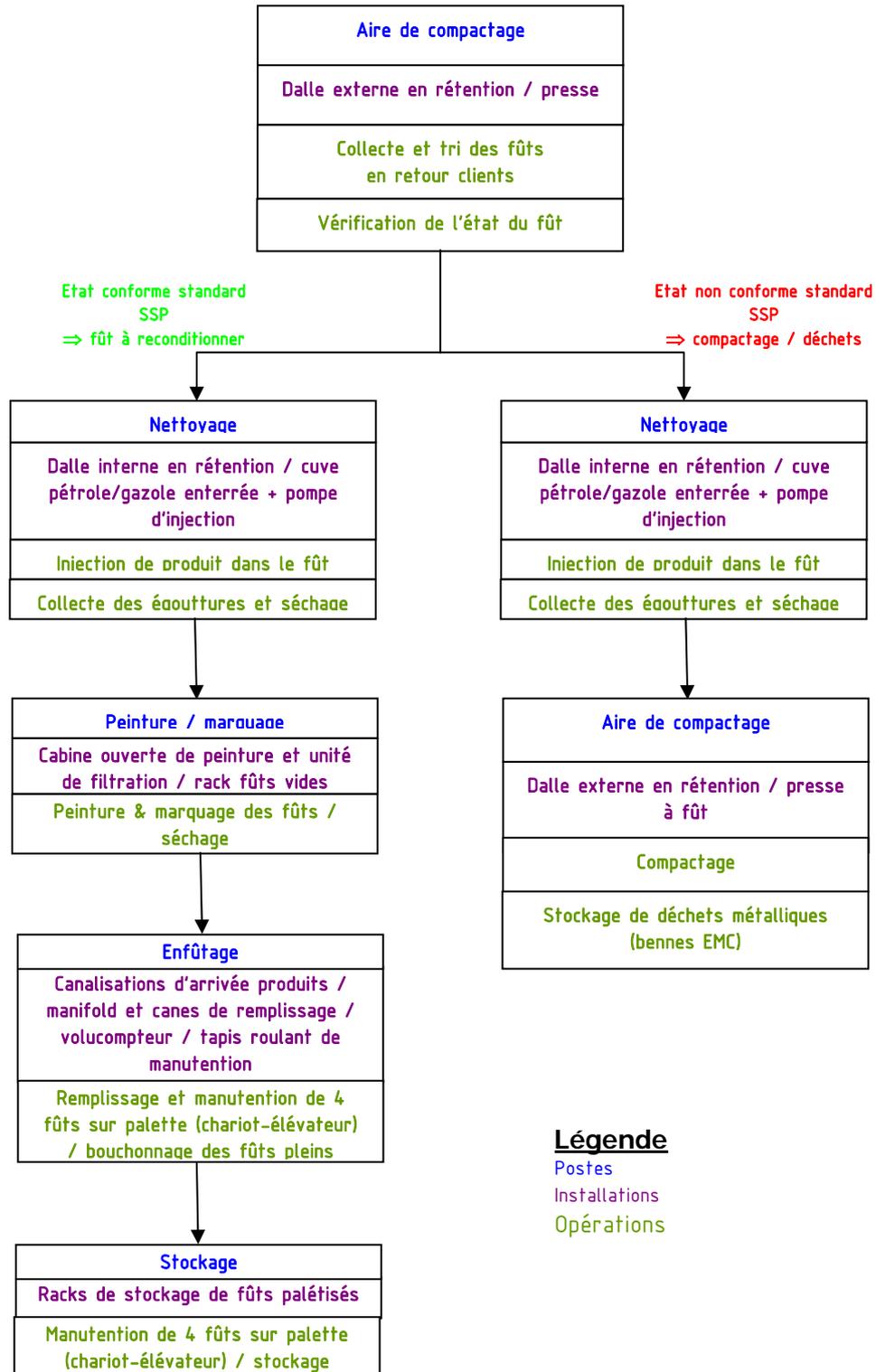
Les produits de catégorie B et C sont stockés dans les mêmes cuvettes de rétention. Pour le calcul de la capacité équivalente, les produits de catégorie C sont assimilés à des produits de la catégorie B.

Il est prévu au maximum pour un stockage de 111 m<sup>3</sup> (soit 555 fûts de 200 litres) de produits de la catégorie B et de 125 m<sup>3</sup> (soit 625 fûts de 200 litres) de produits de la catégorie C.

Volume produits catégorie B = 111 m<sup>3</sup> ; Ceq = 111 m<sup>3</sup> ou 87 T (d=0,78)

Volume produits catégorie C = 125 m<sup>3</sup> ; Ceq = 125 m<sup>3</sup> ou 105 T (d=0,835)

Une aire adjacente externe implantée le long de la clôture du dépôt (côté SLN) est dédiée au compactage des fûts rebutés (retour clients) et à leur stockage.



### *7.7.1.2 Matériels mis en œuvre*

Aucun matériel particulier n'est mis en œuvre pour les fûts vides qui sont manutentionnés à la main. Les fûts pleins 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.

### *7.7.1.3 Mode opératoire*

#### *7.7.1.3.1 Tri des fûts*

Les fûts fortement endommagés et témoignant de voyages multiples sont rebutés. Ceux qui sont dans un état acceptable sont réutilisés pour contenir leur produit d'origine ou déclassé vers un produit moins noble (ex : un ancien fût d'essence pourra contenir du gazole).

#### *7.7.1.3.2 Stockage des fûts vides*

Les fûts non utilisables sont stockés verticalement à l'extérieur dans la zone de rebut.

Les fûts réutilisables sont stockés à l'extérieur dans des zones clairement séparées (gazole, Jet-A1, Essence, Avgas). Ils sont placés horizontalement, en ligne, sur des cales de bois et empilés sur trois niveaux maximum.

#### *7.7.1.3.3 Nettoyage des fûts*

L'opération de nettoyage des fûts est programmée selon l'activité de l'enfûtage. Elle fait l'objet d'une procédure détaillée dans le manuel d'exploitation du dépôt – Nettoyage des fûts de 200 l dont voici les principales phases :

1. Sélectionner un fût correspondant au produit de la campagne de remplissage,
2. Oter les petits scellés des orifices et ôter les bouchons,
3. Vider le produit restant dans le fût à l'aide d'une pompe pneumatique ou d'un seau,
4. Inspecter l'intérieur du fût à l'œil nu (s'il est entièrement rouillé, le rebuter),
5. Nettoyer l'extérieur du fût, enlever les étiquettes, à l'extérieur du bâtiment sur l'aire de manutention. Si le fût est gras le nettoyer,
6. Nettoyer l'intérieur du fût à l'aide de la laveuse puis le laisser s'égoutter,
7. Après vérification du dégazage (dans le cas de changement de produit), poser les bouchons et stocker le fût soit parmi les fûts près à enfûter soit dans la zone peinture.

#### *7.7.1.3.4 Compléments sur l'activité de nettoyage*

Le nettoyage des fûts est réalisé à l'intérieur du dock carburants sur une aire en rétention spécifique. Cette aire est équipée d'une cane d'injection de pétrole/gazole installée à poste fixe au sol. L'opérateur positionne le fût à l'envers en introduisant la cane d'injection dans l'ouverture du fût et déclenche la pompe d'injection. La pompe d'injection est immergée dans un réservoir enterré contenant un mélange de gazole et pétrole lampant. Le produit assure la dissolution des traces d'hydrocarbure dans le fût. Les égouttures de rinçage s'évacuent du fût et sont collectées sur la rétention puis reprises par un avaloir et canalisées dans le réservoir enterré (recyclage).

#### 7.7.1.3.5 Peinture et marquage des fûts

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 :

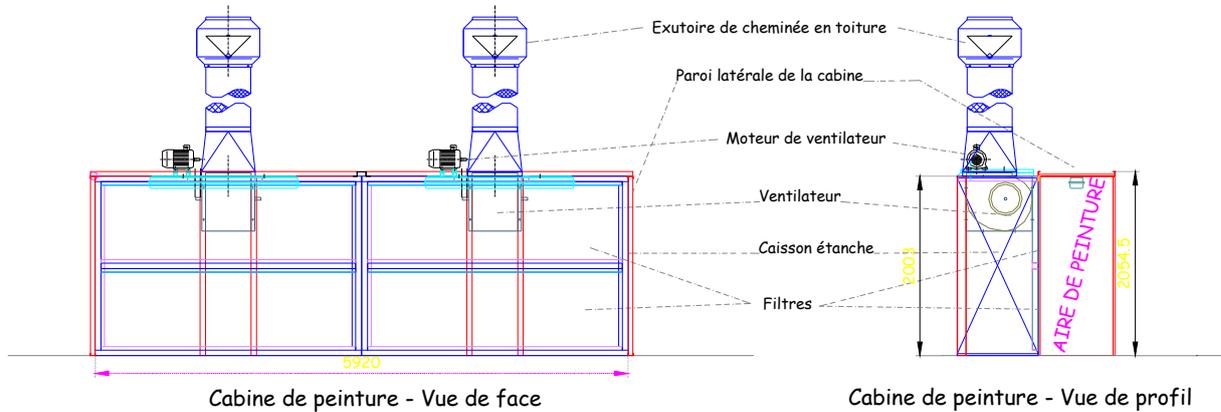
- une cabine de peinture semi-ouverte,
- une zone de stockage de 3 touques de 20 litres de peinture,
- divers accessoires de marquage (pochoir, chiffons, pistolet).

La cabine de peinture est constituée :

- d'un caisson métallique vertical de 3 m de largeur sur 2 m de hauteur équipé de filtres à particules de peinture,
- de panneaux latéraux métalliques verticaux permettant de canaliser le flux de particules vers les filtres du caisson central,
- d'un coffret technique placé à l'arrière du caisson, où sont installés le compresseur d'air et les circuits électriques
- d'une cheminée d'extraction d'air jointée sur la section supérieure du caisson, sur laquelle est installé un ventilateur mécanique d'extraction.
- d'une conduite d'évacuation de l'air filtré qui débouche en façade à l'extérieur du dock.

Les filtres permettent une captation de 100% des particules et aérosols de peinture. Cette performance est maintenue grâce au remplacement périodique des cartouches de filtres. Les remplacements sont déclenchés selon les instructions du fournisseur et en fonction des volumes de peinture diffusés.

Pour maîtriser le risque d'explosion, le ventilateur d'air (moteur électrique et boîtier d'alimentation) et le moteur du compresseur (moteur et circuits électriques) sont des équipements utilisables en atmosphère explosible (marquage Eex indice "e").



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 dont voici les principales phases :

1. Le magasinier sélectionne les fûts à peindre pour un carburant donné.
2. L'opérateur prépare la mise en peinture des fûts :
  - mise en marche du ventilateur et du rideau d'eau,
  - sélection de la couleur en fonction du produit, (gris mat pour le Jet-A1, gris argenté pour les autres produits),
  - revêtir la tenue de peintre et mise en service du pistolet à peinture.
3. Peindre les fûts un à un en les déplaçant dans la zone peinture.
4. Marquage des fûts au pochoir en fonction des produits à enfûter (Vert : Essence ; Bleu : pétrole lampant ; Noir : Gazole ; Blanc : Jet-A1).
5. Pose des petits scellés SSP.
6. Dans le cas de fûts à remplir avec du Jet A1, le responsable des produits aviation contrôle à la lampe torche l'aspect intérieur de chaque fût. Si le fût est d'aspect satisfaisant, il appose à côté du petit scellé SSP son tampon autorisant le remplissage, sinon, le fût est déclassé et il pourra être utilisé pour recevoir de l'essence ou du gazole.

#### 7.7.1.4 Fonctions sécurité

Les fûts pleins sont stockés dans le dock carburants qui est pourvu d'un sol étanche, d'un muret périphérique étanche créant une capacité de rétention de 50% du volume total de fûts, et d'un réseau

de drainage qui collecte les égouttures vers le décanteur-séparateur n° 2 du réseau eaux huileuses du dépôt.

Les fûts vides sont bouchés et stockés horizontalement sur des cales de bois, à l'extérieur du bâtiment.

Les fûts destinés au rebut sont stockés verticalement dans une aire de rétention étanche.

Le dock est équipé d'une détection incendie comprenant :

- Des détecteurs de fumées,
- Des détecteurs de flamme.

Les personnes travaillant à ces postes sont pourvues d'équipements individuels de sécurité (tenues en coton, chaussures de sécurité, gants spéciaux hydrocarbures, masque pressurisé...).

## 7.8 ENFUTAGE

### 7.8.1 Description de la fonction

Cette opération concerne le chargement et l'expédition des produits conditionnés en fûts. Les produits concernés sont :

- l'essence,
- le gazole,
- le Jet-A1 et le pétrole lampant.

Ces produits sont enfûtés dans le dock carburants à partir des réservoirs du dépôt. L'Avgas est approvisionné en fût de 200 l à partir de l'Australie.

L'enfûtage ou l'approvisionnement est planifié en fonction d'éléments indiqués par le Chef de dépôt au contremaître du dépôt et au magasinier, pour assurer un stock nominal utile et un stock minimal de réserve. Le responsable de l'enfûtage est le contremaître du dépôt.

Ces produits sont stockés dans le dock carburants.

L'installation d'enfûtage comprend les éléments suivants :

- stockage,
- pompes d'enfûtage à la pomperie, et tuyauteries de liaison,
- poste d'enfûtage.

Le transport jusqu'aux bateaux, pour livraison maritime, se fait par « camion-plateau », après chargement avec le chariot élévateur du dépôt.

Le schéma fonctionnel de l'opération d'enfûtage figure en Annexe 11.

#### 7.8.1.1 Stockage

Chaque réservoir est muni en sortie d'une vanne de sectionnement électrique doublée d'une commande manuelle et d'un clapet type SNRI à fermeture par fusible (en cas de feu dans la cuvette).

Les canalisations acheminant les produits des réservoirs au poste de chargement sont :

- aériennes dans les cuvettes de stockage et traversent les merlons,
- aériennes hors des cuvettes et supportées par des racks au niveau des voies de circulation.

#### ***7.8.1.2 Pompes d'enfûtage et tuyauteries de liaison***

Les pompes d'enfûtage sont au nombre de 4, leur capacité unitaire est de 12 m<sup>3</sup>/h, exceptée la pompe P06 (Jet-A1) qui a un débit bridé de 110 m<sup>3</sup>/h car elle est commune au chargement camion et à l'enfûtage.

Afin de réduire les risques de fuite, les pompes sont toutes équipées de garnitures mécaniques. De plus, leur confinement dans une cuvette étanche permet de collecter, vers le séparateur / décanteur, les éventuelles eaux polluées.

#### ***7.8.1.3 Poste d'enfûtage***

Il est implanté dans le bâtiment dock carburants et il est constitué :

- d'une structure supportant les appareillages et les volucompteurs,
- d'une table à rouleau supportant les palettes de fûts à remplir,
- d'un tableau de commande électrique.

Il est divisé en trois sous-ensembles d'enfûtage :

- un pour l'essence,
- un pour le gazole,
- un pour le Jet-A1 et le pétrole lampant.

Le débit maximum est de 12 m<sup>3</sup>/h et limité à un produit.

L'enfûtage est effectué par un opérateur du dépôt suivant la procédure d'enfûtage du manuel d'exploitation du dépôt. Il travaille sous la responsabilité du contremaître du dépôt.

Le poste est situé sur l'aire bétonnée du dock carburants, les éventuelles égouttures sont évacuées vers le séparateur / décanteur n°2.

#### ***7.8.1.4 Chargement de fûts sur camions***

Les fûts sont chargés sur des camions à plateau. Le camion est stationné à l'extérieur du bâtiment. Avant le chargement du camion, le chauffeur doit arrêter le moteur, actionner le coupe batterie et serrer le frein à main. L'aire de chargement est horizontale.

Les palettes chargées de quatre fûts sont transportées du stock au camion par un chariot élévateur. Avant le départ, le chargement du camion est arrimé.

### 7.8.2 Matériels mis en œuvre

Les dispositifs qui interviennent dans le processus d'enfûtage sont les suivants :

Stockage et pomperie		
Vannes sortie de pied de bacs	Commandées à distance depuis le bureau d'exploitation, doublées d'une commande manuelle et d'une soupape de décompression	DN 150 (excepté bac 12 DN 100)
Clapet anti-retour	Clapet à sécurité positive (montage inversé) et équipé d'un thermo-fusible	DN 100 à 200
Tuyauteries vers pomperie	Aériennes et traversée des merlons, soupapes de décompression	DN 100 et DN 300
Pompe d'enfûtage	Asservie tableau de commande locale au dock des produits blancs - munie d'un clapet anti retour - mise à la terre - arrêt par arrêts d'urgence - arrêt par détection air dans le collecteur - arrêt par défaut de débit ou pression (nuls)	12 m <sup>3</sup> /h
Collecteur vers enfûtage	Aérien et passage sur rack	DN 75
Installation de filtration du Jet-A1	Pour la ligne de jet-A1 et de pétrole lampant	
Anti bélier (pour Jet-A1 et pétrole lampant)	Protège le collecteur contre les surpressions dues à la fermeture rapide des vannes et à l'arrêt des pompes	DN 100
Vanne d'isolement en entrée de bâtiment	Vannes à commande manuelle	DN 75
Collecteur vers le poste d'enfûtage	Aérien et passage en charpente	DN 75

Poste d'enfûtage		
Vanne d'isolement amont	Vanne manuelle	DN 75
Filtre + prédéterminateur +compteur	Automatique : respect des dispositions de métrologie légales	
Canne d'emplissage et flexible		

### **7.8.3 Mode opératoire**

Le personnel du dépôt procède chaque matin à l'ouverture des vannes de sortie de cuve en service, et des vannes d'arrivée de produit au poste de chargement. En cas de défaillance électrique les vannes de sortie de pied de bacs peuvent être manœuvrées manuellement.

#### **7.8.3.1 Opérations préliminaires à l'enfûtage**

La campagne d'enfûtage est programmée par le magasinier en fonction des besoins définis par le chef de dépôt. Les opérations d'enfûtage sont supervisées par le contremaître du dépôt.

#### **7.8.3.2 Enfûtage**

Pour procéder à l'enfûtage, l'opérateur effectue les actions suivantes :

- Apporter les palettes de fûts vides sur la ligne d'enfûtage et les flexibles spécifique au produit,
- Positionner les fûts sous le volucompteur correspondant au produit,
- Mettre en marche la pompe et mettre à 0 le compteur,
- Commencer l'enfûtage :
  - enfoncer la première canne de remplissage,
  - fixer la pince de liaison équipotentielle,
  - connecter le flexible à la canne d'emplissage,
  - lancer l'emplissage à 200 l au volucompteur,
  - pendant l'emplissage, préparer le prochain fût (ouverture du bouchon, mise en place de la canne),
  - à la fin du remplissage, mettre la pince équipotentielle sur le prochain fût à remplir,
  - déconnecter le flexible d'emplissage et le raccorder à la canne du prochain fût et répéter l'opération.
  - pendant l'emplissage, fermer le bouchon et poser les scellés SSP sur le fût précédemment rempli.
- En suivant le rythme de production des fûts, dégager et stocker les palettes à la sortie de la ligne d'enfûtage et fournir les nouvelles palettes de fûts vides à l'entrée de la ligne,
- A la fin de l'enfûtage dégager la ligne et arrêter la pompe, fermer le vanne manuelle d'isolement amont,
- Remplir la fiche d'état de transvasement et fabrication et la faire parvenir au contremaître.

Dans le cas du pétrole lampant, verser dans le fût une dose de colorant Blue Dye avant de commencer le remplissage.

En fin de journée, le personnel du dépôt ferme les vannes de sortie de pied de bac ainsi que les vannes d'isolement du poste de chargement.

#### **7.8.4 Fonctions sécurité**

##### **7.8.4.1 Aires d'enfûtage**

L'aire d'enfûtage est étanche aux hydrocarbures ; un muret étanche installé en périphérie du hangar garantit une capacité de rétention de 50% du volume de stockage des fûts ; des pentes assurent le drainage de l'aire d'enfûtage vers trois regards étanches (ces derniers étant utilisés en cas de débordement de fûts) raccordés au réseau de collecte des eaux huileuses de l'établissement.

En cas d'anomalie, un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing, facilement accessible, coupe l'alimentation énergie du dépôt.

##### **7.8.4.2 Sécurité des pompes**

Les pompes centrifuges sont équipées de garnitures mécaniques qui limitent les risques de fuite. Une vanne manuelle à l'aspiration de la pompe permet d'isoler celle-ci du réservoir en cas de fuite sur la pompe.

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.

##### **7.8.4.3 Formation des opérateurs et consignes**

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).

En cas de débordement de produit ou d'épandage, l'enfûtage est arrêté et les arrêts d'urgence sont actionnés :

- sur le volucompteur pour arrêter le produit,
- au tableau électrique pour coupure générale,

De plus, les mouvements de produits sont stoppés en cas d'orage.

##### **7.8.4.4 Lutte contre l'incendie**

Un dispositif de détection comprenant des détecteurs de flamme et de fumées permet de donner l'alarme en cas de départ d'incendie.

Des dispositifs d'extinction mobiles sont prévus pour lutter contre un incendie au dock carburants. Il existe des vannes de sectionnement à l'entrée du bâtiment.

##### **7.8.4.5 Situation hors période d'enfûtage**

A l'arrêt, la situation est la suivante :

- les vannes d'isolement amont sont fermées,
- le sectionneur général de l'armoire pomperie est sur arrêt.

En dehors des heures d'ouvertures du dépôt, les vannes de pied de bac sont fermées.

## 7.9 STOCKAGE DES LUBRIFIANTS

### 7.9.1 Description

Les produits livrés en containers en provenance principalement de Singapour sont stockés essentiellement dans le dock lubrifiants. Ils sont conditionnés en fûts de 209 L ou dans des contenants plus petits (20 L, 5 L, 1 L, ...).

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.

Les produits sont stockés à température ambiante et ne font l'objet d'aucun traitement sur le site : réchauffage/refroidissement, mélange/formulation... Ils font uniquement l'objet de manutention et de stockage.

Dans l'atelier sont également stockés des lubrifiants.

La structure des bâtiments est métallique et les parois sont composées uniquement de bardage métallique. Le sol est une aire de rétention en béton, drainée et reliée au réseau des eaux huileuses vers un séparateur.

### 7.9.2 Matériels mis en œuvre

Aucun matériel spécifique n'est mis en œuvre. Les fûts et autres produits emballés sont manutentionnés par un chariot élévateur.

### 7.9.3 Mode opératoire

Les lubrifiants sont manutentionnés sur ordre du magasinier et ne font pas l'objet d'une procédure particulière.

### 7.9.4 Fonction sécurité

Les lubrifiants sont stockés à l'intérieur des bâtiments qui sont pourvus d'un sol étanche et d'un réseau de drainage qui collecte les égouttures vers un décanteur-séparateur du réseau des eaux huileuses du dépôt. Les docks lubrifiants sont équipés d'une rétention pouvant contenir 20% du volume total des fûts et d'une détection incendie.

## 7.10 CHARIOTS-ELEVATEURS UTILISES DANS LE DEPOT

4 chariots-élévateurs sont utilisés dans le dépôt :

- 1 chariot-élévateur OM 2,5T : utilisable en zone 1 & 2 (ATEX); la propulsion se fait par moteur thermique diesel,
- 1 chariot-élévateur CATERPILLAR : utilisable en zone 1 & 2 (ATEX); la propulsion se fait par moteur thermique diesel,
- 1 chariot-élévateur HALLA 2,5T : utilisable en zone 2 ; La propulsion se fait par moteur thermique diesel,
- 2 chariots-élévateurs HISTER 2,5T : utilisables hors en zone ATEX ; La propulsion se fait par moteur thermique diesel.

Ces chariots-élévateurs sont des équipements sécurisés pour une utilisation en atmosphère explosible (classement de zone 1 ou 2 selon le modèle) ; ils ne présentent pas de risques spécifiques d'incendie.

## 7.11 CUVETTES DE RETENTION - COMPARTIMENTAGE

Les cuvettes de rétention ont été conçues de façon à retenir tout écoulement accidentel d'hydrocarbures des réservoirs de stockage.

Elles sont réalisées par délimitation d'un espace autour des réservoirs à l'aide de merlons et chacune d'elles est divisée en compartiments dont le nombre et la réalisation sont conformes aux dispositions prévues par les RAIDHL (Arrêté du 26 novembre 1948) et les RAEDHL (Arrêté du 9 novembre 1972) et aux dispositions prévues par les RAIDHL de 1948-1958. Les merlons et les fonds des cuvettes sont bétonnés.

Le tableau ci-après donne :

- leurs capacités géométriques (\*) qu'il compare à 50 % de l'ensemble des capacités des réservoirs implantés.
- leurs capacités utiles (\*\*), qu'il compare au volume du plus gros réservoir qu'elles contiennent

N°	Cuvette contenant les réservoirs	Nombre de compartiments	Capacité géométrique (m <sup>3</sup> )	50 % du volume total des réservoirs (m <sup>3</sup> )	Capacité utile (m <sup>3</sup> )	Volume du plus gros réservoir (m <sup>3</sup> )
1	1, 2, 3, 4, 7, 8	6	5943	5 427	5244	3 277
2	10, 11, 12	4	9566	9 534	8572	9 428

(\*) Capacité géométrique = Volume total de la cuvette

(\*\*) Capacité utile = Volume géométrique – le volume immergé des bacs (excepté celui de la plus grande capacité).

Les capacités de rétention de la cuvette n°1 sont suffisantes au vu des quantités stockées.

Les capacités de rétention de la cuvette n°2 ne sont pas suffisantes au vu des quantités stockées. La cuvette n°2 va accueillir le futur réservoir R09. Un aménagement de la cuvette n°2 est projeté avec une rehausse de la cuvette et de la sous-cuvette qui accueillera le R09.

Il est prévu une rehausse maximale de la cuvette n°2 à une hauteur relative de +3 m par rapport au niveau du sol externe (exigence RAEDHL).

La rehausse pourrait être réalisée par l'adjonction d'un mur en béton armé prolongeant le sommet des merlons existants, ou rapporté derrière le merlon. Le mur serait SF 6F (exigence RAEDHL), de 30 cm de largeur, et soutenu par une semelle BA (dimensionnement pour résistance à la poussée hydrostatique et à l'effet de vague).

## 7.12 TRAITEMENT DES EAUX HUILEUSES

### 7.12.1 Description des équipements

Le dépôt est équipé de réseaux de collecte des eaux pouvant être pollués par les hydrocarbures.

Les eaux susceptibles d'être polluées proviennent :

- des cuvettes de rétention,
- du poste de chargement des camions,
- des manifolds,
- de la fosse pomperie,
- des bâtiments (docks carburants, dock lubrifiants, atelier).

L'établissement est équipé de cinq ensembles séparateur/décanteur permettant le traitement des eaux des différentes installations :

- la décantation,
- la séparation eau / hydrocarbures,
- l'écémage,
- l'évacuation des eaux propres.

Eaux collectées	Dispositifs de traitement	Point de rejet
Drainage de la cuvette n° 1, dock Lubrifiants et rétention stockage des conteneurs	Débourbeur-séparateur n° 1 type API de 10 m <sup>3</sup> /h	Sur la berge du canal par une buse au Sud du dépôt
Dalle de nettoyage des fûts, caniveaux ceinturant le dock Produits Blancs, le poste de chargement, le parking des camions et la rétention d'un conteneur d'huile	Débourbeur-séparateur n° 2 type API de 10 m <sup>3</sup> /h	Sur la berge du canal par le tuyau au Sud du dépôt
Aire rampe d'entretien des camions	Débourbeur-séparateur n° 3 type API de 10 m <sup>3</sup> /h	Sur la berge du canal par une buse au Sud du dépôt
Drainage de la cuvette n°2	Débourbeur-séparateur n° 4 type CPI de 180 m <sup>3</sup> /h	Sur la berge du canal par une buse à l'Ouest du dépôt
Dalle et cuvette de rétention de la cuve d'huiles usagées	Débourbeur-séparateur n° 5 type CPI de 5,4 m <sup>3</sup> /h	Dans le caniveau longeant la clôture du dépôt (à l'entrée du dépôt / rond point de Papeete)
Bac de rétention de la cuve de contaminat et égoutture du Manifold	Débourbeur-séparateur du quai n°5 de la SLN type CPI de 2 m <sup>3</sup> /h	Le long du quai n°5 SLN derrière la cuve de contaminat (ouest)

En cas de sécheresse, le niveau d'eau est maintenu pour assurer un fonctionnement correct de ces installations.

L'écémage des séparateurs décanteurs est effectué sur demande. Une vidange est réalisée suivant une fréquence variant de 3 à 6 mois par une entreprise spécialisée, sauf pour le séparateur n°3 qui est vidangé tous les mois. Les déchets solides sont mis en fûts pour envoi et traitement en Nouvelle Zélande par la société de vidange.

Des prélèvements et des analyses sont effectués au minimum 2 fois par an par des laboratoires spécialisés.

### ***7.12.2 Confinement des eaux d'extinction incendie***

Le confinement des eaux incendie est assuré en cas de feu de cuvette ou de réservoir par les cuvettes de rétention.

SSP a procédé à la révision de la note de calcul des moyens fixes de protection incendie du dépôt, afin d'effectuer des travaux complémentaires sur le réseau incendie pour l'installation du nouveau réservoir R09. Cette étude, figurant en Annexe 14, a permis de redéfinir les besoins en eaux incendie et en émulseur. Elle prend en considération une stratégie de lutte contre l'incendie qui est basée sur un objectif d'extinction des incendies dans les stockages de carburants avec les moyens fixes existants ou complémentaires mis en place, l'objectif étant de maîtriser un incendie dans les meilleurs délais tout en limitant les interventions humaines.

Il convient d'analyser et de comparer par la suite la capacité de rétention géométrique de chaque cuvette principale en retenant un cas pénalisant en terme de volume de liquide répandu dans chaque cuvette.

Conformément aux dispositions réglementaires, deux scénarios d'épandage de bacs sont comparés :

- l'épandage de 100% du volume du plus gros bac installé dans la cuvette ou,
- l'épandage de 50% du volume total contenu dans tous les réservoirs installés dans la cuvette,

auxquels sont rajoutés les volumes d'eau incendie débités par l'ensemble des moyens fixes installés dans la cuvette et un volume d'eau de pluie record.

Les calculs sont présentés pour chaque cuvette dans les chapitres suivants.

#### ***7.12.2.1 Cas de la cuvette n°1***

En cas de feu de cuvette n°1 généralisé, les moyens de lutte contre l'incendie débitant directement dans la cuvette sont les générateurs de mousse externes de la cuvette et les couronnes d'arrosage des réservoirs, soit un débit d'eau total simultané de 16005 l/min.

Le plus gros réservoir implanté dans cette cuvette est le réservoir n°8 avec une capacité maximale de 3277 m<sup>3</sup>.

Le volume d'hydrocarbures correspondant à 50% du volume total contenu dans tous les réservoirs est de 5427 m<sup>3</sup> (cas majorant).

Il convient donc d'un aspect réglementaire de retenir ce dernier scénario qui correspond à l'épandage de 50% du volume des bacs présents dans la cuvette.

La stratégie d'extinction des feux d'hydrocarbures majeurs du dépôt, et le dimensionnement des moyens fixes sont basés sur une extinction autonome en 30 minutes des divers scénarios de feu susceptibles d'impliquer les réservoirs, sans renforts externes. En considérant une extinction mettant en œuvre l'ensemble des moyens non simultanément (cas conservatif par addition des volumes d'eau) et comprenant le refroidissement des structures et équipements, le volume maximal d'eau incendie collecté dans la cuvette serait de 481 m<sup>3</sup>.

En retenant un record pluviométrique de 27,5 mm en 30 minutes à Nouméa (données Météo France), cela conduirait à un apport de volume d'eau de 143 m<sup>3</sup> d'eau de pluie.

Le volume total de liquides à confiner dans la cuvette serait alors de  $5427 + 481 + 143 = 6051$  m<sup>3</sup>.

Le volume géométrique de la cuvette n°1 est de 5943 m<sup>3</sup> (4696 m<sup>2</sup> de surface au pied du merlon et 5209 m<sup>2</sup> de surface au plan de débordement avec un merlon d'une hauteur équivalente de 1,2 m). En considérant le scénario d'épandage de 50% du volume total des bacs de la cuvette, la capacité de la cuvette n°1 ne permet donc pas de confiner totalement le volume total de liquides potentiellement répandus dans la cuvette (6051 m<sup>3</sup> > 5943 m<sup>3</sup>). Cependant la différence est de 108 m<sup>3</sup> est acceptable en considérant :

- que ce scénario est déterministe,
- qu'il est possible d'éviter un débordement par traitement des eaux de fond de cuvette au moyen du débourbeur-séparateur de la cuvette n°1 qui permet un traitement à 10 m<sup>3</sup>/h.

Il est rappelé que ce raisonnement ne tient pas compte de la probabilité extrêmement faible d'obtenir un tel scénario (endommagement de tous les bacs et vidange de 50% du volume total) lors d'un épisode pluvieux record, qui par ailleurs faciliterait l'intervention par un apport d'eau naturel. Si l'on soustrait à titre indicatif le volume des eaux de pluie (143 m<sup>3</sup>), la capacité de rétention de la cuvette est suffisante pour les eaux incendie.

#### *7.12.2.2 Cas de la cuvette n°2*

En cas de feu de cuvette n°2 généralisé, les moyens de lutte contre l'incendie débitant directement dans la cuvette sont les générateurs de mousse externes de la cuvette et les couronnes d'arrosage des réservoirs, soit un débit d'eau total simultané de 12292 l/min.

Le plus gros réservoir implanté dans cette cuvette sera le réservoir n°9 avec une capacité maximale de 15300 m<sup>3</sup>.

Le volume d'hydrocarbures correspondant à 50% du volume total contenu dans tous les réservoirs est de 17184 m<sup>3</sup> (cas majorant).

Il convient donc d'un aspect réglementaire de retenir ce dernier scénario qui correspond à l'épandage de 50% du volume des bacs présents dans la cuvette.

La stratégie d'extinction des feux d'hydrocarbures majeurs du dépôt, et le dimensionnement des moyens fixes sont basés sur une extinction autonome en 30 minutes des divers scénarios de feu susceptibles d'impliquer les réservoirs, sans renforts externes. En considérant une extinction mettant en œuvre l'ensemble des moyens non simultanément (cas conservatif par addition des volumes d'eau) et comprenant le refroidissement des structures et équipements, le volume maximal d'eau incendie collecté dans la cuvette serait de 369 m<sup>3</sup>.

En retenant un record pluviométrique de 27,5 mm en 30 minutes à Nouméa (données Météo France), cela conduirait à un apport de volume d'eau de 166 m<sup>3</sup> d'eau de pluie.

Le volume total de liquides à confiner dans la cuvette serait alors de  $17184 + 369 + 166 = 17719$  m<sup>3</sup>.

Le volume géométrique de la cuvette n°2 sera augmenté après rehausse pour pouvoir contenir l'ensemble des liquides en cas de situation accidentelle.

## 8 ETUDE DE DANGERS

---

### 8.1 METHODOLOGIE GENERALE

La présente étude de dangers est réalisée dans le cadre de la révision de l'étude de dangers prévu par le code l'environnement dans son article 413-29 pour les installations à haut risque industriel. L'objectif de cette étude est d'identifier les phénomènes accidentels impliquant les installations, les procédés et les produits présents sur le site afin d'en évaluer les conséquences sur le milieu environnant (humain, industriel et naturel).

Selon le principe de proportionnalité entre les risques et les enjeux que l'on octroie aux ICPE, les installations, produits et procédés du dépôt d'hydrocarbures SSP de DUCOS génèrent d'importants potentiels de dangers. Les récentes exigences réglementaires en matière d'étude de dangers transcrites dans l'arrêté du 29 septembre 2005 ont donc été intégralement prises en compte dans la présente étude. La présente EDD comporte tous les éléments permettant :

- l'identification des potentiels (potentiels de dangers, accidentologie, risque liés aux équipements/opérations, risques d'effets dominos) à l'intérieur et à l'extérieur du site étudié, en situation d'exploitation normale ou dégradée (en cas d'incident et d'accident) ;
- l'évaluation des effets d'accidents majeurs et des effets dominos ;
- la justification des mesures de maîtrise des risques visant à diminuer la probabilité d'occurrence d'accident et/ou réduire leurs conséquences sur l'environnement, tout en restant techniquement réalisables et économiquement acceptables.

Ceci, afin d'apporter les informations permettant :

- à l'exploitant de définir ses propres moyens de secours en cas de situation d'urgence ;
- aux autorités compétentes de définir des zones de maîtrise de l'urbanisation autour du site, éventuellement des plans particuliers d'intervention associés à l'établissement ;
- à l'exploitant et aux autorités compétentes d'informer les populations sur les risques encourus.

Ces trois derniers points impliquent la prise en compte des scénarios correspondant aux cas les plus majorants en terme d'effets sur l'environnement interne et externe à l'installation industrielle, leur probabilité d'occurrence étant estimée au regard des mesures compensatoires proposées par l'exploitant.

### 8.2 POTENTIELS DE DANGERS

#### 8.2.1 Définition des potentiels de dangers

La définition d'un potentiel est donnée par la Circulaire n° DPPR/SEI2/MM-05-0316 du 7 octobre 2005 relative aux Installations classées - Diffusion de l'arrêté ministériel relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Cette définition est la suivante : "Système (naturel ou créé par l'homme) ou disposition adoptée et comportant un (ou plusieurs) " danger(s) " ; dans le domaine des risques technologiques, un "potentiel de danger" correspond à un ensemble technique nécessaire au fonctionnement du processus envisagé.

Les dangers potentiels sur le dépôt SSP de DUCOS proviennent essentiellement de la nature des produits stockés et des opérations réalisées sur le site. Les potentiels de dangers sont résumés ci-dessous.

### **8.2.2 Etude accidentologique**

L'étude de l'accidentologie est souvent très riche en enseignements et permet d'étayer l'analyse des risques. Elle fournit notamment de nombreuses informations sur :

- la nature des événements pouvant conduire à la libération de potentiels de dangers,
- les conséquences potentielles d'un événement redouté,
- la pertinence des barrières de sécurité qui peuvent prévenir, détecter ou contrôler l'apparition d'un phénomène dangereux ou en réduire les conséquences.

Au vu des installations du dépôt SSP de DUCOS une recherche à été menée concernant les accidents liés :

- au stockage de carburants (dépôt hydrocarbures : essence, DPK et gazole),
- au chargement et déchargement de camions-citernes,
- au chargement et déchargement de bateaux en hydrocarbures,
- au transport d'hydrocarbures par pipeline,
- au stockage de lubrifiants.

L'inventaire des accidents a été mené à l'échelle internationale, car cela permet un plus grand champ d'observation, ce type d'installations étant relativement analogue dans le monde entier.

Cette recherche est basée sur la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles, rattaché au Service de l'Environnement industriel du "Ministère de l'écologie et du développement durable DPPR / SEI / BARPI".

#### **8.2.2.1 Analyse accidentologique relative aux dépôts d'hydrocarbures**

##### **8.2.2.1.1 Accidents sélectionnés**

Les accidents recensés ci-dessous ont été sélectionnés dans la base de données ARIA selon deux critères croisés :

- ▶ les produits impliqués : gazole, jet-A1, pétrole lampant, essence,
- ▶ les opérations liées au stockage en réservoirs.

Une seconde sélection a été faite par mots-clés en recherchant les accidents relatifs aux "stockages et réservoirs hydrocarbures".

##### **8.2.2.1.2 Enseignements tirés**

Sur les 99 accidents sélectionnés :

- 78 accidents ont une ou plusieurs causes connues (environ 81%) ;
- 18 sont dus à une cause inconnue (environ 19%).

Les causes identifiées<sup>2</sup> se répartissent ainsi :

- 31 accidents se sont produits suite à une "défaillance de matériel" ou une "absence/défaillance de rétention", impliquant principalement le matériel propre aux opérations de stockage et de transfert des hydrocarbures : réservoirs, canalisations, cuvettes, pompe, flexible, séparateur-débourbeur, vannes, capteurs, alarmes, etc., soit 32 % des accidents ;
- 23 accidents sont dus à une ou plusieurs "erreurs humaines" (non-respect des procédures et consignes, défaut de surveillance, cigarette, flammes nues, travaux de maintenance sans respect des consignes de sécurité, vanne laissée ouverte, purge de réservoir,...) , soit 24 % des accidents ;
- 13 accidents sont dus à une explosion ou à un incendie externe, soit 14 % des accidents ;
- 11 accidents sont directement liés aux opérations de maintenance, travaux d'entretien et essais, soit 11 % des accidents ;
- 10 accidents sont dus à des phénomènes naturels (inondation, foudre, gel, rayonnement solaire, pluie importante), soit 10 % des accidents.
- 7 accidents sont dus à la "malveillance" (automatismes de sécurité rendus inopérants, vanne ouverte), soit 7 % des accidents ;
- 4 accidents sont liés à la corrosion des équipements, soit 4 % des accidents ;
- 1 accident s'est produit suite à un accident de circulation, soit 1 % des accidents ;

En terme de conséquences, sur les 96 accidents sélectionnés, 15 d'entre eux n'ont pas eu d'impact significatif sur l'environnement (soit 16% des accidents).

81 accidents ont eu un ou plusieurs impacts significatifs (conséquences souvent combinées) sur l'environnement tel que :

- épandage hors rétention ayant entraîné une pollution de rivière, pollution maritime, pollution atmosphérique importante ou une pollution du sol, soit environ 44 % des accidents (42 accidents) ;
- explosion, incendie, soit environ 55 % des accidents (53 accidents) ;
- morts et/ou blessés, soit environ 25 % des accidents (24 accidents) ;
- 18 accidents ont provoqué des effets dominos tels que l'incendie, l'explosion, la ruine de réservoirs voisins ou des installations situées dans le voisinage, soit environ 19 %.

En conclusion, les principales mesures de prévention et de protection permettant d'améliorer la sécurité des opérations et des installations prévues par le projet sont les suivantes :

- la formation initiale et continue, la qualification, la surveillance du personnel en charge de ce type d'opérations dangereuses, notamment par le respect des procédures et des consignes de sécurité et sur la signalisation des réservoirs, de leur capacité et de leur contenu, la mise en œuvre efficace des moyens de lutte contre les incendies et les pollutions, les plans de prévention, les autorisations de travail et les permis de feu, etc. ;
- l'inspection périodique approfondie et les programmes de contrôle et de maintenance des équipements (maintenance curative, préventive et programmée), avec une attention et un programme particulier pour le matériel sensible :

---

<sup>2</sup> Causes pouvant être combinées

- clapets anti-retour (déchargement navires) ;
  - détecteurs de fuites ;
  - fusibles thermiques ;
  - barrages flottants,
  - moyens de lutte contre l'incendie ;
  - procédures (purges régulières de l'eau dans les bacs de stockage) ;
  - POI ;
  - procédure d'évacuation.
- le choix des meilleures technologies disponibles pour les équipements et un dimensionnement et une conception "sûre" selon les standards et normes de référence, notamment pour éviter les épandages d'hydrocarbures et leurs conséquences :
    - stockage en réservoirs métalliques ;
    - choix des matériaux en fonction des caractéristiques des produits contenus, de manière à éviter les risques éventuels de corrosion ou de fuite ;
    - réservoirs équipés de manière à pouvoir vérifier le niveau de remplissage à tout moment et empêcher ainsi le débordement en cours de remplissage. Ce dispositif de surveillance est pourvu d'une alarme de niveau haut ;
    - réservoir implanté dans une cuvette de rétention résistante à la poussée des hydrocarbures (cuvettes formées par des merlons de terre ou des murs en béton armé) et étanche. Le volume de rétention est au minimum égal à 100 % de la plus grande capacité du bac considéré et à 50 % de la capacité totale des réservoirs contenus ;
    - traversées des cuvettes obturées et étanches ;
    - les eaux pluviales présentes dans la cuvette sont récupérées par ouverture d'une vanne de barrage sous le contrôle d'un opérateur (fermée en temps normal), puis dirigées vers un séparateur d'hydrocarbures. Une visite régulière permet de vérifier la présence ou non d'hydrocarbures ou d'eaux dans les rétentions ;
    - dimensionnement selon les agressions des phénomènes naturels ;
    - implantation et dimensionnement du matériel fixe de lutte contre l'incendie et respect des accès pompiers autour des cuvettes de rétention (conformément à l'Instruction Ministérielle du 9 novembre 1989 et à la Circulaire du 6 mai 1999).
  - la conformité aux stratégies de lutte incendie et au retour d'expérience spécifiées dans l'Instruction Ministérielle du 9 novembre 1989 et dans la Circulaire du 6 mai 1999 ;
  - la mise en place, formation, suivi et amélioration d'un système de gestion de la sécurité. Les principaux éléments relevés par le retour d'expérience sont les suivants (liste non exhaustive):
    - sensibilisation et formation du personnel ;
    - plans d'urgences (POI, Plan d'Intervention Maritime, Protocole PPI et POLMAR) ;
    - gestion des Entreprises Extérieures ;
    - analyses de risques, Conception des installations et Gestion des Modifications.

L'ensemble des mesures de prévention et de protection citées auparavant fait partie intégrante et dynamique du Système de Management de la Sécurité de SSP.

### **8.2.2.2 Analyse accidentologique relative aux aires de distribution (stations-service)**

#### **8.2.2.2.1 Accidents sélectionnés**

Les accidents recensés dans la base de données ARIA ont été sélectionnés selon le code NAF G47.30 – "Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé" et les produits impliqués (gazole, essence, pétrole lampant).

#### **8.2.2.2.2 Enseignements tirés**

Sur les 82 accidents sélectionnés :

- 49 accidents ont une ou plusieurs causes connues (soit 60 %) ;
- 33 accidents sont dus à une cause inconnue (soit 40%).

Lorsqu'elles sont connues, les causes se répartissent ainsi :

- 19 accidents sont dus à une ou plusieurs "erreurs humaines" (absence de vérification du niveau du réservoir récepteur, pistolet laissé ouvert en l'absence de surveillance, oubli du pistolet connecté au réservoir au moment du départ du véhicule, non-respect des consignes de sécurité...), soit 23 % des accidents ;
- 2 accidents résultent de la malveillance d'un utilisateur (cocktail Molotov,...), soit 2 % des accidents ;
- 19 accidents ont été provoqués par une "défaillance de matériel", impliquant principalement le matériel propre aux opérations de stockage et de transfert des hydrocarbures : cuve, canalisation, vanne camion-citerne, jaugeur, etc..., soit 23 % des accidents ;
- 8 accidents sont directement liés à des opérations de maintenance, travaux d'entretien et essais, soit 10% des accidents ;
- 1 accident est du à une explosion ou à un incendie externe, soit 1 % des accidents ;
- 8 accidents sont directement liés à un accident de circulation, soit 10 % des accidents ;
- 2 accidents sont liés à la corrosion des équipements, soit 2 % des accidents ;
- 1 accident est du à un affaissement de terrain.

Sur les 82 accidents sélectionnés, 7 accidents n'ont pas eu d'impact significatif sur l'environnement et 5 accidents ont conduit à un épandage d'hydrocarbure contenu dans la rétention de la station (soit 12 % des accidents).

Les autres accidents (85%) ont eu un ou plusieurs impacts significatifs (conséquences souvent combinées) sur l'environnement tel que :

- épandage hors rétention ayant entraîné une pollution de rivière, des réseaux d'eaux usées, maritime ou une pollution du sol, soit environ 62 % de ces accidents (51 accidents) ;
- explosion, incendie, soit environ 23 % de ces accidents (19 accidents) ;
- morts et/ou blessés, soit environ 27 % de ces accidents (22 accidents).

5 accidents ont provoqué des effets dominos tels que l'incendie, l'explosion ou la ruine d'installations voisines.

En conclusion, les principales mesures de prévention et de protection permettant d'améliorer la sécurité des opérations et des installations prévues par le projet sont :

- la sensibilisation et la formation du personnel utilisateur ;
- le respect des procédures et des consignes de sécurité et leur signalisation, notamment pour les interdictions et les conseils de prudence en circulation (formation à la sécurité du site et distribution de consignes écrites, contrôles périodiques) ;
- l'inspection périodique approfondie et les programmes de contrôle et de maintenance des équipements (maintenance curative, préventive et programmée) ;
- le choix des meilleures technologies disponibles pour les équipements, un dimensionnement et une conception "sûre" selon les standards et normes de référence : matériaux et acier éprouvés, PMS et PMD au minimum 2,5 fois inférieure à la pression de calcul, vannes d'isolement des tronçons, soupapes de dépression, chasse au gazole, lyre de dilatation, protection des canalisations, protection contre la corrosion, essais et épreuves réglementaires, etc.

### ***8.2.2.3 Analyse accidentologique relative aux opérations de chargement/déchargement (dépotage)***

#### ***8.2.2.3.1 Accidents sélectionnés***

Deux séries ont été extraites en recherchant (recherche par mots-clés) les accidents liés :

- aux opérations de "chargement / déchargement" de produits ;
- puis aux opérations de "dépotage".

Seuls ceux ayant rapport direct avec des opérations effectuées sur des camions ont été sélectionnés. De plus, la sélection se restreint au gazole, à l'essence, au pétrole lampant et au jet-A1.

#### ***8.2.2.3.2 Enseignements tirés***

Sur les 60 accidents sélectionnés, on remarque que :

- 51 accidents ont une ou plusieurs causes connues (soit 86 %) ;
- 9 accidents sont dus à une cause inconnue (soit 14 %).

Les causes identifiées se répartissent ainsi :

- 26 accidents sont dus à "un dysfonctionnement ou une rupture de matériel", impliquant principalement le matériel propre aux opérations de dépotage : bras de chargement, matériel électrique..., soit 26 % des accidents ;
- 31 accidents sont directement liés à une ou plusieurs "erreurs humaines" (non-respect des procédures et consignes, défaut de surveillance, ...), soit 31 % des accidents ;
- 6 accidents sont directement liés à la corrosion des équipements, soit 6 % des accidents ;
- 3 accidents sont directement liés à des opérations de maintenance, travaux d'entretien et essais, soit 3 % des accidents ;
- 1 accident est directement liés à un incendie externe, soit 2% des accidents ;
- 1 accident est du à un acte de malveillance (dépotage de déchets dans l'environnement) ;
- 1 accident est directement lié à l'accumulation d'électricité statique.

Sur les 60 accidents sélectionnés, 15 accidents n'ont pas eu d'impact significatif sur l'environnement, conduisant pour la plupart à un épandage d'hydrocarbure contenu dans une rétention.

Les autres accidents ont eu un ou plusieurs impacts significatifs sur l'environnement :

- épandage hors rétention ayant entraîné une pollution de rivière, des réseaux d'eaux usées, maritime ou une pollution du sol, soit environ 75 % de ces accidents (45 accidents) ;
- explosion, incendie, soit environ 23 % de ces accidents (14 accidents) ;
- morts et/ou blessés, soit environ 22 % de ces accidents (13 accidents) ;

5 accidents ont provoqué des effets dominos tels que l'incendie, l'explosion ou la ruine d'installations voisines.

En conclusion, les principales mesures permettant d'améliorer la sécurité des opérations de chargement/déchargement et de dépotage de capacités contenant des hydrocarbures doivent, d'après cette simple analyse accidentologique, porter sur :

- la formation initiale et continue, la qualification, la surveillance du personnel en charge de ce type d'opérations dangereuses, notamment par le respect des procédures et des consignes de sécurité et sur la signalisation des réservoirs, de leur capacité et de leur contenu ;
- le choix des meilleures technologies disponibles pour le matériel de dépotage, l'inspection périodique approfondie et les programmes de contrôle et de maintenance des équipements (maintenance curative, préventive et programmée), avec une attention particulière pour le matériel mobile : flexible et vannes camions, bras de chargement, etc.
- l'inspection périodique approfondie et les programmes de contrôle et de maintenance des équipements (maintenance curative, préventive et programmée).

#### ***8.2.2.4 Analyse accidentologique relative aux transports d'hydrocarbures par pipeline***

##### ***8.2.2.4.1 Accidents sélectionnés***

Les accidents recensés dans la base de données ARIA ont été sélectionnés selon :

- le code NAF H49.50 "Transports par conduites" ;
- les produits : gazole, essence, pétrole lampant et jet-A1.

Cette sélection a été faite dans le but de mieux connaître les causes principales des accidents sur des pipelines, ceci pour prévoir les mesures de prévention les mieux adaptées.

Les accidents sur des pipelines sous-marins, aériens et enterrés ont été sélectionnés.

##### ***8.2.2.4.2 Enseignements tirés***

Sur les 29 accidents sélectionnés :

- 20 accidents ont une ou plusieurs causes connues (environ 70 %) ;
- 9 sont dus à une cause inconnue (environ 30%).

Lorsqu'elles sont connues, les causes se répartissent ainsi :

- 4 accidents résultent de la malveillance (perçage volontaire du pipeline pour vol<sup>3</sup> ou acte criminel, vandalisme), soit 14 % des accidents ;
- 2 accidents sont directement liés aux opérations de maintenance soit 7 % des accidents ;
- 2 accidents ont été provoqués par la corrosion ou à l'usure du pipeline, soit 7 % des accidents ;
- 3 accidents sont dus à des causes naturelles (gel, inondation, tassement du sol), soit 10% des accidents ;
- 10 accidents sont directement liés à une collision avec un engin de terrassement ou un véhicule, soit 34% des accidents.

Sur les 29 accidents sélectionnés, 1 accident (3%) n'a pas eu de conséquences significatives sur l'environnement.

Les 28 autres accidents (97 %) ont eu un ou plusieurs impacts majeurs (conséquences souvent combinées) sur l'environnement tel que :

- épandage hors rétention ayant entraîné une pollution de rivière, maritime ou une pollution du sol, soit environ 83 % de ces accidents (24 accidents) ;
- explosion, incendie, soit environ 28% de ces accidents (8 accidents) ;
- morts et/ou blessés, soit environ 21% de ces accidents (6 accidents) ;
- 3 accidents ont provoqué des effets dominos tels que l'incendie, l'explosion ou la rupture de pipelines proches.

En conclusion, les principales mesures de prévention et de protection permettant d'améliorer la sécurité des opérations et des installations prévues par le projet sont :

- la limitation des portions de canalisations enterrées ;
- l'inspection périodique approfondie et les programmes de contrôle et de maintenance des équipements (maintenance curative, préventive et programmée), avec une attention particulière pour les risques provoqués par ces opérations en présence de point chaud ou de matériel pouvant abîmer les pipelines ; une partie des pipelines étant aériens, ces opérations sont facilitées (inspection et maintenance) et le risque d'endommagement est faible ;
- la réduction du risque d'actes de malveillance ou criminel par un accès réglementé au site et le gardiennage des sites ;
- une circulation interdite dans la zone proche des pipelines, à l'exception des rondes de surveillance, des opérations d'inspection et de maintenance et des opérations de secours ;
- l'implantation des canalisations aériennes sur des terrains terrassés et stabilisés, reposant sur des dalles, des plots en béton armé ou des structures métalliques ;
- le choix des meilleures technologies disponibles pour les équipements et un dimensionnement et une conception "sûre" selon les standards et normes de référence ;
- la protection des portions de canalisations enterrées par un tube en acier.

Il est important de souligner les accidents sélectionnés ont souvent des causes inconnues, ce constat est probablement dû à l'absence de témoin dans les zones isolées où cheminent les pipelines. Cet

---

<sup>3</sup> Parmi les 8 accidents provoqués par de la malveillance, 6 ont eu lieu au Nigeria et on en eu des conséquences catastrophiques sur les nombreuses personnes venues recueillir des hydrocarbures (plus de 700 morts pour l'accident du 18/10/1998 à Warri)

éloignement explique aussi la faible proportion de blessures et de mortalité des accidents et le peu d'effets "domino" malgré la dangerosité des produits, des débits et pressions de transfert.

D'autre part, ce type de canalisation présente, par sa structure, l'acier employé, sa forme tubulaire, une grande résistance aux agressions externes telles qu'une explosion proche ou un incendie ou des phénomènes naturels (inondation, foudre, vent, cyclone).

### **8.2.2.5 Analyse accidentologique relative aux appontements pétroliers**

#### **8.2.2.5.1 Accidents sélectionnés**

Les accidents recensés dans la base de données ARIA sont ceux relatifs aux "appontements pétroliers", impliquant du gazole, de l'essence, du pétrole lampant ou du jet-A1.

Cette sélection a été faite dans le but de mieux connaître les causes principales des accidents, ceci pour prévoir les mesures de prévention les mieux adaptées.

#### **8.2.2.5.2 Enseignements tirés**

Sur les 8 accidents sélectionnés :

- 7 accidents ont une ou plusieurs causes connues (environ 90 %) ;
- 1 sont dus à une cause inconnue.

La répartition des causes qui ont été identifiées est la suivante (certains accidents peuvent avoir des causes multiples):

- 3 accidents sont directement liés à une ou plusieurs "erreurs humaines" (non-respect des consignes et procédures, défaut de surveillance, erreur d'appréciation, difficultés de communication, erreur de montage et calibrage...), soit 40 % des accidents environ ;
- 4 accidents sont dus à une "défaillance de matériel", impliquant principalement le matériel propre aux opérations de transfert des hydrocarbures : défaillance de la barre, bride défectueuse, corrosion sur une canalisation, alarme de remplissage ne fonctionnant pas, matériel inopérant, soit 50 % des accidents environ ;
- 2 accidents ont été provoqués par la foudre.

Les 8 accidents sélectionnés ont eu un ou plusieurs impacts majeurs (conséquences souvent combinées) sur l'environnement tels que :

- Perte ou endommagement du navire, de la tuyauterie, de l'appontement ou de citernes, soit 90 % de ces accidents environ (7 accidents)
- épandage ayant entraîné une pollution de rivière, maritime ou une pollution du sol, 50 % de ces accidents environ (4 accidents) ;
- explosion, incendie, 40 % de ces accidents environ (3 accident).

Un de ces accidents de ces accidents a causé 6 morts.

En conclusion, les principales mesures de prévention et de protection permettant d'améliorer la sécurité des opérations et des installations prévues par le projet sont :

- la sensibilisation et la formation du personnel chargé des dépotages de navires pétroliers ;

- l'inspection périodique approfondie et les programmes de contrôle et de maintenance des équipements (maintenance curative, préventive et programmée) ;
- le choix de compagnies de transport maritime d'hydrocarbures de renommée et utilisant des navires à double coque conformes aux réglementations internationales pour le transport d'hydrocarbures, avec une attention particulière pour leur gestion de la sécurité et de la protection de l'environnement, celles-ci devant être les plus à même de livrer les hydrocarbures au quai de la SLN dans des conditions optimales de sécurité ;
- le choix des meilleures technologies disponibles pour les équipements et un dimensionnement et une conception "sûre" selon les standards et normes de référence.

#### ***8.2.2.6 Synthèse de l'accidentologie***

A la suite d'accidents survenus sur des installations analogues à celles du dépôt d'hydrocarbures de la SSP à Ducos, le retour d'expérience a été mis à profit pour mettre en place les mesures de sécurité et de prévention des risques.

De l'analyse accidentologique, il ressort que le retour d'expérience est bien appliqué sur les installations et que les causes connues sont bien associées à une mesure de prévention visant à les supprimer ou les limiter.

La prise en compte du risque incendie/explosion avec les moyens d'intervention adéquats (protection incendie, Plans d'urgence, ...) est décrite au chapitre 9 « Organisation de la sécurité / Moyens de lutte contre l'incendie ».

La liste descriptive des accidents sélectionnés dans les chapitres précédents est jointe en Annexe 1.

### **8.2.3 Risques liés à l'environnement du site**

#### **8.2.3.1 Risques liés par l'environnement naturel**

##### **8.2.3.1.1 Risque d'inondation**

Le dépôt d'hydrocarbures SSP de Ducos n'est pas implanté en zone inondable.

Le dépôt se situe cependant à une faible altitude au dessus du niveau de la mer.

Le site est en très grande partie couvert et possède un réseau d'évacuation des eaux de pluie. Le site étant situé en bordure de mer, le risque d'inondation n'est pas retenu comme potentiel de danger.

##### **8.2.3.1.2 Risque d'orage**

La foudre est un phénomène produit par le potentiel électrique de certains nuages.

Le risque lié à la foudre est dû au courant électrique qui lui est associé. Celui-ci est impulsionnel et présente des fronts de montée en intensité très raide. Les effets varient en fonction des caractéristiques électriques des conducteurs parcourus par le courant.

En conséquence, les effets suivants sont possibles :

- effets thermiques (dégagement de chaleur),
- montées en potentiel des prises de terre et amorçage.

Lorsque l'on ne connaît pas la densité de foudroiement (ce qui est le cas pour la Nouvelle Calédonie) une approximation peut être faite avec la relation :  $N_g = 0,05 N_k$ .

En prenant un niveau céramique moyen de 12, on estime la densité de foudroiement à environ 0,6 coups de foudre/km<sup>2</sup>/an.

A titre d'information, la densité moyenne de foudroiement en France métropolitaine est estimée à 1,2 pour un niveau céramique moyen estimé à 20 (METEORAGE).

Ces chiffres confirment que le risque d'impact lié à la foudre est relativement faible sur le territoire de Nouvelle-Calédonie.

En général, un coup de foudre complet dure entre 0,2 s et 1 s et comporte en moyenne quatre décharges partielles. Entre chaque décharge impulsionnelle, un faible courant de l'ordre de la centaine ou du millier d'ampères continue à s'écouler par le canal ionisé. La valeur médiane de l'intensité d'un coup de foudre se situe autour de 25 kA.

L'accidentologie extraite de la base de données VICTOR ne recense que 4 accidents dus à la foudre sur des bacs équipés de toit flottant externe et aucun sur un bac équipé d'un toit flottant interne et ce depuis les années 1960. Dans le premier cas cité, le toit flottant externe ne disposait pas de liaison équipotentielle. Dans les trois autres cas, la foudre a déclenché un feu de joint du toit flottant externe.

Les "Recommandations pour la protection des installations industrielles contre les effets de la foudre" émises par le GESIP et l'UIC pour l'application de l'arrêté du 28 janvier 1993, en référence à la norme NF C 17-100, protection des structures contre la foudre, indiquent que :

- sous réserve d'une mise à la terre correcte, les réservoirs et tuyauteries métalliques en acier dont l'épaisseur est supérieure à 4 mm peuvent assurer la capture et l'écoulement des courants de foudre, sans risque de perçage ou de point chaud
- pour un réservoir cylindrique posé sur un revêtement bitumé, si son diamètre est au moins égal à 15 m, la mise à la terre de fait est considérée comme suffisant
- les bacs métalliques avec toit fixe, soudés sont considérés comme auto-protégés contre les effets de la foudre, à condition que tous les éléments métalliques raccordés à l'extérieur du bac soient soudés, rivetés, boulonnés ou reliés par une ou plusieurs liaisons équipotentielles au bac, avec une section minimale de 16 mm<sup>2</sup> lorsqu'ils sont en cuivre ou en aluminium, et de 50 mm<sup>2</sup> lorsqu'ils sont en acier galvanisé. Cette condition est réalisée et fait l'objet d'un contrôle annuel par un organisme agréé.

Au dépôt de Ducos, les bacs 1, 2, 3, 4 et 12 ont des diamètres inférieurs à 15 m et disposent d'une mise à la terre.

Les bacs 8, 10 et 11 ayant des diamètres supérieurs à 15 m sont naturellement mis à la terre et disposent d'une mise à la terre supplémentaire.

Il n'y a pas de mouvement de produit en période d'orage.

Les équipements du dépôt sont protégés contre la foudre par des mises à la terre conformément à la réglementation en vigueur au moment de sa construction.

Une campagne de mesure de l'efficacité des dispositifs de protection contre la foudre sera réalisée régulièrement par un organisme agréé.

L'ensemble des travaux pour une mise en conformité des installations défini dans l'étude foudre réalisée par la société Séchaud et Metz (NT 90934 DE 0001) ont été réalisés.

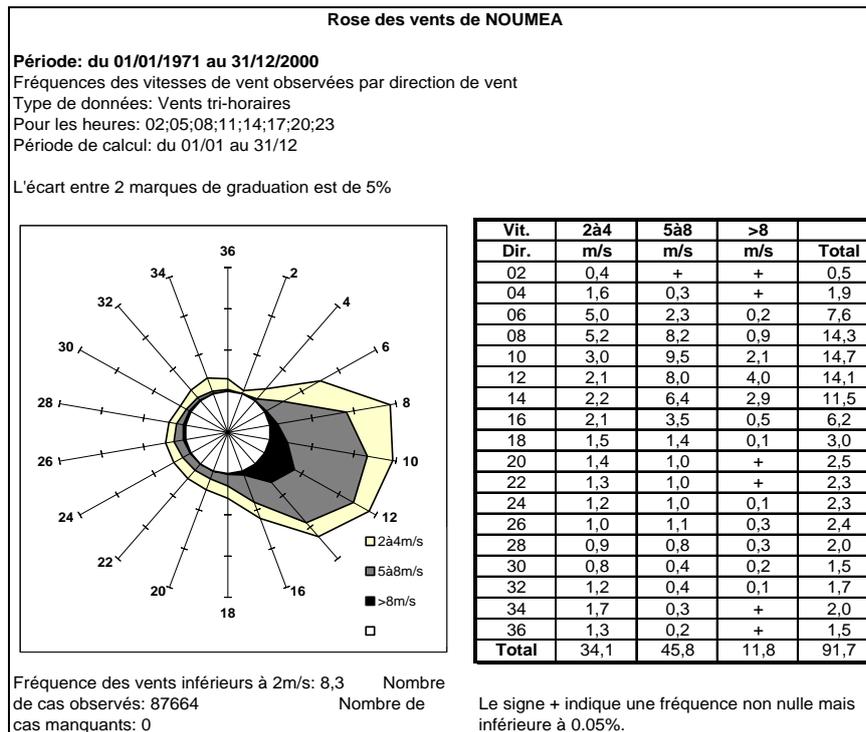
Le risque de foudre n'est pas retenu comme potentiel de danger.

### **8.2.3.1.3** *Risque de tempête ou cyclone*

#### **8.2.3.1.3.1** *Vents*

Les conditions de vent sont illustrées par la rose des vents réalisée par Météo France pour la période comprise entre 1971 et 2000 (cf. Figure 2). Les vents dominants sont des vents d'Est à Sud-est d'intensité moyenne comprise entre 10 et 15 nœuds.

**Figure 2 : Rose des vents de la station de Nouméa sur la période 1971-2000**



En dehors des perturbations tropicales, la zone d'étude est soumise aux vents dominants que sont les alizés. Ils soufflent depuis un secteur d'Est à Sud-est d'intensité moyenne comprise entre 4 et 16 noeuds. Plus fréquents en saison chaude qu'en saison fraîche, la vitesse des vents dépasse régulièrement 15 m/s (30 noeuds) et soufflent plus de 250 jours par an, représentant ainsi près de 70% des journées ventées.

De fréquence moins élevée, les vents du Nord et d'Ouest apparaissent notamment pendant la saison fraîche ; leurs vitesses sont généralement faibles atteignant exceptionnellement 10 m/s (20 noeuds).

#### 8.2.3.1.3.2 Conditions extrêmes

Les précipitations maximums ont été observées lors du cyclone Béti en mars 1996. Les précipitations ont atteint 194 mm en 24 h dans la zone de Nouméa.

Lors du cyclone Erica, le 14 mars 2003, les vents moyens ont été estimés à 202 km/h en rafales (56 m/s) dans la zone de Nouméa.

La température maximum a été 38,4°C au niveau de Port Laguerre à Païta en novembre 1991. Sur le même secteur, un minimum de 5°C a été relevé en juillet 1994.

#### 8.2.3.1.3.3 Dispositions contre le risque de tempête ou de cyclone

Les installations ont été conçues conformément aux règles éditées par les DTU et n'ont pas été l'objet de désordres même lors de la tempête de mars 1996 malgré les vitesses de vent constatées supérieures à celles prises en compte par les règlements techniques (le 27 mars 1996 il a été enregistré des pointes à 44 m/s (160 km/h)).

Les conditions climatiques du site ont été prises en compte et ne constituent pas de risques significatifs pour les installations du site.

Les opérations de chargement et de déchargement des bateaux sont arrêtées par vent fort (>35 nœuds ou 65 km/h).

Tous les réservoirs ont été construits selon la norme BS 2654. La vitesse de vent prise en compte dans le calcul de stabilité est de 225 km/h (rafale de 10 secondes pour des vents moyens de 161km/h).

Le risque cyclonique a été pris en compte dans les procédures organisationnelles pour la protection des opérateurs et des équipements critiques du site cf. procédure SSP : PRO-HSSE-701 : procédure alerte cyclonique – procédure décrivant les différentes étapes de l’alerte cyclonique et répartition des tâches à accomplir avant et après le cyclone.

Le risque de tempête ou de cyclone est retenu comme potentiel de danger pour les installations SSP de Ducos.

#### **8.2.3.1.4 Risques liés au séisme**

Des études de sismicité ont été menées au cours des années 2001 à 2005 sur le territoire dans le cadre des grands projets miniers (Projet Koniambo – Usine du Nord & Projet Goro Nickel – Usine du sud).

Ces études ont été réalisées par des organismes experts tels que le BRGM.

Elles ont permis de déterminer pour chaque zone de projet un Séisme Majoré de Sécurité (SMS) et les exigences de dimensionnement des installations critiques telles que les EIPS. Dans les deux cas, les résultats obtenus sont quasiment identiques en terme de SMS et d'accélération horizontale maximale. Les rapports d'études précisent qu'il n'existe pas de zones de sismicité historiquement différenciée sur le territoire. La zone de Nouméa étant située entre les deux zones de projets où ont été menées les études sismiques, on considère que les conclusions communes des études de sismicité sont applicables à la zone de Nouméa, et plus globalement à l'ensemble de la Grande Terre.

On retiendra ainsi en regard des prescriptions de l'arrêté ministériel du 10 mai 1993 fixant les règles parasismiques applicables aux installations soumises à la législation des ICPE :

- qu'aucune secousse d'intensité supérieure à VII (échelle MSK<sup>4</sup>) n'a été observée historiquement, et que la Nouvelle-Calédonie se trouve donc en zone 0 : "sismicité négligeable mais non nulle – pas de prescriptions parasismiques particulières" ;
- un SMS de magnitude VII pour le Sud de la Nouvelle-Calédonie comprenant la zone de Nouméa ;
- une accélération maximale de 1,5 m/s<sup>2</sup> (0,15 g) prise comme référence pour le dimensionnement des installations et infrastructures critiques, notamment les EIPS
- une accélération maximale de 1,1 m/s<sup>2</sup> (0,11 g) prise comme référence pour le dimensionnement des installations et infrastructures non critiques.

Ci-dessous sont rappelés les critères d'observation d'un séisme de magnitude VII.

---

<sup>4</sup> échelle de référence de l'Arrêté du 10 mai 1993 : échelle Medvedev, Sponheuer et Karnik

<b>Intensité MSK</b> (Echelle de Medvedev, Sponheuer et Karnik)
<p><b>VII : « Dommages aux constructions »</b></p> <p>La plupart des personnes sont effrayées et se précipitent au-dehors. Beaucoup ont de la difficulté à rester debout. La vibration est ressentie par des personnes conduisant des voitures automobiles. De grosses cloches se mettent à sonner. Dans de nombreux bâtiments du type C, dommages du 1er degré ; dans de nombreux bâtiments de type B, dommages du 2nd degré. De nombreux bâtiments de type A sont endommagés au 3ème degré et quelques-uns au 4ème degré. Dans quelques cas, glissement des routes le long des pentes raides ; fissures en travers des routes ; joints de canalisations endommagés ; fissures dans les murs de pierres.</p> <p>Des vagues se forment sur l'eau et celle-ci est troublée par la boue mise en mouvement. Les niveaux d'eau dans les puits et le débit des sources changent. Dans quelques cas, des sources tarées se remettent à couler et des sources existantes se tarissent. Dans des cas isolés des talus de sable ou de graviers s'éboulent partiellement</p>

#### *8.2.3.1.4.1 Dimensionnement des installations critiques*

Les bacs sont susceptibles d'être exposés à des dommages sismiques. Les standards de conception et de construction des réservoirs cylindriques sont les prescriptions de la norme API 650. Le respect des règles de construction de l'API 650 assure l'intégrité des bacs en cas de sollicitation à une accélération de 1,5 m/s<sup>2</sup>.

Les conclusions du rapport d'étude ET 2006 CAPSE 110-22 sur le comportement des réservoirs d'hydrocarbures du dépôt SSP de Ducos aux sollicitations sismiques sont présentées dans le tableau suivant.

Le calcul de la stabilité des réservoirs a été établi selon l'API 650<sup>5</sup>.

Réservoirs	Conclusions sur la stabilité des réservoirs
R01	Le réservoir R01 est STABLE au séisme dans sa configuration actuelle
R02	Le réservoir R02 dans sa configuration actuelle est INSTABLE  Pour pallier à cette situation, une étude de renforcement des ancrages du réservoir R02 en fondations est en cours de réalisation. L'adjonction des ancrages sera prise en compte dans un nouveau calcul de comportement au séisme afin de vérifier sa stabilité
R03	Le réservoir R03 est STABLE au séisme dans sa configuration actuelle
R04	Le réservoir R04 dans sa configuration actuelle est INSTABLE  Pour pallier à cette situation, une étude de renforcement des ancrages du réservoir R04 en fondations est en cours de réalisation. L'adjonction des ancrages sera prise en compte dans un nouveau calcul de comportement au séisme afin de vérifier sa stabilité
R08	Le réservoir R08 est STABLE au séisme dans sa configuration actuelle
R10	Le réservoir R10 est STABLE au séisme dans sa configuration actuelle
R11	Le réservoir R11 est STABLE au séisme dans sa configuration actuelle
R12	Le réservoir R12 est STABLE au séisme dans sa configuration actuelle

**Tableau 2 : Stabilité des réservoirs**

La SSP a programmé des travaux de mise en conformité des réservoirs R02 et R04 en même temps que les travaux de génie civil de la construction du nouveau réservoir R09.

Le risque sismique est retenu comme potentiel de danger.

#### **8.2.3.1.5 Risques liés à la végétation**

Le site étant bordé sur sa partie nord par une végétation peu dense, les risques liés à un incendie de broussailles sont retenus comme potentiel de danger.

<sup>5</sup> American Petroleum Institute - Std 650 - Welded Steel Tanks for Oil Storage - 10th Edition - November 1998

### 8.2.3.2 Risques générés par l'environnement industriel

Les activités à proximité du site Air Liquide de Numbo sont décrites au § 6.2. Les risques générés par l'environnement industriel sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Synthèse des risques liés à l'environnement industriel

<i>Entreprises</i>	<i>Risques</i>	<i>Potentiel de danger</i>
SLN	<p>Boil over d'un bac</p> <p>Feu de nappe</p> <p>Effets dus à la combustion du stockage de soufre (dispersion de SO<sub>2</sub>) – risque toxique</p> <p>Explosion de la chaudière, de l'atelier charbon ou de l'électro filtre d'un four</p>	<p>Potentiels de dangers non retenus du fait de la distance d'éloignement entre les unités et les stockages de produits de la SLN et le dépôt de stockage d'hydrocarbures de la SSP.</p> <p>Les effets de surpression engendrés par l'explosion d'un électro filtre, de l'atelier charbon ou de la chaudière de la SLN seront contenus dans son site industriel de Doniambo.</p> <p>Stock de soufre à 1,3 km du dépôt.</p> <p>Bacs de fioul lourd à 1,2 km du dépôt (Z1 du T04 (60000 m<sup>3</sup>) = 1100 m selon les formules de l'IT89 correspondant à au seuil des 5 kW/m<sup>2</sup>).</p>
Entreprise de transport située à proximité immédiate au nord du dépôt	Feu de véhicule	<p>Le risque est le flux thermique engendré par un feu de véhicules et de la végétation se trouvant à proximité du dépôt par effet domino.</p> <p><i>Rq : Cette entreprise fait l'objet d'une procédure d'expropriation par la Province Sud</i></p>
Entreprises du complexe Ducos Factory, Monsieur Bricolage, Centre commercial Plexus, Supermarché Champion	Incendie, Explosions	Potentiels de dangers non retenus du fait de la distance d'isolement vis-à-vis des installations du site et de la présence d'écrans constitués par les bâtiments commerciaux eux-mêmes.

### 8.2.3.3 Risques générés par l'environnement humain

Aucun potentiel de danger n'est identifié pour les activités humaines présentes aux alentours du site.

Les risques de malveillance et d'agression volontaire demeurent. Des mesures de sûreté ont été mise en œuvre par la SSP pour limiter ce risque. Elles sont présentées dans le chapitre 9.3.6.

Toutefois, les potentiels de dangers associés à la malveillance ne sont pas retenus.

## **8.2.4 Risques liés aux produits**

### **8.2.4.1 Essence**

Les renseignements sur la nature des risques de l'essence sont tirés de l'aide mémoire technique de l'INRS<sup>6</sup> et de la fiche de données de sécurité présentée en Annexe 2.

#### **8.2.4.1.1 Tableau de synthèse des caractéristiques physico-chimiques - inflammabilité – Ecotoxicité & toxicité humaine de l'essence**

Le Tableau 4 présenté à la page suivante rappelle les principales caractéristiques physico-chimiques de l'essence et les risques associés à la présence d'essence.

Les données fournies dans ce chapitre seront reprises pour évaluer les dangers générés par le dépôt d'hydrocarbures SSP de DUCOS.

---

<sup>6</sup> ED 989 Aide-mémoire technique « Combustibles et carburants pétroliers ».

Tableau 4 : Caractéristiques physico-chimiques - inflammabilité - Ecotoxicité toxicité humaine de l'essence

PRODUIT : ESSENCE SYMBOLE(S) CE : T – Toxique  N – Dangereux pour l'environnement  F+ - Extrêmement inflammable 			
Caractéristiques physico-chimiques	Inflammabilité	Toxicité aigue -Pathologie	Ecotoxicité
Liquide (20°C) de couleur jaune (couleur naturelle), odeur caractéristique  Constituée d'hydrocarbures paraffiniques, naphthéniques, aromatiques et oléfiniques avec principalement des hydrocarbures de C4 à C12 dont le benzène et le n-hexane Eventuellement des composés oxygénés (méthanol, MTBE, ETBE, TBA)  Intervalle d'ébullition : 25 à 220°C  Densité/eau à 15 °C: 0,7 à 0,78  Pression de vapeur : 45 – 90 kPa à 40 °C  Point d'éclair : < 0 °C  Température d'auto-inflammation : > 200°C  LIE - LSE : 1 à 6 %  Solubilité dans l'eau: Pratiquement non miscible.	Produit inflammable de 1 <sup>ère</sup> catégorie.  Une attention particulière doit être accordée aux risques d'explosion. En effet, quand la température approche celle du point éclair, la tension de vapeur est telle qu'elle permet l'établissement d'une atmosphère explosive au-dessus du produit stocké. Dans les conditions normales d'utilisation, le risque d'inflammation est important du fait de la volatilité de ces produits.  Le produit est stable dans des conditions d'entreposage et d'utilisation normales.  Les produits à éviter sont les oxydants forts (acide nitrique, acide sulfurique, chlore, ozones, peroxydes, ...).  Les produits de la décomposition thermique dépendent en grande partie des conditions de la combustion. Un mélange complexe de particules solides et liquides et de gaz sera libéré dans l'air lors de la combustion de ce produit (gaz carbonique, monoxyde de carbone et hydrocarbures partiellement oxydés, suies).  Moyens d'extinction appropriés: Mousse, CO2, poudre. Moyens d'extinction déconseillés: Eau interdite sous forme de jet bâton. L'action simultanée de mousse et d'eau sur une même surface est à proscrire (l'eau détruit la mousse).	Effet d'une surexposition :  <ul style="list-style-type: none"> <li>Par inhalation : irritation des voies nasales et de la gorge ; signes digestifs avec des nausées et des vomissements ; dépression du système nerveux central (maux de tête, étourdissements, somnolence, réduction de coordination, perte de connaissance) ; endommagement du foie et des reins</li> <li>Contact avec la peau et les yeux : Dessèchement, fendillement ou inflammation de la peau. Des contacts prolongés peuvent causer des dermites. Le contact avec les yeux peut provoquer une irritation mais aucune lésion permanente.</li> <li>Ce produit contient du benzène reconnu comme cancérigène</li> </ul>	<u>Mobilité :</u> AIR : Le produit s'évapore dans l'atmosphère et se disperse plus ou moins en fonction des conditions locales. Les vapeurs peuvent néanmoins stagner en nappe dans les parties basses en atmosphère calme ou confinée. SOL : Le produit peut s'infiltrer dans le sol. EAU : Le produit s'étale à la surface de l'eau. Une faible fraction peut s'y solubiliser.  <u>Persistance / dégradabilité :</u> Le produit est intrinsèquement biodégradable. Toutefois, certains composants peuvent être persistants dans l'environnement.  <u>Bio accumulation :</u> La bio accumulation potentielle de ce produit dans l'environnement est très basse.  <u>Écotoxicité :</u> Ce produit peut présenter une toxicité pour l'eau et les organismes aquatiques.  <u>Méthodes pertinentes d'élimination des déchets:</u> Dans le cadre de l'utilisation de ces produits, les rejets de produits ne peuvent être en principe que d'origine accidentelle. Dans les autres cas, les excédents seront recyclés ou brûlés.  <u>Récupération</u> A l'aide de moyens physiques (séparateur, pompage, écrémage, etc ...). Ne jamais utiliser d'agent dispersant. Contenir les déversements et les récupérer au moyen de sable ou de tout autre matériau inerte absorbant. Ne pas jeter à l'égout.

*Rappel des phrases de risque*

R 12 Extrêmement inflammable / R 45 Peut provoquer le cancer / R 38 Irritant pour la peau / R65 Nocif : peut provoquer une atteintes des poumons en cas d'ingestion

### 8.2.4.1.2 Synthèse des conditions d'inflammation et d'explosion de l'essence

Le Tableau 5 ci-dessous résume les risques de l'essence mis en œuvre dans le dépôt d'hydrocarbures SSP de DUCOS, en fonction des conditions accidentelles :

**Tableau 5 : Synthèse des conditions d'inflammation et d'explosion de l'essence**

<b>Hydrocarbure</b>	<b>Conditions pour l'inflammation de l'essence à température ambiante</b>	<b>Conditions pour l'explosion de l'essence</b>	<b>Remarques</b>
<b>Essence</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atmosphère de vapeurs comprises entre LII<sup>7</sup> ≅ LIE et LSE</li> <li>▪ Sources d'inflammation à faible énergie (décharge électrostatique, étincelle, flamme, points chauds) permettant l'inflammation de vapeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation de vapeurs par évaporation / aérosolisation en cas de perte de confinement sous pression</li> <li>▪ Confinement (réservoir, obstacles externes, locaux, ...)</li> <li>▪ Atmosphère de vapeurs comprises entre LIE et LSE</li> <li>▪ Présence d'une source de faible énergie (minimale)</li> </ul>	<p>L'atteinte des conditions d'inflammabilité est possible dès la perte de confinement du produit ou de situation dégradée (pas en conditions normales de procédé).</p> <p>Inflammation facile à température ambiante en présence d'une source d'ignition</p> <p>Explosion à l'air libre possible en milieu faiblement ou fortement confiné en présence d'une source d'ignition</p>

### 8.2.4.1.3 Synthèse des risques

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.

L'essence est inflammable à la température ambiante (émanation de vapeurs).

Les effets sur l'environnement, et notamment sur l'environnement aquatique sont néfastes à long terme.

### 8.2.4.1.4 Risques liés à la présence de l'essence dans les conditions de procédé

Les risques d'incendie et d'explosion surviennent essentiellement en cas de fuite de liquides inflammables ou d'accumulation de vapeurs dans des endroits non ventilés lors d'opérations de dépotage, de remplissage, de travaux sur des installations en pression ou en cas d'intervention par points chauds sur des réservoirs ou tuyauteries mal nettoyés ou mal dégazés.

Les risques principaux sont donc l'incendie, l'explosion et la pollution du milieu naturel.

<sup>7</sup> LII : Limite Inférieure d'Inflammabilité

## 8.2.4.2 Gazole

### 8.2.4.2.1 Généralités sur les risques liés à la présence de gazole

Le caractère d'inflammabilité du gazole est, si l'on s'interroge en termes de conséquences environnementales, dominant vis-à-vis de ses effets toxiques. Dans la présente étude, nous considérerons que c'est le caractère d'inflammabilité qui prévaut sur les autres.

Le gazole est liquide inflammable de 2ème catégorie, et a par conséquent un point éclair assez élevé. Il possède de plus une très faible pression de vapeur. Le gazole est à ce titre relativement difficile à enflammer dans des conditions normales de température et de pression. Cependant, en cas de libération accidentelle, le produit va se répandre en phase liquide et le principal danger reste malgré tout le feu de nappe s'il y a présence d'une source d'allumage d'une énergie suffisante pour échauffer le produit (émission de vapeur) telle qu'une flamme nue.

L'autre risque principal à considérer concerne les impacts environnementaux en cas de déversement d'une quantité importante de gazole directement dans le milieu. Cependant, l'écotoxicité du gazole est faible (faible bioaccumulation, produit intrinsèquement biodégradable).

En résumé, le gazole, qui est un produit bien connu des exploitants pétroliers, ne présente que peu de risques en terme :

- d'inflammabilité : faible pression de vapeur en condition normale, de l'ordre de 1 kPa à 40° C, point d'éclair > à 64°C<sup>8</sup> ;
- d'explosivité (domaine d'explosivité peu étendu : 0,5% – 5% dans l'air) ;
- de toxicité et d'écotoxicité.

### 8.2.4.2.2 Tableau de synthèse des caractéristiques physico-chimiques - inflammabilité – Ecotoxicité & toxicité humaine du gazole

Le Tableau 6 présenté à la page suivante rappelle les principales caractéristiques physico-chimiques du gazole et les risques associés à la présence de gazole.

Les renseignements sur la nature des risques du gazole sont tirés de l'aide mémoire technique de l'INRS et de la fiche de données de sécurité présentée en Annexe 2.

Les données fournies dans ce chapitre seront reprises pour évaluer les dangers générés par le dépôt d'hydrocarbures SSP de DUCOS.

---

<sup>8</sup> Le point d'éclair du gazole est contrôlé à chaque livraison maritime ; il varie généralement entre 70 et 80°C.

Tableau 6 : Caractéristiques physico-chimiques - inflammabilité - Ecotoxicité toxicité humaine du gazole

<p>PRODUIT : GAZOLE MOTEUR</p> <p>SYMBOLE(S) CE : Xn – Nocif  N – Dangereux pour l'environnement </p>			
Caractéristiques physico-chimiques	Inflammabilité	Toxicité aigue -Pathologie	Ecotoxicité
<p>Liquide (20°C) de couleur jaune (couleur naturelle), odeur caractéristique</p> <p>Mélange complexe d'hydrocarbures aliphatiques (C10 - C22).</p> <p>Intervalle d'ébullition : 150 à 380 °C</p> <p>Densité/eau à 15 °C: 0,9</p> <p>Pression de vapeur : &lt; 10 hPa à 40 °C (faible)</p> <p>Point d'éclair : &gt; 55 °C</p> <p>Température d'auto-inflammation : &gt; 250°C</p> <p>LIE - LSE : 0,5 à 5 %</p> <p>Solubilité dans l'eau: Pratiquement non miscible.</p>	<p>Produit inflammable de 2ème catégorie. Dans les conditions normales d'utilisation, le risque d'inflammation est faible du fait de la faible volatilité de ces produits.</p> <p>Le produit est stable dans des conditions d'entreposage et d'utilisation normales.</p> <p>Les produits à éviter sont les oxydants forts (acide nitrique, acide sulfurique, chlore, ozones, peroxydes, ...).</p> <p>Les produits de la décomposition thermique dépendent en grande partie des conditions de la combustion. Un mélange complexe de particules solides et liquides et de gaz sera libéré dans l'air lors de la combustion de ce produit (gaz carbonique, monoxyde de carbone et hydrocarbures partiellement oxydés, suies).</p> <p>Moyens d'extinction appropriés: Mousse, CO2, poudre.</p> <p>Moyens d'extinction déconseillés: Eau interdite sous forme de jet bâton.</p> <p>L'action simultanée de mousse et d'eau sur une même surface est à proscrire (l'eau détruit la mousse).</p>	<p>Les vapeurs sont modérément irritantes pour les yeux et les voies respiratoires. L'exposition prolongée à des vapeurs très concentrées peut causer des maux de tête, des étourdissements, des nausées et une dépression du système nerveux central.</p> <p>Le contact prolongé et répété de ce produit avec la peau peut causer un dégraissage et un dessèchement de la peau se traduisant par une irritation et une dermatite.</p> <p>Des études sont en cours afin de déterminer leur pouvoir cancérogène sur la peau.</p>	<p><u>Mobilité:</u> AIR : Peu volatil à température ambiante, le produit s'évapore dans l'atmosphère et se disperse plus ou moins en fonction des conditions locales. SOL : Le produit peut s'infiltrer dans le sol. EAU : Le produit s'étale à la surface de l'eau. Une faible fraction peut s'y solubiliser.</p> <p><u>Persistance / dégradabilité:</u> Le produit est intrinsèquement biodégradable.</p> <p><u>Bioaccumulation:</u> La bioaccumulation potentielle de ce produit dans l'environnement est très basse.</p> <p><u>Ecotoxicité:</u> Contient une base gazole provisoirement classée par le fabricant R52/53. Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.</p> <p><u>Méthodes pertinentes d'élimination des déchets:</u> Dans le cadre de l'utilisation de ces produits, les rejets de produits ne peuvent être en principe que d'origine accidentelle. Dans les autres cas, les excédents seront recyclés ou brûlés.</p> <p><u>Récupération</u> A l'aide de moyens physiques (séparateur, pompage, écrémage, etc ...). Ne jamais utiliser d'agent dispersant. Contenir les déversements et les récupérer au moyen de sable ou de tout autre matériau inerte absorbant. Ne pas jeter à l'égout.</p>

*Rappel des phrases de risque*

R 10 Inflammable / R 40 Possibilité d'effets irréversibles / R 65 Nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion / R 66 L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.

### 8.2.4.2.3 Synthèse des conditions d'inflammation et d'explosion du gazole

Le Tableau 7 ci-dessous résume les risques du gazole mis en œuvre dans le dépôt d'hydrocarbures SSP de DUCOS, en fonction des conditions accidentelles :

**Tableau 7 : Synthèse des conditions d'inflammation et d'explosion du gazole**

Hydrocarbure	Conditions pour l'inflammation du liquide à température ambiante	Conditions pour l'explosion de gazole	Remarques
Gazole	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augmentation de la température du liquide supérieure à 64°C</li> <li>▪ Sources d'inflammation à haute énergie (flamme, points chauds) permettant la formation et l'inflammation de vapeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation de vapeurs par aérosolisation<sup>9</sup> ou dépassement de la température d'ébullition (&gt; 70°C)</li> <li>▪ Confinement des vapeurs (réservoir)</li> <li>▪ Atmosphère de vapeurs comprise entre LIE et LSE</li> <li>▪ Présence d'une source de faible d'énergie (minimale)</li> </ul>	<p>L'atteinte des conditions d'inflammabilité n'est possible qu'en cas d'accident ou de situation dégradée (pas en conditions opératoires normales)</p> <p>Inflammation difficile à température ambiante</p> <p>Explosion à l'air libre quasi-impossible</p>

### 8.2.4.2.4 Risques associés au gazole dans les conditions de procédé

Les risques principaux générés par les conditions de procédé mettant en œuvre le gazole dans le dépôt d'hydrocarbures de la SSP se résument aux risques d'incendie et de pollution du milieu naturel en cas de perte de confinement au niveau du réservoir de stockage, de l'aire de déchargement ou du pipeline de transfert.

Dans ces installations, les procédés ne comportent aucune opération de chauffage ou de vaporisation du gazole. Les risques "produit" sont donc ceux associés au gazole dans les conditions normales de température et de pression.

La pression de refoulement des pompes de gazole est de l'ordre de la dizaine de bars. Ceci génère un risque de perte de confinement par surpression interne dans les réseaux de canalisations et pompes.

### 8.2.4.3 DPK (Jet-A1 ou pétrole lampant)

#### 8.2.4.3.1 Caractéristiques physico-chimiques

Les caractéristiques physico-chimiques du DPK sont présentées dans le Tableau 8 ci-dessous.

Il appartient à la classe ADR 3 (liquide inflammable).

<sup>9</sup> Formation d'un nuage de gouttelettes de gazole par dépressurisation au passage d'un petit orifice (ex. : injecteur automobile).

**Tableau 8 : Principales caractéristiques physico-chimiques du DPK**

DPK (PETROLE LAMPANT OU JET-A1) – Classement symbole UE : Xn – NOCIF, N – Dangereux pour l'environnement			
Données physiques	Inflammabilité	Toxicité aiguë - Pathologie	Ecotoxicité
<p>Liquide (20°C) transparent incolore ; odeur d'hydrocarbure aliphatique</p> <p>Combinaison complexe d'hydrocarbures d'un distillat de pétrole après hydrotraitement ou adoucissement catalytique, composés de paraffines, de cyclo-paraffines, d'hydrocarbures aromatiques et oléfiniques avec des nombres de carbone compris entre C8 et C16.</p> <p>Intervalle d'ébullition : 192 à 250 °C</p> <p>Densité/eau à 15 °C: de 0,8</p> <p>Tensions de vapeur : 0,06 kPa à 38 °C (très faible)</p> <p>Point d'éclair : 38 °C (min)</p> <p>Temp. auto-inflammation: &gt; 200 °C</p> <p>LIE-LSE : 0,6 à 7 % vol.</p> <p>Masse volumique : 798 kg/m3</p> <p>Solubilité dans l'eau : Pratiquement non miscible (0,1% en poids).</p>	<p><u>Risque incendie :</u> Produit inflammable en présence de flammes ou d'étincelles (1ère catégorie). Peu volatil à température ambiante, le risque d'inflammation à température ambiante est limité.</p> <p><u>Risques d'explosion :</u> Peu dangereux. Le pétrole lampant ne forme des mélanges inflammables ou ne peut brûler que s'il est porté à une température égale ou supérieure au point d'éclair.</p> <p><u>Electricité statique :</u> Le produit peut accumuler des charges électriques qui peuvent provoquer des incendies par décharges électriques.</p> <p><u>Stabilité :</u> Le pétrole lampant est stable dans des conditions d'entreposage et d'utilisation normales.</p> <p>Les produits à éviter sont les oxydants forts (acide nitrique, acide sulfurique, chlore, ozones, peroxydes, ...), ils provoquent la détonation à leur contact.</p> <p>Les sous-produits de combustion nocifs sont : COx, NOx, SOx, hydrocarbures partiellement oxydés, suies.</p> <p><u>Moyens d'extinction appropriés:</u> Mousse, CO2, poudre, et éventuellement eau pulvérisée additionnée si possible de produit mouillant.</p> <p><u>Moyens d'extinction déconseillés:</u> Eau interdite sous forme de jet bâton. L'action simultanée de mousse et d'eau sur une même surface est à proscrire (l'eau détruit la mousse).</p>	<p><u>Effets d'une surexposition :</u></p> <p>- Valeurs limites : En France, aucune. Toutefois, pour l'exposition aux brouillards de DPK il est recommandé d'adopter une VME de 700 mg/m3, durée 8 heures.</p> <p>- Pas de danger d'intoxication aiguë</p> <p>- Inhalation : L'inhalation de vapeurs à fortes concentrations entraîne une action sur le système nerveux central : céphalée, vertiges, somnolence, voire perte de connaissance avec parfois des troubles convulsifs nécessitant des secours rapides. De fortes concentrations de vapeurs ou d'aérosols peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses.</p> <p>- Contact avec la peau et les yeux : Irritant (peau). Sensation de brûlure et rougeur temporaire (yeux).</p> <p>- Ingestion : Nocif ; en cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h).</p>	<p><u>Mobilité:</u> AIR : Le produit s'évapore dans l'atmosphère et se disperse plus ou moins en fonction des conditions locales. Les vapeurs peuvent néanmoins stagner en nappe dans les parties basses en atmosphère calme ou confinée. SOL : Le produit peut s'infiltrer dans le sol. EAU : Le produit s'étale à la surface de l'eau. Une faible fraction peut s'y solubiliser.</p> <p><u>Persistance / dégradabilité:</u> Le produit est intrinsèquement biodégradable.</p> <p><u>Bioaccumulation:</u> La bioaccumulation potentielle de ce produit dans l'environnement est très basse.</p> <p><u>Ecotoxicité:</u> Contient une base gazole provisoirement classée par le fabricant R51/53. Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.</p> <p><u>Méthodes pertinentes d'élimination des déchets:</u> Dans le cadre de l'utilisation de ces produits, les rejets de produits ne peuvent être en principe que d'origine accidentelle. Dans les autres cas, les excédents seront recyclés ou brûlés.</p> <p><u>Récupération</u> A l'aide de moyens physiques (séparateur, pompage, écrémage, etc. ...). Ne jamais utiliser d'agent dispersant. Contenir les déversements et les récupérer au moyen de sable ou de tout autre matériau inerte absorbant. Ne pas jeter à l'égout.</p>

Rappel des phrases de risque : R 10 Inflammable / R 38 Irritant pour la peau. / R 65 Nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion / R 51/53 : Toxique pour les organismes aquatiques, peut provoquer des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique



Le Tableau 9 ci-dessous résume les risques du DPK mis en œuvre dans le site SSP en fonction des conditions accidentelles :

**Tableau 9 : Synthèse des conditions d'inflammation et d'explosion du DPK**

Hydrocarbure	Conditions pour l'inflammation à température ambiante	Conditions pour l'explosion	Remarques
DPK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Température du liquide supérieure à 38°C</li> <li>Présence d'une source d'inflammation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fort confinement (enceinte, capacité, bâtiment clos, ...)</li> <li>Atmosphère de vapeurs comprise entre LIE et LES</li> <li>Toutes sources d'énergie minimale</li> </ul>	<p>L'atteinte des conditions d'inflammabilité n'est possible qu'en cas d'accident ou de situation dégradée (pas en conditions normales de procédé).</p> <p>Inflammation possible à température ambiante élevée ou supérieure en présence d'une flamme nue.</p> <p>Explosion à l'air libre possible à des températures ambiantes élevées ou supérieures.</p>

#### 8.2.4.3.2 Synthèse des risques

Le caractère d'inflammabilité du DPK est, en termes d'effets environnementaux, majorant vis-à-vis de ses effets toxiques et écotoxiques. Dans la présente étude, nous considérerons que c'est le caractère d'inflammabilité qui prévaut sur les autres.

Le DPK est un liquide inflammable de 1ère catégorie dont le point d'éclair est à 38°C. Sa pression de vapeur est très faible (0,06 kPa à 38°C). Il présente donc un risque d'inflammation avéré au delà de 38°C ; en comparaison, son risque d'inflammation dans les CNTP est plus élevé que le gazole, moins élevé que l'essence, mais ce risque reste limité du fait qu'il ne génère pas ou peu de vapeur dans les conditions de température ambiante.

L'autre risque principal à considérer concerne les impacts environnementaux en cas de déversement d'une quantité importante de DPK directement dans le milieu. Cependant, l'écotoxicité du DPK, essentiellement due à sa base de gazole, est faible (faible bioaccumulation, produit intrinsèquement biodégradable).

#### 8.2.4.3.3 Risques liés à la présence de DPK dans les installations

Le risque principal se résume aux risques d'incendie, d'explosion et de pollution du milieu naturel en cas de déversement accidentel d'accident impliquant le réservoir de stockage, l'aire de dépotage associées ou encore les réseaux de canalisations de DPK.

### *8.2.5 Analyse des potentiels de dangers*

Ce chapitre a plusieurs objectifs :

- faire le lien entre les dangers liés au procédé et ceux liés aux produits associés,
- identifier les phénomènes dangereux potentiels issus de cette association,
- analyser la pertinence de cette identification compte tenu de la réalité physique du procédé et des produits,
- cibler les équipements qui seront retenus dans le cadre de l'analyse des risques.

Ce dernier point permettra surtout de d'identifier les équipements et opérations jugées critiques au terme de cette analyse. Ainsi ne seront détaillés en analyse de risques que les équipements ou opérations représentatifs des risques générés par l'unité.

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse des potentiels de dangers et les conclusions associées.

Tableau 10 : Synthèse des potentiels de dangers

Dangers induits par le procédé		Perte de confinement	Montée en pression ou perte d'intégrité physique de l'enveloppe	Installations concernées	Analyse / Conclusions	
Dangers induits par le produit *	Phénomènes dangereux suspectés				Analyse des phénomènes dangereux suspectés	Conclusions quant aux analyses de risques
Jet A1 / Pétrole lampant / Gazole / Essence	Inflammabilité / Explosivité	Feu de nappe	Feu de nappe	Réservoirs aériens/ Canalisations / Camions Citernes / Postes de chargement	Le feu de nappe est envisageable en cas d'épandage accidentel dans ou hors de la cuvette de rétention.	Le phénomène de feu de nappe sera analysé.
		--	Explosion de bac		L'explosion de réservoir est envisageable lorsque le réservoir contient un mélange explosible de vapeurs et d'air, essentiellement en phase de travaux.	Le phénomène d'explosion de réservoir sera analysé.
		Inflammation du nuage (Feu Flash / VCE)	Inflammation du nuage (Feu Flash / VCE)		En l'absence de confinement, l'allumage du nuage entraîne généralement la formation d'un front de flamme ne générant que des effets thermiques, on parle alors de Feu Flash. Néanmoins, si une partie du nuage atteint une zone encombrée (murs, bâtiments, installations industrielles, parc de stationnement, etc.) des effets de surpressions peuvent se créer, on parle alors de VCE (Vapour Cloud Explosion – Explosion d'un nuage de gaz inflammable en milieu confiné ou non confiné). On notera également que lorsque la fuite est importante, le nuage résultant peut dériver et atteindre des zones éloignées avant d'être dispersé et ne plus présenter de danger (concentration < à la LII).	Le phénomène de VCE ne sera traité que sur des installations susceptibles de générer un nuage suffisamment important pour que celui-ci puisse s'étendre vers des zones confinées.
		--	Boil Over Couche Mince		Le phénomène de BOCM est envisageable lors le réservoir contient de l'eau en son fond	Le phénomène de BOCM sera analysé
	Ecotoxicité	Pollution environnementale	Pollution environnementale		L'épandage accidentel dans l'environnement est susceptible de provoquer une pollution du milieu récepteur	Le phénomène de pollution sera analysé
	Asphyxie	Accumulation de produit dans un espace confiné	Accumulation de produit dans un espace confiné		Les hydrocarbures seront stockés dans des réservoirs aériens et dans des fûts sur des zones ventilées.	Le risque d'asphyxie ne sera pas pris en considération dans notre cas.
	Effets locaux (brûlures, irritations, vertiges, pertes de connaissances)	Inhalation du produit et/ou contact cutané	Inhalation du produit et/ou contact cutané		Les hydrocarbures seront stockés dans des réservoirs aériens et dans des fûts sur des zones ventilées. Ces phénomènes resteront localisés à l'environnement proche des postes de travail et ne concerne pas l'étude des accidents majeurs.	Ces phénomènes dangereux ne seront pas étudiés dans l'analyse des risques. Ils sont intégrés dans le document d'évaluation des risques professionnels de la SSP

## 8.3 ÉVALUATION DES RISQUES

### 8.3.1 Analyse hiérarchisée des risques liés aux procédés et aux produits mis en œuvre

#### 8.3.1.1 Principe de la méthode

L'ensemble des risques, ainsi que leurs interactions, sont étudiés de façon détaillée et systématique grâce à la mise en œuvre d'une méthode d'analyse des risques appelée Analyse Élémentaire des Risques (AER).

L'analyse élémentaire quantifiée des risques a pour but d'identifier les causes et la nature des accidents potentiels ainsi que les mesures de prévention et de protection nécessaires pour en limiter l'occurrence et la gravité. Elle est basée sur un processus déductif construit à partir d'ensembles de situations dangereuses déterminées a priori sur la base de la connaissance approfondie des risques liés aux systèmes suivants :

- produits dangereux présents,
- procédés et équipements mis en œuvre,
- environnement de l'unité.

La hiérarchisation des probabilités et gravités des situations dangereuses identifiées ainsi que la grille d'acceptabilité du risque définie sont disponibles ci-après. Cette grille permet de retenir les scénarios d'accident majeur caractérisés par l'indice de gravité maximal.

L'analyse suit un découpage fonctionnel, par phase et par opération ou matériel. Pour chaque découpage, les rubriques développées sont les suivantes :

- situation dangereuse : identification des situations réelles ou potentielles susceptibles de conduire, dans le cas d'une installation mettant en œuvre des explosifs, à l'explosion des explosifs en présence
- causes: identification des conditions, événements indésirables, pannes ou erreurs qui peuvent conduire, seuls ou combinés entre eux, à la situation dangereuse. Ces causes sont repérées par situation dangereuse.
- barrières de prévention: recensement des mesures mises en œuvre pour éviter la situation dangereuse. Ces mesures sont repérées par cause (certaines mesures n'étant pas efficaces contre toutes les causes d'une même situation dangereuse) ; elles visent à limiter la probabilité d'occurrence de cette situation, voire à la rendre impossible.
- événement redouté et conséquences associées: identification de l'ensemble des conséquences potentielles (mort ou blessures de personnes, dommages ou pertes de biens ou d'équipements) que la situation dangereuse accidentelles peut entraîner.
- barrières de protection: recensement des mesures mises en œuvre pour éviter les conséquences des accidents potentiels ou pour en réduire la gravité. Ces mesures sont repérées par conséquence.
- remarques : commentaires divers.

Dans un premier temps, on s'attache à identifier les scénarios premiers, concomitance de la présence de gaz et d'une source d'agression. L'étude des dangers de l'aire de stockage au titre des ICPE décrira également les effets dominos potentiels qui seront analysés et déterminés en suivant cette même méthode.

### *8.3.1.2 Objectifs de l'analyse des risques*

L'analyse des risques a pour objectifs d'identifier les risques liés aux activités et de les hiérarchiser afin de dégager les scénarios dits majeurs.

Suite à la caractérisation, l'analyse et l'évaluation des risques liés à l'installation, aux produits et aux activités, l'analyse des risques permet de justifier des mesures de maîtrise des risques d'accidents, notamment d'un point de vue matériel et organisationnel.

Au vu des risques intrinsèques aux produits, installations et opérations, ces événements peuvent se combiner à une source d'agression potentielle.

Toutes les séquences accidentelles issues de ces événements initiateurs sont quant à elles analysées en tant qu'effets dominos.

Ainsi, l'articulation entre les différentes étapes d'analyse, l'évaluation des effets sur l'environnement de scénarios premiers et majeurs ainsi que la détermination des éléments importants pour la sécurité peut être schématisée de la façon suivante :

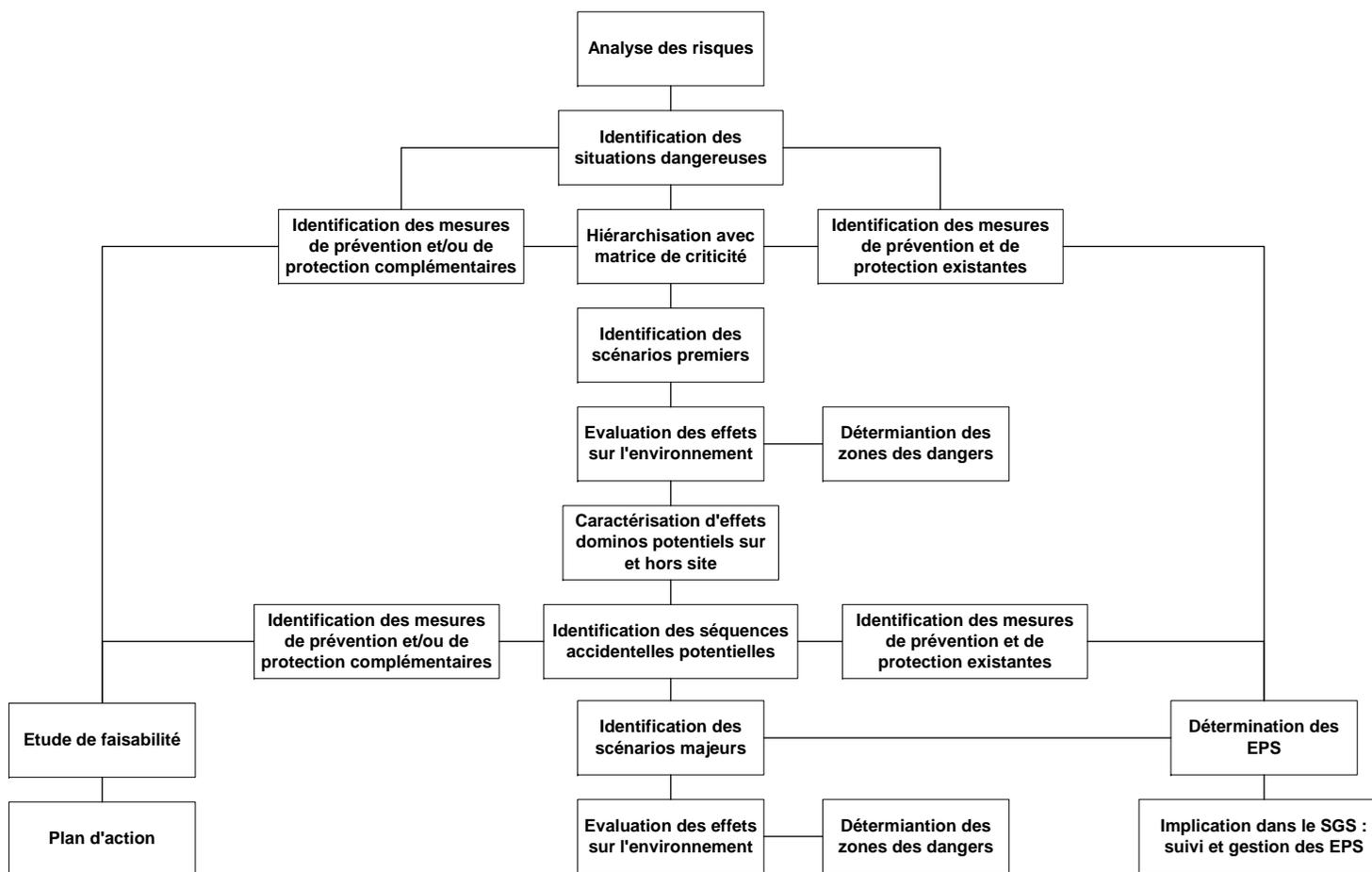


Figure 1 : Logigramme d'analyse élémentaire des risques

### **8.3.1.3 Hiérarchisation et acceptabilité des risques**

#### **8.3.1.3.1 Définition**

La criticité d'une situation dangereuse pouvant conduire à un incident ou un accident peut être définie comme étant un couple Gravité/Probabilité évalué suivant les critères donnés dans la grille présentée ci-après.

#### **8.3.1.3.2 Utilisation dans les tableaux d'analyse des risques**

La gravité des conséquences de la situation dangereuse est évaluée :

- Compte tenu des mesures de protection existantes dans l'installation (colonne G).

L'indice de gravité inscrit dans les tableaux, est évalué au stade des analyses de risques, de façon intuitive, étant entendu que le seul critère objectif d'appréciation est constitué par les résultats de la modélisation du scénario correspondant.

La probabilité d'occurrence des conséquences de la situation dangereuse en termes d'effets physiques est évaluée :

- Compte tenu des mesures de prévention et de détection existantes (colonne P).

L'indice de probabilité P est estimé, soit, si ces données sont disponibles, à partir de l'accidentologie du site étudié et des autres sites industriels d'activités similaires, soit intuitivement.

La criticité de la situation dangereuse est donc estimée :

- En tenant compte des mesures de prévention, détection et protection (couple [P, G]).

Suivant son positionnement dans la grille ci-après, la criticité est « acceptable », « à surveiller » ou « inacceptable ».

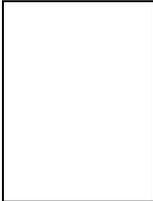
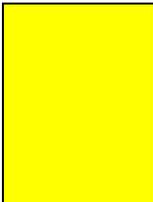
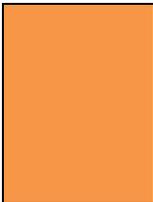
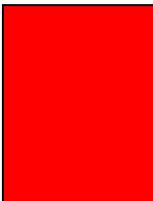
#### **8.3.1.3.3 Remarques**

Des conséquences de situations dangereuses de sources de dangers différentes (en termes de sous-systèmes), peuvent être identiques. Dans ce cas, des renvois sont effectués dans les tableaux quant à la description des conséquences et mesures de détection/protection.

Les risques liés aux opérations de maintenance sont abordés de façon différente quant à l'évaluation de la probabilité des conséquences, dans la mesure où on peut considérer que des personnels sont toujours présents. On prend alors en compte les effets sur la personne et non plus le seul effet physique.

Probabilité							
<b>Fréquent – &gt; 10<sup>-2</sup> / an</b>	Se produit de façon récurrente sur des installations comparables	5	51	52	53	54	55
<b>Probable - 10<sup>-3</sup> à 10<sup>-2</sup> / an</b>	S'est déjà produit quelques fois sur des installations comparables	4	41	42	43	44	45
<b>Peu probable - 10<sup>-4</sup> à 10<sup>-3</sup> / an</b>	A été rapporté une fois sur des installations comparables	3	31	32	33	34	35
<b>Rare – 10<sup>-5</sup> à 10<sup>-4</sup> / an</b>	A pu être observé une fois sur des installations comparables	2	21	22	23	24	25
<b>Extrêmement rare &lt; 10<sup>-5</sup> / an</b>	N'a jamais été observé ni rapporté nulle part	1	11	12	13	14	15
			1	2	3	4	5
			Modéré	Sérieux	Important	Catastrophique	Désastreux
			<b>Gravité</b>				
<b>Personnel présent dans l'établissement ►</b>	<b>Blessures légères</b>	<b>Blessures</b>	<b>Premiers effets létaux ou irréversibles</b>	<b>Effets létaux ou irréversibles étendus</b>	<b>Effets létaux ou irréversibles largement étendus</b>		
<b>Personne hors établissement (riverains, ERP ou voies de circulation) ►</b>	Pas d'effets létaux ou effets irréversibles peu étendus : ► Pas de zones de létalité hors du site ► Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 pers.	Effets létaux ou irréversibles peu étendus : ► pers. exposées SEI < 10 ► au plus 1 pers. exposées au SEL ► 0 pers. exposée au SELS	Premiers effets létaux ou irréversibles : ► 10< pers. exposées SEI < 100 ► 1< pers. exposées SEL < 10 ► 1 pers. exposée au plus au SELS	Effets létaux ou irréversibles étendus : ► 100< pers. exposées SEI < 1000 ► 10< pers. exposées SEL < 100 ► pers. exposées SELS < 10	Effets létaux ou irréversibles largement étendus : ► > 1000 pers. exposées au SEI OU ► > 100 pers. exposées au SEL OU ► > 10 pers. exposées au SELS		
<b>Matériel ►</b>	Pas de dommages	Dommmage matériel mineur réparable	Dommmages irréparables limité aux équipements de l'unité	Dommmages affectant les unités adjacentes (effet domino possible)	Dommmages étendus – Dommmages en dehors des limites du site		
<b>Dommmages sur l'environnement naturel ►</b>	Pollution négligeable - Pas d'impact significatif sur l'environnement – retour à l'état initial quasi immédiat	Impact significatif sur l'environnement et nécessitant des travaux de dépollution minimes – récupération dans une cuvette de rétention étanche	Atteintes sévères à l'environnement limité au site – récupération en bassin de contrôle - nécessitent des travaux importants de dépollution (retour état initial <1 an)	Atteintes majeures à des zones vulnérables hors du site avec répercussions à l'échelle locale - nécessitent des travaux lourds de dépollution (retour état initial > 1 an)	Atteintes catastrophiques dans une zone largement étendue hors du site - effets irréversibles nécessitant des travaux lourds de dépollution (dépollution > 5 ans)		

**Tableau 11 : Matrice de cotation et de criticité des risques**

 niveau 1	<p>le risque est acceptable et aucune mesure compensatoire supplémentaire n'est à envisager</p> <p>Pour les scénarios dont les effets ont un impact sur les vies humaines hors établissement : Risque moindre</p>
 niveau 2	<p>le risque est à surveiller – des mesures compensatoires supplémentaires sont à envisager selon les cas</p> <p>Pour les scénarios dont les effets ont un impact sur les vies humaines hors établissement : Risque intermédiaire - MMR de rang 1</p>
 niveau 3	<p>le risque est à surveiller – des mesures compensatoires supplémentaires sont à envisager selon les cas</p> <p>Pour les scénarios dont les effets ont un impact sur les vies humaines hors établissement : Risque intermédiaire – MMR de rang 2</p>
 niveau 4	<p>le risque est inacceptable – des mesures compensatoires supplémentaires sont à envisager dans tous les cas pour ramener le risque à un niveau 1, 2 ou 3</p> <p>Pour les scénarios dont les effets ont un impact sur les vies humaines hors établissement : Risque élevée – inacceptable en l'état</p>

**Tableau 12 : Niveaux d'acceptabilité des risques**

#### **8.3.1.4 Découpage fonctionnel des activités et limites de l'étude**

Compte tenu de la complexité et de la diversité des opérations mises en œuvre sur le site SSP de DUCOS, un découpage fonctionnel a été réalisé afin d'étudier spécifiquement les risques pour chaque activité.

La logique de découpage repose essentiellement sur le positionnement géographique des unités industrielles et de leur fonction. Les éléments suivants seront donc étudiés :

- Dépotage de camion-citerne et transfert de produit dans les bacs,
- Stockage de gazole / essence / DPK en réservoirs – Soutirage et transport de produit(s) par pipeline(s)
- Déchargement de navire pétrolier et transfert dans les réservoirs de stockage
- Enfûtage et stockage d'hydrocarbures en fûts

### ***8.3.2 Cas particulier des sources d'inflammation***

On identifie aussi en général comme cause d'inflammation :

- la présence de points chauds, notamment du fait de travaux proches (soudure, découpage, flammes nues, ...) ou de frottements,
- les défauts électriques ou l'électricité statique,
- une dérive de la température de procédé (auto-inflammation),
- les incendies externes (véhicule, fumeur, ...), feu d'installations voisines (effets dominos),
- la foudre,
- la malveillance.

En cas de perte de confinement ou de présence de matières inflammables, la présence de sources d'inflammation est considérée dans les tableaux d'APR comme un évènement élémentaire participant à l'apparition d'un phénomène dangereux (dans une logique d'arbre d'évènement).

Des mesures de sécurité générales et systématiquement applicables sont mises en place par la SSP pour maîtriser ou supprimer l'apparition de sources d'inflammation (interdiction de fumer, interdiction de travaux avec points chauds sauf dans le cadre d'une opération de maintenance programmée assujettie à la délivrance d'un permis de feu, interdiction de présence de flamme nue, ...).

### ***8.3.3 Justification des niveaux de probabilités – Tableaux d'analyse des risques***

Les tableaux d'analyse élémentaire des risques figurent en Annexe 3.

## **8.4 HIERARCHISATION ET CRITICITE DES SITUATIONS DANGEREUSES**

### ***8.4.1 Note concernant les scénarios***

Les scénarios accidentels précédemment identifiés dans les analyses élémentaires de risques font apparaître des risques d'incendie, d'explosion de bac, d'UVCE, de BOCM et de pollution dus au stockage d'hydrocarbures et à ses différents transferts.

Parmi les scénarios, ceux impliquant les quantités maximales de produits seront évalués en termes de conséquences.

### 8.4.2 Matrice avec prise en compte des mesures compensatoires

Ces situations dangereuses sont ensuite reportées en fonction de leur couple [P, G] dans la matrice de criticité en prenant en compte les performances des mesures de prévention, détection et protection prévues pour réduire l'occurrence du risque et/ou la gravité des effets qui y sont associés :

PROBABILITE	5					
	4					
	3	1A, 3A, 5A, 6A, 7A, 8A, 9A, 10A, 18A, 19A, 20A, 22A	1B, 3B, 5B, 18B	1C, 3C, 5C, 18C, 20B, 22B	6B, 6C, 6E, 6F, 6G, 7B, 7C, 7E, 7F, 7G, 8B, 8C, 8E, 8F, 8G, 9B, 9C, 9E, 9F, 9G, 10B, 10C, 10E, 10F, 10G, 12A, 12C, 12D, 12E, 14A, 19B, 19D, 19E, 19F, 20C, 22C	6D, 7D, 8D, 9D, 10D, 12B, 19C
	2	2A, 4A, 4B, 15B, 16A, 21A, 23A	2B, 4C, 4D, 15C, 16C, 17B	2C, 4E, 11A, 11B, 11C, 13A, 15D, 16B, 16D, 17C, 17D, 21B, 23B	13B, 15A, 17A, 21C, 23C	
	1					
		1	2	3	4	5
		GRAVITE				

Parmi les conséquences et événements redoutés associés à ces situations, les scénarios, dit premiers, à étudier sont les scénarios ayant des effets directs sur l'homme et sur les installations, ces effets étant dus à des épandages d'hydrocarbure, des feux de nappes, des explosions de bacs, des feux de bacs, des boils over couche mince, des UVCE ou à des VCE.

Les scénarios d'accidents majeurs, dit premiers, à étudier en détails (modélisations ou évaluations des effets) sont les scénarios ayant un **niveau de gravité résiduelle 4 ou 5** (approche déterministe) ou une **criticité classée "inacceptable"**.

En prenant en compte les mesures compensatoires, les situations n° 6B, 6C, 6E, 6F, 6G, 7B, 7C, 7E, 7F, 7G, 8B, 8C, 8E, 8F, 8G, 9B, 9C, 9E, 9F, 9G, 10B, 10C, 10E, 10F, 10G, 12A, 12C, 12D, 12E, 14A, 19B, 19D, 19E, 19F, 20C, 22C, 6D, 7D, 8D, 9D, 10D, 12B et 19C sont associées à un niveau de risque inacceptable.

Parmi les conséquences associées à ces situations dangereuses, le feu de cuvette, l'UVCE, le boil over couche mince et l'explosion de bac sont sans aucun doute les phénomènes accidentels les plus à craindre du fait de leurs conséquences (surpression, effet thermique et projection) même s'il s'agit pour le cas du BOCM d'un phénomène ayant une cinétique lente (intervention avec des moyens de lutte contre l'incendie possible avant l'apparition du BOCM).

L'effet thermique lié à un UVCE sur cuvette de rétention quant à lui ne sera pas majorant en matière d'impact sur les installations situées en périphérie par rapport aux feux de cuvette car il serait uniquement dû à la dose thermique émise et limité à la proximité de la zone concernée.

Tous les scénarios ayant une gravité supérieure ou égale à 4, les scénarios classés comme inacceptables et les scénarios ayant un impact sur les vies humaines hors établissement feront donc l'objet d'une étude détaillée des risques comprenant une évaluation de l'intensité des phénomènes dangereux qu'ils provoquent, une évaluation de la cinétique et de la probabilité d'occurrence du scénario.

## 8.5 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

### 8.5.1 Liste des scénarios à étudier

Les scénarios à étudier sont les suivants :

- Epandage en mer de plusieurs m<sup>3</sup> d'hydrocarbure – pollution marine ;
- Feu de cuvette rétention ;
- UVCE dans les cuvettes de rétention des réservoirs ;
- Explosion de bacs ;
- Feu de bacs ;
- Boil over couche mince ;
- UVCE dans le dock de produits blancs.

### 8.5.2 Evaluation des conséquences sur l'environnement

#### 8.5.2.1 Etude du scénario d'épandage d'hydrocarbures en mer en cas de rupture de flexible

Les conséquences attendues d'un épandage sont le déversement d'une quantité d'hydrocarbure, correspondant à la rupture du flexible, et la pollution maritime et côtière dans la zone de dérive de la nappe.

Il a été effectué dans la présente révision de l'EDD une modélisation numérique de la dérive d'une nappe formée par l'épandage de 8,4 m<sup>3</sup> de gazole. Le volume retenu est supérieur à celui envisagé dans l'EDD de mars 2004 car il tient compte d'une approche probabiliste. Une étude de l'organisme International Tanker Owners Pollution Federation de 2001 précise que le volume déversé lors d'une rupture de flexible est statistiquement de 8,4 m<sup>3</sup> (retour d'expérience). Ce volume accidentel a été conservé pour l'étude du scénario qui présente ainsi un caractère conservatif.

Le gazole a été retenu comme produit déversé car il présente les caractéristiques physico-chimiques les plus pénalisantes en termes d'impact environnemental (produit plus persistant que les produits comme l'essence ou le DPK).

Les résultats sont présentés ci-après.

#### 8.5.2.1.1 Effets d'un épandage de gazole en mer en cas de rupture de flexible lors du dépotage d'un navire

##### 8.5.2.1.1.1 Hypothèses de modélisation

Divers scénarios ont été modélisés pour évaluer le devenir d'une nappe de gazole déversée accidentellement dans la Grande rade, à proximité du quai de la SLN, lors des opérations de dépotage des navires-citernes.

Les hypothèses pénalisantes suivantes ont été utilisées :

- Aucune marée n'a été modélisée, car les courants générés par celle-ci sont négligeables devant les courants générés par les vents ;
- Seuls les courants générés par le vent ont été modélisés, à savoir sous les conditions suivantes :
- Vent de sud-sud-est de 13m/s (25 nœuds) représentant des conditions d'alizés soutenus ;
- Vent d'ouest de 18m/s (35 nœuds) représentant l'intensité d'un 'coup d'ouest' ;
- Volume de gazole déversé de 8,4 m<sup>3</sup>, correspondant à la statistique usuel de 7t de déversement accidentel lors d'opérations de dépotage (ref. International Tanker Owners Pollution Federation 2001).

La dispersion de la nappe s'effectuera donc par l'advection par les courants hydrodynamiques, ainsi que par la friction du vent à la surface de l'eau (advection de surface - 3% 'wind drag')

#### *8.5.2.1.1.2 Justification des hypothèses de modélisation*

##### Courants de marée négligés

Les modélisations (IRD, 2001) et mesures de courants (A2EP, 1998 ; ETEC, 2005) effectuées sous conditions de vent calme nous renseignent sur l'influence de la marée dans la grande rade.

La modélisation des courants de marée effectuée par l'IRD (Atlas hydrodynamique du lagon sud-ouest de Nouvelle Calédonie, Douillet P., 2001) donne des courants très faibles de l'ordre de quelques cm/s maximum dans la grande rade, à proximité du quai de la SLN. Cette modélisation est cependant peu représentative des conditions hydrodynamiques de la Grande Rade. En effet la taille des mailles de calcul du modèle (500 m) ne permet pas de représenter avec précision les variations de bathymétrie dans la Grande rade (5km de long par 1,5 km de large) et par conséquent la pénétration de l'onde de marée dans la rade.

Les conclusions des campagnes de mesures de courant rendent cependant compte de l'influence négligeable de la marée dans la génération des courants de surface de la Grand Rade, notamment au fond de la rade (est) (ETEC, 2005 ; A2EP, 1998).

Seuls les courants de surface générés par le vent sont conséquents.

Par conséquent, les courants hydrodynamiques ont été modélisés sous un forçage de vent, et non de marée.

##### Conditions de vent

Les conditions de vent de Sud-Sud-Est 25 nœuds et d'Ouest de 35 nœuds ont été choisies pour représenter des conditions usuelles. Ces conditions sont largement pénalisantes en terme de scénario accidentel.

Les conditions de vents extrêmes représentatifs des phénomènes cycloniques, n'ont pas été modélisées car les opérations de dépotage sont interdites en cas d'alerte cyclonique.

#### *8.5.2.1.1.3 Résultats des scénarios de déversement de gazole en mer*

Les figures des pages suivantes montrent la dérive et la désagrégation de la nappe sous l'effet des courants et du vent, suite à un épandage au poste de dépotage navire du quai SLN.

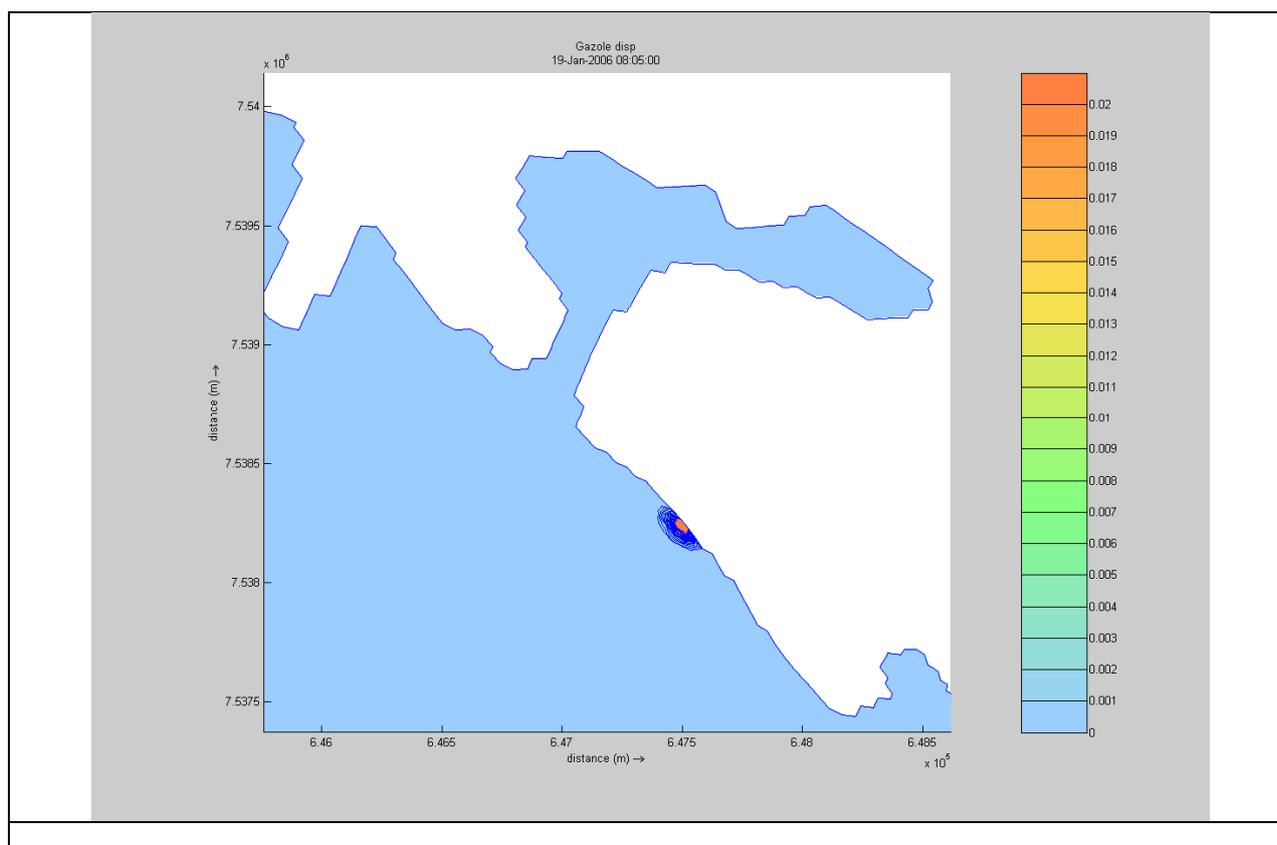
La carte de sensibilité des zones côtières du secteur Ouest de Nouméa figure à la page suivante



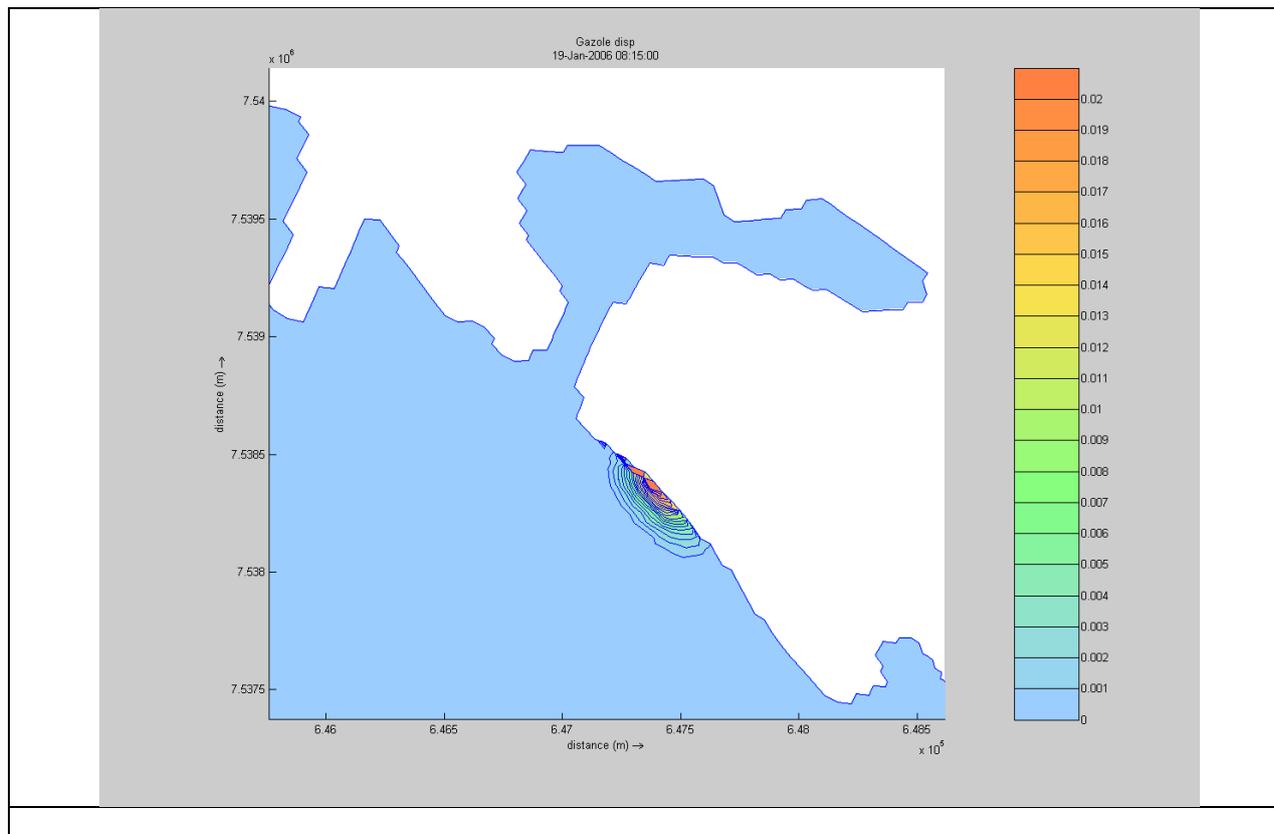
Figure 3 : Carte de sensibilité des zones côtières du secteur Ouest de Nouméa

Conditions de Vent SSE 25 nœuds (alizés soutenus)

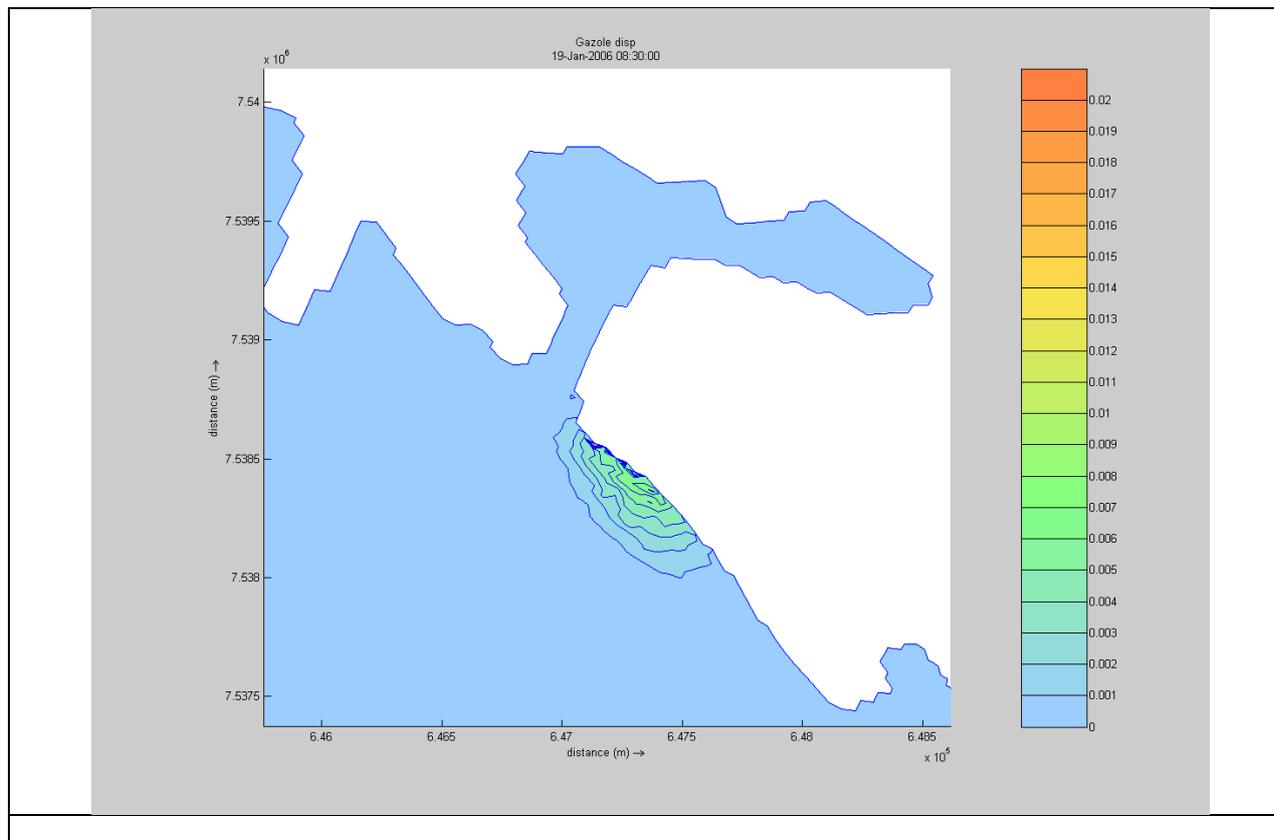
- A T+30mn (temps de mobilisation du personnel et mise en place des moyens de gestion de la pollution), la nappe d'hydrocarbure (limite supérieure à 10mg/L ou 0.001kg/m<sup>3</sup>) est située à la pointe nord-ouest du remblai du quai de la SLN, lors des conditions de SSE 25 nœuds.
- Les formations coralliennes (cf. Figure 7) situées au nord du remblai de la SLN, sont atteintes par la nappe à T+40mn environ.



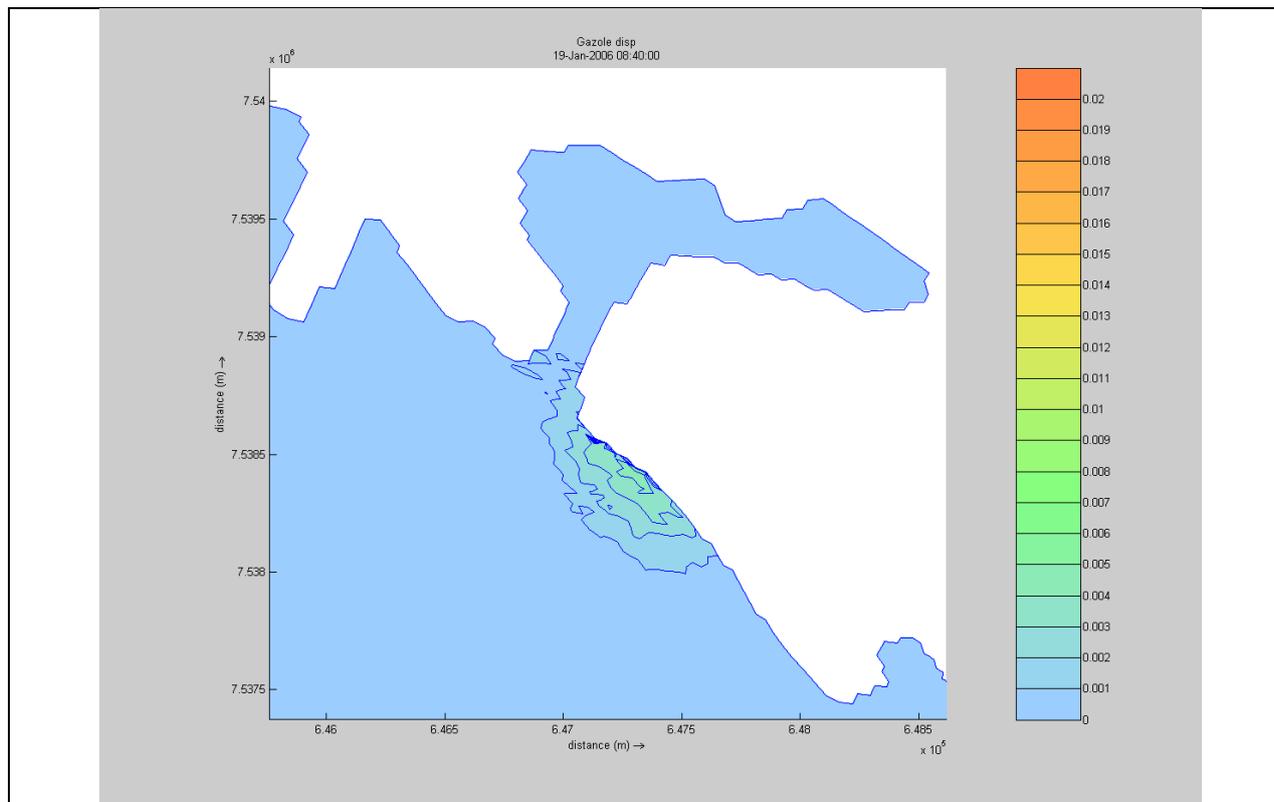
**Figure 4 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+05 mn (Vent de SSE 25 nœuds)**



**Figure 5 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+ 15 mn (Vent de SSE 25 nds)**



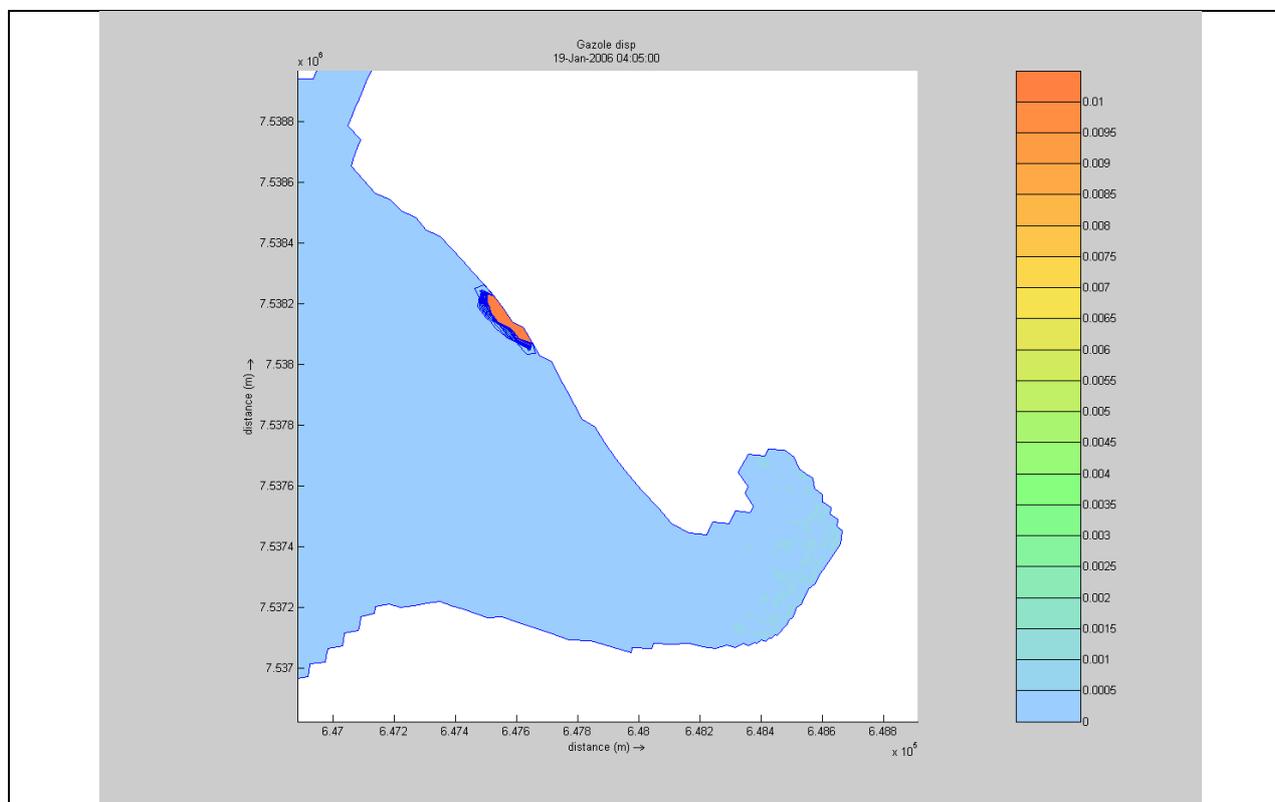
**Figure 6 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+30 mn (Vent de SSE 25 nds)**



**Figure 7 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+40 mn (Vent de SSE 25 nds)**

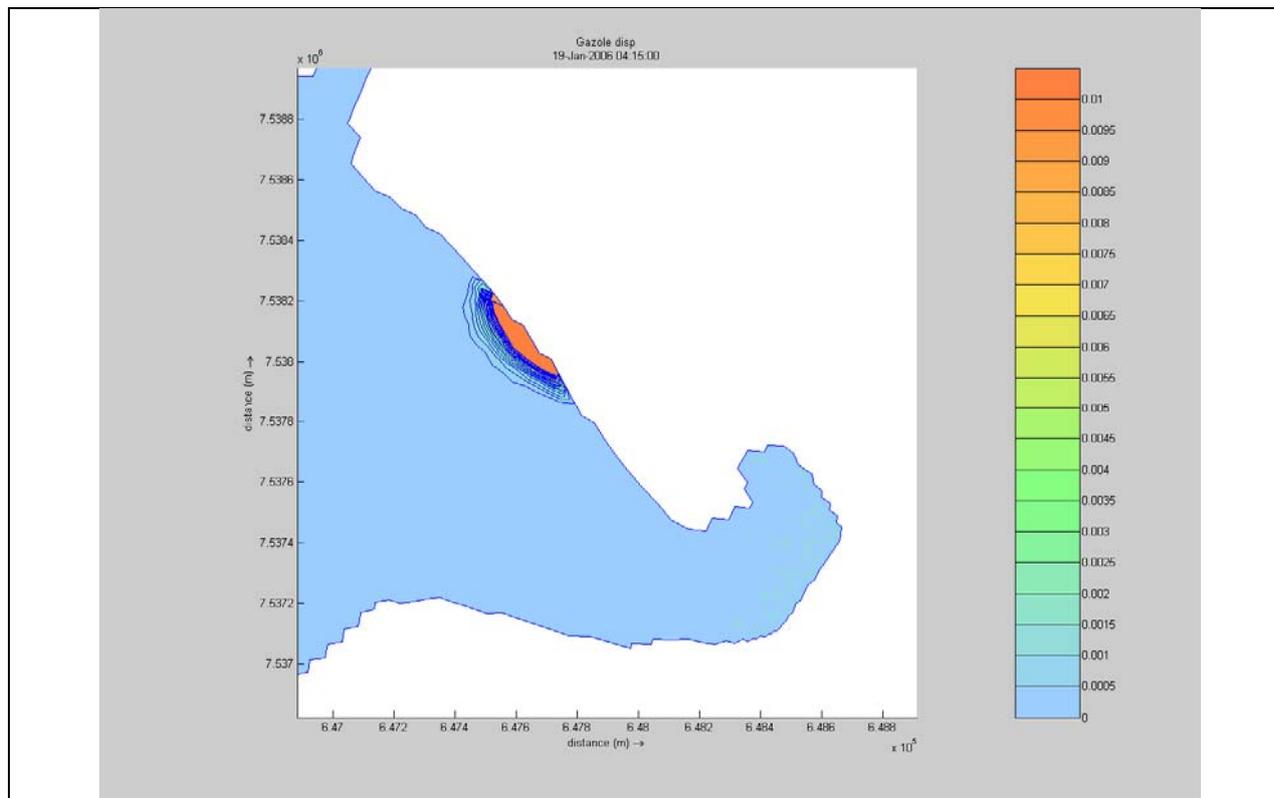
Conditions de Vent d'Ouest 35 nœuds (alizés soutenus)

- A T+30mn<sup>10</sup>, la limite sud-est (dérive) de la nappe d'hydrocarbure est située à environ 700 m du point de déversement.
- A T+60mn, la nappe d'hydrocarbure est située à la pointe sud-est du quai de la SLN (anse du tir).
- A T+8 heures, les concentrations de la nappe d'hydrocarbure, qui s'est accumulée dans l'Anse du Tir, sont en dessous du critère de 10mg/L.
- Après environ 8 heures, les concentrations en hydrocarbures sont en dessous du critère de 0.001kg/m<sup>3</sup> (soit 10mg/L) pour les conditions de vent d'Ouest, 35 nœuds.

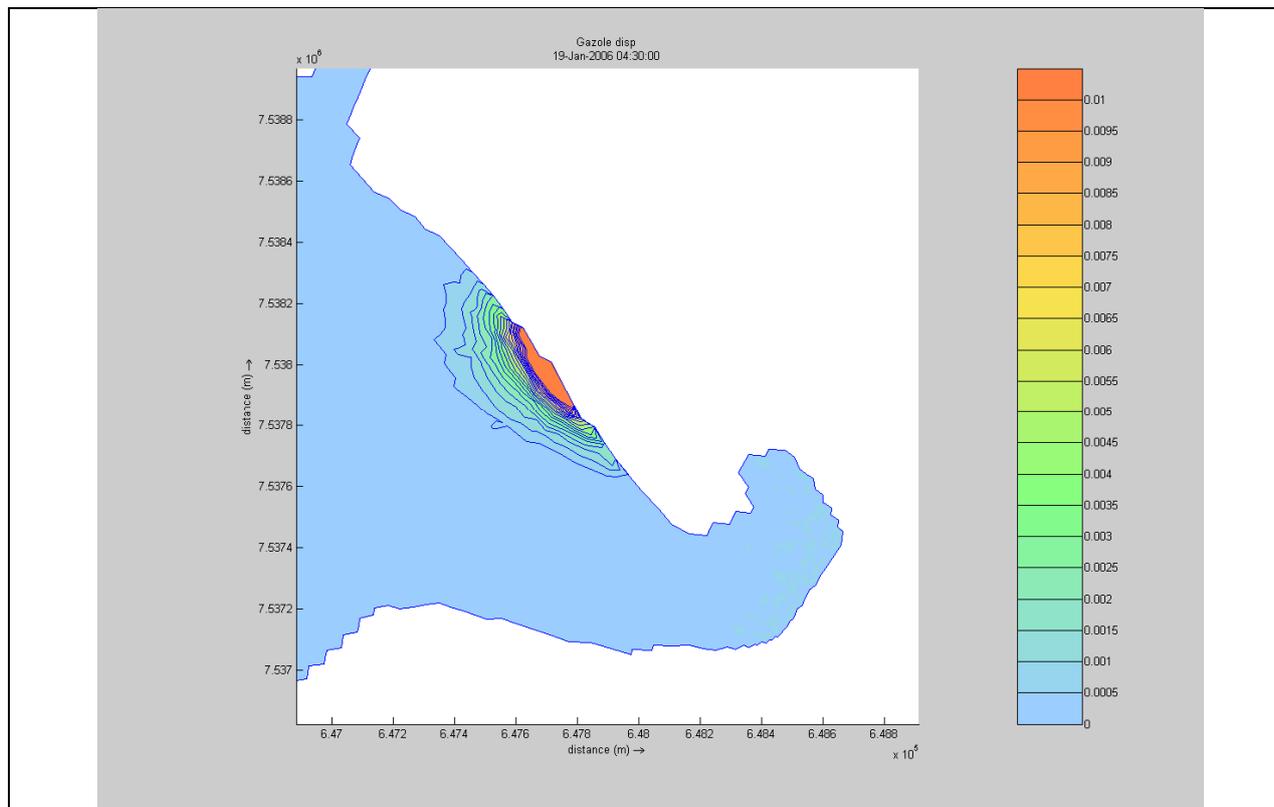


**Figure 8 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+05 mn (Vent d'Ouest 35 nœuds)**

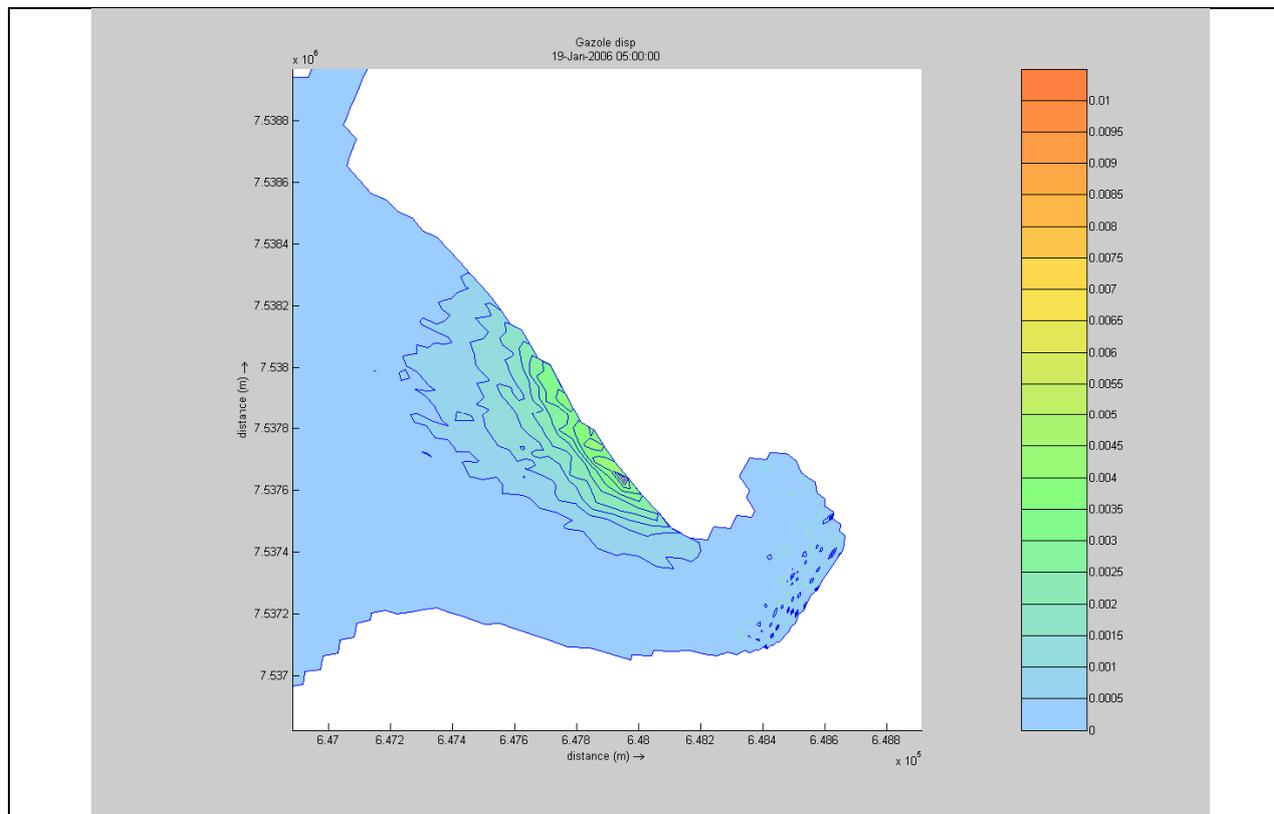
<sup>10</sup> Ne pas tenir compte du temps de référence, qui a été modifié sur les figures entre les divers scénarios de vent.



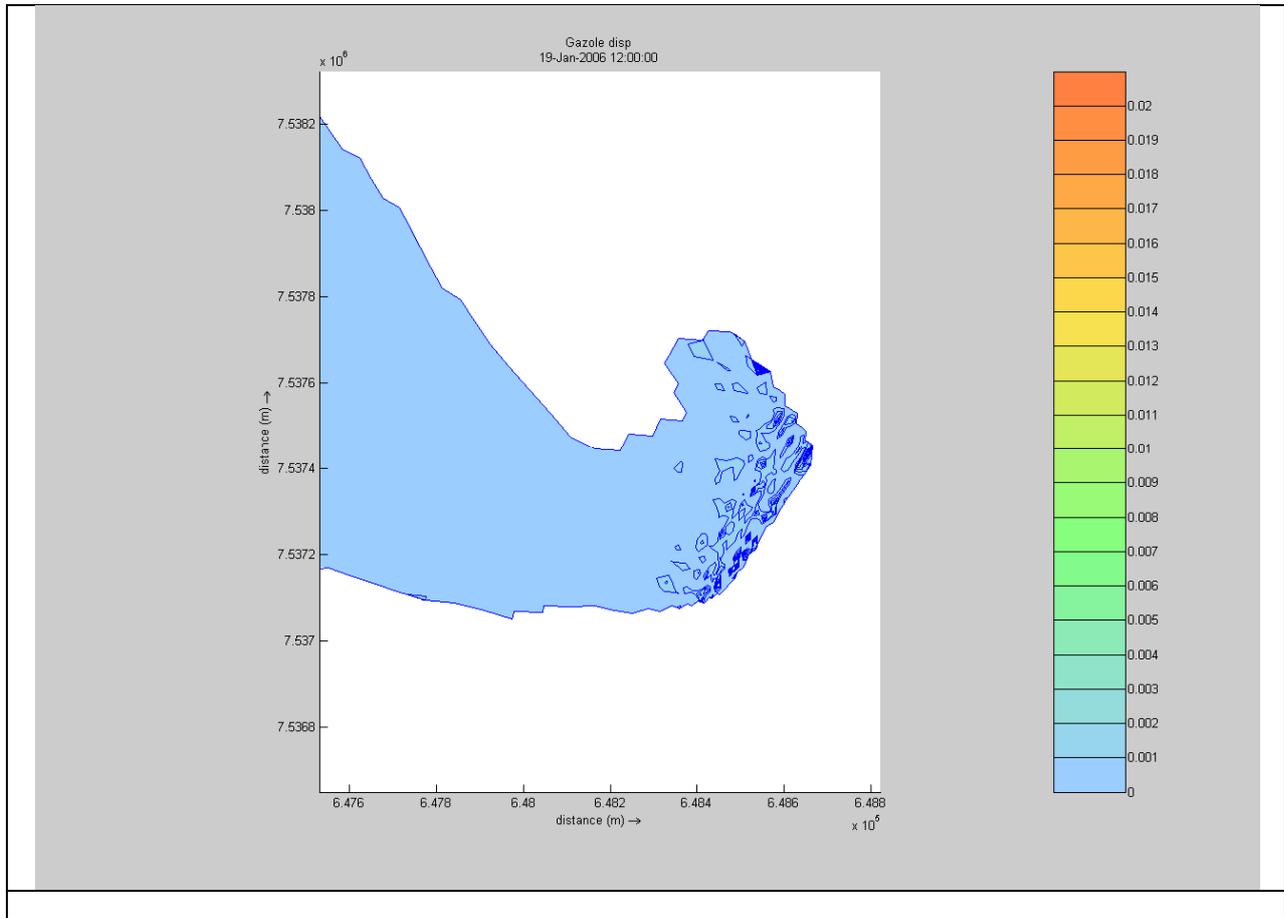
**Figure 9 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+15 mn (Vent d'Ouest 35 nds)**



**Figure 10 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+30 mn (Vent d'Ouest 35 nds)**



**Figure 11 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m<sup>3</sup>) à T+60 mn (Vent d'Ouest 35 nds)**



**Figure 12 : Distribution des contours de concentration de Gazole (kg/m3) à T+240 mn (Vent d'Ouest 35 nds)**

### ***Bibliographie***

A2EP, 1998. Etude d'impact : projet d'endiguage. Zone des caboteurs – Anse du Tir. NCE 98/08 02. Pour le port Autonome et la SECAL.

ETEC, 2005. Dragage, en grande rade, des accès au quai de commerce. Pour le Port autonome de Nouvelle Calédonie.

IRD, 2001. Atlas hydrodynamique du lagon sud-ouest de Nouvelle Calédonie. Programme ZONECO.

KBR, 2003. Draft Model Studies. Vavouto. KONIAMBO Project. BJA007-700-W-DO-001 Rev 0

### ***Références des logiciels utilisés***

#### **GNOME**

Gnome est un logiciel de suivi de nappes d'hydrocarbure GNOME, par l'estimation de la trajectoire des particules sous l'action du vent et des conditions climatiques, de l'hydrodynamique ambiante et selon le type et la quantité d'hydrocarbure déversé.

Gnome a été développé par les instituts prestigieux de HAZMAT (Hazardous Response Division) et de la NOAA OR&R (National Oceanic Atmospheric Administration Office of Response and Restoration).

GNOME intègre une interfaces GIS, ainsi que les formats de fichiers type NetCDF standards permettant d'intégrer des fichiers de données provenant d'autres applications logiciels.

Voir plus de détails sur :

[http://response.restoration.noaa.gov/resource\\_catalog.php](http://response.restoration.noaa.gov/resource_catalog.php)

### ADIOS 2

ADIOS (Automated Data Inquiry for Oil Spills) est un outil de réponse d'urgence afin de quantifier la dissipation immédiate d'un déversement accidentel d'hydrocarbure.

Voir plus de détails sur :

[http://response.restoration.noaa.gov/resource\\_catalog.php](http://response.restoration.noaa.gov/resource_catalog.php)

### POM

Le Princeton Ocean Model (POM), est un modèle hydrodynamique côtier et océanique de calcul de la surface libre, en coordonnées sigma (3D) et différences finies, qui inclut un sous-modèle de turbulence. La première version a été développée fin 1970 by Blumberg and Mellor. De nombreuses améliorations et contributions diverses ont continué jusqu'à ce jour (notamment par l'ONR, la NOAA, MMS et autres instituts de recherche).

POM est utilisé pour modéliser l'hydrodynamique des estuaires, des régions côtières et du domaine océanique.

Le modèle possède les caractéristiques suivantes :

- Modèle aux différences finies ;
- Modèle de turbulence intégré ;
- Modèle vertical sigma (3D) ;
- Utilisation de grilles curvilinéaires ;
- Intégration des conditions de vent et de houle ;
- Modèle thermodynamique complète.

Voir plus de détails sur :

<http://www.aos.princeton.edu/WWWPUBLIC/htdocs.pom/index.html>

### **8.5.3 Méthodes d'évaluations des effets des scénarios d'accidents et outils utilisés**

#### **8.5.3.1 Evaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique**

Les distances d'effets sont recalculées à partir des formules issues de la circulaire ministérielle DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31/01/2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

Cette circulaire est un complément à l'instruction technique du 09/11/1989. Elle rappelle la prévalence des nouveaux modèles de calculs des effets et donne en annexe ces modèles validés par le Ministère avec prise en compte du diamètre et de la hauteur des bacs (basé sur le Groupe de Travail Dépôt de Liquides Inflammables - GTDLI en 2006, en concertation avec les grandes sociétés pétrolières, l'INERIS et TECHNIP).

Extrait de la note du GTDLI intitulé « modélisation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique » dans sa version 01 de mai 2006 :

*« Cette note s'applique à toutes les capacités atmosphériques :*

- *stockant des liquides inflammables de catégorie B et C,*
- *cylindriques et verticales,*
- *à toit fixe...*

*...La modélisation de l'onde de choc consécutive à un éclatement de réservoir travaillant à pression atmosphérique est un domaine où de plus amples recherches sont nécessaires pour appréhender finement le problème ; cependant, des études récentes sur le sujet permettent d'ores et déjà de proposer une évolution des formules des commentaires de l'Instruction Technique de 1989...*

*...L'objectif de cette note est de :*

- *disposer de formules simples pour appréhender, dans une première approche et d'une façon conservative, l'intensité des effets dus aux explosions de bacs atmosphériques, conformément aux seuils prévus par 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.*
- *prendre en compte les enseignements tirés de l'accidentologie et les études récentes menées sur le sujet...*

*...La modélisation de l'onde de choc consécutive à un éclatement de réservoir travaillant à pression atmosphérique est un domaine où des recherches ont été effectuées pour appréhender ce problème.*

*Bien qu'encore très inadaptée, la quantification des effets d'une explosion de capacité n'a pu se faire simplement qu'avec une approche :*

- *en « équivalent TNT »,*
- *avec les courbes TNT, TM5 - 1300*

*Cette méthode, d'usage relativement simple, a été très utilisée. Elle consiste à assimiler l'explosion d'un nuage gazeux à l'explosion d'une masse de TNT...*

*...Le phénomène modélisé en cas d'explosion de bac est le suivant :*

- *à pression atmosphérique, la totalité du volume du bac est rempli d'un mélange inflammable d'air et de vapeurs d'hydrocarbures à la stœchiométrie, (configuration majorante)*
- *ce nuage s'enflamme en présence d'une source d'ignition*

*La combustion rapide du mélange gazeux comburant/carburant et l'expansion des produits de combustion qui en résulte sont à l'origine d'une montée en pression dans le réservoir.*

*Au-delà d'une certaine limite de pression, (appelée pression de rupture PRUP), l'élément de résistance le plus faible du bac va céder et le bac va commencer à s'ouvrir, entraînant une ouverture, principalement à la liaison robe/toit et/ou à la liaison robe/fond.*

*L'énergie interne accumulée va ensuite se libérer sous 2 formes :*

- *énergie perdue dans la détente adiabatique du gaz, qui génère les ondes de pression à l'extérieur*
- *énergie dispersée pour les projections de missiles. »*

Considérant le rapport  $r = \text{HEQU} / \text{DEQU}$ , les formules retenues par le GTDLI sont les suivantes :

- Bacs dont le rapport  $r$  est inférieur ou égal à 1 :

Surpression (mbar)	Formules retenues par le GTDLI	
50	$d_{50} = 0,104$	. $[(\text{PATM} \cdot \text{DEQU}^2 \cdot \text{HEQU})]^{(1/3)}$
140	$d_{140} = 0,048$	
170	$d_{170} = 0,042$	
200	$d_{200} = 0,036$	

NB : les distances sont déterminées à partir du centre du réservoir.

NB : Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effets obtenue pour une surpression de 50 mbar.

- Bacs dont le rapport  $r$  est supérieur à 1

Surpression (mbar)	Formules retenues par le GTDLI	
50	$d_{50} = 0,131$	. $[(\text{PATM} \cdot \text{DEQU}^2 \cdot \text{HEQU})]^{(1/3)}$
140	$d_{140} = 0,060$	
170	$d_{170} = 0,053$	
200	$d_{200} = 0.045$	

NB : les distances sont déterminées à partir du centre du réservoir.

NB : Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effets obtenue pour une surpression de 50 mbar.

Avec :

- $r = \text{HEQU} / \text{DEQU}$ ,
- DEQU : Diamètre du bac (m),
- HEQU : Hauteur du bac (m).

### 8.5.3.2 Effets thermiques associés à un Boilover Couche Mince

Les distances d'effets sont recalculées à partir des formules issues de 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.

Cette circulaire est venue préciser quelques règles et principes d'évaluation des risques et des distances d'effets pour ces installations, à la suite notamment de discussions menées dans le cadre de groupes de travail nationaux regroupant des représentants des professions, des experts et de l'inspection des installations classées.

Extraits de la circulaire :

*« En matière de "boule de feu", le groupe de travail a identifié d'une part que certains produits génèrent une forme particulière de boil over et d'autre part un phénomène jusque là peu décrit dans les études de dangers concernant la pressurisation d'un bac pris dans un incendie.*

*Le boil over est un phénomène identifié depuis longtemps pour les liquides inflammables, et qui est susceptible de se produire lorsque la surface du liquide entre en feu. La chaleur générée par cette inflammation, si elle atteint une couche d'eau se situant au fond du bac (la plupart des hydrocarbures sont plus légers que l'eau), provoque la vaporisation instantanée de cette couche d'eau qui projette alors à l'extérieur les hydrocarbures en feu. On obtient un phénomène éruptif qui peut être de grande ampleur.*

*Les travaux scientifiques récents (menés au niveau international majoritairement sur la fin de l'année 2006 et sur l'année 2007) ont permis de conclure que les caractéristiques de réaction des hydrocarbures se subdivisent en fait en trois types de comportements :*

- certains produits présentent un comportement classique tel qu'il a été identifié depuis de nombreuses années. Pour ces produits, si les conditions d'application de mon instruction technique du 9 novembre 1989 sont remplies, l'exploitant pourra utiliser les formules de calcul apparaissant dans cette instruction sans qu'il soit besoin qu'il en justifie la pertinence. Il s'agit en particulier des fiouls lourds, des fiouls lourds réchauffés, des bruts et des produits présentant des caractéristiques similaires,*
- certains produits légers présentent des caractéristiques de combustion et d'évaporation telles (absence d'onde de chaleur) que, lorsque le front de flamme entre en contact avec une couche d'eau, la quantité d'hydrocarbures susceptible de participer au phénomène éruptif est très faible, ce qui conduit à un phénomène de moindre ampleur. Ce phénomène est appelé boil over en couche mince. Pour ces produits, parmi lesquels se trouvent le gazole, le FOD et le jet A-1, les formules de mon instruction technique de 1989 ne sont pas adaptées. Une note présentant une méthodologie et des outils de calcul des distances d'effets pour le boil over en couche mince est disponible...,*
- certains produits, comme l'essence, ne génèrent pas d'onde de chaleur et présentent des capacités suffisantes pour évacuer la vapeur d'eau sans provoquer de projections notables à l'extérieur. Pour ces produits, vous pourrez accepter une proposition des exploitants conduisant à considérer que le phénomène de boil-over est physiquement impossible et à ne pas le décrire dans l'étude de dangers. »*

Dans le cas des réservoirs du dépôt SSP, les distances d'effets thermiques associées aux effets irréversibles, aux premiers effets létaux et aux effets létaux significatifs ont été déterminées avec la feuille de calcul fournie avec la circulaire pour le gazole et le Jet-A1.

### **8.5.3.3 Effets thermiques associés à une boule de feu suite à une pressurisation de bac**

Les distances d'effets sont recalculées à partir des formules issues de l'instruction technique du 09/11/1989 sur les effets thermiques d'un boil-over classique comme précisé dans 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.

Extraits de la circulaire :

*« Un réservoir atmosphérique à toit fixe contenant un liquide inflammable peut, quand il est pris dans un feu de nappe l'enveloppant, être le siège d'une évaporation du liquide, puis d'une montée en pression du gaz qui peut conduire à des accidents majeurs. Les phénomènes dangereux suivants peuvent notamment se produire :*

- une inflammation de la phase gazeuse avec montée en pression " rapide ". On aboutit alors à une explosion pneumatique avec rupture du bac. Ce phénomène a fait l'objet de la note " Modélisation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique ", que je vous avais transmise dans ma circulaire du 31 janvier dernier,*
- un autre type de phénomène dangereux, qui constitue une nouveauté par rapport aux instructions précédentes, et qui se caractérise par une montée en pression relativement lente, du fait de la vaporisation du produit contenu dans un réservoir pris dans un feu enveloppant. La pression atteinte par le gaz peut alors être importante et lorsque l'enveloppe du réservoir cède, une boule de feu liée à une vaporisation partielle instantanée et une inflammation des produits peut être générée. A défaut de disposer d'investigations plus poussées pour caractériser cette boule de feu, elle peut être considérée comme assez similaire au boil over classique tel qu'il apparaît dans mon instruction technique du 9 novembre 1989. Le phénomène peut toutefois être prévenu par la mise en place d'événements de respiration suffisamment dimensionnés pour évacuer le gaz en surpression. Ainsi, je vous demande, sauf à ce que l'exploitant fournisse une autre évaluation des effets assise sur des modèles et des hypothèses dont il démontre et justifie la pertinence, de bien vouloir retenir pour ce phénomène dans les études de dangers sur lesquels vous aurez à vous prononcer les distances d'effets associées au boil over classique (et ce, pour tous les liquides inflammables) lorsque l'exploitant n'aura pas mis en place d'événements de respiration correctement dimensionnés, et à l'inverse d'accepter une proposition de l'exploitant de considérer le phénomène dangereux comme physiquement impossible lorsque ces événements seront présents.*

*Pour le calcul des dimensions minimales de ces événements de surpression, les surfaces d'événements obtenues par le calcul donné dans la note du groupe de travail qui sera mise en place sur le site Internet évoqué dans la présente circulaire seront retenues. »*

Des événements de respiration conforme à la circulaire de 2007 ont été installés sur tous les réservoirs. L'installation d'événements de respiration conformes à cette circulaire sont prévus sur le nouveau réservoir R09.

Le dimensionnement des événements de respiration étant conformes à la DPPR/SEI2/AL-07-0257, le scénario de boule de feu suite à une pressurisation des bacs ne sera pas étudié.

### **8.5.3.4 Feux de bacs**

#### **8.5.3.4.1 Calcul des distances d'effets selon circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357**

Les distances d'effets sont recalculées à partir des formules issues de la circulaire ministérielle DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31/01/2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

Cette circulaire est un complément à l'instruction technique du 09/11/1989. Elle rappelle la prévalence des nouveaux modèles de calculs des effets et donne en annexe ces modèles validés par le Ministère avec prise en compte des formes géométriques des surfaces enflammées (basé sur le Groupe de Travail Dépôt de Liquides Inflammables - GTDLI en 2006, en concertation avec les grandes sociétés pétrolières, l'INERIS et TECHNIP).

### **8.5.3.5 Feux de nappe**

#### **8.5.3.5.1 Modélisation du phénomène**

Au vu de l'étude de dangers, nous considérons un feu de flaque ou de cuvette de rétention suite à une fuite de liquide inflammable en présence d'une source d'ignition.

Dans une approche conservatrice sans sectionnement possible de la fuite, nous retenons une extension de la nappe liquide sur l'ensemble de la surface de cuvette de rétention.

Le produit volatil émis génère un nuage gazeux par formation d'aérosol et par vaporisation de la nappe, dont une fraction est inflammable.

L'inflammation directe de la fraction liquide ou bien de la fraction gazeuse conduit alors à considérer la totalité de la cuvette enflammée.

D'une manière générale, les effets associés à un feu de nappe sont de 4 types :

1. flammes, flux thermiques : les flammes sont à l'origine de brûlures (graves) et de rayonnements portant atteinte aux structures.
2. surpressions : l'augmentation de température due aux flammes peut entraîner une augmentation de la pression en milieu confiné.
3. fumées, gaz : les principaux effets sont les brûlures par inhalation, l'agression due à la toxicité des produits de combustion, la gêne visuelle et, en milieu confiné, une raréfaction de la concentration en oxygène consommé au cours de la combustion.
4. pollution : la pollution est directe par perte de confinement (liquides combustibles) et indirecte en considérant des effets domino (atteinte à l'intégrité d'une capacité de polluant ou toxique) et des effets associés (eaux d'extinction...).

### 8.5.3.5.2 Evaluation des effets

Le modèle retenu est celui de la flamme solide à une zone afin de raisonner sur un « front » de flamme s'établissant sur un coté de la nappe. La flamme est assimilée à un volume opaque de géométrie simple (parallélépipède rectangle) dont les surfaces rayonnent uniformément. Les flux thermiques émis sont rapportés à un front de flamme rectangulaire. Ce modèle repose notamment sur les hypothèses suivantes :

1. le volume visible de la flamme émet un rayonnement thermique vers la cible alors que la partie non visible n'en émet pas.
2. la flamme est assimilée à un volume géométrique simple (parallélépipède rectangle).
3. la flamme est supposée rayonner de manière uniforme sur toute sa surface, ce qui revient à considérer une température de flamme et une composition homogène sur toute la hauteur de la flamme (ce n'est pas physiquement exact, mais cela permet de simplifier les calculs).

Les grandeurs caractéristiques de la flamme sont le diamètre équivalent  $D_{eq}$  de la surface enflammée (base des flammes) et le taux de combustion surfacique  $M$  du produit considéré qui représente la quantité de combustible participant à l'incendie par unité de temps et de surface de combustible au sol :

$$D_{eq} (m) = 4 \times \frac{\text{Surface enflammée (m}^2\text{)}}{\text{Périmètre de la nappe (m)}}$$

et

$$M = M_{\infty} \cdot \left(1 - \exp^{-k \cdot \beta \cdot D_{eq}}\right)$$

avec  $M_{\infty}$  : débit masse surfacique pour une nappe de taille infinie (kg/m<sup>2</sup>.s)

$k, \beta$  : coefficient d'extinction de la nappe (m)

$D_{eq}$  : diamètre équivalent de la nappe (m)

En présence de vent, la longueur de flammes  $L_f$  est définie par la relation :

$$\frac{L_f}{D_{eq}} = 55 \left[ \frac{M}{\rho_a \sqrt{g \cdot D_{eq}}} \right]^{0,67} \times u^{*-0,21} \quad \text{avec} \quad u^* = u / \left( \frac{g \cdot M \cdot D_{eq}}{\rho_{vap}} \right)^{1/3}$$

où :  $L_f$  : hauteur de la flamme en m

$D_{eq}$  : diamètre équivalent en m

$\rho_a$  : densité de l'air ambiant en kg/m<sup>3</sup>

$g$  : accélération de la pesanteur en m/s<sup>2</sup>

$u$  : vitesse du vent en m/s

$\rho_{vap}$  : densité des vapeurs émises à leur température d'ébullition en kg/m<sup>3</sup>

M : taux de combustion surfacique en kg/m<sup>2</sup>.s

Lorsque que la nappe est épanchée sur une surface drainée, l'influence du vent n'est pas prise en compte. Ceci conduit à :

- des flammes verticales ;
- des flammes contenues à l'intérieur de la rétention ou de la surface.

En absence de vent, la longueur de flammes L<sub>f</sub> est calculée avec la corrélation de Thomas :

$$\frac{L_f}{D} = 42 \left( \frac{M}{\rho a \sqrt{g \cdot D_{eq}}} \right)^{0,61}$$

A l'aide de ces formules, la séquence suivante permet de définir les flux thermiques reçus par une cible à une distance donnée, en particulier pour les flux thermiques de 3, 5, 8 et 16 kW/m<sup>2</sup> retenus dans l'arrêté du 29 septembre 2005 :

1. détermination de la surface de base de la flamme.
2. détermination du taux de combustion surfacique.
3. détermination de la longueur de flamme et des effets dus au vent.
4. détermination du pouvoir émissif de la flamme.
5. détermination du coefficient d'atténuation atmosphérique, c'est-à-dire la fraction du rayonnement absorbée par l'atmosphère.
6. détermination du facteur de vue.
7. détermination du flux thermique reçu par la cible.

Le modèle retenu par CAPSE est basé sur le guide TNO Yellow book<sup>11</sup>. Il a été développé sous la forme décrite précédemment et est appelé modèle TNO.

---

<sup>11</sup> Methods for the Calculation of Physical Effects" dit "Yellow book" du TNO du "Committee for the Prevention of Disasters (3<sup>ème</sup> édition – 1997

### **8.5.3.6 Evaluation des effets dus à un UVCE, Flash Fire provoqués par la dispersion d'essence ou de jet A1 suite à une fuite accidentelle sur un réservoir ou des fûts**

#### **8.5.3.6.1 Définition du phénomène UVCE**

Un UVCE est une explosion d'un nuage de gaz/vapeurs en milieu plus ou moins confiné. Il s'agit d'un phénomène qui suppose l'inflammation accidentelle d'un nuage ou panache de gaz/vapeurs combustibles mélangés avec l'oxygène de l'air. Suite à l'inflammation, une flamme se propage dans le nuage ou panache et engendre une combustion des vapeurs et une onde de surpression aérienne, qui sont susceptibles de produire respectivement des effets de rayonnement thermique et des effets mécaniques.

Un UVCE comprend généralement les étapes suivantes :

- rejet dans l'atmosphère d'un liquide inflammable volatil avec ou sans aérosol,
- phase d'évaporation naturelle de la nappe liquide épandue,
- mélange avec l'oxygène de l'air pour former un volume inflammable,
- de manière concomitante, dilution et transport du nuage de vapeurs avec ou sans aérosol dont une partie du volume reste inflammable,
- en présence d'une source d'allumage, inflammation de ce nuage,
- propagation d'un front de flamme dans les parties inflammables du nuage. Ce front de flamme, associé à l'expansion des gaz brûlés, agit à la manière d'un piston sur le mélange combustible environnant et peut être à l'origine de la formation d'une onde de pression aérienne,
- enfin, le cas échéant, mélange avec l'air et combustion des parties du nuage qui étaient initialement trop riches en combustible pour être inflammables.

Le vocabulaire distingue, selon les effets produits, l'UVCE du Flash fire. De manière générale, le terme UVCE s'applique lorsque des effets de pression sont observés, alors que le terme Flash fire est réservé aux situations où la combustion du nuage ne produit pas d'effets de pression. Cependant il s'agit dans les deux cas du même phénomène physique, à savoir la combustion d'un mélange inflammable.

#### **8.5.3.6.2 Méthode d'évaluation des effets**

Les modèles utilisés pour évaluer les dommages causés par un UVCE d'un réservoir ou de fûts d'hydrocarbures sont présentés ci-dessous.

##### **8.5.3.6.2.1 Effets thermiques**

L'expérience montre qu'en pratique, les effets thermiques d'un UVCE ne sont pas dus au rayonnement thermique (très court) du nuage enflammé, 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 léthal, mais celui-ci n'excède pas la limite extrême atteinte par le front de flamme. Ainsi, l'effet thermique d'un UVCE ou du Flash Fire (rappelons qu'il s'agit du même phénomène physique) sur l'homme est dimensionné à partir de la distance à la Limite Inférieure d'Inflammabilité, LII.

De manière générale, l'effet thermique d'un UVCE sur les structures se limite à des dégâts superficiels (déformation des plastiques, décollement des peintures,...), et, éventuellement, à une fragilisation possible de certaines structures métalliques légères.

En revanche, l'UVCE peut être initiateur d'un incendie.

Les effets thermiques sont modélisés selon la méthode préconisée par l'UFIP, c'est-à-dire le calcul d'une zone Z2 (effets irréversibles) à 110% de la LII.

#### *8.5.3.6.2.2 Effets de surpression*

Ces effets sont produits par l'effet piston du front de flamme sur le mélange combustible. Plus la propagation du front de flamme est rapide et plus son accélération est grande, plus l'amplitude de l'onde de pression est importante. Celle-ci se propage dans l'environnement à la façon d'une onde acoustique dont l'amplitude s'atténue lorsque l'on s'éloigne du centre de l'explosion, de manière inversement proportionnelle à la distance.

En l'absence d'obstacles, on observe expérimentalement que la propagation de la flamme dans un mélange homogène et au repos est très faiblement accélérée, et que les niveaux de pression associés n'excèdent pas quelques millibars. En revanche, la présence d'un écoulement turbulent ou de gradients de concentration suffit à accélérer la flamme et à engendrer des niveaux de pression plus élevés.

En présence d'obstacles, leur contournement géométrique et la turbulence induite dans leur sillage sont les principaux mécanismes d'accélération de flamme.

Les effets de surpression sont étudiés selon la méthode Multi Energy du TNO.

## 8.5.4 Résultats des modélisations

### 8.5.4.1 Feux de nappe - Evaluation des effets thermiques selon le modèle TNO

### 8.5.4.2 Mode de défaillance et hypothèses particulières retenues pour ce scénario

- Surface enflammée égale au plan de débordement de la cuvette
- Avec vent + phénomène de trainée de flamme (cas pénalisant)
- Produit retenu pour l'inflammation : essence (cas pénalisant, car il n'y a pas d'essence stockée actuellement dans la cuvette 1) (taux de combustion surfacique =  $0.086 \text{ kg/m}^2.\text{s}$  ; chaleur massique de combustion =  $41800 \text{ kJ/kg}$  ; émissivité =  $30 \text{ kW/m}^2$  ; masse volumique des vapeurs à la température d'ébullition =  $3,04 \text{ kg/m}^3$ )
- Hauteur de cible : 1,5 m (cible humaine)

Pour les cuvettes n°1 et 2, les calculs relatifs aux feux de cuvette ont été réalisés avec les fronts de flammes schématisés sur la Figure 13 ci-dessous.

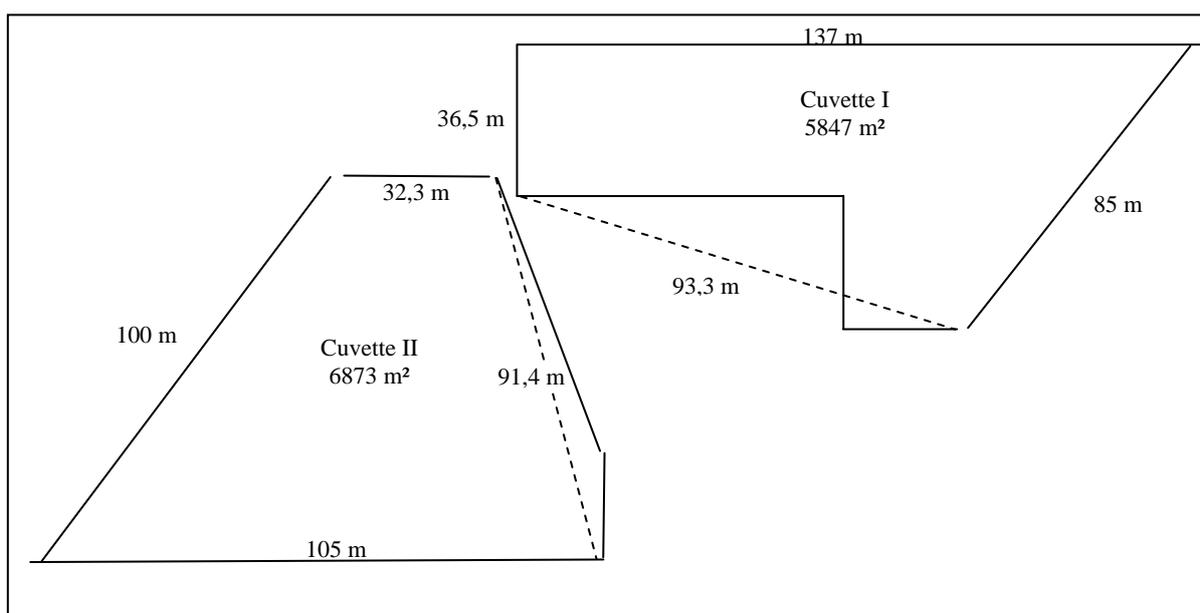


Figure 13 : Fronts de flammes retenus pour les calculs des effets thermiques liés aux feux de cuvette

### 8.5.4.3 Résultats

Les résultats de l'évaluation des effets thermiques de feux de nappe selon le modèle du TNO dans les cuvettes de rétention 1 et 2 sont présentés dans le Tableau 13.

Cuvette 1	Aire au plan de débordement (m <sup>2</sup> )	Périmètre au plan de débordement (m)	Diamètre éq. (m)	Bord enflammé 1 (fictif diagonale) (m)	Bord enflammé 2 (m)	Bord enflammé 3 (m)	Bord enflammé 4 (m)
Flux thermique	5847	376	62,2	93,3	36,5	137	85
3 kW/m2 (SEI)				137	107	151	133
5 kW/m2 (SEL)				114	93	123	112
8 kW/m2 (SELS)				97	81	102	96
16 kW/m2				75	65	77	74
Cuvette 2	Aire au plan de débordement (m <sup>2</sup> )	Périmètre au plan de débordement (m)	Diamètre éq. (m)	Bord enflammé 1 (fictif diagonale) (m)	Bord enflammé 2 (m)	Bord enflammé 3 (m)	Bord enflammé 4 (m)
Flux thermique	6873	333	82,56	105	100	32,3	91,4
3 kW/m2 (SEI)				164	162	121	158
5 kW/m2 (SEL)				138	136	106	134
8 kW/m2 (SELS)				118	117	92	115
16 kW/m2				91	90	72	89

**Tableau 13 : Résultats de l'évaluation des effets thermiques des feux de cuvettes 1 et 2 selon le modèle du TNO**

Les étendues des distances d'effets thermiques des feux de cuvettes figurent en Annexe 5.

#### 8.5.4.4 Feux de bacs - Evaluation des effets thermiques selon circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357

Les résultats de l'évaluation des effets thermiques dus à des feux de bacs selon le modèle de la circulaire DPPR/SEI/AL-06-357 sont présentés dans le Tableau 14.

Bacs	Données				Résultats			Distances d'effets		
	Hauteur cible (m)	Hauteur bac (m)	Forme	Diamètre (m)	Longueur de flamme (m)	Inclinaison °	Hauteur de flamme (m)	3 kW/m2 (m) - SEI	5kW/m2 (m) - SEL	8kW/m2 (m) - SELS
1	<i>1,5</i>	<i>10,99</i>	<i>Circulaire</i>	<i>10,67</i>	<i>13</i>	<i>50</i>	<i>8</i>	<i>25</i>	<i>15</i>	<i>Non atteint</i>
1	10,99	10,99	Circulaire	10,67	13	50	8	25	20	20
2	<i>1,5</i>	<i>16,6</i>	<i>Circulaire</i>	<i>12,19</i>	<i>14</i>	<i>48</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>
2	16,6	16,6	Circulaire	12,19	14	48	10	30	25	20
3	<i>1,5</i>	<i>18,6</i>	<i>Circulaire</i>	<i>14,64</i>	<i>16</i>	<i>46</i>	<i>11</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>
3	18,6	18,6	Circulaire	14,64	16	46	11	30	25	20
4	<i>1,5</i>	<i>18,42</i>	<i>Circulaire</i>	<i>12,2</i>	<i>14</i>	<i>48</i>	<i>10</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>
4	18,42	18,42	Circulaire	12,2	14	48	10	30	25	20
7			Ballon horizontal	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO
8	<i>1,5</i>	<i>14,78</i>	<i>Circulaire</i>	<i>17,07</i>	<i>18</i>	<i>44</i>	<i>13</i>	<i>25</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>
8	14,78	14,78	Circulaire	17,07	18	44	13	30	25	20
9	<i>1,5</i>	<i>23</i>	<i>Circulaire</i>	<i>30</i>	<i>28</i>	<i>36</i>	<i>23</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>
9	23	23	Circulaire	30	28	36	23	40	30	20
10	<i>1,5</i>	<i>20,88</i>	<i>Circulaire</i>	<i>24,4</i>	<i>24</i>	<i>39</i>	<i>19</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>
10	20,88	20,88	Circulaire	24,4	24	39	19	35	25	20
11	<i>1,5</i>	<i>22,1</i>	<i>Circulaire</i>	<i>24,4</i>	<i>24</i>	<i>39</i>	<i>19</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>	<i>Non atteint</i>
11	22,1	22,1	Circulaire	24,4	24	39	19	35	25	20
12	<i>1,5</i>	<i>10,98</i>	<i>Circulaire</i>	<i>7,63</i>	<i>10</i>	<i>54</i>	<i>6</i>	<i>20</i>	<i>Non pertinent</i>	<i>Non atteint</i>
12	11	10,98	Circulaire	7,63	10	54	6	25	20	15

**Tableau 14 : Résultats de l'évaluation des effets thermiques des feux de bacs selon le modèle de la circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357**

A noter que les distances d'effets par rapport aux cibles humaines (lignes à "1,5 m" de hauteur inscrites en italique dans le Tableau 14) ne seront pas prises en compte pour le tracé des zones de dangers (cas pénalisant revenant à retenir un feu de bac à hauteur du sol).

A noter également que les distances seront tracées par rapport aux bords des bacs.

Les étendues des distances d'effets thermiques des feux de bacs figurent en Annexe 8.

#### 8.5.4.5 Explosions de bacs – Evaluation selon circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357

Les résultats de l'évaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac sont présentés dans le Tableau 15.

Bacs	Données		Résultats		
	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Rayon SEI 50 mbar (m)	Rayon SEL 140 mbar (m)	Rayon SELS 200 mbar (m)
1	10,99	10,67	70	35	25
2	16,6	12,19	85	40	30
3	18,6	14,64	100	45	35
4	18,42	12,2	90	40	30
7	12,4	3,4	35	15	13
8	14,78	17,07	80	40	30
9	23	30	135	65	50
10	20,88	24,4	115	55	40
11	22,1	24,4	115	55	40
12	10,98	7,63	55	25	20

Tableau 15 : Résultats de l'évaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac

Les étendues des distances d'effets de surpression des explosions de bacs figurent en Annexe 7.

#### 8.5.4.6 Boil Over Couche Mince (BOCM) – Evaluation selon circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257

Les résultats de l'évaluation des effets thermiques dus à un boil over en couche mince (BOCM) de bac sont présentés dans le Tableau 16.

Bacs	Données			Résultats				
	Produits	Diamètre (m)	Hauteur initiale du produit (m)	Hauteur du bac (m)	Tps BO (en h)	Rayon SEI (m)	Rayon SEL (m)	Rayon SELS (m)
1	Gazole	10,67	1	10,99	4	25	20	15
2	Gazole	12,19	1	16,6	4	31	26	21
3	DPK	14,64	1	18,6	4	32	27	22
4	DPK	12,2	1	18,42	4	26	21	16
7	Cylindre horizontal				SO	SO	SO	SO
8	Gazole	17,07	1	14,78	4	43	34	28
9	Gazole	30	1	23	4	80	65	50
10	Essence				SO	SO	SO	SO
11	Gazole	24,4	1	22,1	4	62	52	37
12	Gazole	7,63	1	10,98	4	19	19	14

Tableau 16 : Résultats de l'évaluation des effets thermiques dus à un BOCM de bac

Les étendues des distances d'effets thermiques des boils overs couche mince figurent en Annexe 6.

#### 8.5.4.7 UVCE - Evaluation des conséquences selon la méthode multi energy du TNO

##### 8.5.4.7.1 Description du scénario

Les hypothèses suivantes sont retenues pour le calcul des conséquences d'une fuite accidentelle d'hydrocarbure sur un réservoir ou des fûts qui constitue le scénario initial en l'absence de source d'inflammation immédiate.

Sur le ou les réservoirs, la perte de confinement conduit au remplissage de la cuvette I ou II du dépôt (scénario déterministe). L'épandage conduit à une vaporisation d'hydrocarbure dans la zone. Le nuage gazeux formé se disperse à l'atmosphère. L'hydrocarbure gazeux peut former un mélange inflammable et explosible par dispersion et dilution dans l'air.

L'essence est prise comme produit servant à la modélisation de ce scénario.

En premier lieu on calcule la dispersion d'un nuage inflammable compris entre les limites d'inflammabilité de l'essence.

Les phénomènes dangereux (scénarios consécutifs) à quantifier sont potentiellement :

- L'UVCE,
- Le flash Fire.

Si l'on considère une dispersion du nuage depuis le point de fuite et son contact avec une source d'inflammation distante (au front de la LII). Le nuage à la LII va s'enflammer avec une propagation de flamme allant vers le point de fuite. Considérant la présence de zone de confinements sur la zone de stockage et à proximité et le fait que la LII s'étende à ces zones, scénario UVCE est pris en compte. Ce phénomène d'inflammation retardée du nuage, génère des zones de dangers dues au flux thermique et aux effets de surpression considérable.

##### 8.5.4.7.2 Résultats d'évaluation de la dispersion d'un nuage inflammable

Les conditions météorologiques retenues sont celles de 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. Il a été retenu comme température de référence 20°C correspondant à une température moyenne sur le dépôt.

Les conditions météorologiques retenues sont présentées dans le tableau suivant :

D - 5 - 20	F - 3 - 20	F - 1,5 - 20
Atmosphère neutre - Vitesse du vent, à une altitude de 10 mètres, égale à 5 m/s - Température ambiante égale à 20°C	Atmosphère très stable - Vitesse du vent, à une altitude de 10 mètres, égale à 3 m/s - Température ambiante égale à 20°C	Atmosphère très stable - Vitesse du vent, à une altitude de 10 mètres, égale à 1,5 m/s - Température ambiante égale à 20°C

**Tableau 17 : Conditions météorologiques retenues pour les modélisations de dispersion atmosphériques**

Les distances obtenues avec une modélisation avec le logiciel Phast en conditions sont les suivantes :

#### 8.5.4.7.2.1 Cuvette I

La surface nette représente la surface de liquide participant à l'évaporation du produit.

Surface nette retenue : surface de la cuvette – surface des réservoirs

Surface nette cuvette I : 5116 m<sup>2</sup>

	Conditions météorologiques		
	D-5-20	F-3-20	F-1,5-20
Rayon (LII)	29 m	44 m	77 m
110% de Rayon LII	32 m	49 m	85 m
Hauteur max de la dispersion	1,1 m		

#### 8.5.4.7.2.2 Cuvette II

Surface nette cuvette II : 5892 m<sup>2</sup>

	Conditions météorologiques		
	D-5-20	F-3-20	F-1,5-20
Rayon (LII)	29 m	46 m	82 m
110% de Rayon LII	32 m	51 m	90 m
Hauteur max de la dispersion	1,2 m		

#### 8.5.4.7.3 Définition des zones encombrées

Le nuage de gaz se disperse sur une distance R, représentant la portée maximale de la limite inférieure d'inflammabilité (LII) :

$$RLII = 10 \text{ m}$$

Les espaces dans l'aire de stockage et à proximité sont confinés voire non confinés dans les zones définies par le rayon de la LII centrée sur la périphérie de l'aire de stockage. Ces zones atteintes par le nuage à la LII, appelées "zones encombrées" ou "îlots", sont définies dans le tableau suivant :

	Îlot 1	Îlot 2	Îlot 3
	Cuvette I	Cuvette II	Dock carburants
<b>Volume total de la zone encombrée (avec équipements)</b>	S nette : 5 116 m <sup>2</sup> Hmax = 1,5 m (hauteur de la cuvette) V = 7 674 m <sup>3</sup>	S nette : 5 892 m <sup>2</sup> Hmax = 1,5 m (hauteur de la cuvette) V = 8 838 m <sup>3</sup>	S dock : 780 m <sup>2</sup> Hmoy = 5 m (cas pénalisant dock au mélange stoechiométrique) V = 3 900 m <sup>3</sup>
<b>Taux d'encombrement des équipements dans la zone</b>	0% (surface nette retenue)	0% (surface nette retenue)	0% (cas pénalisant retenu dock vide)
<b>Volume occupé par le nuage à la LII dans la zone encombrée hors équipements (m<sup>3</sup>)</b>	100% de la zone encombrée hors équipements, Soit 7 674 m <sup>3</sup>	100% de la zone encombrée hors équipements, soit 8 838 m <sup>3</sup>	100% de la zone encombrée hors équipements, soit 3 900 m <sup>3</sup>
<b>Degré de sévérité Multi-Energie affecté à l'îlot</b>	4	4	5

Tableau 18 : Définition des îlots source

Les îlots sont représentés sur la figure ci-dessous.



Figure 14 : Représentation des îlots source

#### 8.5.4.7.4 Résultats d'évaluation des effets thermiques des UVCE

Les zones de dangers obtenues en cas de scénario d'UVCE sont les suivantes :

	Conditions météorologiques : F-1,5-20		
	Ilot 1	Ilot 2	Ilot 3
R (SELS)	$R_{LII} = 29 \text{ m}$	$R_{LII} = 46 \text{ m}$	Bâtiment clos (cas pénalisant car le dock présente des ouvertures sous toiture et au dessus du muret de rétention sur plusieurs de ses faces)  Dispersion à l'extérieur du bâtiment négligeable par rapport aux effets de surpression
R (SEL)	$R_{LII} = 29 \text{ m}$	$R_{LII} = 46 \text{ m}$	
R (SEI)	110% de $R_{LII} = 32 \text{ m}$	110% de $R_{LII} = 51 \text{ m}$	

#### 8.5.4.7.5 Résultats d'évaluation des effets de surpression des UVCE

Les zones de dangers sont obtenues avec la méthode Multi-Energie modélisée avec Phast en cas de scénario d'UVCE. L'explosion est considérée dans les deux ilots.

Ces zones sont les suivantes :

	Ilot 1	Ilot 2	Ilot 3
R (300 mbar)	Non atteint	Non atteint	Non atteint
R (200 mbar)	Non atteint	Non atteint	Non atteint
R (140 mbar)	Non atteint	Non atteint	40 m
R (50 mbar)	90 m	95 m	115 m
R (20 mbar)	180 m	190 m	230 m

Les étendues des effets dus aux UVCE figurent en Annexe 9.

### ***8.5.5 Analyse en termes de gravité***

#### ***8.5.5.1 Définition des seuils de gravité***

Les seuils de gravité pris en compte pour les effets thermiques sont les suivants :

- 3 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des effets irréversibles
- 5 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des premiers effets létaux
- 8 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des effets létaux significatifs et des effets domino

Concernant les effets de surpression, les seuils normalement à retenir sont les suivants :

- 50 mbar : Seuil des effets irréversibles
- 140 mbar : Seuil des premiers effets létaux
- 200 mbar : Seuil des effets létaux significatifs et des effets domino

#### ***8.5.5.2 Evaluation de la gravité des scénarios d'accident retenus***

Le nombre de personnes exposées est déterminé à partir des éléments de calcul définis dans la circulaire du 28 décembre 2006 (éléments pour la détermination de la gravité des accidents).

Les hypothèses de calcul retenues, sont :

- Pour les logements on compte en moyenne 2,5 personnes exposées par logement (Moyenne INSEE),
- La route de Papeete a une fréquentation de 5000 véhicules par jour,
- La route de la Baie des Dames a une fréquentation de 30000 véhicules par jour,
- Le rond point de Papeete peut connaître des embouteillages,
- Le personnel présent sur le site de l'entreprise de transport situé au nord du site est estimé à 5 personnes,
- Le personnel présent dans la section viande de l'OCEF est estimé à 15 personnes et dans le bâtiment administratif à 10 personnes.

L'échelle figure dans le tableau ci-après.

niveau de gravité des conséquences	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
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à une personne
(1) 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 19 : Echelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations**

Le tableau ci-dessous présente le nombre de personnes exposées à l'extérieur du site aux scénarios d'accidents retenus et la gravité suivant l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 présentant l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations.

Gravité

Scénario	SEI	SEL	SELS	Gravité selon la grille MMR	Remarques
	Personnes exposées	Personnes exposées	Personnes exposées		
Feu de cuvette – Flux thermique dans l’environnement	77	47	33	Désastreux	<p>La route de Papeete est couverte par la Z<sub>SELS</sub> sur une longueur de 275 m, par la Z<sub>SEL</sub> sur une longueur de 305 m, par la Z<sub>SEI</sub> sur une longueur de 320 m</p> <p>Le rond point de Papeete est couvert par la Z<sub>SEL</sub> sur une longueur de 35 m, par la Z<sub>SEI</sub> sur une longueur de 100 m</p> <p>La Z<sub>SELS</sub> recouvre 3 habitations, une partie de l’OCEF (section viande) et l’entreprise de transport située au nord du dépôt</p> <p>La Z<sub>SEL</sub> recouvre 1 habitation supplémentaire par rapport à la Z<sub>SELS</sub></p> <p>La Z<sub>SEI</sub> recouvre le bâtiment administratif de l’OCEF</p>
Explosion de bac - Surpression	28	1	0	Important	<p>La route de Papeete est couverte par la Z<sub>SEL</sub> sur une longueur de 20 m, par la Z<sub>SEI</sub> sur une longueur de 230 m</p> <p>La Z<sub>SEI</sub> recouvre une partie de la section viande de l’OCEF, 1 habitation et l’entreprise de transport située au nord du dépôt</p>
Feu de bac – flux thermique dans l’environnement	1	0	0	Modéré	La Z <sub>SEI</sub> sort du site au nord sur une distance de 7 m sans atteindre la route de Papeete
Boil Over Couche Mince – Flux thermique dans l’environnement et projection de d’hydrocarbure	1	1	0	Sérieux	La Z <sub>SEI</sub> et la Z <sub>SEL</sub> sortent du site au nord sans atteindre la route de Papeete

Gravité

Scénario	SEI	SEL	SELS	Gravité selon la grille MMR	Remarques
	Personnes exposées	Personnes exposées	Personnes exposées		
enflammé					
UVCE dans cuvette de rétention - Surpression	8	0	0	Sérieux	Le seuil des 140 mbar n'est pas atteint La route de Papeete est couverte par la Z <sub>SEI</sub> sur une longueur de 115 m La Z <sub>SEI</sub> couvre une partie de la zone occupée par l'entreprise de transport située au nord du dépôt
UVCE dans cuvette de rétention – Flux thermique dans l'environnement et surpression	7	7	7	Catastrophique	La route de Papeete est couverte par la Z <sub>SELS</sub> et la Z <sub>SEL</sub> sur une longueur de 80 m La route de Papeete est couverte par la Z <sub>SEI</sub> sur une longueur de 100 m La Z <sub>SELS</sub> , la Z <sub>SEL</sub> et la Z <sub>SEI</sub> couvrent une partie de l'entreprise de transport située au nord du dépôt
UVCE dans le dock de produits blancs - Surpression	29	0	0	Important	La route de la Baie des Dames est couverte par la Z <sub>SEI</sub> sur une longueur de 95 m
UVCE dans le dock de produits blancs – Flux thermique dans l'environnement et surpression	1	0	0	Modéré	La Z <sub>SELS</sub> , la Z <sub>SEL</sub> et la Z <sub>SEI</sub> sortent du site sur une distance inférieure à 10 m au sud du dépôt au dessus du canal (Procédure d'expropriation en cours)

## 8.5.6 Analyse en termes de probabilité

### 8.5.6.1 Méthodologie utilisée

#### 8.5.6.1.1 Principe de sélection

La démarche d'analyse détaillée des risques est menée uniquement pour les événements des tableaux d'analyse élémentaire des risques, dont les conséquences envisagées à ce stade sont au minimum de gravité 4 ou sont classés comme inacceptable.

#### 8.5.6.1.2 Généralités

Pour chaque événement de ce type, on met en œuvre successivement deux types d'analyse :

- l'analyse des causes sous forme d'arbre de défaillance (ou arbres des causes) afin de mettre en évidence les événements Initiateurs indépendants qui, seuls ou en combinaison, sont susceptibles de générer l'événement dont les conséquences sont significatives.
  - Cette analyse permet alors d'identifier les mesures de sécurité mises en place ou à mettre en place (mesures ou barrières de prévention). En effet, pour chaque événement initiateur, sont détaillés les moyens de prévention et de détection qui permettront d'éviter l'apparition de l'événement dont les conséquences sont significatives.
  - Des fréquences d'occurrence annuelle sont attribuées aux événements initiateurs le plus souvent à partir de banques de données et de la bibliographie (TNO, HSE, AIChE...). Ces valeurs constituent généralement des fréquences moyennes établies sur un grand nombre d'installations et sur une période de plusieurs décennies.
  - Dans les arbres, les symboles suivants sont utilisés et signifient respectivement :



ET, il faut ou moins que deux conditions soient simultanément vérifiées pour que l'événement se produise,



OU, il suffit qu'une condition soit vérifiée pour que l'événement survienne.

- La probabilité de l'événement dont les conséquences sont significatives est une combinaison linéaire des probabilités des divers événements initiateurs indépendants, qui découle des types de connexion entre les événements (ET ou OU).
- l'analyse des dites conséquences significatives avec les mêmes conventions que précédemment.

#### 8.5.6.1.3 Evaluation des fréquences d'occurrence des événements

Les fréquences des différents événements dont les conséquences sont significatives sont tirées de valeurs fournies dans les banques de données d'accidentologie actuellement disponibles et dans le domaine public ainsi que des informations données par l'exploitant :

- Son propre retour d'expérience sur les accidents et incidents passés,

- Les niveaux de SIL garantis par les constructeurs de certains dispositifs de sécurité.

Parmi les banques de données utilisées pour cette étude, on peut citer :

- Le CPR18 E (établi à la demande de l'Administration hollandaise) et dont bon nombre de valeurs de fréquences d'occurrence d'événements redoutés proviennent de publications du TNO. Ce document, autrement dénommé "Purple Book" dans son Edition 1999, s'inspire du Rapport COVO et d'autres publications (dont Failure Rate and Accident Database for Major Hazards - 1992).
- Les publications de COX - LEES et ANG (Classification of Hazardous Locations - IChemE - 1990).
- L'API - RBI 2000 (Norme associée au Risk Based Inspection) qui fournit des fréquences d'occurrence d'événements redoutés de types fuites sur des canalisations de transfert de produits, d'abord sans correction, puis avec un facteur de correction du fait des plans d'inspection mise en œuvre (finalité de cette norme).

A ces sources, on peut ajouter ARAMIS (document découlant d'un programme européen ayant notamment l'INERIS et le DNV comme participants), en retenant toutefois qu'ARAMIS ne constitue qu'une moyenne issue d'une compilation de résultats d'autres banques de données.

Il s'avère cependant nécessaire de s'assurer que le domaine d'application des banques de données précitées est bien compatible avec le cadre de la présente étude.

#### *8.5.6.1.4 Comparaison des valeurs fournies par le CPR18E avec d'autres banques de données*

Les deux tableaux ci-dessous synthétisent les valeurs fournies par chacune des banques de données précitées, pour comparaison :

Banque de Données	Rupture guillotine ou brèche majeure équivalente sur une canalisation de diamètre < 75 mm (< 3")	Rupture guillotine ou brèche majeure équivalente sur une canalisation de diamètre compris entre 75 mm (3") et 150 mm (6")	Rupture guillotine ou brèche majeure équivalente sur une canalisation de diamètre supérieur à 150 mm (> 6")
Donnée CPR 18 E (TNO - Purple Book)	$10^{-6}$ / an / m	$3 \cdot 10^{-7}$ / an / m	$10^{-7}$ / an / m
Donnée ARAMIS	$1,22 \cdot 10^{-6}$ / an / m	$3,5 \cdot 10^{-7}$ / an / m	$1,18 \cdot 10^{-7}$ / an / m

Banque de Données	Rupture guillotine ou brèche majeure équivalente sur une canalisation de diamètre 25 mm (1")	Rupture guillotine ou brèche majeure équivalente sur une canalisation de diamètre 100 mm (4")	Rupture guillotine ou brèche majeure équivalente sur une canalisation de diamètre 300 mm (12")
Donnée COX - LEES - ANG	$10^{-6} / \text{an} / \text{m}$	$3 \cdot 10^{-7} / \text{an} / \text{m}$	$1 \cdot 10^{-7} / \text{an} / \text{m}$
Donnée API - RBI - 2000 (avant facteur correctif)	$1,64 \cdot 10^{-6} / \text{an} / \text{m}$	$2,3 \cdot 10^{-7} / \text{an} / \text{m}$	$6,6 \cdot 10^{-8} / \text{an} / \text{m}$

A la lecture de ces tableaux, on constate que les valeurs fournies par les différentes banques de données sont du même ordre de grandeur.

#### 8.5.6.1.5 Conclusions sur l'applicabilité des bases de données

Les fréquences fournies par le CPR18E (TNO - Purple Book) et par ARAMIS, sont issues d'observations effectuées sur une vingtaine d'années entre le début des années 1980 et la fin des années 1990.

Sur cette période, les plans d'inspection des canalisations selon le RBI, n'ont pas d'influence (le RBI étant apparu en termes de standard d'inspection vers l'année 2000).

Les fréquences portent sur tous les types de canalisations de transfert de "produits industriels dangereux" et n'intègrent donc pas les spécificités des codes de construction des canalisations destinées à transférer des liquides inflammables sous pression (or ces dernières canalisations sont surdimensionnées en épaisseur pour résister non seulement aux contraintes mécaniques de pression mais aussi, à la corrosion et à l'érosion interne).

Enfin, les valeurs sont établies sans tenir compte directement des longueurs de canalisations (ce paramètre est pris en compte par lissage des observations réellement effectuées).

En conclusion, les valeurs fournies par le CPR18E et par ARAMIS sont à considérer comme des valeurs conservatrices pour le dépôt d'hydrocarbures SSP de Ducos.

On peut considérer qu'elles peuvent être utilisées comme fréquences de référence pour la suite de l'étude.

Dans notre cas la probabilité retenue de rupture guillotine ou brèche majeure équivalente, compte tenu du diamètre des canalisations, est de  $3 \cdot 10^{-7} / \text{an} / \text{m}$ . Pour le pipe la probabilité retenue est de  $1 \cdot 10^{-7} / \text{an} / \text{m}$ .

#### 8.5.6.1.6 Probabilités d'ignition

Les mesures permettant de maîtriser les sources d'ignition sont intégrées au cours de la quantification probabiliste des phénomènes dangereux.

La probabilité d'ignition d'une nappe de liquide inflammable dépend notamment des éléments suivants :

- Les caractéristiques physiques des produits (inflammabilité),

- Le zonage ATEX et la présence du personnel dans une zone donnée.

Les valeurs guides ci-dessous tiennent compte de ces éléments. Elles peuvent être appliquées si l'analyse de risque démontre qu'il n'existe pas de sources d'inflammation ignition particulières sur le site et dans son environnement.

Nuage contenu dans la zone	Produit Cat. B	Produit Cat. C
Classée ATEX avec présence de personnel occasionnelle (exemple : cuvette de rétention)	$10^{-2}$	$10^{-3}$
Classée ATEX avec forte présence de personnel (exemple : zone de dépotage)	$10^{-1}$	$10^{-2}$
Nuage contenu dans une zone non classée ATEX	1	$10^{-1}$

NB : ce tableau ne peut être pris en compte que si les équipements/procédures,...suivent les exigences des zones classées.

Si la cause de l'événement redouté central est liée à une source d'énergie ou à une température haute la probabilité d'ignition est de 1 pour les produits de catégorie B et de  $1.00E-01$  pour les produits de catégorie C.

Ces valeurs sont inspirées des résultats du projet ARAMIS, projet réalisé de 2002 à 2004 et qui a impliqué 15 partenaires de 10 pays européens. Le principal objectif de ce projet était de développer une nouvelle méthode pour permettre d'évaluer le niveau de risque d'une installation industrielle en associant les approches déterministe et probabiliste.

Pour affiner la détermination des probabilités d'ignition hors zones ATEX, il est possible de mener un raisonnement plus déterministe pour corriger en fonction du contexte local les valeurs ci dessus.

Dans ce cadre les paramètres à prendre en compte sont notamment les suivants :

- L'étendue de l'épandage,
- La durée de la fuite,
- La nature de la cause de perte de confinement de la substance,
- La présence de sources d'ignition et de barrières de prévention mises en place.

Dans notre cas la probabilité de source d'ignition retenue en cas d'épandage d'hydrocarbures dans une cuvette de rétention est de  $10^{-2}$ , compte tenu de la nature des produits stockés, du zonage ATEX du site et de la présence de capacité de rétention sous les stockages d'hydrocarbures et de la présence occasionnelle de personnel.

La probabilité d'ignition retenue en cas de dispersion accidentelle d'un nuage explosif dans le dock de produit blancs est de  $10^{-1}$ , compte tenu du zonage ATEX et de la présence de personnel réalisant les opérations d'enfûtage et de contrôle et de réfection des fûts.

La probabilité d'ignition retenue en cas de dispersion accidentelle d'un nuage explosif suite à un épandage d'hydrocarbure dans une cuvette est de 1, compte tenu que l'étendue potentielle du nuage peut être au-delà du zonage ATEX du site.

#### 8.5.6.1.7 Valeurs-guides pour les fuites sur bac

Les valeurs suivantes sont issues de données collectées par et auprès des exploitants. Elles correspondent à l'état des connaissances et sont issues du « Guide de maîtrise des risques dans les dépôts de liquides inflammables » dans sa version d'octobre 2008.

Evénements type fuite sur bac	Références	Valeur de référence
Fuite sur robe et accessoires	TECHNIP/LASTFIRE	$8.10^{-4}$ /bac.an
Débordement de bac (sans niveau) de sécurité ou d'exploitation	Profession	$1.10^{-2}$ / bac.an
Débordement de bac (avec niveau : ie report d'information et action)	Profession	$5.10^{-4}$ / bac.an
Rupture de bac	UK HSE / TNO	$5.10^{-6}$ / bac.an

#### 8.5.6.1.8 Valeurs guides pour rupture et fuite sur flexible

Evénements type fuite sur bac	Références	Valeur de référence
Rupture de flexible	Purple Book	$4.10^{-6}$ / h
Fuite sur flexible	Purple Book	$4.10^{-5}$ / h

#### 8.5.6.1.9 Valeurs guides pour fuite sur vanne

Diamètre vanne (mm)	Diamètre vanne (pouce)	Valeur de référence (fuite par vanne par an)
25	1"	$1,73.10^{-5}$
50	2"	$2,21.10^{-5}$
100	4"	$3,09.10^{-5}$
150	6"	$4,43.10^{-5}$
200	8"	$6,07.10^{-5}$
250	10"	$8,19.10^{-5}$

300	12"	$1,08.10^{-4}$
350	14"	$1,38.10^{-4}$
400	16"	$1,73.10^{-4}$
500	20"	$2,57.10^{-4}$

**8.5.6.1.10 Valeurs guides pour fuite sur bride**

Diamètre vanne (mm)	Diamètre vanne (pouce)	Valeur de référence (fuite par bride par an)
25	1"	$1,96.10^{-5}$
50	2"	$2,44.10^{-5}$
100	4"	$2,99.10^{-5}$
150	6"	$3,55.10^{-5}$
200	8"	$4,25.10^{-5}$
250	10"	$5,02.10^{-5}$
300	12"	$5,96.10^{-5}$
350	14"	$7,08.10^{-5}$
400	16"	$8,37.10^{-5}$
500	20"	$1,15.10^{-4}$

**8.5.6.1.11 Valeurs guides pour fuite sur stockage de substances en entrepôt**

Installation	Références	Valeur de référence (Epanchage par unité de stockage)
Stockage de substances en entrepôt	Purple Book	$1.10^{-5}$

### *8.5.6.2 Analyse détaillée des événements sélectionnés*

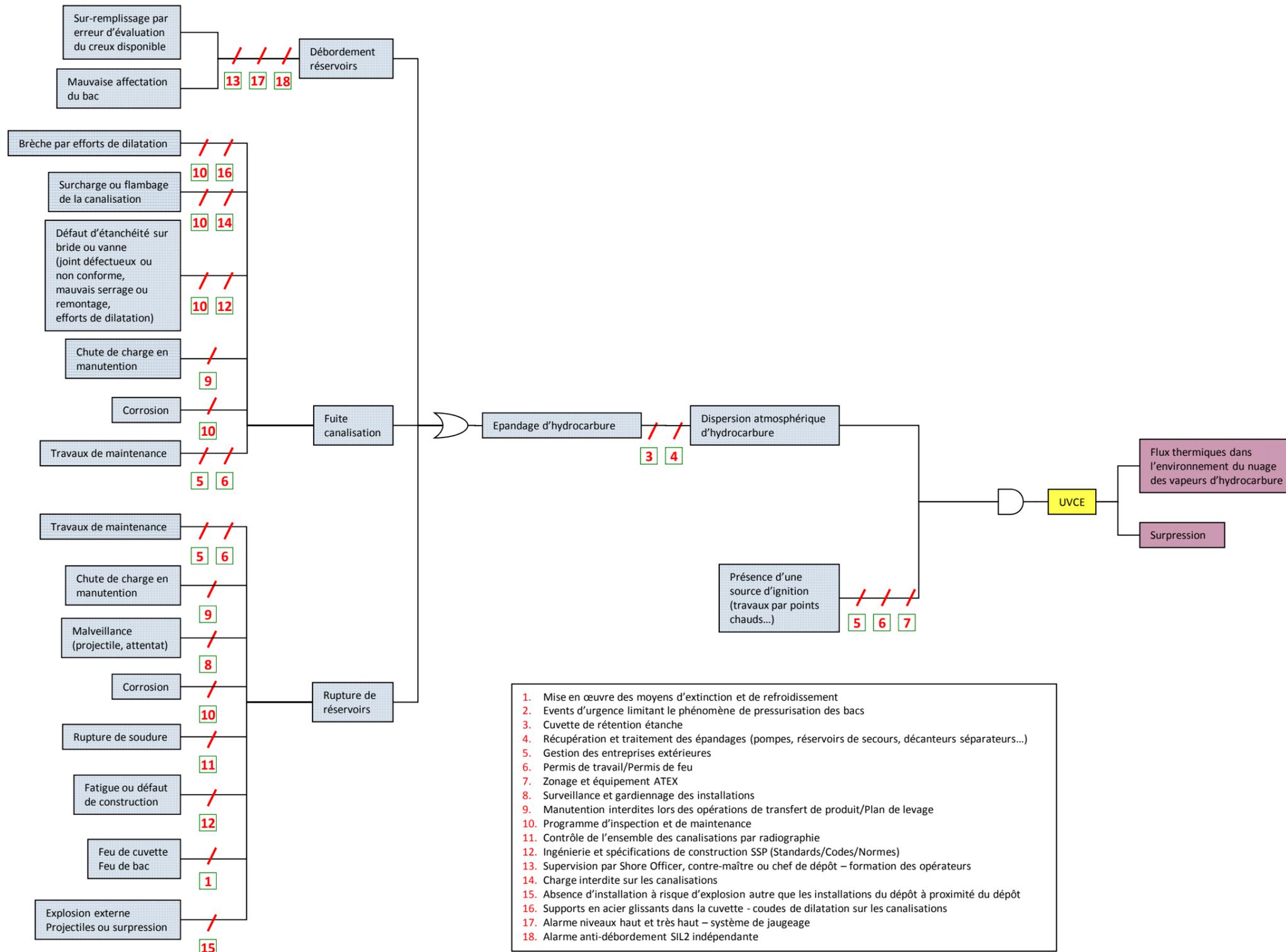
#### *8.5.6.2.1 Regroupement des événements*

Parmi les événements sélectionnés, le regroupement suivant peuvent être effectué pour le représenter sur un diagramme de type nœuds-papillon car ils sont liés par des relations logiques de causes à effets :

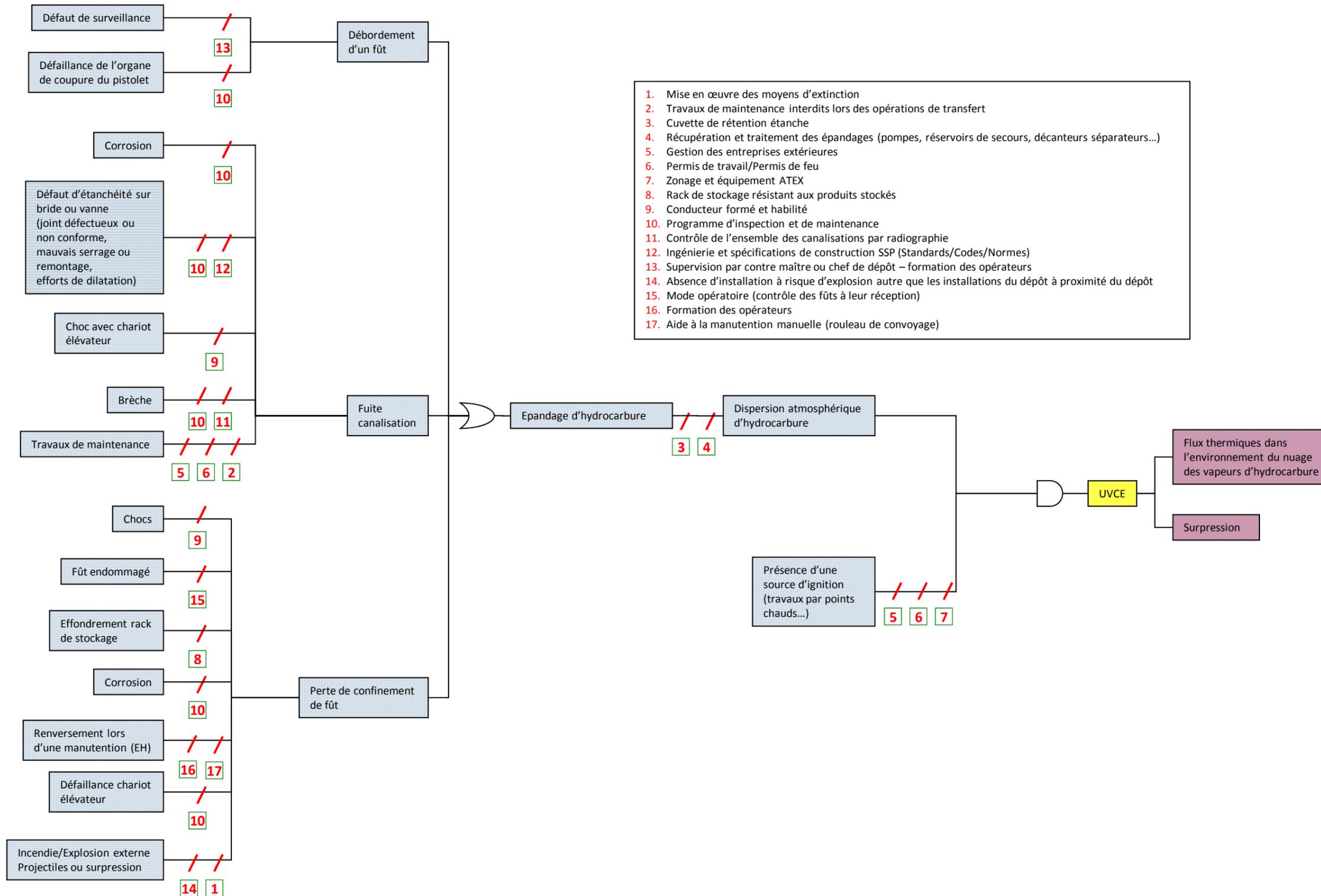
- Feu de cuvette rétention ;
- Explosion de bacs ;
- Feu de bacs ;
- Boil over couche mince ;



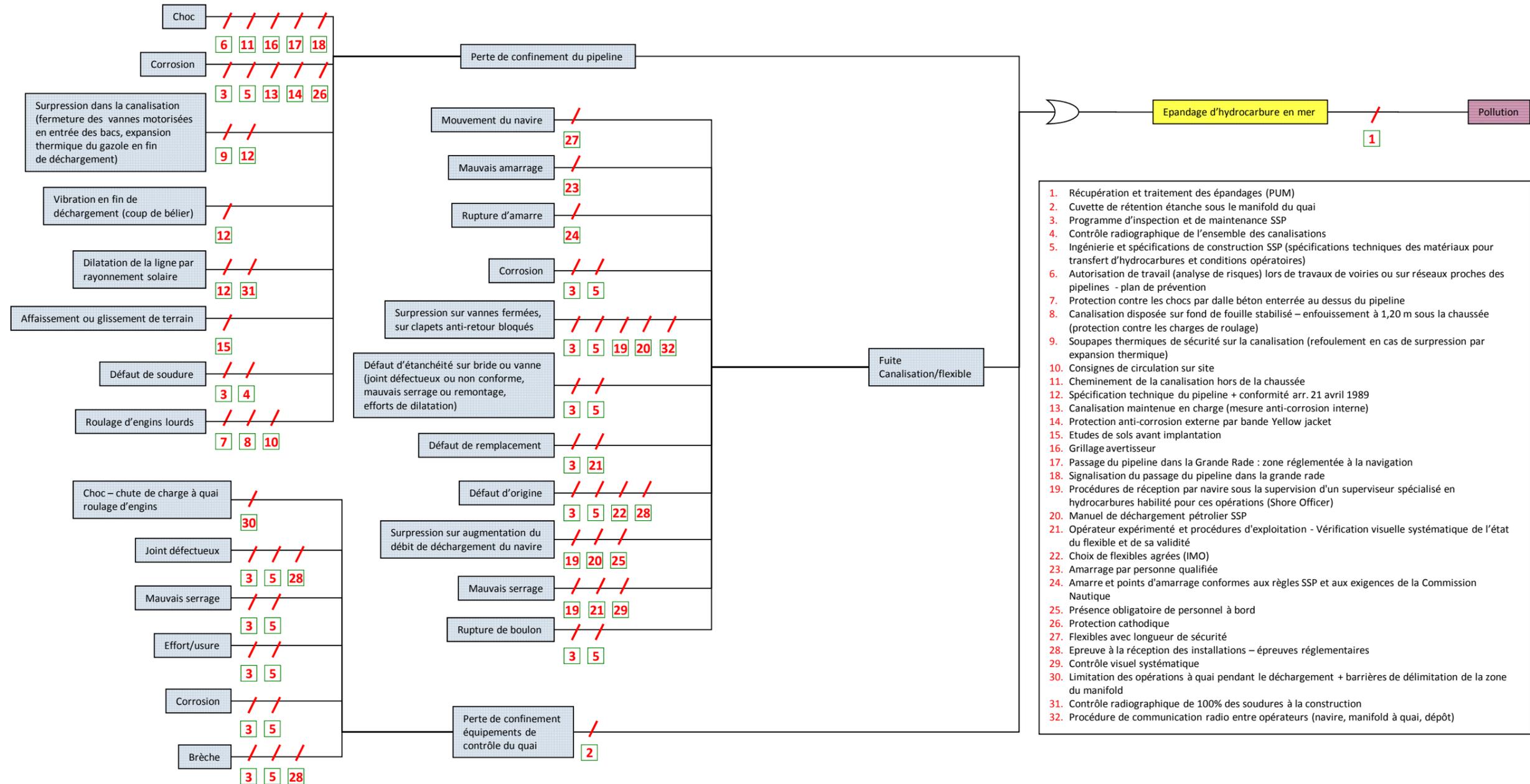
8.5.6.2.3 Scénario UVCE sur cuvette de rétention des réservoirs



8.5.6.2.4 Scénario UVCE dans le dock carburants



8.5.6.2.5 Scénario épandage en mer de plusieurs m3 d'hydrocarbures



**8.5.6.2.6 Evaluation des probabilités de chaque phénomènes dangereux générés par ces événements**

No	Evénement	Conséquences	Fréquence annuelle des causes	Probabilité de défaillance des mesures de sécurité	Fréquence annuelle des conséquences	Niveau de probabilité suivant grille MMR	Observations
1	Prise en feu dans une cuvette	Feu de cuvette – Flux thermique dans l’environnement	$6,6.10^{-5}$	1 (déjà intégré dans la fréquence des causes)	$6,6.10^{-5}$	D	Les canalisations desservant les réservoirs sont d’un diamètre de 8”. La longueur estimée de ces canalisations est inférieure à 1 000 m
2	Prise en feu dans une cuvette + travaux de maintenance avec points chauds et non respect des procédures du site	Explosion de bac - Surpression	$6,7.10^{-5}$	1 (déjà intégré dans la fréquence des causes)	$6,7.10^{-5}$	D	On considère qu’une fois par an des travaux de maintenance avec point chaud sont effectués avec une probabilité de défaillance quant à l’application des procédures de $10^{-3}$ et une probabilité de $10^{-3}$ correspondant à un défaut d’inertage  Le soulèvement du toit fragile du réservoir est considéré de manière déterministe comme non acquis à 100%
3	Explosion de bac	Feu de bac – flux thermique dans l’environnement	$6,7.10^{-5}$	1	$6,7.10^{-5}$	D	En cas d’explosion de bac ou de feu de cuvette, le feu de bac est considéré de manière déterministe comme acquis à 100%

No	Evénement	Conséquences	Fréquence annuelle des causes	Probabilité de défaillance des mesures de sécurité	Fréquence annuelle des conséquences	Niveau de probabilité suivant grille MMR	Observations
4	Feu de bac	Boil Over Couche Mince – Flux thermique dans l’environnement et projection de d’hydrocarbure enflammé	$6,7.10^{-5}$	1	$6,7.10^{-5}$	<b>D</b>	On considère de manière déterministe une défaillance des moyens d’extinction
5	Épandage d’hydrocarbure dans une cuvette	UVCE – Flux thermique dans l’environnement et surpression	$6,6.10^{-3}$	1	$6,6.10^{-3}$	<b>B</b>	On considère de manière déterministe qu’en cas de dispersion atmosphérique suite à un épandage d’hydrocarbure dans une cuvette, l’inflammation du nuage est acquise à 100%
6	Épandage d’hydrocarbure dans le dock de produit blancs	UVCE - Surpression	$5,8.10^{-4}$	1	$5,8.10^{-4}$	<b>C</b>	On considère le stockage maximum de 555 fûts de produits de la catégorie B
7	Épandage d’hydrocarbure dans le milieu marin	Pollution maritime	$3,7.10^{-4}$	1	$3,7.10^{-4}$	<b>C</b>	Le pipe a une longueur d’environ 2260 mètres et un diamètre de 12” Le flexible de déchargement a un diamètre de 10”

#### 8.5.6.2.7 Valeurs-guides pour les Phénomènes dangereux

Les phénomènes dangereux résultent en général de la combinaison d'un Evénement Redouté type fuite et d'une source d'allumage. Les valeurs-guides sur ces phénomènes sont données à titre indicatif.

Phénomènes dangereux	Références	Valeurs de référence
Feux de bac (toit fixe)	LASTFIRE	$8.10^{-5}/\text{an}$
Feu de nappe en cuvette	LASTFIRE	$2.10^{-5}/\text{an}$
Explosion de bac (toit fixe)	LASTFIRE	$4.10^{-5}/\text{an}$

Les probabilités d'accident du site SSP de DUCOS sont du même ordre de grandeur que celles de la profession.

#### 8.5.7 Analyse en termes de cinétique

L'objet de ce paragraphe est de caractériser la cinétique de développement des phénomènes dangereux, c'est-à-dire le délai entre un événement redouté central jugé représentatif et le phénomène dangereux étudié.

Cette caractérisation tient compte des mesures de limitation des effets, de protection et d'intervention de l'exploitant dont les performances sont jugées compatibles avec les scénarios conduisant aux phénomènes dangereux.

Les délais de développement des phénomènes ci-dessous exposés, tels qu'ils ressortent de l'étude de dangers, sont à comparer aux mesures de secours visant à la mise en sécurité des personnes afin de réduire les conséquences des accidents majeurs dans le cadre des plans d'urgence.

L'Arrêté ministériel du 29 septembre 2005 évoque trois types de cinétique :

- d'évolution du phénomène dangereux et de propagation,
- de mise en œuvre des mesures de sécurité,
- de déroulement d'un accident («phénomène» lent ou rapide).

Par souci de clarté, il a été conservé les qualificatifs « lent » ou « rapide » associés au terme « cinétique » dans le seul cas de risque d'accident majeur.

Ainsi :

- pour la «cinétique de mise en oeuvre des moyens de sécurité», on parle de temps de réponse des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ou temps de déclenchement des moyens.

- pour la «cinétique d'évolution des phénomènes dangereux», on parle de temps de déclenchement du phénomène dangereux. Ainsi, celui-ci pourra être qualifié d'instantané ou de différé.

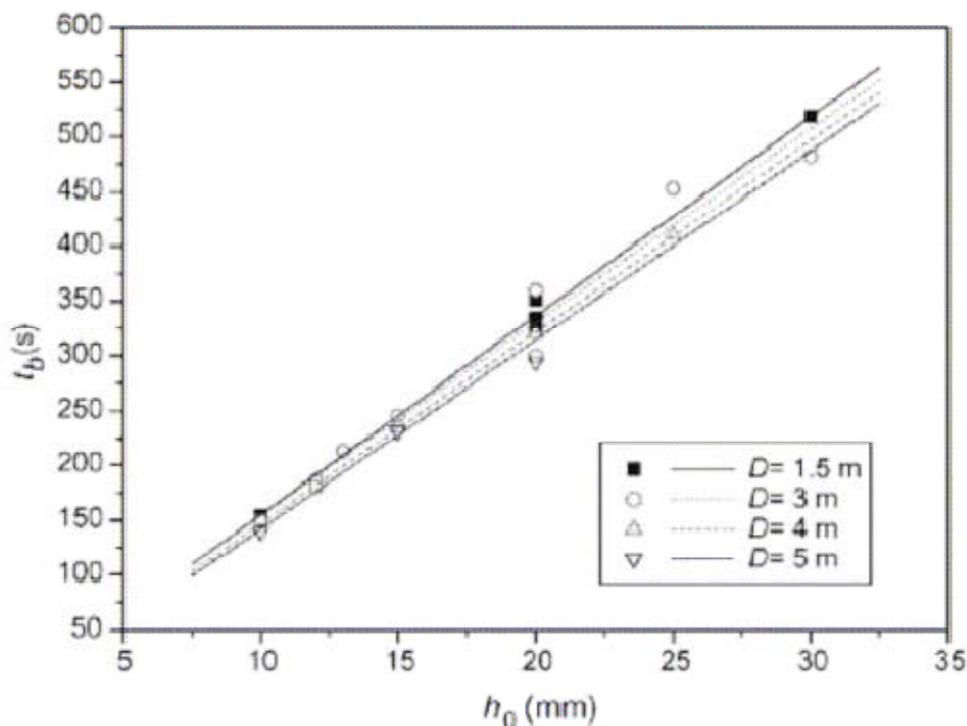
La cinétique d'un phénomène dangereux pourra être qualifiée de lente dans son contexte si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes dans le cadre d'un plan d'urgence interne et externe, pour protéger les personnes avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux. Elle sera qualifiée de rapide dans le cas contraire.

#### 8.5.7.1 Cinétique du BOCM

La cinétique lente a été uniquement retenue pour qualifier les scénarios de boil over couche mince. En effet le temps minimal de déclenchement d'un boil over couche mince après déclenchement d'un feu de bac se compte le plus souvent en heures sur des réservoirs d'hydrocarbures comme ceux implantés dans le dépôt SSP de Ducos.

Il convient de noter que toutes les études et les essais connus à ce jour conduisent à des durées similaires de déclenchement du phénomène de boil over en couche mince. Les éléments présentés ci-après sont issus notamment des publications du CERTEC (Espagne), du CNRS Poitiers et du NRIFD (Japon). Ils sont donnés à titre illustratif dans la mesure où les produits peuvent être différents.

Une étude de caractérisation du phénomène pulsatoire en couche mince a été réalisée par Ferrero et al (2006). Quatre diamètres de bac (D) ont été étudiés pour plusieurs épaisseurs initiales de produits  $h_0$ . La figure suivante précise le temps de déclenchement ( $t_b$ ) du phénomène à compter du feu de bac en fonction du diamètre du bac et de la hauteur de produit.



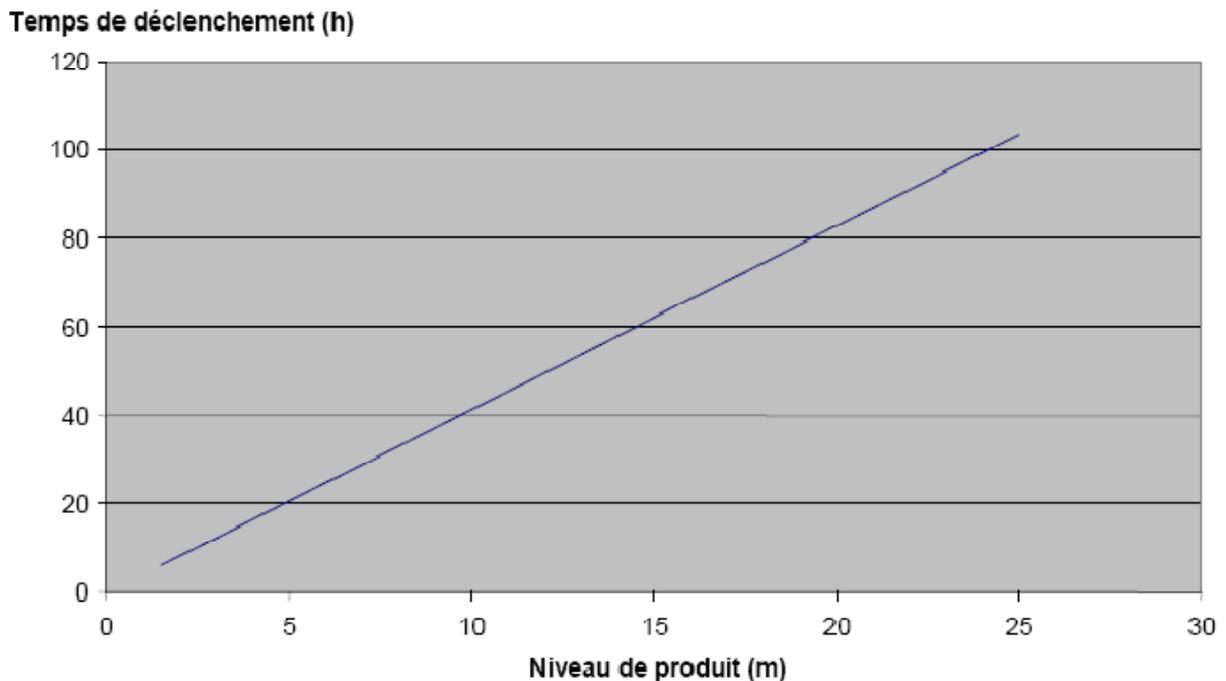
Source : Ferrero et al (2006)

**Figure 15 : Temps de déclenchement du phénomène pulsatoire en couche mince pour différentes hauteurs initiales de produits**

Il convient de noter que le temps de déclenchement dépend directement de la vitesse de régression du produit.

Par exemple, pour un bac de gazole d'une hauteur initiale de produit de 1 m, le temps de déclenchement estimé entre le début du feu du bac et le phénomène de boil over en couche mince est de 4 h.

Le graphique suivant propose l'évolution issue du modèle, du temps de déclenchement (en heures) du boil over en couche mince en fonction de la hauteur initiale de produit (en mètres).



**Figure 16 : Évolution du temps de déclenchement du boil over en couche mince déterminée par le modèle**

#### **8.5.7.2 Cinétiques des autres scénarios retenus**

Dans notre cas, la cinétique retenue pour qualifier les scénarios suivants est rapide :

- Epandage en mer de plusieurs m<sup>3</sup> d'hydrocarbure – pollution marine ;
- Feu de cuvette rétention ;
- UVCE dans les cuvettes de rétention des réservoirs ;
- Explosion de bacs ;
- Feu de bacs ;
- UVCE dans le dock carburants.

### *8.5.8 Classement des phénomènes dangereux*

Les caractéristiques des scénarios modélisés dans cette étude sont récapitulées dans le tableau ci-après. Il s'agit des :

- Distances d'effets,
- Gravité,
- Probabilité,
- Cinétique.

Les distances d'effets ont été déterminées par la modélisation des phénomènes dangereux. Elles permettent d'apprécier la zone dans laquelle un périmètre de sécurité devra être établi, si celle-ci dépasse significativement les limites géographiques du site industriel.

Le niveau de gravité a été estimé une première fois et a priori au cours des HAZOP, puis ré-estimé à l'issue des modélisations des phénomènes dangereux, car celles-ci permettent de quantifier les effets sur les personnes et les équipements.

Le niveau de probabilité des conséquences des événements sélectionnés traduites en termes de phénomènes dangereux a été déterminé de façon quantitative au moyen de l'analyse détaillée des risques basée sur la méthodologie des arbres Nœuds-papillons.

La cinétique des scénarios au sens premier de ce terme (c'est-à-dire l'enchaînement des phénomènes physiques conduisant en final aux effets sur les personnes et/ou les équipements) est caractérisée qualitativement avec les mots-clés suivants :

- Lente : pour les scénarios permettant la mise en œuvre des mesures de sécurité pour protéger les personnes avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène,
- Rapide : pour les scénarios ne permettant pas une mise en œuvre de ces mesures de sécurité avant que des personnes soient impactées.

Ces 4 critères permettent de proposer le classement suivant des différents scénarios étudiés et de les positionner comme ci-après dans la grille de criticité dite MMR.

Description sommaire du phénomène dangereux	Type d'effet	Niveau de probabilité suivant grille MMR	Niveau de gravité suivant grille MMR	Cinétique	Conclusion
Feu de cuvette	Flux thermique	D	Désastreux	Rapide	Non rang 1
Explosion de bac	Surpression	D	Important	Rapide	MMR rang 1
Feu de bac	Flux thermique	D	Modéré	Rapide	--
Boil Over Couche Mince	Flux thermique	D	Sérieux	Lente	--
UVCE dans cuvette de rétention	Flux thermique et surpression	B	Catastrophique	Rapide	Non rang 2
UVCE dans le dock carburants	Surpression	C	Important	Rapide	MMR rang 2

#### **8.5.8.1 Réduction du risque feu de cuvette**

Le risque de feu de cuvette est classé comme non rang 1 dans la grille MMR. Cela impose à l'exploitant de mettre en œuvre des mesures complémentaires afin de réduire ce risque.

Les mesures retenues sont les suivantes :

- Détection d'hydrocarbures dans les cuvettes ;
- Alerte en cas de départ feu aux personnes situées dans l'environnement du dépôt pouvant être exposées au flux thermiques d'un feu de cuvette ;
- Information des cibles permanentes dans l'environnement du dépôt sur les réflexes à avoir pour se mettre dans une zone à l'abri des effets du phénomène : identification de la meilleure stratégie suivant l'implantation de leur site de travail ou habitation avec le personnel du service sécurité de SSP et la sécurité civile ;

La détection d'hydrocarbure et le système d'alerte des personnes se trouvant dans l'environnement du dépôt permettront aux personnes exposées de se mettre à l'abri ou d'évacuer la zone avant que le phénomène n'atteigne son plein régime.

Il est à noter qu'un gardien est en permanence sur le site et que le dépôt est sous vidéosurveillance. Le gardien est formé sur les consignes de sécurité et aux procédures d'alerte. L'ensemble de la procédure d'alerte est décrite dans le Plan d'Opération Interne du site.

L'ensemble de ces mesures permettra de ne plus avoir de personnes exposées directement au phénomène sans protection et de déclasser la cinétique du feu de cuvette à lente et ainsi rendre le risque acceptable.

En cas de feux de cuvette, la protection des cibles se trouvant dans les zones de dangers sera une priorité pour les services de secours et pour le personnel d'intervention incendie du dépôt. La stratégie de lutte contre l'incendie sera reprise comme telle dans le POI.

L'aménagement des sous cuvettes de la cuvette II avec surverse préférentielle vers le sud du dépôt sera envisagé suivant les résultats des exercices POI et l'avis de la sécurité civile. L'objectif est d'augmenter le délai d'inflammation de la sous cuvette la plus au nord du dépôt et ainsi rallonger le délai d'évacuation ou de mise à l'abri des cibles humaines environnantes potentielles.

#### ***8.5.8.2 Réduction du risque UVCE dans cuvette de rétention***

L'évaluation de la gravité du scénario d'UVCE comme catastrophique suivant la grille MMR est due au flux thermique du phénomène appelé flash fire. Ce phénomène résulte d'une dispersion atmosphérique d'essence et d'une inflammation après contact d'une source d'ignition. L'étendue de la zone de danger résulte de l'étendue de la dispersion atmosphérique à la LII.

Pour atteindre les cibles environnantes, les conditions atmosphériques nécessaires sont une atmosphère très stable et une vitesse du vent à une altitude de 10 mètres égale à 1,5 m/s. La fréquence des vents inférieurs à 2 m/s toutes directions confondues est de 8,3%.

De plus la hauteur du nuage de dispersion atmosphérique sera de 1,2 m (cf. §8.5.4.7.2), les cibles étant à une hauteur relative supérieure à 1,2 m du point d'émission le plus haut, il apparaît impossible que ces cibles soient en contact avec la dispersion atmosphérique et donc aient un impact probable du à l'inflammation de ce nuage.

Ainsi le classement de la gravité du scénario UVCE peut être déclassé à sérieux, correspondant au classement de la gravité des effets de surpression du phénomène.

Echelle de probabilité quantitative	Echelle de probabilité qualitative	Niveau de probabilité						
$> 10^{-2}$	événement courant sur le site considéré	A						
$10^{-3} < P < 10^{-2}$	événement s'étant déjà produit sur le site	B		UVCE cuvette de rétention				
$10^{-4} < P < 10^{-3}$	événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité	C			UVCE dock carburants			
$10^{-5} < P < 10^{-4}$	événement s'étant déjà produit, mais ayant fait l'objet de mesures correctives significatives	D	Feu de bac	BOCM	Explosion de bac			Feu de cuvette
$< 10^{-5}$	événement non rencontré au niveau mondial, mais non impossible au vu des connaissances actuelles	E						
<p align="center"><b>Niveau de gravité</b></p> <p align="center"><b>Les scénarios sans effet hors site ne sont pas placés sur la grille de criticité</b></p>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
			<b>Modéré</b>	<b>Sérieux</b>	<b>Important</b>	<b>Catastrophique</b>	<b>Désastreux</b>	
			Néant	Aucune personne exposée	au plus 1 personne exposée	moins de 10 personnes exposées	plus de 10 personnes exposées	
			Néant	au plus 1 personne exposée	entre 1 et 10 personnes exposées	entre 10 et 100 personnes exposées	plus de 100 personnes exposées	
			Effets irréversibles	moins d'"1 personne" exposée	moins de 10 personnes exposées	entre 10 et 100 personnes exposées	entre 100 et 1000 personnes exposées	plus de 1000 personnes exposées
	<b>Effets létaux significatifs</b>							
	<b>Premiers effets létaux</b>							

On constate que les phénomènes dangereux étudiés sont soit en catégorie acceptable, soit en catégorie MMR rang 1 ou MMR rang 2. Il nécessite donc des mesures de maîtrise des risques. Les mesures de réduction des risques sont présentées dans le chapitre 9.

Le feu de cuvette sera considéré comme acceptable du fait de la cinétique pour un développement complet du phénomène après la mise en œuvre des mesures du §8.5.8.1.

## 8.5.9 Effets dominos

### 8.5.9.1 Objectifs

L'analyse des effets domino consiste à examiner si les scénarios primaires envisagés précédemment peuvent déclencher, par propagation à des installations sensibles (cibles) du site étudié, d'autres scénarios d'accidents susceptibles d'aggraver les conséquences sur l'environnement. Ces scénarios constituent les effets domino. Dans ce qui suit les installations sont étudiées en tant que siège exposant et siège exposé.

### 8.5.9.2 Conclusions par rapport aux distances d'effets dominos

#### 8.5.9.2.1 Rappel des seuils d'effets sur les structures

Les valeurs de références des seuils d'effets sur les structures pour les installations classées sont les suivantes :

Effets thermiques sur les structures	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des destructions significatives des vitres
	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets domino
	16 kW/m <sup>2</sup>	Seuil d'exposition prolongée des structures, hors structures béton
	20 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures
	200 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes
Effets de surpression sur les structures	20 hPa ou mbar	Seuil de destructions significatives de vitres
	50 hPa ou mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures
	140 hPa ou mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures
	200 hPa ou mbar	Seuil des effets domino
	300 hPa ou mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures

#### 8.5.9.2.2 Rappel sur les effets des différents scénarios vis-à-vis des équipements exposés

Les seuils d'effets thermiques dominos sur les structures sont déterminés pour des expositions à des flux thermiques de longues durées. Dans notre cas les seuls scénarios correspondant à un feu de cuvette et à un feu de bac sont concernés. Pour les scénarios d'UVCE et de boules de feu en cas de BOCM, les flux thermiques générés seront de courtes durées (de l'ordre de la seconde à quelques secondes).

De manière générale, les effets thermiques d'un UVCE et du flash fire sur les structures se limitent à des dégâts superficiels (déformation des plastiques, décollement des peintures,...), et, éventuellement, à une fragilisation possible de certaines structures métalliques légères. Ainsi il n'existe pas d'effets dominos majeurs pour les équipements pour les effets thermiques de ces scénarios.

En revanche, pour les BOCM, les boules de feu, on considère que tout équipement pouvant être contenu dans le rayon de la boule de feu peut être impacté de manière notable en présence d'un combustible.

Le seuil de référence pour les effets dominos de surpression est de 200 mbar.

#### 8.5.9.2.3 Analyses des distances d'effets dominos

Les conséquences des différents scénarios en termes d'effets domino inter-unités sont résumées ci-après :

effets dominos			
Scénario	Flux thermique 8 kW/m <sup>2</sup>	Surpression 200 mbar	Effets dominos attendus sur autres unités
Feu de la cuvette I	102 m	--	<p>Perte d'intégrité physique des réservoirs 9, 10 et 11 implantés dans la cuvette II, du local pomperie incendie, du dock produits blancs, du poste de chargement camion et du dock lubrifiants</p> <p>Effets thermiques importants sur la route de Papeete, la pomperie hydrocarbures, le manifold et les bureaux du site</p>
Feu de la cuvette II	118 m	--	<p>Perte d'intégrité physique des réservoirs 1, 2, 3, 4 et 8 implantés dans la cuvette I, du local pomperie incendie et du dock lubrifiants</p> <p>Effets thermiques importants sur la pomperie hydrocarbures, la route de Papeete, l'office de centralisation des entrepôts frigorifiques, l'entreprise de transport et 3 habitations situées au nord du dépôt</p>
Explosion du réservoir 1	--	25 m	Perte de confinement des réservoirs 2, 7 et 8
Explosion du réservoir 2	--	30 m	Perte de confinement des réservoirs 1, 3 et 8
Explosion du réservoir 3	--	35 m	Perte de confinement des réservoirs 2 et 4 et les pompes hydrocarbures

effets dominos

Scénario	Flux thermique	Surpression	Effets dominos attendus sur autres unités
	8 kW/m <sup>2</sup>	200 mbar	
Explosion du réservoir 4	--	30 m	Perte de confinement du réservoir 3
Explosion du réservoir 7	--	13 m	Perte de confinement du réservoir 1
Explosion du réservoir 8	--	30 m	Perte de confinement du réservoir 2
Explosion du réservoir 9	--	50 m	Perte de confinement des réservoirs 10 et 11
Explosion du réservoir 10	--	40 m	Perte de confinement des réservoirs 9 et 11
Explosion du réservoir 11	--	40 m	Perte de confinement des réservoirs 9, 10 et 12
Explosion du réservoir 12	--	20 m	Perte de confinement du réservoir 11
Boil over couche mince réservoir 1	15 m	--	Effets thermiques importants sur le réservoir 7
Boil over couche mince réservoir 2	21 m	--	Aucun effet domino
Boil over couche mince réservoir 3	22 m	--	Aucun effet domino
Boil over couche mince réservoir 4	21 m	--	Aucun effet domino
Boil over couche mince réservoir 8	28 m	--	Effets thermiques importants sur le réservoir 2
Boil over couche mince réservoir 9	50 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 10 et 11
Boil over couche mince réservoir 11	37 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 9, 10 et 12
Boil over couche mince réservoir 12	14 m	--	Effets thermiques importants sur le réservoir 11
Feu de bac réservoir 1	20 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 2 et 7
Feu de bac réservoir 2	20 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 1, 3 et 8

effets dominos

Scénario	Flux thermique	Surpression	Effets dominos attendus sur autres unités
	8 kW/m <sup>2</sup>	200 mbar	
Feu de bac réservoir 3	20 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 2 et 4
Feu de bac réservoir 4	20 m	--	Effets thermiques importants sur le réservoir 3
Feu de bac réservoir 8	20 m	--	Effets thermiques importants sur le réservoir 2
Feu de bac réservoir 9	20 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 10 et 11
Feu de bac réservoir 10	20 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 9 et 11
Feu de bac réservoir 11	20 m	--	Effets thermiques importants sur les réservoirs 9, 10 et 12
Feu de bac réservoir 12	15 m	--	Effets thermiques importants sur le réservoir 11
UVCE Cuvette I	29 m	Non atteint	Effets thermiques importants sur les réservoirs 9, 10 11 et 12 et la route de Papeete
UVCE Cuvette II	46 m	Non atteint	Effets thermiques importants sur les réservoirs 1, 2, 3, 4, 7 et 8, le manifold et la pomperie hydrocarbures
UVCE Dock carburants	--	--	Aucun effet domino

Il est à noter que le local pomperie incendie du dépôt est situé dans la zone des effets très graves sur les structures, hors structures béton, due aux feux de cuvettes. En cas de feu de cuvette, le flux thermique reçu par le local pomperie sera supérieur à 16 kW/m<sup>2</sup>.

## 9 ORGANISATION DE LA SECURITE / MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

---

### 9.1 INTRODUCTION - RAPPEL SUR LES BARRIERES DE SECURITE

L'étude détaillée des risques qui figure au chapitre 8.5 décrit les mesures de prévention, de détection, d'intervention et de protection qui sont mises en œuvre pour limiter la probabilité d'occurrence ou la gravité des scénarios d'accidents majeurs du dépôt. Ces mesures constituent les principales barrières de sécurité mise en œuvre par SSP pour l'exploitation du dépôt.

Les chapitres qui suivent apportent des compléments descriptifs sur les principales barrières de sécurité, qu'elles soient d'ordre technique ou organisationnel.

### 9.2 MESURES DE SECURITE D'ORDRE GENERAL

Les mesures générales de sécurité suivantes sont appliquées dans le dépôt d'hydrocarbures de SSP de Ducos :

- mise en place de procédures, consignes et modes opératoires d'exploitation dans le cadre du Système de Gestion de la Sécurité SSP « Système de Management HSSE » (SM HSSE);
- opérations réalisées soigneusement, sans précipitation, par du personnel formé et habilité officiellement ;
- apposition et application des consignes générales de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de présence de toute source de chaleur, d'introduire des produits chimiques, accès réglementé, ordre et propreté, téléphone portable et appareil photo interdit,...),
- port de vêtements de travail appropriés et de chaussures de sécurité ;
- opérations effectuées uniquement par temps calme et en aucun cas en cas d'orage ou de vent important pour les déchargements de navires;
- bâtiments et dépôt maintenus propres ; vérification et entretien des équipements.

### 9.3 DISPOSITIFS ORGANISATIONNELS

#### 9.3.1 *Système de Gestion de la Sécurité*

##### 9.3.1.1 *Politique de prévention des accidents majeurs*

La Politique de prévention des accidents majeurs (PPAM) mise en place pour le dépôt d'hydrocarbures SSP de Ducos est jointe en Annexe 10.

La PPAM est un engagement de la direction de la SSP en matière de management de la sécurité. Pour satisfaire cet engagement, le SGS est développé de manière similaire à ceux développés sur des sites SEVESO à risques majeurs en France.

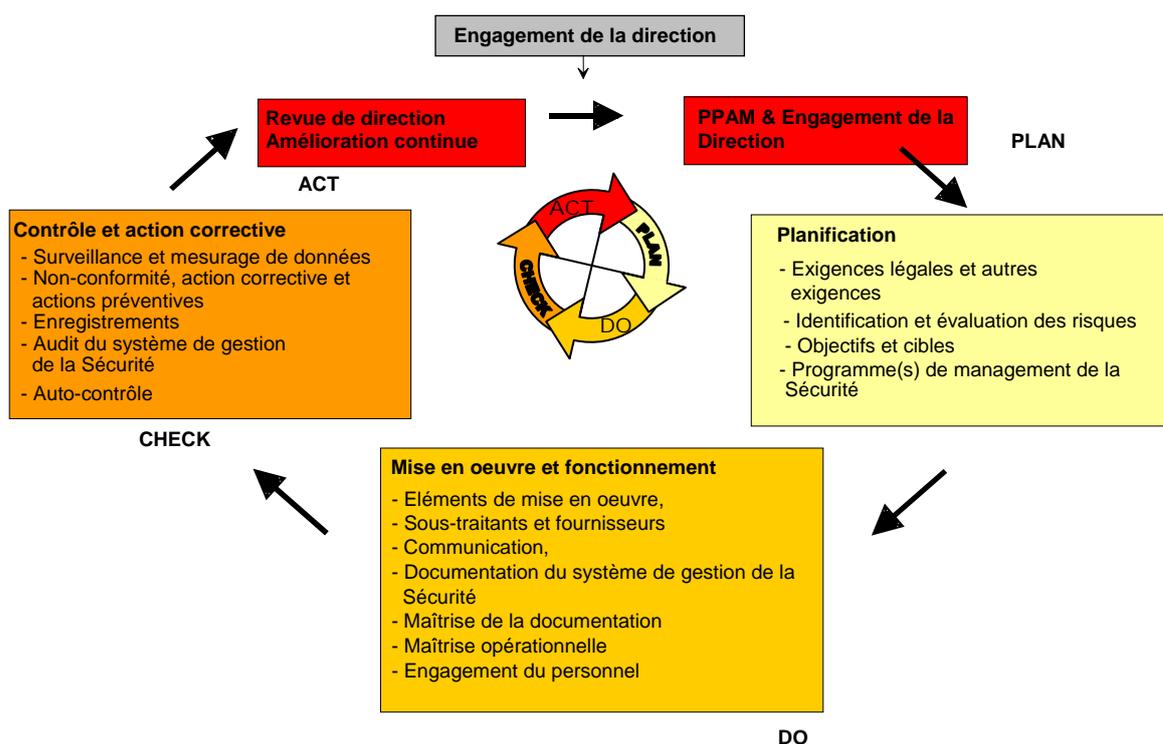
La performance en matière de sécurité est basée sur l'implication du personnel, le comportement au poste de travail. Le SGS est supporté par des procédures, consignes, modes opératoires, formations, ... . Ce système comporte des outils de transfert de connaissance à tout nouvel employé.

L'encadrement de la SSP a un devoir d'exemplarité en terme de management de la sécurité.

### 9.3.1.2 Principe de fonctionnement

Le SGS est un instrument de mise en place et de maîtrise de l'organisation interne du site structuré pour gérer efficacement tout ce qui a trait à la protection de l'environnement, des personnes et des biens.

Il est basé sur le principe de l'amélioration continue (cycle Plan-Do-Check-Act) et permet d'impliquer et de responsabiliser l'ensemble du personnel afin d'intégrer les aspects sécurité dans la culture de l'entreprise quels que soient les fonctions ou les niveaux hiérarchiques considérés.



Le SGS de la SSP est fondé sur :

- La PPAM,
- des objectifs à atteindre au travers d'un programme définissant les actions à entreprendre, des ressources (humaines, financières et technologiques),
- une structure organisationnelle, des procédures et des outils de surveillance et d'amélioration des performances du système.

Cette organisation est structurée composants dits "organisationnels" dont les objectifs premiers sont :

- de s'assurer d'un haut niveau de protection de l'environnement, du personnel et des installations,
- d'assurer l'amélioration continue des performances du système.

### 9.3.1.3 Structure du SGS

Le système de gestion de la sécurité comporte 9 éléments organisationnels distincts. Ces 9 éléments intègrent dans leur contenu les exigences strictes de l'annexe III de l'arrêté du 10 mai 2000.

D'autre part, le champ d'application de ces éléments n'est pas limité à la gestion des accidents majeurs car il vise à gérer l'ensemble des risques générés par les activités de la SSP.

Ces 9 éléments sont eux-mêmes déclinés en sous-éléments spécifiques à l'organisation existante de la société.

Le SGS permet de gérer en premier lieu des documents réglementaires tels que les études de dangers, l'évaluation des risques professionnels, plans d'urgence, paramètres importants pour la sécurité, habilitations, enregistrement des formations au poste, ...

Les éléments constitutifs du SGS sont organisés pour regrouper par thème les documents et outils opérationnels liés à la gestion des risques industriels du dépôt :

1. en exploitation normale,
2. en exploitation dégradée (interventions de maintenance dans des postes de travail actifs, dérive de qualité d'un produit, mise en sécurité des installations lors de situations accidentelles, ...).

La mise en œuvre effective des procédures et instructions documentées du SGS touche l'ensemble du personnel présent sur le site de Ducos :

- opérateurs et cadres salariés,
- intérimaires,
- intervenants extérieurs et prestataires de services.

Les 9 éléments et sous-éléments organisationnels sont présentés ci-après.

Elément du SGS	Sous Eléments comportant les procédures, MO, Consignes et Enregistrements
Élément 1 : <b>Engagement et responsabilité de la direction</b>	1.1 : PPAM 1.2 : Organigramme 1.3 : Organisation du SGS, responsabilités et fonctions des garants 1.4 : Programme annuel de progrès 1.5 : Manuel Sécurité 1.6 : Communication externe 1.7 : Communication interne 1.8 : Organisation de la veille réglementaire et diffusion
Élément 2 : <b>Gestion du personnel : aptitudes, formation, compétences</b>	2.1 : Conditions d'embauche et d'accueil 2.2 : Entretien annuel d'appréciation 2.3 : Plan de formation continue 2.4 : Equipements de Protection Individuelle 2.5 : Gestion des entreprises extérieures
Élément 3 : <b>Identification et évaluation des risques d'accidents et pertes liés aux activités de l'établissement</b>	3.1 : Analyse de risques globale 3.2 : Etudes de dangers 3.3 : Evaluation des risques professionnels 3.4 : Audits techniques 3.5 : Identification et traitement des éléments Importants Pour la Sécurité (EIPS) 3.6 : Inspections réglementaires 3.7 : Gestion des essais
Élément 4 : <b>Maîtrise opérationnelle / Maîtrise des risques spécifiques hors exploitation</b>	4.1 : Procédures opératoires des installations 4.2 : Procédures de maintenance et d'inspection des installations 4.3 : Gestion des déchets 4.4 : Procédures d'arrêt et de démarrage 4.5 : Procédure de décontamination / démantèlement 4.6 : Permis et autorisations de travail
Élément 5 : <b>Achats des matières, équipements et services</b>	5.1 : Procédure d'achat et de contrôle des matières 5.2 : Procédure d'achat et de réception des équipements 5.3 : Procédure d'achat et de mise en œuvre de services
Élément 6 : <b>Gestion du changement</b>	6.1 : Gestion de projet 6.2 : Gestion des modifications : <ul style="list-style-type: none"> <li>• équipements / bâtiments</li> <li>• logiciels</li> <li>• matières premières</li> <li>• procédures</li> </ul>
Élément 7 : <b>Situations d'urgence</b>	7.1 : Identification et planification des situations d'urgence 7.2 : Plan d'Opération Interne (POI) 7.3 : Plan d'Urgence Maritime
Élément 8 : <b>Gestion du retour d'expérience</b>	8.1 : Surveillance des performances 8.2 : Retour d'expérience interne 8.3 : Retour d'expérience externe 8.4 : Diffusion du retour d'expérience 8.5 : Réunions d'équipes
Élément 9 : <b>Contrôle du SGS</b>	9.1 : Audits internes 9.2 : Audits externes 9.3 : Revues de direction <ul style="list-style-type: none"> <li>• revue annuelle</li> <li>• revues ciblées</li> </ul>

### ***9.3.2 Engagement de la direction***

La Direction de SSP s'engage à l'application de la politique HSSE et à la mise en place des moyens nécessaires afin d'atteindre les objectifs fixés.

La responsabilité de l'encadrement est de véhiculer cette politique à l'ensemble du personnel SSP ainsi qu'au personnel des entreprises extérieures intervenant dans les établissements.

L'animation, le maintien et le progrès du système de gestion de la sécurité sont confiés au CODI HSSE.

### ***9.3.3 Organigramme***

L'organigramme général de SSP figure en Annexe 12.

### ***9.3.4 Formation du personnel***

#### ***9.3.4.1 Formations générales***

Dans le cadre de la législation, le personnel SSP bénéficie de stages de formation professionnelle :

- Formation sécurité/défense incendie
- Formation environnement et lutte antipollution
- Formation à la conduite de travaux en atmosphère dangereuse
- Formation accueil sécurité des nouveaux embauchés
- Formation habilitation électrique
- Formation Sauveteur Secouriste du Travail

Le plan de formation est établi en partie suite aux entretiens annuels avec le personnel. Sa bonne réalisation est contrôlée lors de l'entretien de l'année suivante.

La formation spécifique de lutte contre l'incendie est dispensée au personnel lors de stages sur feux réels, et des exercices périodiques (4 fois par an) effectués au dépôt complètent cette formation.

Des exercices seront également réalisés avec les pompiers professionnels à raison d'une fois par an. Ces exercices conjoints permettent aux intervenants externes de prendre connaissance des installations du site et au personnel du site de collaborer avec des équipes extérieures.

Pour les chauffeurs, des stages obligatoires relatifs au chargement/déchargement et au transport de matières dangereuses sont prévus et réalisés auprès d'organismes tels que l'APTH, en application de la réglementation ADR (non encore applicable en Nouvelle-Calédonie). Ces formations sont attestées par un certificat, dont la date limite de validité est enregistrée par le dépôt.

#### ***9.3.4.2 Formations spécifiques au dépôt***

SSP dispense une série de formations spécifiques pour le personnel du dépôt. Ces formations comportent entre autre :

- la présentation générale du dépôt et des installations ;
- les principaux risques du site ;
- la définition des équipements de protection individuelle obligatoires pour les opérations à risque du dépôt ;
- la vie sur le dépôt (entrée et sortie du site, prise de repas, vestiaire, salle du personnel, infirmerie, service Sécurité SSP, service Environnement, ...) et les règles de conduite (ordre et propreté, vigilance, exemplarité) ;
- les points principaux du règlement intérieur de SSP (horaires, tenue de travail, EPI, téléphone, cigarettes, alcool et drogue) ;
- les règles de circulation et à la signalisation mise en place en matière d'HSSE ;
- une formation à la lutte contre l'incendie (alerte, mise en œuvre des moyens de lutte, évacuation du site) et au Plan d'Opération Interne du dépôt.

#### ***9.3.4.3 Accueil des entreprises extérieures***

SSP impose à tout intervenant extérieur son système d'accueil sécurité et accompagne l'intervenant durant l'intervention. L'accueil sécurité permet aux personnels des entreprises extérieures de recevoir toutes les informations sur les règles de sécurité du dépôt, sur les dangers des installations et les mesures d'urgence applicables. Certains points caractéristiques comme les plans de prévention, les autorisations de travail incluant des permis spécifiques (travail en espace confiné, soudage & permis de feu, fouilles et tranchées, consignation / déconsignation, opérations de levage, ...) sont développés en détail.

#### ***9.3.5 Circulation et accès dans le dépôt***

L'accès à l'intérieur de la zone clôturée du dépôt est réservé au personnel SSP et aux clients. Les personnes extérieures devant accéder au dépôt sont obligés de se présenter à l'accueil administratif ou au poste de garde du dépôt.

Des consignes de sécurité affichées aux portails d'accès et sur la clôture rappellent ces règles.

#### ***9.3.6 Protection contre la malveillance***

L'ensemble du dépôt, y compris les sections aériennes du pipeline, est clôturé. La clôture fait 2,5 m de hauteur et est surmontée par 50 cm de fil de fer barbelé.

Durant les opérations dans le dépôt, un responsable technique SSP est présent en permanence. Hors opérations, le dépôt est fermé et surveillé par un agent de sécurité et le dépôt est sous vidéosurveillance.

### *9.3.7 Maîtrise opérationnelle et procédures opératoires - Mesures de prévention lors d'opérations ou de travaux*

Toutes les installations du dépôt sont cadrées par un manuel opératoire précisant les opérations à effectuer afin d'assurer une conduite des procédés dans des conditions de sécurité optimales.

Le manuel opératoire renvoie à des procédures, consignes et modes opératoires. Des enregistrements de conduite des procédés y sont associés. Ces instructions intègrent la gestion des aspects HSSE requis dans le cadre du Système de Management HSSE SSP (ou SGS).

Les vannes et canalisations seront repérées afin de permettre une identification rapide en cas d'urgence.

Les risques liés aux interventions humaines dans la gestion des procédés sont pris en compte et font l'objet de procédures opérationnelles pour les opérations critiques.

Des procédures et pratiques spécifiques en matière d'HSSE sont mises en œuvre pour les situations d'urgence et les contraintes d'exploitation :

- Plan d'Opération Interne ;
- Plan d'Urgence Maritime ;
- Procédure "cyclone et dépression tropicale forte" ;
- Gestion des accidents/accidents/situations dangereuses (détection d'anomalies, notification par RAI<sup>12</sup> dans un CRS<sup>13</sup>, analyses de risques et plan d'actions) ;
- Système de permis de travail comprenant des volets spécifiques aux « espaces confinés » et « travaux à chaud »,
- « Permis de feu » (obligatoire pour toute intervention nécessitant l'utilisation d'une source de chaleur, volet « Consignation / Déconsignation électrique » (isolation/connexion de l'alimentation électrique de tout appareil dont le maintien sous tension n'est pas requis pour l'intervention) : inclus dans le « Permis de Travail » ;
- Travail en hauteur (obligatoire pour toute intervention pouvant entraîner un risque de chute) ;
- Etc.

Toute intervention d'une entreprise extérieure est obligatoirement encadrée par :

- Une autorisation de travail SSP délivrée par le responsable d'exploitation,
- Un permis de travail délivré par le responsable des travaux (sauf si l'intervention est de courte durée, routinière et sans risques),

déclenchés pour tout travail sur les installations ou à proximité des installations. Cette procédure assujettit l'autorisation de démarrage des travaux à une analyse de risque préliminaire déterminant les mesures de prévention et de protection spécifique à l'opération. Cette analyse conduit également au

---

<sup>12</sup> Rapport d'Accident Incident

<sup>13</sup> Compte Rendu Simplifié

déclenchement si nécessaire d'un permis de travail à chaud, d'un permis d'entrée en espace confiné, de permis de fouille, etc.. Elle est réalisée en présence des intervenants externes et elle est cosignée par l'intervenant externe et par un responsable SSP dûment habilité.

### 9.3.8 Exemple de communication sur la sécurité : take 5

Dans le cadre de son Système de Management HSSE (ou SGS), SSP a mis en place un outil de communication appelé "Take Five". Il traduit la nécessité de prévention d'accidents potentiels ou de situations dangereuses.

SSP rappelle à toute personne intervenant dans le dépôt que la prévention passe par un temps de réflexion, avant toute action, sur les risques qui pourraient être engendrés par les actions sur les installations. Ce temps de réflexion pour améliorer la sécurité peut symboliquement être fixé à 5 minutes pour agir en 5 étapes (Communication avec le logo "Take Five!").



### 9.3.9 Programmes d'inspection et de maintenance

Des programmes d'inspection et de maintenance des équipements sont développés par SSP pour assurer l'opérabilité, la disponibilité et la sécurité des installations du dépôt.

Les programmes d'inspection prennent en compte les exigences réglementaires concernant notamment les installations électriques et les équipements de transferts et de stockage d'hydrocarbures (visites et épreuves).

Un plan de maintenance est établi pour l'ensemble du dépôt reprenant le type de contrôle, vérification ou inspection à réaliser ainsi que la personne devant le réaliser et la fréquence.

### ***9.3.10 Plan d'Opération Interne – Plan d'Urgence Maritime***

SSP dispose d'un Plan d'Opération Interne pour la gestion des situations accidentelles du dépôt d'hydrocarbure. Le POI comporte une organisation de la lutte contre les scénarios d'incendie.

Un Plan d'Urgence Maritime est développé pour la gestion des pollutions accidentelles dans l'Anse de UARE. Ce PUM a été élaboré en collaboration avec les experts du CEDRE.

## **9.4 DISPOSITIFS TECHNIQUES**

### ***9.4.1 Prévention contre les fuites - Assemblage des canalisations***

L'assemblage à brides est employé pour obtenir une isolation électrique ou le montage d'éléments annexes (vannes, appareils de mesures, etc.). Tous les autres assemblages sont réalisés par soudure, par des soudeurs qualifiés.

Conformément à l'arrêté du 21 avril 1989, le contrôle des soudures sur le pipeline est réalisé par un organisme agréé. Ce contrôle est total ou partiel suivant un protocole spécifique défini par SSP (contrôle de 10% à 100% des soudures en fonction du nombre de soudures rejetées sur une période de deux jours consécutifs).

### ***9.4.2 Protection contre les risques électriques et contre la foudre***

Les équipements et les structures métalliques sont mis à la terre à intervalles réguliers conformément aux normes NF C 17 100 et NF C 15 100.

Conformément aux prescriptions édictées par les experts en protection contre la foudre, aucun paratonnerre n'est installé pour la protection des installations. Les installations de protection sont conformes aux autres prescriptions des experts en protection contre la foudre.

Tous les éléments sont à structures métalliques qui assurent une protection efficace par continuité électrique au réseau de terre, et ce quelque soit le type de coup de foudre.

### ***9.4.3 Limitation de la production d'électricité statique***

La limitation de la production de charges électro-statiques générées lors de la circulation d'hydrocarbures dans les canalisations est réalisée :

- par les liaisons équipotentielles qui sont établies entre les diverses structures métalliques, ceci permettant d'assurer l'écoulement des charges par le réseau de terre,
- par des consignes interdisant le transfert d'hydrocarbures à plus de 7 m/s ou le transfert de mélanges de produits à plus de 1 m/s.

#### 9.4.4 Prévention du risque d'explosion – Classement de zones & choix des équipements électriques

Les zones à risques d'explosion de gaz ou de poussières sont définies selon la norme internationale IEC 60079-10<sup>14</sup> (harmonisé avec les normes françaises CENELEC, NF et CEN) :

Zone 0	Zone présentant fréquemment ou de manière prolongée une atmosphère explosible sous la forme d'un mélange d'air et de gaz, vapeurs ou brouillards inflammables (typiquement plus de 1000 heures par an)
Zone 1	Zone dans laquelle il peut se former occasionnellement en service normal une atmosphère explosible sous la forme d'un mélange d'air et de gaz, vapeurs ou brouillards inflammables (typiquement entre 10 et 1000 heures par an)
Zone 2	Zone ne présentant normalement pas ou uniquement de manière ponctuelle, en service normal, d'atmosphère explosible sous la forme d'un mélange d'air et de gaz, vapeurs (typiquement inférieur à 10 heures par an)

Le classement de zones à risque d'explosion du dépôt a été établi dans l'étude GTi n°511-CN-01 « Classement des zones sur les dépôts SSP ».

L'ensemble du matériel électrique dans ces zones est certifié pour pouvoir être employé en atmosphère ATEX.

#### 9.4.5 Protection contre les effets du rayonnement solaire

Les installations aériennes et les équipements d'exploitation exposés au soleil sont recouverts d'une peinture réfléchissante permettant de limiter l'augmentation de température des hydrocarbures. Afin de se prémunir contre les surpressions par expansion thermique (canalisations en charge), une partie des canalisations sont équipées de soupapes de décompression thermique.

Par ailleurs, les cheminements des canalisations sont aménagés pour permettre des degrés de liberté nécessaires à la dilatation des métaux sans endommagement du réservoir et équipements connectés.

### 9.5 MESURES DE SECURITE SPECIFIQUES AUX SITUATIONS DANGEREUSES IDENTIFIEES

D'autres mesures de prévention et de protection qui seront mises en œuvres dans le dépôt ont été décrites dans les tableaux d'analyses élémentaires des risques – cf. Annexe 3.

L'analyse de risques menée dans cette étude est un élément enregistré de la procédure "Analyse de risques" du site.

#### 9.5.1 Gestion de la sécurité incendie

##### 9.5.1.1 Gestion du risque incendie interne au dépôt

###### 9.5.1.1.1 Description générale et voies d'accès de secours

Le dépôt SSP de DUCOS est implanté à l'entrée de DUCOS au niveau de l'échangeur de Montravel permettant un accès rapide des services de secours de Nouméa. La caserne des pompiers de Nouméa se trouvant à 3 km à vol d'oiseau.

<sup>14</sup> Commission Electrotechnique Internationale - Equipements électriques pour atmosphère gazeuse explosible – Classification des zones dangereuses "gaz"

Des voies d'accès sont aménagées le long des cuvettes de rétention pour le passage des engins de secours.

#### *9.5.1.1.2 Moyens fixes de lutte contre l'incendie*

La note de calcul des moyens fixes de lutte contre l'incendie figure en Annexe 14.

#### *9.5.1.2 Gestion du risque d'incendie externe*

Le risque d'incendie à l'extérieur du site provient du risque de feu de broussailles environnant la zone d'implantation du dépôt.

Pour limiter ce risque, les abords du dépôt de SSP de DUCOS sont débroussaillés et une bande nue d'une largeur minimale de 3 m est conservée entre les installations et la végétation ou les installations présentes en bordure de site.

#### *9.5.2 Mesures complémentaires à mettre en œuvre*

Suite à cette étude de dangers et afin de diminuer et rendre acceptable le risque suivant la réglementation concernant les installations classées pour la protection de l'environnement, les mesures figurant dans le tableau ci-dessous seront mise en œuvre. Les délais de réalisations seront fixés conjointement entre l'exploitant et l'administration.

Mesures à mettre en œuvre	Objectif
Protection de la pomperie incendie	Améliorer l'intégrité de sécurité et la capacité de réalisation de cet EIPS
Détection d'hydrocarbures dans les cuvettes	Améliorer le délai d'alarme et d'alerte
Mesure de niveau dans les bacs avec alarme niveau haut et très haut (système de téléjaugeage)  Alarme antidébordement SIL2 indépendante  Action sur niveau très haut : fermeture vanne d'entrée de bac hors déchargement de navire (il est préférable d'avoir un épandage cuvette qu'une rupture flexible au quai de déchargement)	Améliorer l'intégrité de sécurité et la capacité de réalisation de cet EIPS
Vanne mousse motorisée dans le local pomperie	Améliorer l'intégrité de sécurité et la capacité de réalisation de cet EIPS
Procédure d'astreinte (DOI et ESI)	Améliorer l'intégrité de sécurité et la capacité de réalisation de cet EIPS
Système et protocole d'alerte en cas de départ feu des personnes dans l'environnement du dépôt pouvant être exposées au flux thermiques d'un feu de cuvette	Eviter l'exposition de cibles humaines environnantes au phénomène

Mesures à mettre en œuvre	Objectif
Information des cibles permanentes dans l'environnement du dépôt sur les réflexes à avoir pour se mettre dans une zone à l'abri des effets du phénomène : identification de la meilleure stratégie suivant l'implantation de leur site de travail ou habitation avec le personnel du service sécurité de SSP et la sécurité civile	Eviter l'exposition de cibles humaines environnantes au phénomène
Etude de l'aménagement de la cuvette II et des sous-cuvettes associées avec surverse préférentielle vers le sud du dépôt.	Eviter l'exposition de cibles humaines environnantes au phénomène Eviter les risques d'épandage hors cuvette en cas de situation accidentelle

**Tableau 20 : Mesures de diminution du risque**

## 9.6 ELEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE

### 9.6.1 Définition

Un E.I.P.S peut être un équipement, un dispositif de sécurité ou groupe de dispositifs de sécurité, une tâche ou une opération réalisée par un individu. Concernant les paramètres, ce ne sont pas les paramètres qui sont IPS mais leur dérive.

Un EIPS est identifié en Analyse des Risques pour les situations susceptibles de conduire aux accidents majeurs du site définis comme suit : enchaînement d'événements indésirables aboutissant à un événement redouté ayant des conséquences lourdes.

Événement indésirable : agression, défaillance, panne d'équipement, dérive de paramètre.

Événement redouté : perte de confinement produit, perte de l'intégrité de l'installation, rupture d'équipement.

Événement majeur : aboutissant à des conséquences finales lourdes.

Pour qu'un élément satisfasse à la notion d'IPS, il doit être efficace, disponible et fiable.

### 9.6.2 Identification

Les EIPS ont été recherchés, pour chaque situation conduisant potentiellement à un accident majeur, en se posant les questions suivantes :

- Existe-t-il un paramètre qui, à lui seul, empêche la survenue de l'accident ou sa dérive en accident majeur ?
- Si non, quels sont les éléments en l'absence desquels il serait possible qu'un accident majeur survienne ?

Cette double définition conduit parfois à identifier comme EIPS des équipements de sécurité, alors même que de nombreuses indications de procédé préviennent une ou plusieurs causes d'un accident. Cette définition ne fait que renforcer la sécurité par de multiples redondances. Ainsi, de façon conservatoire, cette démarche n'a pas été prise en compte dans la présente étude (en règle générale, les organes de sécurité bénéficiant déjà d'une surveillance et d'un suivi particulier).

Les scénarios majeurs identifiés lors des séances d'analyse des risques sont :

- Pollution de la mer
- Feux de cuvettes de rétention de bacs de stockage
- Explosion de ciel gazeux de bacs de stockage
- Boilover couche mince
- Feux de bacs
- UVCE dans les cuvettes de rétention

- UVCE dans le dock carburants

Dans le cadre des études de dangers et de la directive Seveso II, la description des E.I.P.S. précise :

- La nature de l'élément,
- Son emplacement dans l'unité,
- La justification de l'appellation I.P.S. de l'élément,
- Les procédures de contrôle et de maintenance de l'élément.

### ***9.6.3 Définition des fonctions importantes pour la sécurité***

Une fonction Importante Pour la Sécurité traduit une action à réaliser pour maîtriser au mieux le risque d'accident majeur.

Elle peut se décliner selon qu'elle vise à :

- Prévenir l'occurrence d'un événement redouté (prévention),
- Limiter les conséquences d'un événement redouté (protection),
- Eventuellement, contrôler une situation dégradée (intervention).

Les fonctions IPS à assurer sont définies dans les sections suivantes pour la prévention et la protection. Une fonction IPS est généralement désignée par un verbe d'action associé à une intention à accomplir.

Celles pour l'intervention ont abouti à l'élaboration, la mise en œuvre et la gestion de moyens de secours comme le POI ou le PUM.

S'il est possible dans la majorité des cas de limiter les conséquences d'un événement redouté, il n'en est pas de même pour les effets d'explosion ou de Boil Over Couche Mince où il sera nécessaire de consacrer l'ensemble des efforts à la prévention de ces événements.

### ***9.6.4 Fonction IPS***

#### ***9.6.4.1 Feu de nappe cuvettes 1 ou 2***

La fonction IPS consiste à prévenir deux événements indépendants mais consécutifs :

- déversement de produit dans la cuvette (surremplissage, fuite du réservoir ou d'un organe de tuyauterie)
- allumage de la nappe ou des vapeurs

Si l'événement redouté se déclare, la fonction IPS d'intervention consiste à :

- contrôler l'étendue de l'incendie (confinement de l'incendie dans un compartiment et protection des installations/construction voisines)

#### **9.6.4.2 Explosion de bacs**

La fonction IPS consiste à prévenir là encore deux événements indépendants mais consécutifs :

- Le dégagement de vapeurs d'hydrocarbures (feu de cuvette, défaillance de l'écran flottant, mauvais dégazage après vidange d'un bac pour intervention)
- L'allumage des vapeurs

#### **9.6.4.3 Feu de bacs**

La fonction IPS consiste à prévenir l'enchaînement d'événements liés à la prise en feu d'un réservoir de stockage.

La fonction IPS est basée sur les performances :

- des barrières de sécurité (moyen de protection incendie), leur capacité de mise en œuvre, leur temps de réponse et leur intégrité de sécurité. Cette fonction est l'application pratique du POI pour un feu de cuvette.
- des barrières de prévention, leur capacité de réalisation et leur intégrité de sécurité. Cette fonction est l'application des procédures de gestion des entreprises extérieures et de permis de feu.

#### **9.6.4.4 Boil Over Couche Mince**

La fonction IPS consiste à prévenir l'enchaînement d'événements liés à l'incendie non contrôlé d'un réservoir de stockage contenant de l'eau. L'incendie du réservoir ou de la cuvette n'étant pas, dans ce cas, l'événement majorant, la fonction IPS est basée sur les performances des barrières de sécurité (moyen de protection incendie), leur capacité de mise en œuvre, leur temps de réponse et leur intégrité de sécurité. Cette fonction est l'application pratique du POI, soit pour un feu de réservoir, soit pour un feu de cuvette.

#### **9.6.4.5 UVCE cuvette ou dock carburants**

La fonction IPS consiste à prévenir là encore deux événements indépendants mais consécutifs :

- le déversement de produit dans la cuvette (surremplissage, fuite du réservoir ou d'un organe de tuyauterie) ou dans le dock (fuite d'un fût ou d'un organe de remplissage, surremplissage) entraînant la dispersion d'un nuage explosible,
- l'allumage de la nappe ou des vapeurs.

#### **9.6.4.6 Pollution marine**

La fonction IPS consiste à prévenir :

- le déversement de produit dans le milieu marin.

## 9.6.5 Présentation des éléments EIPS

Pour plus de clarté, les EIPS sont présentés sous forme de tableaux.

### 9.6.5.1 Feu de cuvette

#### 9.6.5.1.1 Elément IPS 1

Scénario	Feu de cuvette
<b>Dommmages potentiels</b>	<b>Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets thermiques</b>
Fonction IPS	Empêcher le déversement de produits dans la cuvette
Elément IPS 1	Opération : contrôle de l'intégrité des canalisations, réservoirs et vannes. Equipements : Réservoirs, canalisations, vannes, brides
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Plan de maintenance des équipements établis en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP.
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du responsable logistique (du directeur technique en son absence) et peuvent être suspendues.  Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la réalisation des contrôles.

### 9.6.5.1.2 Elément IPS 2

Scénario	Feu de cuvette
<b>Dommages potentiels</b>	<b>Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets thermiques</b>
Fonction IPS	Empêcher le déversement de produits dans la cuvette
Elément IPS 2	Opération : Surveillance des opérations de dépotage par le Shore Officer
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Surveillance des opérations de dépotage par un Shore Officer conforme aux standards pétroliers de déchargement de navires
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique et accréditation des Shore Officers Procédure de formation avec validation des compétences et recyclage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de Shore Officer, les opérations de dépotage sont suspendues. Si le Shore Officer doit s'absenter, il doit auparavant arrêter les opérations de dépotage et mettre les installations en sécurité. Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité.

### 9.6.5.1.3 Elément IPS 3

Scénario	Feu de cuvette
Dommages potentiels	Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets thermiques
Fonction IPS	Empêcher le déversement de produits dans la cuvette
Elément IPS 3	Opération : Contrôle du niveau des bacs par système de jaugeage Equipements : Chaîne de sécurité depuis alarmes de niveau anti-débordement jusqu'aux vannes de fermeture des bacs
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Concept éprouvé des dispositifs installés
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Maintenance des vannes et du système de jaugeage Test in situ de la chaîne tous les 6 mois Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du responsable logistique (du directeur technique en son absence) et peuvent être suspendues.  Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la réalisation des contrôles.

#### 9.6.5.1.4 Elément IPS 4

Scénario	Feu de cuvette
Dommages potentiels	Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets thermiques
Fonction IPS	Contrôler l'étendue de l'incendie
Elément IPS 4	Opération : Mise en œuvre du POI, contrôle des moyens de lutte contre l'incendie Equipements : Matériel de protection incendie, réservoirs, canalisations, vannes, brides Documents : POI
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Le temps de réponse dépend de l'arrivée sur site du DOI. La procédure d'astreinte SSP stipule une arrivée sur site en moins de 25 minutes. Il est prévu une mise en œuvre du matériel de protection incendie en moins de 5 minutes après l'arrivée du DOI sur site.
Arguments pour le niveau de sécurité	Définition des moyens de lutte contre l'incendie conforme au RAEDHL, à la circulaire du 9 novembre 1989 et à la circulaire du 6 mai 1999. Plan de maintenance des équipements établis en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP. La vanne pilotant l'injection de mousse est manuelle et se trouve dans le local pomperie du site. Cette vanne sera motorisé pour être télécommandable. Le local pomperie se trouve dans la zone des effets dominos majeurs du scénario feu de cuvette et a une structure et un bardage métallique. Le local sera protégé contres les effets thermiques.
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs à la lutte contre l'incendie. Mises à jour régulières du POI. Exercice POI périodique avec les services de la sécurité civile. Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de moyens de protection incendie, les opérations de dépotage, de transfert et de chargement d'hydrocarbures sont suspendues. En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du responsable logistique (du directeur technique en son absence) et peuvent être suspendues. Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la mise en place de moyens de protection incendie.

9.6.5.1.5 *Elément IPS 5*

Scénario	Feu de cuvette
Dommages potentiels	Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets thermiques
Fonction IPS	Empêcher l'allumage de la nappe ou vapeur
Elément IPS 5	Opération : Mise en œuvre d'une procédure d'autorisation des travaux à l'intérieur du dépôt Documents : Système de Permis de Travail, gestion des entreprises extérieures
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Concept éprouvé
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Personnel formé à l'application des procédures Contrôle de l'applicabilité et des performances des procédures tous les 3 ans
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence d'Autorisation ou de Permis de Travail, les opérations sont interdites.

9.6.5.1.6 *Elément IPS 6*

Scénario	Feu de cuvette
Dommages potentiels	Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets thermiques
Fonction IPS	Empêcher l'allumage de la nappe ou vapeur
Elément IPS 6	Opération : Contrôle des équipements électriques et ATEX Equipements : Equipement ATEX, protection contre la foudre, terre des masses
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Plan de maintenance des équipements établi en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP Concept éprouvé au niveau mondial
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du responsable logistique (du directeur technique en son absence) et peuvent être suspendues.  Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la réalisation des contrôles.

#### 9.6.5.1.7 Elément IPS 7

Scénario	Feu de cuvette
<b>Dommages potentiels</b>	<b>Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets thermiques</b>
Fonction IPS	Empêcher le déversement de produits dans la cuvette Empêcher l'allumage de la nappe ou vapeur
Elément IPS 7	Opération : Contrôle des changements effectués sur le dépôt Document : Procédure de gestion du changement
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Concept éprouvé
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Commande d'un nouvel équipement tributaire de sa validation de changement Procédure de contrôle des équipements neufs (identique au précédent ou changement validé)
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de validation d'un changement, celui-ci ne peut être réalisé.

#### 9.6.5.2 Explosion de bacs

Les EIPS pour le scénario d'explosion de bacs sont ceux présentée dans le chapitre 9.6.5.1 et l'élément suivant :

### 9.6.5.2.1 Elément IPS 8

Scénario	Explosion de bacs
Dommages potentiels	Effets létaux à l'extérieur du site – effets de surpression
Fonction IPS	Empêcher la formation de vapeur
Elément IPS 8	Opération : contrôle de l'intégrité des écrans flottants Equipements : Ecrans flottants
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Plan de maintenance des équipements établis en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP.
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du responsable logistique (du directeur technique en son absence) et peuvent être suspendues.  Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la réalisation des contrôles.

### 9.6.5.3 Feux de bacs

Les EIPS pour le scénario d'explosion de bacs sont ceux présentée dans les chapitres 9.6.5.1.

### 9.6.5.4 Boil Over Couche Mince

Les EIPS pour le scénario de BOCM sont ceux présentée dans les chapitres 9.6.5.1.

### 9.6.5.5 UVCE

Les EIPS pour les scénarios d'UVCE sont ceux présentée dans les chapitres 9.6.5.1 et les suivants :

#### 9.6.5.5.1 Elément IPS 9

Scénario	UVCE dock carburants
<b>Dommages potentiels</b>	<b>Effets irréversibles à l'extérieur du site – effets de surpression</b>
Fonction IPS	Empêcher le déversement de produits dans le dock carburants
Elément IPS 9	Opération : contrôle de l'intégrité des canalisations, des équipements d'enfûtage et des fûts Equipements : Canalisations et équipements d'enfûtage
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Plan de maintenance des équipements établis en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP.
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque enfûtage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de contrôles les opérations d'enfûtage des produits sont soumises à l'accord du chef de dépôt (du responsable logistique en son absence) et peuvent être suspendues.  Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la réalisation des contrôles.

#### 9.6.5.5.2 Elément IPS 10

Scénario	UVCE cuvette
Dommages potentiels	Effets létaux significatifs à l'extérieur du site – effets de surpression et thermiques
Fonction IPS	Empêcher la dispersion d'un nuage explosible
Elément IPS 10	Opération : contrôle de l'intégrité des détecteurs de gaz dans les cuvettes Equipements : Détecteurs de gaz
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Plan de maintenance des équipements établis en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP.
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du chef de dépôt (du responsable Logistique en son absence) et peuvent être suspendues.  Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la réalisation des contrôles.

### 9.6.5.6 Pollution marine

#### 9.6.5.6.1 Elément IPS 11

Scénario	Pollution marine
<b>Dommages potentiels</b>	<b>Sans objet</b>
Fonction IPS	Empêcher le déversement de produits dans le milieu marin
Elément IPS 11	Opération : contrôle de l'intégrité du pipe, des flexibles, des vannes et brides. Equipements : pipe, flexibles, vannes et brides
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Sans objet
Arguments pour le niveau de sécurité	Plan de maintenance des équipements établis en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP.
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du responsable logistique (du directeur technique en son absence) et peuvent être suspendues.  Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la réalisation des contrôles.

### 9.6.5.6.2 Elément IPS 12

Scénario	Pollution marine
Dommages potentiels	Sans objet
Fonction IPS	Contrôler l'étendue de la pollution
Elément IPS 12	Opération : Mise en œuvre du PUM, contrôle des moyens de lutte contre une pollution marine Equipements : Matériels de lutte contre les pollution marine Documents : PUM
Capacité de réalisation	100%
Temps de réponse	Le temps de réponse dépend des opérations en cours Lors d'un dépotage : 15 minutes
Arguments pour le niveau de sécurité	Définition des moyens de lutte contre les pollutions marine avec le CEDRE. Plan de maintenance des équipements établis en fonction des standards applicables, des recommandations fournisseurs et de l'ingénierie SSP.
Tâches organisationnelles pour assurer les performances de l'élément IPS	Formation spécifique des opérateurs à la lutte contre les pollutions. Mises à jour régulières du PUM. Exercice annuel PUM en collaboration avec la SLN. Système d'alerte et d'enregistrement des contrôles Procédure de contrôle des enregistrements avant chaque dépotage
Dispositions particulières lorsque les éléments IPS sont absents	En l'absence de moyens de lutte contre une pollution marine, les opérations de dépotage, de transfert et de chargement d'hydrocarbures sont suspendues. En l'absence de contrôles, les opérations de dépotage et de transfert des produits sont soumises à l'accord du responsable logistique (du directeur technique en son absence) et peuvent être suspendues. Cet incident fait l'objet d'un rapport du conseiller sécurité. Aucune autre opération ne peut être autorisée jusqu'à la mise en place de moyens de lutte contre une pollution marine.

## 10 CONCLUSIONS

---

Une fois mises en œuvre, l'ensemble des mesures de prévention et de protection, qu'elles soient organisationnelles ou constructives, permettent de réduire les risques à un niveau ALARP (As Low As Reasonably Possible) ; ceci signifiant que l'exploitation d'un tel dépôt peut être réalisée sous réserve d'application stricte des barrières de sécurité préalablement définies.

Il ressort aussi de cette étude que le site SSP de DUCOS sera équipé et exploité conformément aux dispositions de la réglementation des ICPE de la Province Sud.

Cependant l'implantation du dépôt SSP d'hydrocarbures de DUCOS et la construction du réservoir R09 nécessitent la mise en œuvre de quelques mesures complémentaires de maîtrise des risques.

## 11 ANNEXES

---

Cf. pages suivantes.

### Liste des annexes

Annexe 1 : Liste descriptive des accidents sélectionnés sur les installations de stockage, distribution, dépotage transport par conduite et appontement impliquant du gazole, de l'essence, du du Jet-A1 ou du pétrole lampant

Annexe 2 : Fiches de données de sécurité du gazole, de l'essence et du DPK (Jet A1 ou pétrole lampant)

Annexe 3 : Tableaux d'analyse élémentaire des risques

Annexe 4 : Plan des anciennes zones des dangers suivant l'étude de dangers v.2.1 du 12/12/07 (Plan° DW-001)

Annexe 5 : Plan des zones de dangers feux de cuvettes (Plan° DW-003)

Annexe 6 : Plan des zones de dangers Boils Overs Couche Mince (Plan° DW-004)

Annexe 7 : Plan des zones de dangers explosions de bacs (Plan° DW-005)

Annexe 8 : Plan des zones de dangers feux de bacs (Plan° DW-006)

Annexe 9 : Plan des zones de dangers UVCE (Plan° DW-007)

Annexe 10 : Politique de prévention des accidents majeurs

Annexe 11 : Schémas fonctionnels

Annexe 12 : Organigramme SSP

Annexe 13 : Extrait K-bis SSP

Annexe 14 : Note de calcul incendie

---

**Annexe 1 : Liste descriptive des accidents sélectionnés sur les installations de stockage, distribution, dépotage transport par conduite et appontement impliquant du gazole, de l'essence, du du Jet-A1 ou du pétrole lampant**

**Accidents tirés de la base de données ARIA du BARPI**

---

---

## Annexe 2 : Fiches de données de sécurité du gazole, de l'essence et du DPK (Jet A1 ou pétrole lampant)

---

---

## Annexe 3 : Tableaux d'analyse élémentaire des risques

---

---

**Annexe 4 : Plan des anciennes zones des dangers suivant l'étude de dangers v.2.1 du 12/12/07 (Plan° DW-001)**

---

---

## Annexe 5 : Plan des zones de dangers feux de cuvettes (Plan° DW-003)

---

---

**Annexe 6 : Plan des zones de dangers Boils Overs Couche Mince  
(Plan° DW-004)**

---

---

## Annexe 7 : Plan des zones de dangers explosions de bacs (Plan° DW-005)

---

---

**Annexe 8 : Plan des zones de dangers feux de bacs (Plan° DW-006)**

---

---

## Annexe 9 : Plan des zones de dangers UVCE (Plan° DW-007)

---

---

## Annexe 10 : Politique de prévention des accidents majeurs

---

---

## Annexe 11 : Schémas fonctionnels

---

---

## Annexe 12 : Organigramme SSP

---

---

## Annexe 13 : Extrait K-bis SSP

---

---

## Annexe 14 : Note de calcul incendie

---