



## **ETUDE DE DANGERS PORT DE DEGRAD DES CANNES**

**MISE A JOUR DE L'ETUDE DE DANGERS SUITE AUX REMARQUES LA DEAL**



**VERSION 5 – DECEMBRE 2020**

Ce dossier a été réalisé avec le concours de l'Unité Conseil



**APAVE**  
**Artigues-près-Bordeaux**  
*ZI Avenue Gay Lussac*  
*33 370 ARTIGUES-PRES-BORDEAUX*

## VALIDATION

REDACTEUR	FONCTION	DATE	SIGNATURE
G.DANÉ	Ingénieur environnement et risques industriels	16/12/2020	
VERIFICATEUR	FONCTION	DATE	SIGNATURE
C.JAUNAT	Chef d'agence conseil sud-ouest	16/12/2020	
APPROBATEUR	FONCTION	DATE	SIGNATURE

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

VERSION	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
1	Avril 2019	Refonte de l'étude de dangers suite aux remarques DEAL
2	Juin 2019	Prise en compte des remarques de l'approbateur
3	Juin 2019	Prise en compte des remarques de l'approbateur
4	Février 2020	Changement de logo
5	Décembre 2020	Modification du fond cartographique des pages 9 et 16

## SOMMAIRE

<b>VALIDATION .....</b>	<b>2</b>
<b>HISTORIQUE DES MODIFICATIONS .....</b>	<b>2</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DE FIGURES .....</b>	<b>6</b>
<b>1 PREAMBULE .....</b>	<b>7</b>
1.1 DOCUMENT DE REFERENCE .....	7
1.2 ACRONYME ET GLOSSAIRE.....	7
1.3 PREAMBULE .....	7
<b>2 RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS.....</b>	<b>8</b>
2.1 RESUME NON TECHNIQUE .....	8
2.1.1 Avis aux lecteurs.....	8
2.1.2 Description sommaire de l'activité de l'établissement.....	8
2.2 REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE.....	14
<b>3 PRESENTATION DE L'ETUDE DE DANGERS.....</b>	<b>15</b>
3.1 OBJET DE L'ETUDE .....	15
3.2 CHAMP DE L'ETUDE .....	15
<b>4 DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT, DE SON ENVIRONNEMENT ET DE SON ORGANISATION .....</b>	<b>16</b>
4.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT .....	16
4.1.1 Environnement naturel .....	16
4.1.2 Environnement humain.....	28
4.1.3 Identification des agressions d'origine externe .....	33
4.2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS.....	46
4.2.1 Tendance du trafic.....	48
4.2.2 Terre-pleins à conteneurs.....	51
4.2.3 Zones d'entrepasage.....	53
4.2.4 Matériels de manutentions utilisés .....	56
4.2.5 Stockage de gasoil .....	56
4.3 DESCRIPTION DES MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION .....	56
4.3.1 Organisation de la surété, moyens humains et matériels alloués.....	56
4.3.2 Description des moyens d'extinction incendie.....	56
<b>5 EVALUATION DES RISQUES.....</b>	<b>60</b>
5.1 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES UTILISEE .....	60
5.2 DANGERS LIES AUX PRODUITS .....	62
5.3 DANGERS LIES A L'EXPLOITATION .....	65
5.4 ACCIDENTOLOGIE .....	65
5.4.1 Accidentologie interne .....	65
5.4.2 Accidentologie externe .....	66
5.5 SELECTION DES PRODUITS DANGEREUX POUR LA SUITE DE L'ETUDE.....	74
5.6 METHODOLOGIE DE SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX .....	75
5.6.1 Cas des matières dangereuses en conteneurs.....	75
5.6.2 Cas des matières dangereuses en vrac.....	78
5.7 LISTE DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS SUR LE PORT DE DEGRAD-DES-CANNES ..	78
<b>6 CARACTERISATION DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES D'INTENSITE ET DE CINETIQUE.....</b>	<b>79</b>

6.1	METHODE ET OUTIL DE CARACTERISATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX MAXIMUM .....	79
6.2	SEUILS D'EFFETS RETENUS DANS LE CADRE DE LA MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX .....	79
6.2.1	<i>Seuils d'effets thermiques .....</i>	79
6.2.2	<i>Seuils des effets de surpression.....</i>	80
6.2.3	<i>Effets toxiques .....</i>	81
6.3	SYNTHESE DES ZONES D'EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX DU PORT DE DEGRAD-DES-CANNES.....	82
6.4	SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX AU REGARD DES RESULTATS DE MODELISATION .....	85
6.5	CARACTERISATION DE LA CINETIQUE DES PHENOMENES DANGEREUX .....	85
<b>7</b>	<b>CARACTERISATION DES ACCIDENTS EN TERMES DE GRAVITE ET DE PROBABILITE.....</b>	<b>86</b>
7.1	ECHELLES UTILISEES.....	86
7.2	PRINCIPE POUR L'EVALUATION DE LA GRAVITE DES PHENOMENES DANGEREUX .....	87
7.3	PRINCIPE POUR L'EVALUATION DE LA PROBABILITE DES PHENOMENES DANGEREUX .....	89
7.3.1	<i>Généralités .....</i>	89
7.3.2	<i>Calcul de la fréquence annuelle de perte de confinement .....</i>	89
7.3.3	<i>Cas particulier de la rupture de flexible au niveau de l'apportement (source étude de sécurité) .....</i>	91
7.4	GRAVITE ET PROBABILITE DES SCENARIOS RETENUS .....	91
7.4.1	<i>Cas de la classe 4 .....</i>	91
7.4.2	<i>Cas de la classe 6 .....</i>	92
7.4.3	<i>Cas de l'apportement pétrolier.....</i>	92
7.4.4	<i>Cotation des scénarios retenus.....</i>	93
7.4.5	<i>Classement des scénarios retenus par ordre de priorité .....</i>	100
<b>8</b>	<b>EFFETS DOMINOS .....</b>	<b>101</b>
8.1	GENERALITES .....	101
8.2	SEUILS D'EFFET RETENUS.....	102
8.2.1	<i>Etude des effets dominos par agression « source » de type « de surpression » .....</i>	102
8.2.2	<i>Etude des effets dominos par agression « source » de type « thermique » .....</i>	107
8.3	ETUDE DES EFFETS DOMINOS SUR LE PORT DE DEGRAD-DES-CANNES .....	108
8.3.1	<i>Effets dominos sur les installations exterieures .....</i>	108
8.3.2	<i>Effets dominos sur l'apportement liquides inflammables vracs (SARA/EDF/ALSG).....</i>	110
8.3.3	<i>Effets dominos dans le parc à conteneurs .....</i>	110
<b>9</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>113</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Annexe 1 de l'AM du 18/12/2009 [R2] – 3 ports maritimes, fluviaux et plates-formes multimodales .....	7
Tableau 2 : Identification des phénomènes dangereux.....	10
Tableau 3 : Gravité et probabilité des phénomènes dangereux avec effets significatifs.....	11
Tableau 4 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux significatifs .....	13
Tableau 5 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux .....	13
Tableau 6 : Température mensuelles moyennes (Félix Eboué, Source Météo France) .....	20
Tableau 7 : Pluies journalières et horaires par différentes périodes de retour – Station Félix Eboué (source Météo France – Etude SOGREAH 2005) .....	22
Tableau 8 : Humidités moyennes mensuelles, maximales et minimales (Félix Eboué, 1980/2009) .....	24
Tableau 9 : Minimales quotidiennes extrêmes (Félix Eboué 1951/2000) .....	25
Tableau 10 : Distances d'effets en cas d'accident sur la canalisation ALSG.....	39
Tableau 11 : Présentation de la probabilité, des effets, des zones de dangers et de la cinétique des scénarios d'accidents (Version décembre 2010).....	40
Tableau 12 : Données kérauniques de la station de Félix Eboué de 1946 à 2010 .....	45
Tableau 13 : Trafic global par catégorie de fret .....	49
Tableau 14 : Evolution du trafic de conteneur.....	49
Tableau 15 : Matières dangereuses susceptibles de transiter par le port de Dégrad des Cannes (annexe 8 du règlement du port de Dégrad-des-Cannes).....	51
Tableau 16 : Signification des codes ONU utilisés dans le Tableau 15.....	52
Tableau 17 : Identification des dangers présentés par les produits susceptibles d'être présents sur le port de Dégrad des Cannes.....	62
Tableau 18 : Liste des événements extraits de la base du CEDRE .....	68
Tableau 19 : événements retenus relatifs à l'activité H50.20 .....	71
Tableau 20 : événements relatifs à l'activité H52.20 .....	72
Tableau 21 : Sélection des produits pour les événements types des classes de matières dangereuses .....	74
Tableau 22 : Identification des phénomènes dangereux associés aux classes de dangers .....	75
Tableau 23 : Identification des phénomènes dangereux associés aux produits phares .....	77
Tableau 24 : Phénomènes dangereux retenus et quantité de MD mise en jeu sur le port de Dégrad-des-Cannes .....	78
Tableau 25 : Seuils réglementaires pour les effets thermiques sur les personnes.....	79
Tableau 26 : Seuils réglementaires pour les effets de surpressions sur les personnes .....	80
Tableau 27 : Seuils réglementaires pour les effets de surpressions sur les structures .....	80
Tableau 28 : Seuils réglementaires pour les effets toxiques sur les personnes .....	81
Tableau 29 : Seuil des effets toxiques du Chlore.....	82
Tableau 30 : Synthèse des phénomènes dangereux sur le port de Dégrad-des-Cannes.....	83
Tableau 31 : Echelle de probabilité retenue.....	86
Tableau 32 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux .....	86
Tableau 33 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux significatifs .....	86
Tableau 34 : Nombre de personnes considérées pour la cotation en gravité.....	87
Tableau 35 : Cotation des phénomènes dangereux retenus.....	93
Tableau 36 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux significatifs .....	100
Tableau 37 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux .....	100
Tableau 38 : Tableau relatif aux valeurs seuils des effets de surpression sur les structures référencées dans la littérature .....	103
Tableau 39 : Conteneur maritime .....	105
Tableau 40 : Conteneur citerne maritime.....	106
Tableau 41 : Résultats des durées d'exposition limites aux phénomènes thermiques .....	108

Tableau 42 : Effets dominos sur les installations extérieures.....	109
Tableau 43 : Distance aux effets dominos pour conteneurs maritimes .....	111
Tableau 44 : Distances aux effets dominos pour conteneurs citernes maritimes .....	112

## LISTE DE FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique de la structure .....	9
Figure 2 : Débits journalier en m <sup>3</sup> /s au niveau du fleuve Mahury (Saut Brief) du 01/01/2015 au 31/12/2017 (source : BRGM : Observatoire de la dynamique côtière de Guyane 2017) ....	18
Figure 3 : Température annuelle en Guyane (source Météo France).....	19
Figure 4 : Pluviométrie annuelle sur la Guyane .....	22
Figure 5 : Pluviométrie annuelles en Guyane (Extrait de l'Evaluation Préliminaire du Risque Inondation du bassin de la Guyane (2011)).....	23
Figure 6 : Evolution des humidités relatives moyennes (Félix Eboué - 1980/2009).....	25
Figure 7 : Rose des vents station Félix Eboué (2009) .....	26
Figure 8 : Données cartographiques IGN INPN MTES MNHN.....	27
Figure 9 : Extrait du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Rémire-Monjoly (version Mai 2018).....	29
Figure 10 : Emplacement des habitations à proximité du port de Dégrad-des-Cannes .....	31
Figure 11 : Phénomène dangereux générant les zones d'effets les plus importantes (extrait du règlement PPRT du 9/12/2016) .....	34
Figure 12 : Extraits de l'étude de dangers ALSG .....	36
Figure 13 : Extrait de l'étude de dangers ALSG – Probabilité/gravité des scénarii ALSG dans la matrice d'acceptabilité des risques .....	37
Figure 14 : Cheminement de la canalisation ALSG .....	38
Figure 15 : Représentation des distances d'effets en cas d'accident sur canalisation ALSG (Rupture totale) .....	39
Figure 16 : Tracé des canalisations reliant l'apportement à la SARA .....	42
Figure 17 : Extrait cartographique des TRI de la commune de Rémire-Monjoly – Inondation par débordement de cours d'eau (2017).....	44
Figure 18 : Extrait cartographique des TRI de la commune de Rémire-Monjoly – Inondation par submersion marine (2017).....	45
Figure 19 : Vue aérienne du port de Dégrad des Cannes.....	47
Figure 20 : Vue aérienne de l'ensemble .....	47
Figure 21 : Evolution du trafic mensuel.....	50
Figure 22 : Zones retenues pour l'entreposage des conteneurs de matières dangereuses .....	55

## 1 PREAMBULE

### 1.1 DOCUMENT DE REFERENCE

Voir annexe 1

### 1.2 ACRONYME ET GLOSSAIRE

Voir annexe 2

### 1.3 PREAMBULE

La présente mise à jour de l'étude de dangers fait suite au courrier REMD/URA/CD/2018-N°954 du 28 septembre 2018 réalisé dans le cadre de l'instruction de l'étude de dangers par la DEAL de Guyane et suite à une visite des installations le 11/09/2018.

Elle porte en particulier sur la prise en compte des phénomènes dangereux à étudier à minima au titre de l'arrêté du 18 décembre 2009 selon le tableau ci-dessous.

Le tableau joint en annexe 3 recense les différentes remarques relatives à l'examen de l'étude de dangers dans ces différentes version et les éléments de réponse fournis dans la présente étude.

*Tableau 1 : Annexe 1 de l'AM du 18/12/2009 [R2] – 3 ports maritimes, fluviaux et plates-formes multimodales*

Phénomène	Produit phare	Mode de conditionnement	Conditions de relachement
Explosion de matière condensée	Explosifs de divisions 1.1D et 1.3G	Conteneur de 16 tonnes de masse nette de matière explosible	Explosion de la totalité
Rejet toxique	Chlore n° ONU 1017	Citerne de 20 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm
			Rupture totale
BLEVE	Hydrocarbures gazeux en mélange liquéfiés nsa n° ONU 1965 (GPL)	Citerne de 20 tonnes	Rejet instantané
VCE	Hydrocarbures gazeux en mélange liquéfiés nsa n° ONU 1965 (GPL)	Citerne de 20 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm (1)
			Rupture totale
Feu torche	Hydrocarbures gazeux en mélange liquéfiés nsa n° ONU 1965 (GPL)	Citerne de 20 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm (1)
Feu de nappe	Supercarburant n° ONU 1203	Citerne de 25 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm (1)
			Rupture totale
BLEVE du contenant pris dans un incendie	Supercarburant n° ONU 1203	Citerne de 25 tonnes	Rejet instantané
Explosion de solide	Engrais au nitrate d'ammonium n° ONU 2067	Conteneur de vrac de 27 T ou en GRV souples de 500 kg	Rupture totale



## **2 RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS**

### **2.1 RESUME NON TECHNIQUE**

#### **2.1.1 Avis aux lecteurs**

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude de dangers réalisée pour le Grand Port Maritime de Guyane (Port de Dégrad-des-Cannes), celle-ci fait l'objet d'un résumé non technique conformément au Code de l'Environnement.

Ce document est un guide pratique conçu pour permettre de trouver facilement les informations rassemblées dans l'étude et répondant, sans aucun doute, à vos préoccupations en matière de gestion des risques industriels générés par le Port sur la commune de Rémire-Montjoly.

Ce résumé non technique ne prétend pas fournir toutes les informations nécessaires à l'évaluation des dangers liés à son exploitation. Il faut pour cela analyser l'ensemble du dossier.

#### **2.1.2 Description sommaire de l'activité de l'établissement**

La loi n°2012-260 du 22 février 2012, portant réforme des ports d'outre-mer relevant de l'Etat et diverses dispositions d'adaptation de la législation au droit de l'Union européenne dans le domaine des transports, a décidé de réformer la gouvernance des ports d'outre-mer, dans le prolongement de la réforme portuaire métropolitaine.

La réforme portuaire prévue par la loi vise donc essentiellement à permettre aux ports d'outre-mer de se transformer en grands ports maritimes, établissements publics nationaux, afin de se recentrer sur des missions d'aménageurs et de pôle commercial.

Deux décrets sont venus finaliser le processus de création du Grand Port Maritime de la Guyane :

- Le décret n° 2012-1102 du 1er octobre 2012 relatif à l'organisation et au fonctionnement des grands ports maritimes de la Guyane, de la Guadeloupe, de la Martinique et de La Réunion,
- Le décret n° 2012-1105 du 1er octobre 2012 instituant le grand port maritime de la Guyane.

Les installations du port de Dégrad des Cannes qui relevaient de l'État, précédemment confiées en gestion à la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Région Guyane, ainsi que celles de Pariacabo confiées en gestion au CNES par l'Etat sous forme d'une Autorisation d'Outillage Privé avec Obligation de Service Public sont ainsi transférées au grand port maritime de la Guyane, mettant fin à une dualité de gestion entre l'État et son concessionnaire.

Le site est entouré d'activités artisanales et industrielles.

Les limites du périmètre administratif sont disposées comme suit :

- Au nord la zone industrielle de Dégrad-des-Cannes,
- Au sud le fleuve Le Mahury,
- A l'ouest l'installation de plaisance,
- A l'est la Base Navale de Dégrad-des-Cannes.



Figure 1 : Localisation géographique de la structure



Du fait des produits dangereux qui circulent et sont entreposés sur le Port, une analyse de risques a été menée par l'APAVE. Les phénomènes dangereux (PhD) ont été identifiés. Ils sont donnés dans le tableau ci-dessous :

*Tableau 2 : Identification des phénomènes dangereux*

Phénomène dangereux	
intitulé	N°
Explosion d'un conteneur contenant 16 tonnes d'un explosif de division 1.1D	1A
Explosion d'un conteneur contenant 16 tonnes d'un explosif de division 1.3G	1B
BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL	2.1.A
VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 5 mm	2.1.C
VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm	
VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – rupture totale	2.1.D
Feu torche d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 5 mm	2.1.B
Feu torche d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm	
BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL sans effet thermique	2.2
Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	2.3.A
Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	2.3.B
Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	2.3.C
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 5 mm	3.1
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 80 mm	3.2
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	3.3
BLEVE du contenant pris dans un incendie d'une citerne de GPL (en remplacement d'une citerne d'essence)	3.4
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 5 mm	4.A
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 80 mm	4.B
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	4.C
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 5 mm	4.A
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 80 mm	4.B
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	4.C
Explosion d'un conteneur de vrac de 27 tonnes	5.A
Explosion d'un big-bag de 500 kg	5.B
Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	5.C
Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	6.A
Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	6.B
Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	6.C
Feu de nappe – Rupture guillotine	7.A
Flash-fire– Rupture guillotine	7.B
Flash-fire– Rupture guillotine	7.C
VCE– Rupture guillotine – Champ libre	7.D



L'analyse de risque menée par l'Apave a permis d'estimer la gravité et la probabilité des phénomènes dangereux, seuls ceux présentant des effets significatifs (effets extérieurs aux limites administratives du port de Dégrad-des-Cannes) sont fournis dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 3 : Gravité et probabilité des phénomènes dangereux avec effets significatifs*

Phénomène dangereux		Gravité <sup>1</sup>			Probabilité associée
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	
1.A	Explosion d'un conteneur de 16 tonnes (explosifs de division 1.1D)	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>1 personne</b> <sup>2</sup> au maximum exposée	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 13,5 ha sur la commune de RM Environ <b>650 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 43 ha sur la commune de RM Environ <b>900 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	D
1.B	Explosion d'un conteneur de 16 tonnes (explosifs de division 1.3GD)	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 100 m <sup>2</sup> Environ <b>1 personne</b> <sup>2</sup> au maximum exposée	D
2.1.A	BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 8000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 27200 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	E
2.1.B	Feu torche d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>1 personne</b> <sup>4</sup> au maximum exposée	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 6700 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 18700 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	D
2.1.C	VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 63 500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>500 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	D
2.1.D	VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – rupture totale	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 11 ha sur la commune de RM Environ <b>650 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 21 ha sur la commune de RM Environ <b>800 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 145 ha sur la commune de RM + 25 000 m <sup>2</sup> sur la commune Roura Environ <b>1250 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	E
2.2	BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL sans effet thermique	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 8700 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 14500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 45000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>250 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	E
2.3.A	Rejet toxique d'un	Surface hors du périmètre	Surface hors du	Surface hors du	E

<sup>1</sup> La gravité des phénomènes dangereux est évaluée en première approche en fonction de la position possible des conteneurs (voir § 4.2.3). Les éléments de calculs sont données en annexe.

<sup>2</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés est évalué à l'aide de la densité de population de la commune concernée.

<sup>3</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés tient compte des entreprises et habitations situées dans le périmètre d'effets

<sup>4</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés est évalué à l'aide de la densité de population de la commune concernée.

<sup>5</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés tient compte des entreprises, habitations situées dans le périmètre d'effets et de la densité de population des communes concernées

Phénomène dangereux		Gravité <sup>1</sup>			Probabilité associée
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	
	conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	administratif du Port impactée 7,4 ha sur la commune de RM Environ <b>500 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	périmètre administratif du Port impactée 9 ha sur la commune de RM Environ <b>600 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	périmètre administratif du Port impactée 100 ha sur la commune de RM Environ <b>1000 personnes</b> <sup>4</sup> au maximum exposées	
2.3.B	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 720 ha sur la commune de RM Environ <b>4050 personnes</b> <sup>6</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 860 ha sur la commune de RM Environ <b>4900 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	La zone d'effet englobe la totalité de la commune de Cayenne et une grande partie de la commune de Rémire-Montjoly Environ <b>87 000 personnes</b> au maximum exposées	E
2.3.C	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 203 ha sur la commune de RM Environ <b>2000 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 231 ha sur la commune de RM Environ <b>2200 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1244 ha sur la commune de RM Environ <b>7100 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	E
3.4	BLEVE du contenant pris dans un incendie d'une citerne de GPL (en remplacement d'une citerne d'essence)	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 8000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 27200 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	E
5.A	Explosion d'un conteneur de vrac de 27 tonnes	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>1 personne</b> <sup>3</sup> au maximum exposée	C
6.A	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 7,4 ha sur la commune de RM Environ <b>500 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 9 ha sur la commune de RM Environ <b>600 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 100 ha sur la commune de RM Environ <b>1000 personnes</b> <sup>4</sup> au maximum exposées	E
6.B	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 720 ha sur la commune de RM Environ <b>4050 personnes</b> <sup>7</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 860 ha sur la commune de RM Environ <b>4900 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	La zone d'effet englobe la totalité de la commune de Cayenne et une grande partie de la commune de Rémire-Montjoly Environ <b>87 000 personnes</b> au maximum exposées	E
6.C	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 203 ha sur la commune de RM Environ <b>2000 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 231 ha sur la commune de RM Environ <b>2200 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1244 ha sur la commune de RM Environ <b>7100 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	E

Compte tenu, des différentes implantations proches et éloignées des installations, l'ensemble des phénomènes dangereux a été considéré comme ayant une cinétique rapide.

<sup>6</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés tient compte de la densité des populations sur les communes concernées

<sup>7</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés tient compte de la densité des populations sur les communes concernées

En qui concerne l'acceptabilité des risques, selon les grilles fournies dans la circulaire du 19 novembre 2012, l'ensemble des phénomènes dangereux est situé dans des cases vertes (voir ci-dessous).

*Tableau 4 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux significatifs*

Nombre de personnes exposées aux premiers effets significatifs	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Au moins 100 000					
Au moins 10 000					
Au moins 1000	PhD2.3.B PhD2.3.C PhD6.B PhD6.C				
Au moins 100	PhD2.1.D PhD2.2 PhD2.3.A PhD6.A				
Au moins 10					
Au moins 1	PhD3.3 PhD3.4 PhD4.A PhD4.B PhD4.C PhD5.C	PhD1.A PhD2.1.B PhD1.B PhD2.1.A PhD2.1.C PhD3.2	PhD7.A PhD7.B PhD7.C PhD5.A PhD5.B		
Aucune		PhD3.1	PhD7.D		

*Tableau 5 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux*

Nombre de personnes exposées aux premiers effets létaux	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Au moins 100 000					
Au moins 10 000					
Au moins 1000	PhD2.3.B PhD2.3.C PhD6.B PhD6.C	PhD1.A			
Au moins 100	PhD2.1.D PhD2.2 PhD2.3.A PhD3.4 PhD6.A	PhD2.1.A PhD2.1.B			
Au moins 10					
Au moins 1	PhD3.3 PhD4.B PhD4.C PhD5.C PhD4.A	PhD3.2 PhD1.B PhD2.1.C	PhD7.A PhD7.B PhD7.C PhD5.A PhD5.B		
Aucune		PhD3.1	PhD7.D		

Signification de la position des accidents dans le tableau ci-dessous

Accidents devant faire l'objet le plus prioritairement d'efforts de réduction du risque, afin de ramener leur probabilité ou le nombre de personnes exposées hors de la zone rouge : **aucun phénomène dangereux ne se trouve en zone rouge.**

Accidents devant faire l'objet d'une priorité intermédiaire et formulation d'une analyse technico-économique des mesures permettant de sortir de la zone orange : **aucun phénomène dangereux ne se trouve en zone orange.**

Les **autres scénarios étudiés** sont placés en **zone verte** : accidents présentant des caractéristiques de risque moins prioritaires.

A la vue de l'analyse des risques réalisée, le trafic de marchandises dangereuses sur le port de Dégrad-des-Cannes pour les conditionnements en conteneurs associé aux mesures de prévention et réduction des risques existantes conduit à caractériser le risque de chaque scénario d'accident majeur évalué comme « risque moins prioritaire ».

## **2.2 REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE**

Le présent paragraphe ne traite que des phénomènes dangereux ayant des effets significatifs. Par ailleurs, une cartographie des zones enveloppes a été réalisée, elle est fournie dans ce paragraphe.

L'ensemble des cartographies est joint en annexe 4.

### **3 PRESENTATION DE L'ETUDE DE DANGERS**

#### **3.1 OBJET DE L'ETUDE**

La loi du 30 juillet 2003 a introduit dans le code de l'environnement l'obligation de fournir des études de dangers pour les ouvrages d'infrastructures de transport de matières dangereuses les plus importants.

Ce dispositif a été complété par un décret en date du 3 mai 2007 fixant les critères permettant d'identifier les ouvrages d'infrastructures concernées. L'arrêté du 9 mai 2008 fixe la liste des ports soumis aux dispositions du décret du 3 mai 2007. Le port de Dégrad-des-Cannes fait partie des infrastructures concernées.

La loi n°2012-260 du 22 février 2012, portant réforme des ports d'outre-mer relevant de l'Etat et diverses dispositions d'adaptation de la législation au droit de l'Union européenne dans le domaine des transports, a décidé de réformer la gouvernance des ports d'outre-mer, dans le prolongement de la réforme portuaire métropolitaine. La réforme portuaire prévue par la loi vise donc essentiellement à permettre aux ports d'outre-mer de se transformer en grands ports maritimes, établissements publics nationaux, afin de se recentrer sur des missions d'aménageurs et de pôle commercial.

Deux décrets sont venus finaliser le processus de création du Grand Port Maritime de la Guyane :

- le décret n° 2012-1102 du 1er octobre 2012 relatif à l'organisation et au fonctionnement des grands ports maritimes de la Guyane, de la Guadeloupe, de la Martinique et de La Réunion,
- Le décret n° 2012-1105 du 1er octobre 2012 instituant le grand port maritime de la Guyane.

Les installations du port de Dégrad des Cannes qui relevaient de l'État, précédemment confiées en gestion à la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Région Guyane, ainsi que celles de Pariacabo confiées en gestion au CNES par l'Etat sous forme d'une Autorisation d'Outillage Privé avec Obligation de Service Public sont ainsi transférées au grand port maritime de la Guyane, mettant fin à une dualité de gestion entre l'État et son concessionnaire.

La présente étude de dangers a pour objectif d'identifier, d'analyser et d'évaluer les risques et dangers inhérents à l'ensemble des installations et activités portuaires, dans l'état actuel d'exploitation, pouvant conduire à des dommages sur les personnes, l'environnement ou les biens. Les dangers liés à l'exploitation de la zone industrielle mitoyenne sont également pris en compte.

#### **3.2 CHAMP DE L'ETUDE**

L'étude de dangers est réalisée conformément à l'article R551-1 du Code de l'Environnement relatif aux études de dangers de certains ouvrages d'infrastructures de stationnement, chargement ou déchargement de matières dangereuses.

Cette étude de dangers porte sur l'ensemble des risques générés par le site. Le terminal pétrolier fait l'objet d'une étude de sécurité spécifique réalisée par la SARA (qui gère notamment les aspects de lutte contre la pollution fluviale) ainsi que d'une analyse de risques réalisée par Air Liquide Spatial Guyane (ALSG) pour la canalisation de livraison de méthanol.



## 4 DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT, DE SON ENVIRONNEMENT ET DE SON ORGANISATION

### 4.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

Implanté en rive gauche du fleuve Mahury, orienté sensiblement Sud-est - Nord-ouest, le Grand Port Maritime de Guyane, est situé dans la commune de Rémire-Montjoly. Il s'étend sur une superficie de 23 hectares.

Les limites de propriété sont disposées comme suit :

- Au nord la zone industrielle de Dégrad-des-Cannes,
- Au sud le fleuve Le Mahury,
- A l'ouest le port de plaisance,
- A l'est la base navale de Dégrad-des-Cannes.



#### 4.1.1 Environnement naturel

##### 4.1.1.1 Géologie

L'installation se situe sur une cuirasse latéritique des terres basses de formation continentale sédimentaire récente, en limite Sud des terrains sédimentaires récents, quaternaire d'éluvions latéritiques et argilo-latéritiques. Sur cette rive gauche du Mahury se trouvent des veines de roches éruptives et cristallines dolérites de direction presque toujours Nord/Nord-Ouest - Sud/Sud-Est.

Les terrains à cuirasse latéritiques recouvrent de la latérite, des couches de sable et d'argile d'origine vraisemblablement marine et enfin la roche ancienne (Source : Notice explicative de la carte géologique de Cayenne - B.CHOUBERT 1956).

### Sols :

Selon la carte pédologique de Cayenne (O.R.T.S.O.M.), le site du port de Dégrad-des-Cannes est localisé sur des sols hydromorphes à gley , à cheval, sur des sols ferrallitiques fortement déssaturés, et sur des sols moyennement organiques humiques à gley.

La caractéristique commune de ces sols est leur teneur en argile avec un taux plus ou moins important en sable.

#### **4.1.1.2 Hydrogéologie**

##### **a. Eaux superficielles**

Le site de Dégrad des Cannes se trouve sur le bassin versant du Mahury, en bordure de ce même fleuve.

Les zones d'estuaires de Guyane ont de faibles pentes, d'où une faible profondeur avec un envasement chronique. La marée dynamique se fait sentir très en amont, jusqu'à 70 km sur l'estuaire du Mahury. Il s'agit d'une marée semi-diurne, avec donc 2 niveaux minimums et 2 maximums par jour. L'eau de mer y pénètre sous la forme d'un coin salé dense oscillant avec les marées entre l'amont et l'aval.

Le Mahury constitue l'estuaire généré par la confluence en amont des rivières Comté et Orapu. Son bassin versant est de l'ordre de 3500 km<sup>2</sup>.

Les mesures suivantes ont été effectuées par le BRGM, en 2003, dans le cadre d'une étude sur la "Base Navale de Dégrad des Cannes (Cayenne) Etude hydrodynamique et sédimentaire - Phase 1".

Avec un bassin versant de 3.500 km<sup>2</sup> le Mahury a un module décennal de 100 à 150 m<sup>3</sup>/s. Son débit instantané peut atteindre :

- 450 à 550 m<sup>3</sup>/s en période de crue
- 10 ou 15 m<sup>3</sup>/s en période d'étiage.

Toutefois, en moyenne :

- le maximum du débit mensuel est atteint en Mai (255 m<sup>3</sup>/s),
- le minimum en Novembre (30m<sup>3</sup>/s).

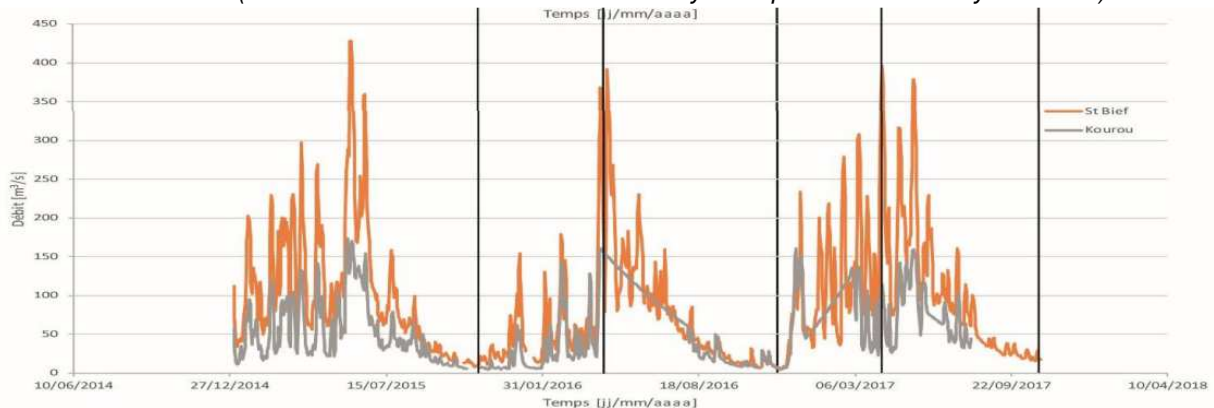
Pour ces débits de crue (255 m<sup>3</sup>/s), les apports d'eau douce atteindraient :

- 12% du volume d'eau oscillant de la marée en Vives Eaux,
- 35% du volume d'eau oscillant de la marée en Mortes Eaux.

En étiage ces pourcentages tomberaient à :

- 1,4 % du volume d'eau oscillant de la marée en Vives Eaux,
- 4.1 % du volume d'eau oscillant de la marée en Mortes Eaux

Figure 2 : Débits journalier en m<sup>3</sup>/s au niveau du fleuve Mahury (Saut Brief) du 01/01/2015 au 31/12/2017 (source : BRGM : Observatoire de la dynamique côtière de Guyane 2017)



La partie maritime du chenal du Mahury est exposée au courant côtier portant au NNW. L'estuaire du Mahury est soumis au courant de marées. Le courant de jusant est prédominant. La combinaison de deux courants donne une résultante portant au Nord. C'est l'orientation favorable à l'évacuation, hors de la zone du chenal, des déblais rejetés en surface.

La qualité des eaux superficielles est classée moyenne dans l'état des lieux du SDAGE

#### b. Eaux souterraines

D'après les sondages effectués sur l'emplacement de la centrale électrique du Dégrad des Cannes la nappe d'eau est très proche de la surface topographique. Le niveau piézométrique dépasse très fréquemment la surface du sol, notamment dans les zones humides entourant l'installation.

##### Qualité des eaux :

Les données disponibles sur l'estuaire du Mahury sont issues des travaux effectués par le BRGM (Source : Rapport R.39197 - 1996).

Les mesures de matières en suspension (MES) démontrent que les eaux sont de manière générale et naturellement très chargées (de 100 à 300g/l). Ces valeurs sont comparables aux panaches d'eau turbides des dragues en eaux claires.

Les eaux y sont saumâtres à salées en fonction des marées. La conductivité et l'augmentation de la teneur en certains ions (Ca<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>...) est corrélé à ce phénomène.

La qualité des eaux souterraines est qualifiée de médiocre dans l'état des lieux du SDAGE en raison des pollutions dues au rejet des eaux usées et à l'industrie. La concentration en matières en suspension dans le fleuve Mahury, fortement chargé en sédiments, est importante.

#### 4.1.1.3 Climat

Le climat de la Guyane est déterminé par les deux ceintures anticycloniques subtropicales, appelées «Zone Intertropicale de Convergence » (ZIC). Le cycle des saisons est marqué par :

- une petite saison des pluies de la mi-novembre à la mi-février, lorsque la ZIC entame sa descente vers le sud pour se placer au dessus du Brésil ;
- un petit été de mars, au moment où elle stationne à son point méridional extrême ;

- une saison des pluies, lorsque la ZIC effectue sa lente remontée vers le nord. Ce deuxième passage de la ZIC sur la Guyane, entre avril et juillet voire mi août, est caractérisé par des pluies abondantes, souvent très intenses, qui peuvent durer plusieurs jours. Cette période est la plus favorable pour les aléas extrêmes (inondations et mouvements de terrain) ;
- une saison sèche, de mi-août à mi-novembre, lorsque la ZIC a atteint le 10ème parallèle nord. Au cours de cette saison, les pluies sont rares mais pas inexistantes. Elles se manifestent par des averses éparses en fin de journée en août et en novembre et des orages thermiques.

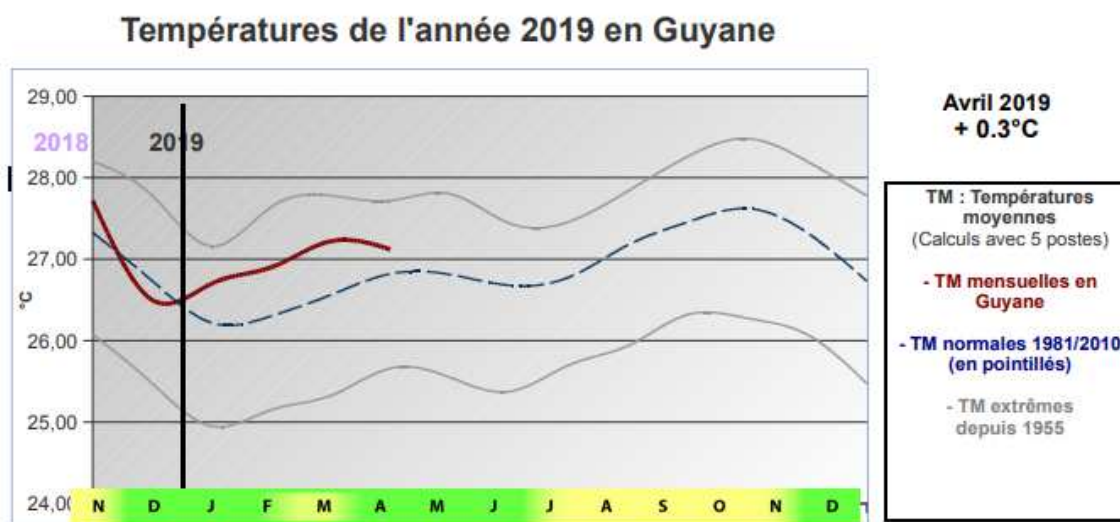
Par sa proximité avec l'équateur, la Guyane est soumise annuellement au régime de vents des alizés. Les vents proviennent du nord-est en saison humide et du sud-est en saison sèche, en fonction du déplacement de la zone de convergence intertropicale (ZIC). Pour la même raison de proximité à l'équateur, les cyclones sont absents puisqu'à cette latitude, la force de Coriolis y est faible.

#### a. Température

Le climat dominant de Rémire-Montjoly est connu pour être de type tropical. La température moyenne annuelle est de 26.5 °C à Rémire-Montjoly.


27.5 °C font du mois de Septembre le plus chaud de l'année. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 25.8 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année.

Figure 3 : Température annuelle en Guyane (source Météo France)



D'après les récents travaux de Météo-France, on observe en Guyane une augmentation de la température moyenne de +1,36°C entre 1955 et 2009. La même tendance à l'augmentation a été mise en évidence sur les températures maximales et minimales, et ce, quelle que soit la saison considérée.

Tableau 6 : Température mensuelles moyennes (Félix Eboué, Source Météo France)

		
	Température Minimale	Température Maximale
	1981-2010	1981-2010
Janvier	23,3 °C	29,1 °C
Février	23,4 °C	29,2 °C
Mars	23,5 °C	29,6 °C
Avril	23,7 °C	29,9 °C
Mai	23,5 °C	29,9 °C
Juin	22,9 °C	30,2 °C
Juillet	22,4 °C	30,8 °C
Août	22,4 °C	31,6 °C
Septembre	22,2 °C	32,1 °C
Octobre	22,3 °C	32,2 °C
Novembre	22,5 °C	31,5 °C
Décembre	23,1 °C	30,1 °C

Dans le



Tableau 6 ci-dessus, la température minimale moyenne mensuelle est plus fraîche durant la grande saison sèche (septembre : 22,2 °C) car la couverture nuageuse est peu importante la nuit, ce qui favorise un fort rayonnement terrestre. La température maximale moyenne mensuelle est plus élevée en grande saison sèche (octobre : 32,2°C), car l'alizé de secteur Sud-Est est beaucoup moins humide en milieu de journée, heure d'occurrence du maximum de température.

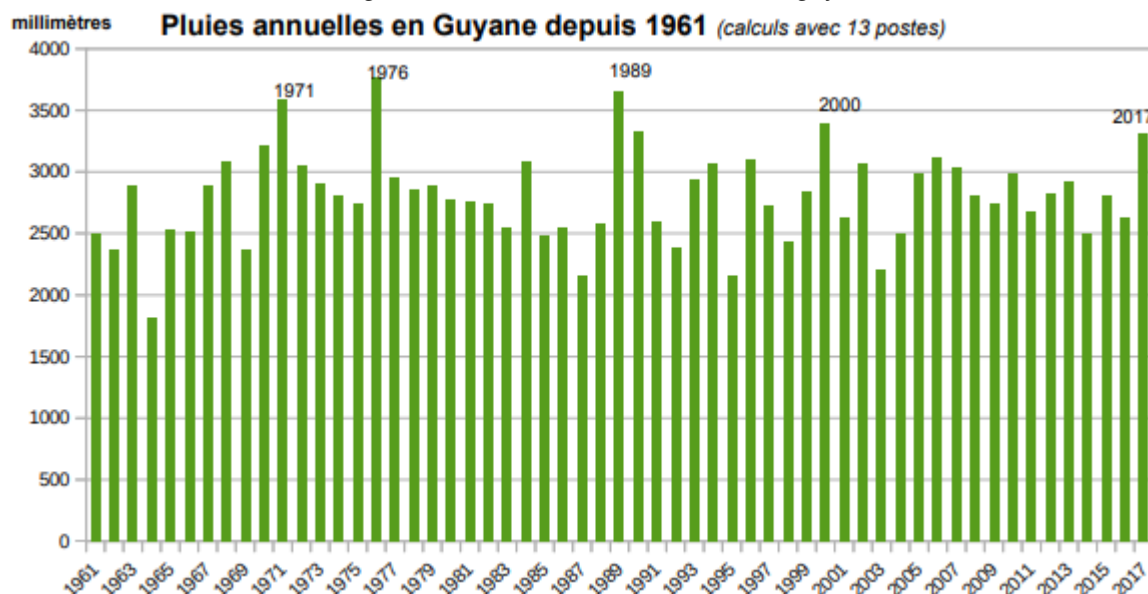
## **b. Pluviométrie**

Les précipitations en Rémire-Montjoly sont significatives, avec des précipitations même pendant le mois le plus sec. La moyenne des précipitations annuelles atteints 3117 mm.

L'agglomération de Cayenne est située dans l'un des secteurs les plus arrosés de la Guyane. La pluviométrie annuelle y est voisine de 2 700 mm, le maximum du département enregistré dans le secteur de Kaw – Roura, étant supérieur à 3 700 mm. Les variations de la pluviométrie dans l'agglomération sont importantes (3 600 mm au niveau de la station de Rochambeau, (2 800 mm au niveau de Cayenne Suzini).

Les pluviométries mensuelles moyennes varient entre un maximum de 504,5 mm en mai (grande saison des pluies) et un minimum de 42,6 mm en septembre (grande saison sèche). La pluviométrie annuelle moyenne est de 2 748,2 mm. Les différentes valeurs remarquables sont représentées sur la Figure suivante.

Figure 4 : Pluviométrie annuelle sur la guyane



La pluviométrie maximale susceptible de tomber sur une surface donnée peut être appréhendée à partir du calcul des durées de retour de phénomènes rares par la méthode de Gumbel (source Météo France). Le Tableau ci-après présente la pluviométrie maximale enregistrable sur une période de 24 h issue de la station de Félix Eboué.

Tableau 7 : Pluies journalières et horaires por différentes périodes de retour – Station Félix Eboué  
(source Météo France – Etude SOGREAH 2005)

Période de retour (ans)	Pluies journalières (mm)	Pluies horaires (mm)	Pluies 2 heures (mm)
2	132*	46*	75*
5	154*	55*	96*
10	173	61,5	113
20	192	67,6	131
25	198	69,6	137
30	203	71,2	142
50	216	75,0*	
100	234	81,1*	
200	253	87,2*	

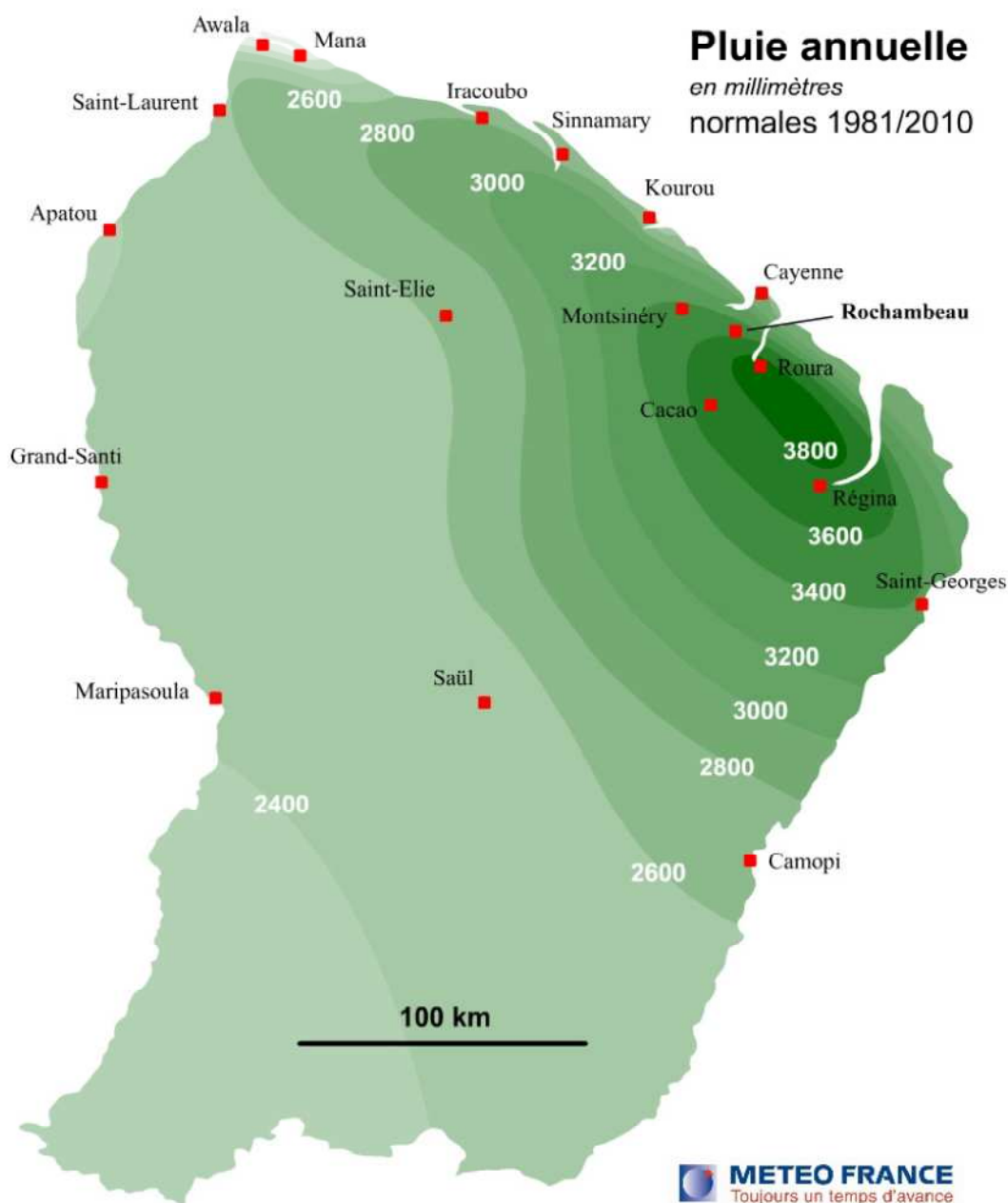
(\*) : données extrapolées

Ainsi, on constate que la pluviométrie maximale quotidienne susceptible de tomber sur le port avec une durée de retour de 30 ans est de 203 mm (24 heures).

La pluviométrie normale annuelle de la Guyane ainsi que la localisation du port par rapport à cette pluviométrie sont présentées sur la Figure ci-après.



Figure 5 : Pluviométrie annuelles en Guyane (Extrait de l'Evaluation Préliminaire du Risque Inondation du bassin de la Guyane (2011))



L'étude de l'évolution des précipitations ne met pas en évidence de tendance significative et continue, que ce soit pour les précipitations annuelles, saisonnières ou bien mensuelles.

### c. Hygrométrie

Le taux d'humidité de l'air ambiant est très élevé, compris entre 80% et 90% selon la saison. D'une manière générale, l'hygrométrie est influencée à la fois par la pluviométrie et par la température.

Elle augmente lors des épisodes pluvieux et diminue avec le réchauffement de l'air par les rayons de soleil. La présence du couvert forestier, comme dans l'intérieur de la Guyane, favorise le maintien d'une hygrométrie élevée. Comme pour la pluviométrie et la température, l'hygrométrie montre une distribution bimodale liée au cycle des saisons.

L'hygrométrie annuelle moyenne est de 81,40% (Tableau ci-dessous). Les valeurs d'hygrométrie mensuelle minimale et maximale sont de 64,9% et 97,2%.

L'hygrométrie mensuelle moyenne est la plus faible en septembre (77,7%) ainsi qu'en février et mars (82,2%) lors de la petite et de la grande saison sèche (Figure suivant). A l'opposé, elle est la plus élevée en janvier (83,7%) et en mai (84,6%) pendant la petite et de la grande saison des pluies.

Les valeurs d'hygrométrie mensuelle maximale et minimale suivent cette même distribution bimodale.

En Guyane, l'humidité relative au sol est toujours importante. En dehors des variations accidentelles, l'humidité passe par un maximum en fin de nuit et un minimum en milieu de journée.

L'humidité moyenne mensuelle présente un minimum centré sur septembre (saison sèche) et un maximum centré sur mai (saison des pluies).

L'humidité minimale moyenne mensuelle est nettement plus faible en septembre/octobre, durant la grande saison sèche, car les masses d'air sont asséchées par un long trajet continental avant d'atteindre la Guyane ; on enregistre également un minimum secondaire en février/mars.

L'humidité maximale moyenne mensuelle est légèrement plus faible en février/mars, car l'alizé boréal, bien établi, souffle en permanence, en particulier en fin de nuit, à l'heure d'occurrence de ce maximum et il permet un brassage continu de l'atmosphère en très basses couches.

Tableau 8 : Humidités moyennes mensuelles, maximales et minimales (Félix Eboué, 1980/2009)

Hygrométrie (%) – Station Félix Eboué (1979/2009)													
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	
Moy (%)	83,5	81,8	81,7	82,7	84,2	83,3	80,7	79,0	77,5	77,7	79,8	82,7	81,2
Max (%)	97,1	96,2	96,4	97,1	98,3	98,7	98,5	98,4	98,4	98,4	98,4	97,9	97,8
Min (%)	67,1	64,9	64,3	65,7	67,5	64,2	58,9	55,9	53,6	53,7	58,0	64,3	61,5

Figure 6 : Evolution des humidités relatives moyennes (Félix Eboué - 1980/2009)

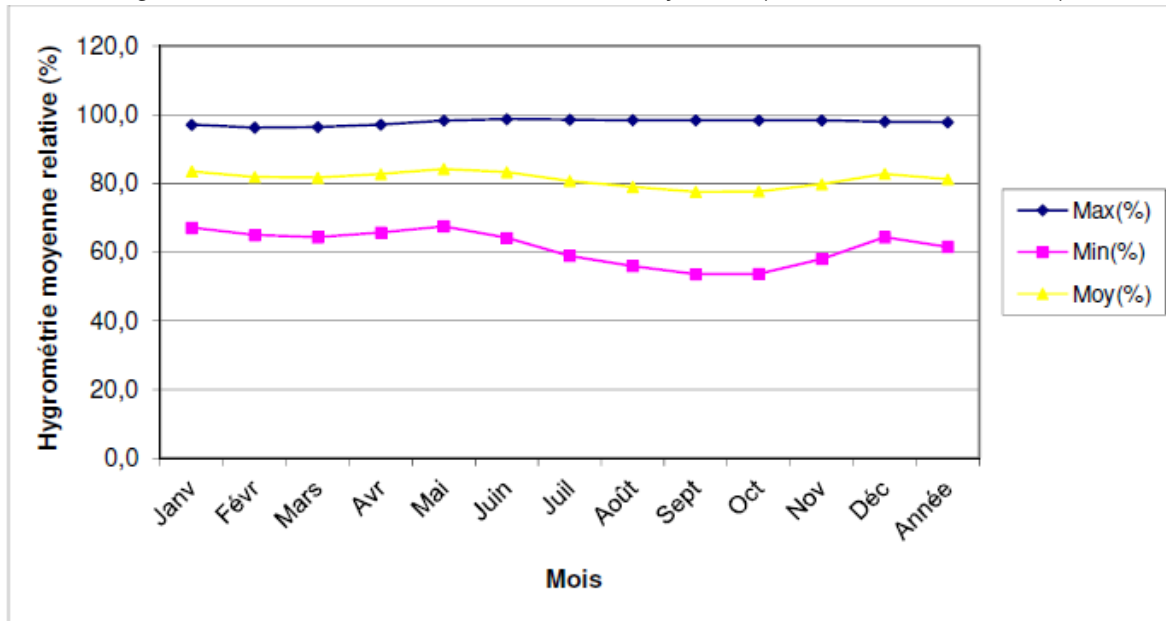


Tableau 9 : Minimales quotidiennes extrêmes (Félix Eboué 1951/2000)

Humidité minimale quotidienne extrême (°C) – Félix Eboué 1951/2000												
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
Minima	47	45	42	44	43	37	40	41	33	37	39	39
Année	1984	1978	1970	1967	1985	1998	1967	1957	1997	1999	1957	1969

#### d. Vents

Soumise au régime permanent des alizés, la Guyane est régulièrement ventilée par des flux de Nord-Est en saison des pluies et Sud-Est en saison sèche. Ces vents sont faibles à modérés, on enregistre parfois quelques rafales, le vent maximal enregistré n'excède pas 80 Km/h.

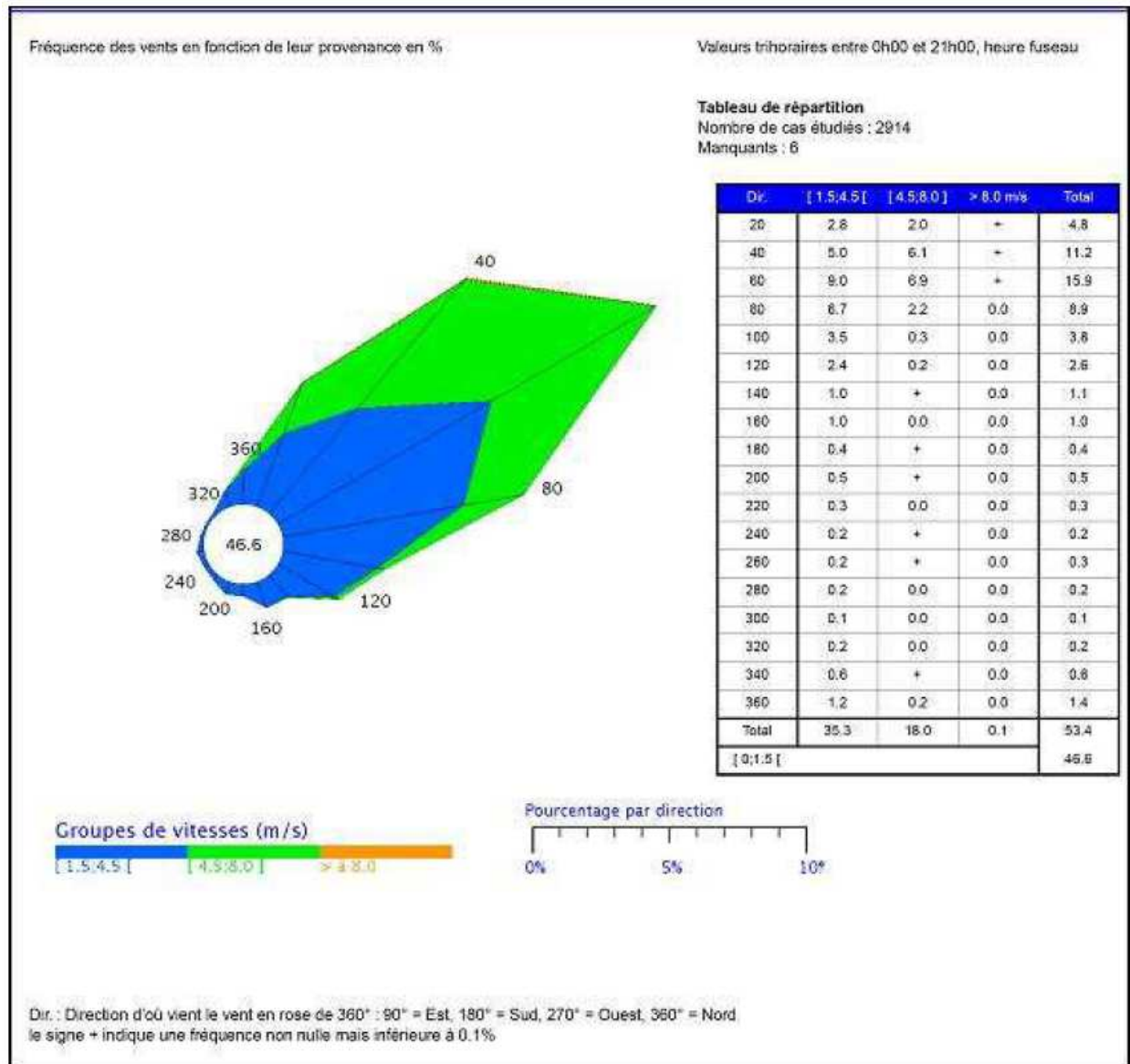
Sur site, les deux directions dominantes sont les directions du Nord-Est et de l'Est. La direction Nord-Est est dominante de novembre à février et de mars à avril. Elle est particulièrement bien représentée de mars à avril pendant la grande saison des pluies. La direction Est est dominante de mai à octobre, pendant la grande saison sèche.

Ces deux directions dominantes correspondent à des vents dont les intensités sont comprises entre 2 et 8 m/s. Les vents inférieurs à 1,5 m/s représentent environ la moitié des observations notamment, pendant la grande saison sèche, de mai à octobre. Les vents dont l'intensité est supérieure à 8 m/s sont toujours inférieurs à 1% des observations. C'est pendant la grande saison des pluies (mars à avril) qu'ils sont le mieux représentés (environ 0,8%).

Quasiment en bordure d'estuaire, aucun obstacle ne gêne la ventilation du site où les alizés sont permanents. Le site possède une bonne capacité de dispersion d'effluents atmosphériques, les fumées se dirigeant globalement vers l'Ouest.

La rose des vents de la station météo de Félix Eboué est présentée ci-après.

Figure 7 : Rose des vents station Félix Eboué (2009)



#### 4.1.1.4 Milieux remarquables

##### Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est à la fois un outil de constitution et de diffusion de la connaissance sur la nature. Cette démarche initiée en Guyane en 1992-1993 a fait l'objet de plusieurs campagnes successives de mise à jour, la dernière datant de 2015.

L'existence d'une ZNIEFF marque la présence sur une superficie donnée d'une valeur biologique élevée et dont l'intérêt scientifique lui confère une originalité certaine.

De nombreuses ZNIEFF sont situées à proximité du site :

- La ZNIEFF des "Polders Vidal et canal de Beauregard" (type I) est incluse dans la ZNIEFF des "Zones humides de la crique Fouillée" (type II), qui constitue une continuité écologique de zones humides et milieux aquatiques au cœur de l'Île de Cayenne.
- La ZNIEFF des "Zones humides de la crique Fouillée" (type II) constitue une continuité écologique de zones humides et milieux aquatiques au cœur de l'Île de Cayenne.
- La ZNIEFF des Côtes rocheuses et Monts littoraux de l'Île de Cayenne (Type II) est une ZNIEFF éclatée en plusieurs sous-ensembles.
- La grande ZNIEFF des marais et de la Montagne de Kaw (Type II) est limitée au nord par la côte et par l'estuaire du Mahury, à l'est l'Approuague et au sud par la montagne de Kaw et le mont Inéri. Cette ZNIEFF inclut, dans sa partie est, les îlets de l'Approuague, et intègre sept ZNIEFF de type I qui se focalisent sur les biotopes remarquables.

Figure 8 : Données cartographiques IGN INPN MTES MNHN



## 4.1.2 Environnement humain

Ce paragraphe a pour objectif d'identifier les cibles potentielles en cohérence avec les zones d'effets. Il doit réunir les éléments nécessaires pour le comptage des personnes exposées aux accidents majeurs potentiels (cf. fiche n°1 de la circulaire du 10/05 /2010 [R5] ; Une cinquantaine d'entreprises sont présentes dans la zone. Plus de mille personnes sont susceptibles d'être présentes.

### 4.1.2.1 Plan d'Occupation des Sols/Plan Local d'Urbanisme

Le Port de Dégrad-des-Cannes est implanté en bout de la zone industrielle de Dégrad des Cannes.

Selon le PLU actuel (dernière révision en janvier 2018), le site du Port de Dégrad-des-Cannes se situe en zone Ux.

C'est une zone réservée aux activités industrielles et artisanales ainsi qu'à des fonctions d'entrepôt ou de logistique.

Les constructions à usage d'habitation y sont interdites à l'exception de celles directement liées à l'activité.

Cette zone, correspondant essentiellement au secteur de Dégrad des Cannes, comprend :

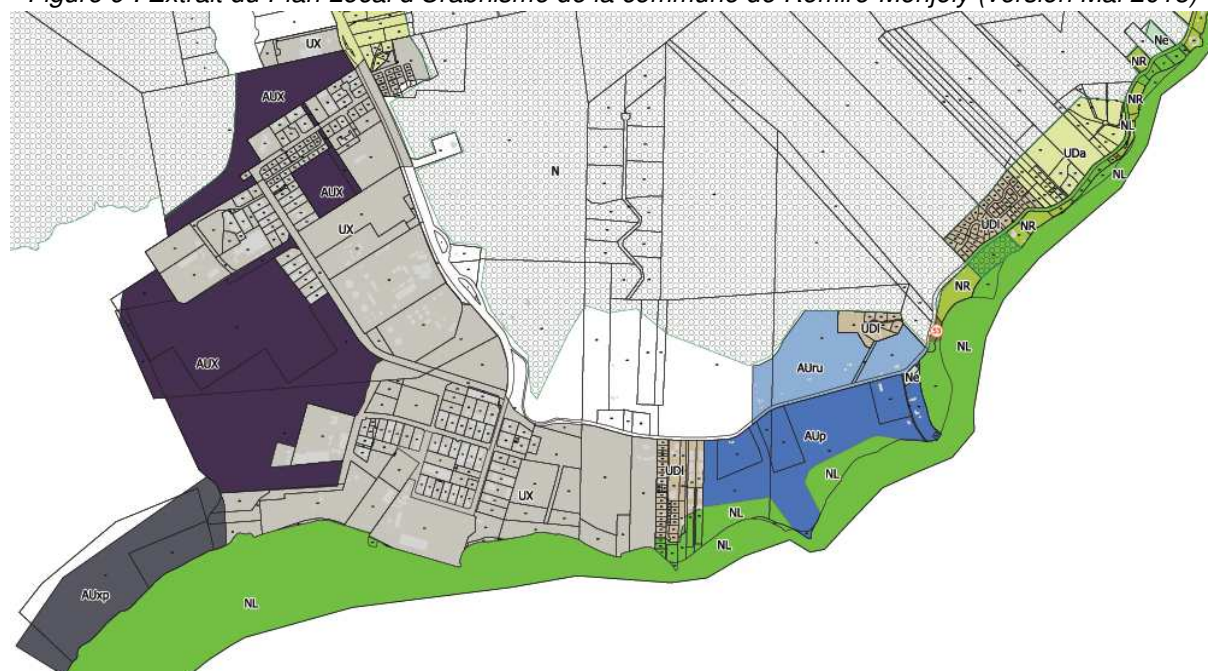
- Le Parc d'Activités Économiques (PAE) ;
- Le secteur compris entre la Zone Industrielle de Dégrad des Cannes et la base navale militaire, le long de la Route des Plages ;
- L'espace lié aux activités portuaires et au déchargement des marchandises ;
- Les secteurs voués aux infrastructures de navigation (base navale militaire, port de plaisance,...) ;
- Ainsi que la zone ouest de Poncel ou Papagaie, aux abords de la Route Départementale n°23.

Une partie de la zone est concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques inhérent aux activités entreprises par la SARA. Les constructions et installations autorisées dans la zone devront donc respecter les prescriptions de ce document lorsqu'il sera approuvé.

Une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC), créée dans le cadre de l'aménagement du PAE, couvre une partie de ce secteur. En son sein, toute construction est soumise à un Cahier des Charges de Cession de Terrains et à un cahier de prescriptions urbanistiques, architecturales et techniques particulières qui peuvent préciser le présent règlement et être plus restrictives.



Figure 9 : Extrait du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Rémire-Monjoly (version Mai 2018)



#### Légende

- Zone UC : Bâti plus dense (centre historique, Attila-Cabassou, Parc Lindor, les Ames Claires)
- Zone UC<sub>o</sub> : Secteur de la zone UC réservé aux commerces et activités liées
- Zone UC<sub>a</sub> : Secteur de la zone UC correspondant au quartier des Ames Claires moins dense
- Zone UC<sub>b</sub> : Secteur de la zone UC correspondant au quartier Arc en Ciel
- Zone UD : Zone de bâti récent moins dense à caractère pavillonnaire dominant
- Zone UD<sub>a</sub> : Secteur de la zone UD réservé au bâti moins dense, de faible densité (hauteur, occupation du sol,...)
- Zone UD<sub>i</sub> : Secteur de la zone UD urbanisé au bord du littoral (forte intégration paysagère recherchée)
- Zone UD<sub>ru</sub> : Secteur de la zone UD concerné par une opération de renouvellement urbain
- Zone UE : Zone réservée aux équipements publics et d'intérêt collectif
- Zone UX : Zone réservée aux activités économiques (industrie, artisanat)
- Zone AU : Zone de développement urbain à vocation d'habitat sous forme d'opération d'ensemble
- Zone AU<sub>c</sub> : Secteur de la zone AU réservée au projet Coeur de Ville sur le quartier du Moulin à Vent
- Zone AU<sub>J</sub> : Secteur de la zone AU réservée au projet de quartier des pêcheurs
- Zone AU<sub>Jp</sub> : Secteur de la zone AU réservée au projet de renouvellement urbain
- Zone AU<sub>Jru</sub> : Secteur de la zone AU réservée au projet de renouvellement urbain
- Zone AU<sub>JZ</sub> : Quartiers concernés par une opération de ZAC
- Zone AU<sub>Jt</sub> : Zone réservée aux activités de tourisme et d'hôtellerie
- Zone AUX : Zone de développement réservée à l'activité économique
- Zone AUX<sub>p</sub> : Zone de développement réservée à l'activité économique portuaire
- Zone AUE : Zone de développement réservée à l'activité économique
- Zone ZAU : Zone d'urbanisation différée
- Zone N : Zone naturelle inconstructible (équipements publics autorisés)
- Zone NL : Zone naturelle inconstructible visible du Littoral (équipements publics autorisés)

#### 4.1.2.2 Servitudes d'utilité publique à proximité du site

##### a. Servitudes liées aux sites et monuments

Les sites inscrits à l'inventaire des monuments naturels et sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque (loi du 2 mai 1930), il s'agit d'un site dont la conservation a été jugée d'intérêt public général. Avant tous travaux dans un site inscrit, la Préfecture doit en être informée 4 mois avant le début des travaux et au bout de 4 mois sans réponse les travaux peuvent y avoir lieu, dans le cas contraire la Préfecture doit alors classer le site pour pouvoir le préserver.

Les sites naturels et monuments classés à proximité du site sont :

1. Le site Naturel Inscrit du Plateau du Mahury :

Il s'étend sur 775 ha et est défini par l'arrêté ministériel MECV/DUP du 30/04/1980.



Le mont Mahury domine l'estuaire du même nom et culmine à 162 m. Il constitue l'un des principaux massifs côtiers entre l'Amazone et l'Orénoque.

## 2. L'habitation VIDAL-MONDÉLICE

Le site se situe au pied du Plateau du Mahury entre le fleuve du même nom, la crique Fouillé et le canal de Beauregard. Il s'étend sur 580 ha.

Ce site est inscrit à l'inventaire des sites pittoresques et historiques de la Guyane défini par le décret du 27 avril 2016. Il n'impacte pas le port de Dégrad-des-Cannes.

## 3. Monument classé des Roches Gravées dites du Mahury, Crique Pavée, Route des Plages

Les Roches Gravées dites du Mahury sont classées par l'arrêté CLMH du 8 juillet 1980. Son périmètre de protection couvre un rayon de 500 m et ne concerne pas la zone d'étude.

Ces sites ne se situent pas dans l'environnement immédiat du GPM-G (>1km)

### 4.1.2.3 Communes et habitations individuelles voisines

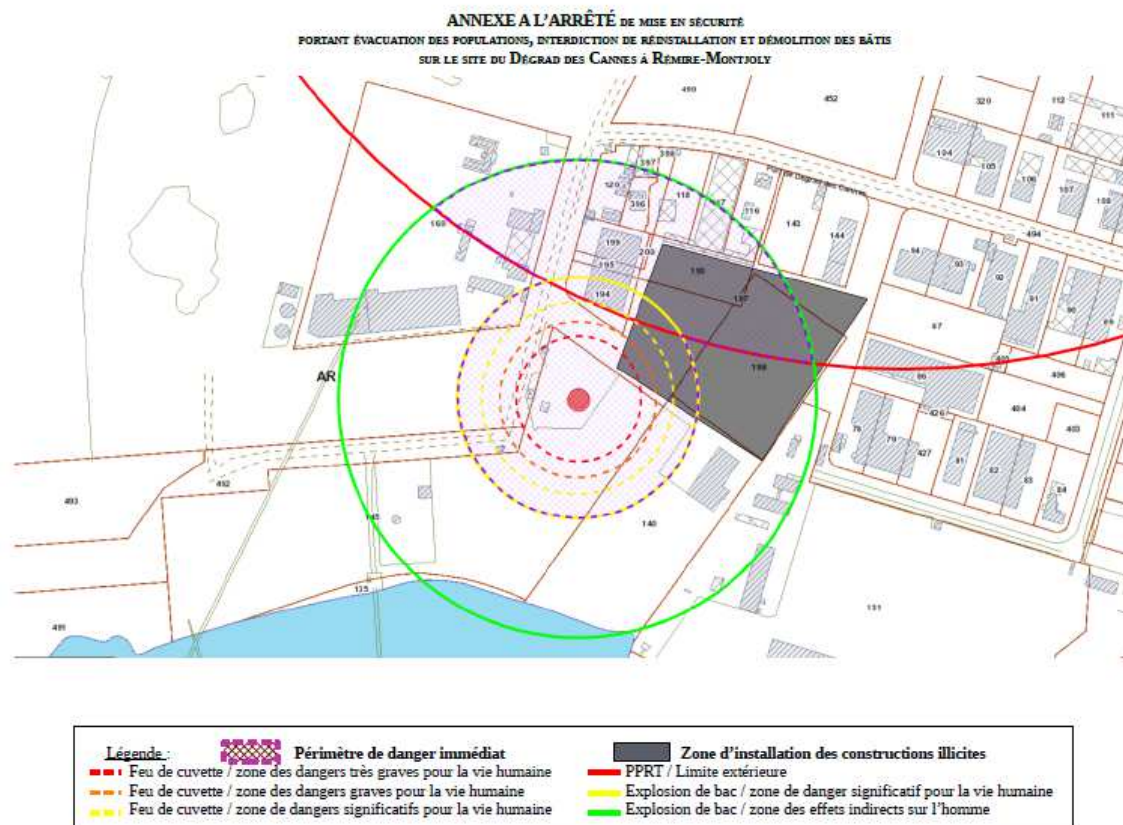
L'agglomération la plus proche est celle de Rémire à environ 3 km au Nord. Les habitations les plus proches (lotissement RESEDA) sont localisées à 2 km du site.

Dans un périmètre de 200 m depuis la limite de site du GPM-G, on dénombre remarque la présence d'îlots d'habitations illégales précaires.



Un arrêté de mise en sécurité a été rédigé par le préfet le 05 février 2019 : Arrêté de mise en sécurité N° R03-2019-02-05-004 portant évacuation des populations, interdiction de réinstallation et démolition des bâtis sur le site du Dégrad-Des-Cannes à Rémire-Montjoly.

Figure 10 : Emplacement des habitations à proximité du port de Dégrad-des-Cannes



#### 4.1.2.4 Etablissements industriels voisins

Le Port de Dégrad-des-Cannes est implanté en bout de la zone industrielle de Dégrad-des-Cannes.

Parmi les établissements industriels présents dans la zone on peut noter la présence de ALSG, une centrale d'enrobés, la cimenterie « Ciment Guyanais », des bâtiments des sociétés de BTP, de la centrale thermique et de la SARA. Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** reprend l'ensemble des établissements présents dans la zone industrielle.

#### 4.1.2.5 Axes de communications

L'accès à la zone portuaire se fait par la route RN 3, de Cayenne à Dégrad des Cannes.

Le réseau routier intérieur et les parkings sont conçus de façon à permettre un accès aisé à toutes les structures de l'installation tant dans l'esprit de sécurité que d'exploitation.

Les clôtures du port sont de différents types :

- murs maçonnés de 2 m plein dotée bavolets et barbelés anti intrusion de 50 cm, ou surmonté de grillage simple torsion sur piquet étendu de 1.50 m
- sur murets de 50 cm avec enduit surmonté de clôture treillis de hauteur 2.00 m avec bavolets et dotée de barbelés anti intrusion type concertina à lames de rasoir,
- dalle anti végétation en béton armé, équipée de barbelés anti intrusion type concertina à lames de rasoir,



- clôtures en grillage simple torsion de 2.50 m, avec bavolets et dotée de barbelés anti intrusion.



Le Port est également équipé de différents portails coulissants. Ces clôtures respectent toute la réglementation du code ISPS en terme de sûreté portuaire.

Le site situé dans la Zone Industrielle du Port de Dégrad des Canes est desservi par la RN 3 qui relie le Port à la RN1 au niveau de la Zone Collery. Le trafic routier sur la zone portuaire est estimé de façon détaillé au sein du rapport en Annexe 5.

En relation avec le port de Dégrad-des-Cannes, la proportion de camions y est relativement importante. Le port de Dégrad des Canes est la porte d'entrée et de sortie principale pour l'essentiel des marchandises arrivant ou sortant de Guyane.

### 4.1.3 Identification des agressions d'origine externe

#### 4.1.3.1 Agressions d'origine humaine

##### a. Risques industriels : installations fixes environnantes

Le site présente dans son environnement proche des établissements industriels à risques. Des établissements soumis à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement sont soumis à autorisation avec servitudes (seuil haut et bas), ces établissements sont les suivants :

- Air Liquide Spatial Guyanais, stockage de méthanol (3000 m<sup>3</sup>), SEVESO SB<sup>8</sup>
- Electricité de France, dépôt de carburant pour l'alimentation de la centrale thermique, SEVESO SB
- SARA, dépôt de carburant de Dégrad-des-Cannes, SH<sup>9</sup>

La SARA fait l'objet d'une démarche PPRT, les études de dangers de ces 3 sites ont été réalisées.

A la vue des éléments présents dans ces études de dangers, il apparaît qu'aucune installation hormis ALSG n'est susceptible d'avoir d'effets sur le site du Port de Dégrad-des-Cannes.

##### Synthèse de l'étude de dangers de la SARA :

Les phénomènes dangereux dont les effets sont les plus intenses n'atteignent pas le GPM-G.

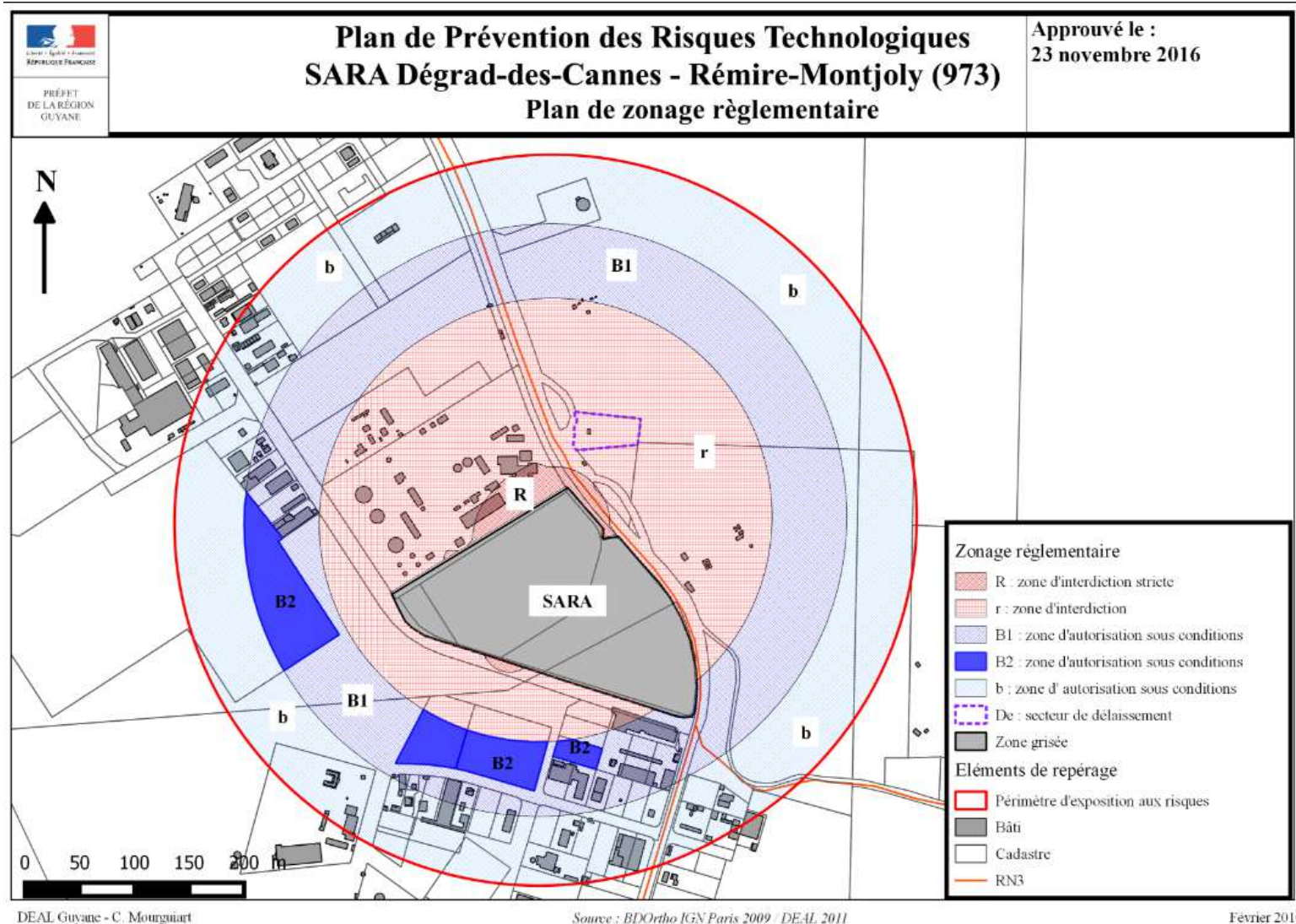
A ce titre, le GPM-G n'est pas concerné par le PPRT mis en place sur la zone portuaire, (voir Figure 11).

<sup>8</sup> SB : Seuil Bas

<sup>9</sup> SH : Seuil Haut



Figure 11 : Phénomène dangereux générant les zones d'effets les plus importantes (extrait du règlement PPRT du 9/12/2016)





## Synthèse de l'étude de dangers ALSG :

### 1. Description des installation

L'établissement ALSG de Dégrad-des-Cannes est un site classé SEVESO II seuil bas, du fait de la présence de méthanol sur le site. La quantité de méthanol stockée sur site peut atteindre 2 530 tonnes au maximum.

L'activité principale du site d'ALSG de Dégrad-des-Cannes est le stockage et la distribution de méthanol, liquide toxique (par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion) et inflammable (liquide inflammable de 1ère catégorie ou catégorie B avec point éclair inférieur à 55°C).

#### ➤ Le réservoir de stockage de méthanol

Il s'agit d'un réservoir cylindrique vertical, à toit fixe et écran flottant, placé sur rétention. Il présente les caractéristiques suivantes :

- Volume nominal : 3 000 m<sup>3</sup>,
- Diamètre : 17,5 m,
- Hauteur : 14,5 m.

Le produit (méthanol) est stocké à pression atmosphérique et température ambiante.

Le réservoir et sa cuvette de rétention occupent un trapèze inscrit dans le trapèze formé par le site. La cuvette de rétention d'une capacité utile de 3 400 m<sup>3</sup> et d'une surface de 1 593 m<sup>2</sup> est entourée de merlons d'une hauteur de 3,15 m.

Il est notamment équipé des accessoires suivants :

mesure de niveau avec seuil très haut (LSHH 1601), haut (LSH 1601) et bas (LSL 1601) et affichage de l'indicateur de niveau (LI 1601),

- un système de trop plein,
- une tuyauterie d'alimentation réservoir avec diffuseur d'alimentation en source ; isolement de la canalisation de dépotage via la vanne pneumatique HV 1609,
- une tuyauterie de soutirage avec vanne pneumatique d'isolation, HV 1608,
- de détecteurs épandage par explosimètres AAH 1642 et AAH 1643 en toit et pied de réservoir,
- de détecteurs incendie par tubes thermofusibles dans la cuvette de rétention et dans le réservoir,
- de dispositifs d'extinction incendie et de refroidissement avec extinction : sprinklers eau + émulseur sur toute la périphérie de la cuvette de rétention et à l'intérieur du réservoir,
- refroidissement : couronne d'arrosage circulaire en partie haute du réservoir.

#### ➤ Le poste de chargement des camions citernes

Il s'agit d'un auvent à structure métallique, d'une surface au sol de l'ordre de 40 m<sup>2</sup>, qui permet de protéger l'arrière de la citerne en cours de chargement et en particulier la plate-forme de pompage et comptage du camion ainsi que le flexible de raccordement.

La plate-forme de pompage et comptage du camion comporte les éléments suivants :

- Pompe de chargement d'un débit de 35 m<sup>3</sup>/h,
- Compteur de méthanol,
- Armoire de commande de la pompe,

- Annexes : tuyauteries, robinetteries, flexibles, etc...

L'aire de chargement est placée sur rétention avec une fosse puisard associée, de 2 m<sup>3</sup>, permettant de recueillir les éventuelles égouttures de l'aire de chargement.

➤ Autres installations annexes

- Une aire de stationnement (parcage) de citernes routières vides de méthanol (à l'air libre),
- Un local technique (bâtiment en rez-de-chaussée de 50 m<sup>2</sup> de type algéco) qui abrite un bureau avec les armoires électriques (dont centrale d'alarmes), les sanitaires, (douches et toilettes) et un local de pièces de rechange : ce local sert également de poste de garde ou de poste central de protection,
- Une station incendie, connexe au local technique et placée sous abri (auvent métallique) qui abrite les réserves d'émulseur (1 réserve de 4 000 l à l'intérieur et 4 réserves de secours de 1 000 l à l'extérieur), les deux motopompes incendie (1 pompe électrique et 1 pompe thermique), les matériels de lutte incendie et les équipements de sécurité individuelle. Une réserve d'eau incendie, d'une capacité de 220 m<sup>3</sup> (capacité mesurée sur site), est placée à proximité de ce local (réservoir aérien situé à l'air libre).

## 2. Résultats des zones de dangers associées aux phénomènes dangereux

Les scénarios accidentels majeurs et leurs impacts sont décrits dans l'étude de dangers des installations ALSG pour Dégrad-des-Cannes.

Figure 12 : Extraits de l'étude de dangers ALSG

Num.	Scénario d'accident majeur	Inventaires des tiers touchés suivant zones de dangers	Estimation du nombre équivalent d'habitant suivant règles fiche n°1	Niveau de gravité retenu d'après grille du ministère
1	Feu de cuvette au niveau du stockage B1000	SELS : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,1 ha) SEL : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,2 ha), route d'accès (sur 80 m ⇒ 0,08 x 0,4 x 3545/100 ≈ 1 personne) SEI : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,5 ha), route d'accès (sur 100 m ⇒ 0,1 x 0,4 x 3545/100 ≈ 1 personne), poste de garde (1 personne)	Possibilité de fuir, au plus 1 personne exposée Possibilité de fuir, au moins 1 personne exposée mais moins de 10 exposées Possibilité de fuir, au moins 1 personne exposée (poste de garde) mais moins de 10 personnes	Important
2	UVCE suite à un épandage de méthanol dans la cuvette de stockage B1000	SELS : non atteint SEL : non atteint SEI : zone impactée de l'ordre de 18 ha. Suivant les critères de la fiche n°1, §1.8, on obtiendrait un décompte de personnes touchées de l'ordre de 360 (18 ha x 20 p/ha = zone d'habitat très peu dense). Au moins une trentaine d'habitations touchées (> 75 personnes sur la base de 2,5 p/hab), 5 sites industriels et le port de commerce	0 personne 0 personne Il est donc considéré que plus de 100 personnes pourraient être concernées par la zone SEI.	Catastrophique
3	Explosion du bac B1000	SELS : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,1 ha) SEL : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,2 ha), SEI : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 2 ha), route d'accès (sur 200 m ⇒ 0,2 x 0,4 x 3545/100 ≈ 3 personnes), poste de garde (1 personne) + 2 habitations (soit u équivalent de 5 personnes)	Au plus 1 personne exposée Au plus 1 personne exposée De l'ordre de 10 personnes	Important
4	Feu de nappe suite à un épandage de méthanol au niveau du poste de chargement	SELS : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,1 ha), route d'accès (sur 30 m ⇒ 0,03 x 0,4 x 3545/100 < 1 personne) SEL : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,1 ha), route d'accès (sur 40 m ⇒ 0,04 x 0,4 x 3545/100 < 1 personne) SEI : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 0,1 ha), route d'accès (sur 100 m ⇒ 0,1 x 0,4 x 3545/100 ≈ 1 personne),	Possibilité de fuir, zone très dégazée, étendue SELS très limitée, donc pas de personne exposée Idem SELS Poste de garde en limite, moins de 10 personnes exposées	Sérieux

Num.	Scénario d'accident majeur	Inventaires des tiers touchés suivant zones de dangers	Estimation du nombre équivalent d'habitant suivant règles fiche n°1	Niveau de gravité retenu d'après grille du ministère
5	Feu de nappe suite à un épandage de méthanol au niveau de la ligne de soutirage	SELS interne au site	0 personne	Modéré
		SEL interne au site	0 personne	
		SEI déborde légèrement sur l'extérieur (port et route d'accès)	Possibilité de fuir, zone très dégagée, étendue SELS très limitée, donc présence humaine < 1 personne	
6	Feu de nappe suite à une rupture guillotine du pipeline (les conséquences sont fonction du lieu de la rupture : le cas le plus défavorable à priori serait à proximité du poste de garde)	SELS : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 1 ha), le poste de garde, route d'accès (sur 100 m $\Rightarrow 0,1 \times 0,4 \times 3545/100 \approx 1$ personne)	Possibilité de fuir, au moins 1 personne exposée mais moins de 10 exposées	Catastrophique
		SELS : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 1 ha), le poste de garde, route d'accès (sur 150 m $\Rightarrow 0,15 \times 0,4 \times 3545/100 \approx 2$ personnes)	Possibilité de fuir, au moins 1 personne exposée mais moins de 10 exposées	
		SELS : Port de commerce (pas de poste de travail fixe), terrains non aménagés et très peu fréquentés (< 2 ha), le poste de garde, route d'accès (sur 200 m $\Rightarrow 0,2 \times 0,4 \times 3545/100 \approx 2$ personnes)	Possibilité de fuir, au moins 1 personne exposée mais moins de 10 personnes	

### 3. Probabilité d'occurrence et hiérarchisation des risques

Les probabilités d'occurrence des scénarios identifiés dans l'étude de dangers ALSG pour les installations de Dégrad-des-Cannes sont mentionnées dans la figure ci-dessous, qui permet par suite de hiérarchiser les risques.

Figure 13 : Extrait de l'étude de dangers ALSG – Probabilité/gravité des scénarii ALSG dans la matrice d'acceptabilité des risques

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque (note 1)	PROBABILITÉ (sens croissant de E vers A) (note 1)				
	E - 1	D - 2	C - 3	B - 4	A - 5
Désastreux - 5	NON partiel (sites nouveaux : note 2) / MMR rang 2 (sites existants : note 3)	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
Catastrophique - 4	6 MMR rang 1	2 MMR rang 2 (note 3)	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3
Important - 3	3 MMR rang 1 1	MMR rang 1	MMR rang 2 (note 3)	NON rang 1	NON rang 2
Sérieux - 2		4	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
Modéré - 1	5				MMR rang 1

Note 1 : probabilité et gravité des conséquences sont évaluées conformément à l'arrêté ministériel relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Note 2 : l'exploitant doit mettre en œuvre des mesures techniques complémentaires permettant de conserver le niveau de probabilité E en cas de défaillance de l'une des mesures de maîtrise du risque.

Note 3 : s'il s'agit d'une demande d'autorisation « AS » : il faut également vérifier le critère C du 3 de l'annexe 1.

#### Liste des scénarios

scénario n°1 : feu de cuvette au niveau du stockage B1000

scénario n°3 : explosion du bac B1000,

scénario n°5 : feu de nappe suite à un épandage de méthanol au niveau de la ligne de soutirage

scénario n°2 : UVCE suite à la ruine du bac B1000,

scénario n°4 : feu de nappe suite à un épandage de méthanol au niveau du poste de chargement

scénario n°6 : feu de nappe suite à une rupture guillotine du pipeline

### b. Canalisations et axes de transport de matières dangereuses (TMD)

Le Port dispose d'un appontement pour le transfert des hydrocarbures liquides et gaz vers la SARA et ALSG. La SARA dispose de quatre pipe-lines (dont un non exploité) et ALSG dispose d'un pipe-line. Les études de dangers propres à ces installations ont été réalisées. Seuls les effets dominos vis à vis des installations du port en tant que receveur et donneur seront étudiés par la suite.



Le pipe-line de bitume SBEG en projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux installations du Port (distances d'effets des incendies de bitume << distance pipe-line-Port).

Canalisation d'ALSG :

La canalisation de transport de méthanol d'ALSG permet le remplissage du stockage de méthanol à partir d'un bateau « spécialisé » situé à l'appontement pétrolier du port de Dégrad des Canes.

La partie aérienne de la tuyauterie chemine en parcours aérien d'environ 125 mètres sur la structure de la passerelle du terminal pétrolier. Elle repose sur le profilé extérieur côté Ouest de la structure. Elle laisse donc entièrement dégagé la zone de roulage de cette passerelle. Elle est, au même titre que les tuyauteries existantes, isolée de cette zone de roulage par le garde corps Ouest.

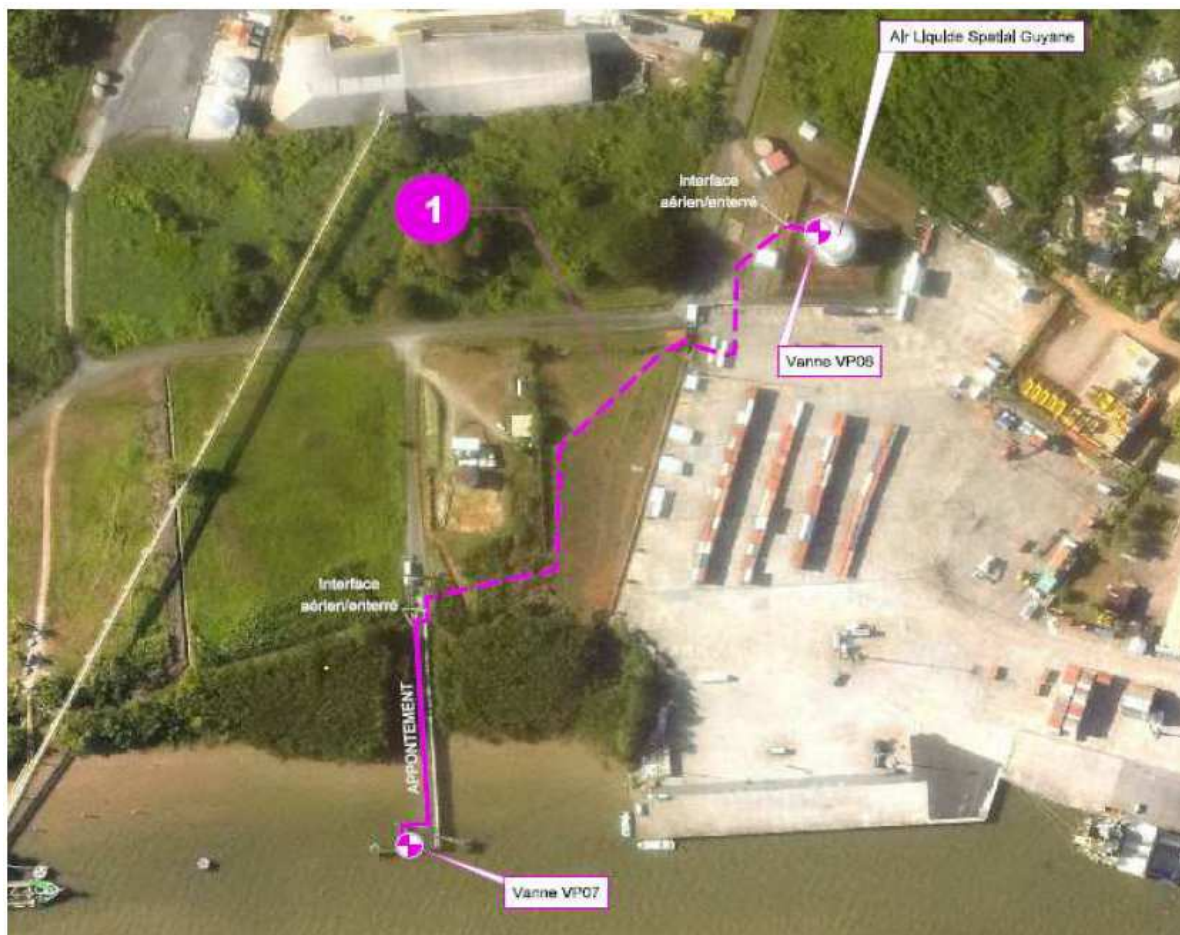
La partie enterrée, d'environ 315 mètres, repasse en aérien à la traversée de l'étanchéité de la fosse de rétention du stockage de méthanol.

Les caractéristiques de la tuyauterie en acier alimentant la cuve de stockage d'ALSG sont les suivantes :

- Diamètre intérieur : 206,5 mm
- Volume utile : 15 m<sup>3</sup>
- Longueur totale : 450 mètres
- Longueur aérienne : 135 mètres
- Longueur enterrée : 315 mètres

Son cheminement est représenté sur la figure suivante :

Figure 14 : Cheminement de la canalisation ALSG



• Zones de dangers associées et probabilités d'occurrence

Les phénomènes retenus par ALSG concernant sa canalisation alimentant le stockage de méthanol sont les suivants :

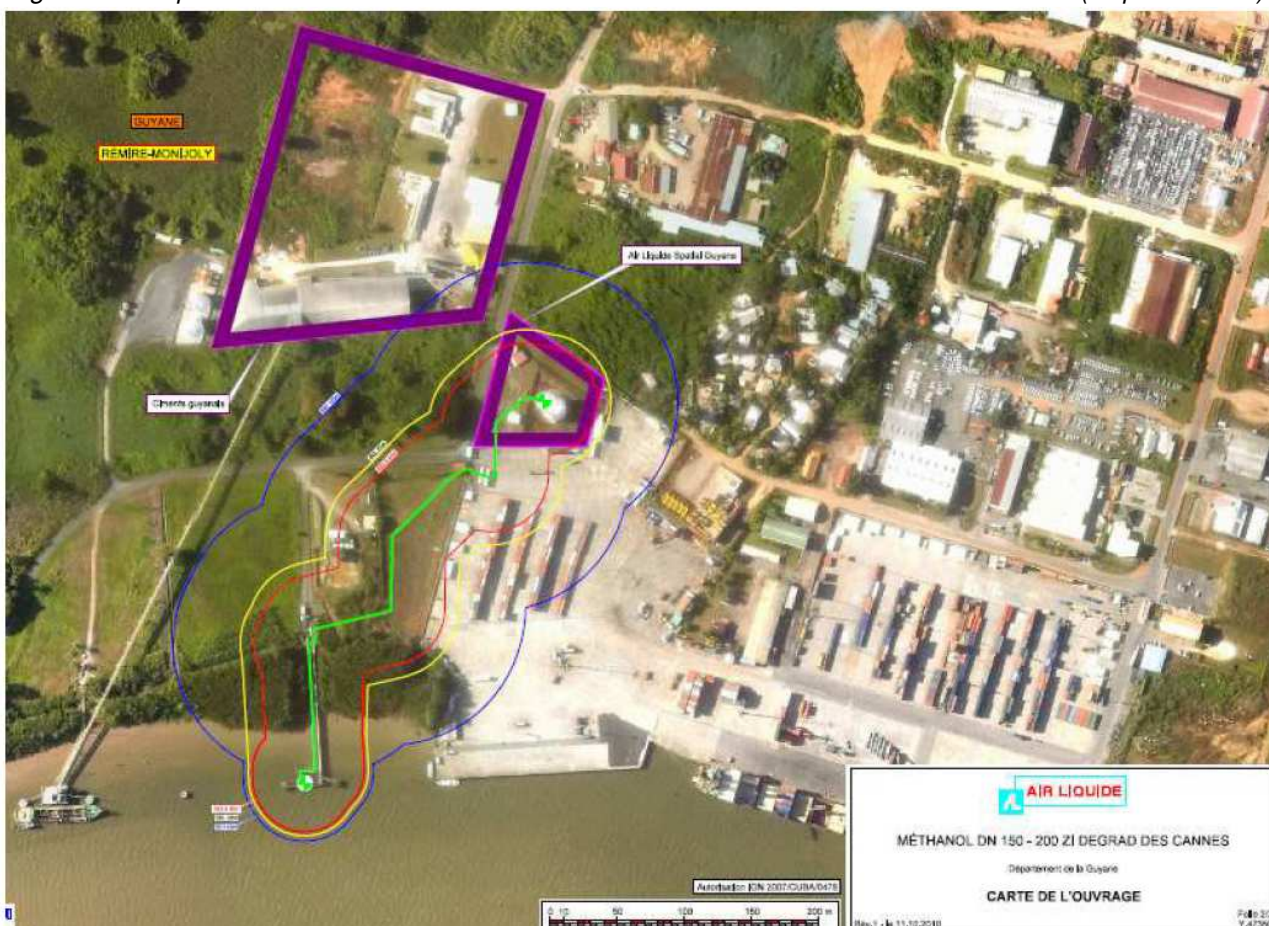
- Fuite de méthanol suite à une rupture totale ou partielle de la canalisation et allumage immédiat du nuage inflammable formé : jet enflammé, effets thermiques prépondérants,
- Explosion du nuage de méthanol suite à dispersion : effets de surpression prépondérants,
- Dispersion du nuage de méthanol sans inflammation : effets toxiques prépondérants

Les distances d'effets associées à ces scénarios sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Distances d'effets en cas d'accident sur la canalisation ALSG

	Méthanol DN 150/200 ZI DEGRAD DES CANNES								
	Rupture totale			Brèche moyenne 70 mm			Brèche limitée 12 mm		
	ELS	EL	EI	ELS	EL	EI	ELS	EL	EI
enterré									
aérien terrestre	50 m	55 m	100 m	40 m	50 m	100 m	10 m	10 m	45 m
aérien mer (déchargement en cours)	-	-	-	-	-	-	36 m	39 m	43 m
aérien mer (déchargement arrêté)	-	-	-	-	-	-	6 m	6 m	6 m

Figure 15 : Représentation des distances d'effets en cas d'accident sur canalisation ALSG (Rupture totale)





Les probabilités calculées dans le cadre de l'annexe 4 de l'étude de sécurité de la canalisation de transport du méthanol ALSG sont les suivantes :

- Probabilité maximale d'effets létaux suite à brèche 12 mm :  $5,55 \cdot 10^{-8}$
- Probabilité maximale d'effets létaux significatifs suite à brèche 12 mm :  $5,55 \cdot 10^{-8}$
- Probabilité maximale d'effets létaux suite à brèche 70 mm :  $9,4 \cdot 10^{-7}$
- Probabilité maximale d'effets létaux significatifs suite à brèche 70 mm :  $7,52 \cdot 10^{-7}$

### Canalisations SARA/EDF

Le dépôt de la SARA à Dégrad des Cannes est approvisionné par bateau. Le dépôt est relié à l'apportement du port de Dégrad des Cannes par 4 pipe-lines :

- 1 pour les essences, Jet A1 et le gazole,
- 1 pour l'approvisionnement des stockages de la centrale EDF en Gazole et Fioul lourd,
- 2 pour le GPL dont un est non exploité.

Ils cheminent sur une distance de 120 m, de part et d'autre de l'apportement jusqu'à la berge, puis ils sont enterrés sur une longueur d'environ 1 km entre la rive du fleuve et l'entrée dans le dépôt. La portion de canalisation qui empiète sur la route se situe avant la sortie de route face à la cimenterie. La Figure 16 montre le tracé des canalisations.

### Zones de dangers associées et probabilités d'occurrence

L'ensemble des phénomènes dangereux a fait l'objet de modélisations dont les résultats sont donnés cidessous. Au terme de l'analyse, les niveaux de probabilité et de gravité des différents phénomènes dangereux ont été définis. Les principaux résultats sont reportés dans le tableau ci-après.

*Tableau 11 : Présentation de la probabilité, des effets, des zones de dangers et de la cinétique des scénarios d'accidents (Version décembre 2010)*

Identification des phénomènes dangereux	Probabilité d'occurrence	Type d'effet	Effet très grave	Effet grave	Effet significatif
Flash-fire essence suite à une brèche 12 mm en phase de dépotage	E	thermique	50	50	55
Flash-fire essence suite à une brèche 70 mm en phase de dépotage	E	thermique	133	133	146
Flash-fire essence suite à une rupture guillotine en phase de dépotage	E	thermique	86	86	95
Feu de nappe suite à une brèche 12 mm sur canalisation produit blanc en phase de dépotage	E	thermique	23	28	33
Feu de nappe suite à une brèche 70 mm sur canalisation produit blanc en phase de dépotage	E	thermique	43	48	58
Feu de nappe suite à une rupture guillotine sur canalisation produit blanc en phase de dépotage	E	thermique	43	48	58
Feu de nappe suite à une brèche 12 mm / 70 mm ou rupture guillotine sur canalisation produit blanc en phase statique	D	thermique	37	42	47
Feu de nappe suite à une brèche 12 mm sur canalisation produit noir en phase de dépotage	E	thermique	35	35	38
Feu de nappe suite à une brèche 70 mm sur canalisation produit noir en phase de dépotage	E	thermique	92	92	101
Feu de nappe suite à une rupture guillotine sur canalisation produit noir en phase de dépotage	E	thermique	47	47	52
Feu de nappe suite à une brèche 12 mm / 70 mm ou rupture guillotine sur canalisation produit noir en phase statique	D	thermique	28	33	38
Flash-fire butane suite à une brèche 12 mm en phase de dépotage	E	thermique	NA	NA	NA
Flash-fire butane suite à une brèche 70 mm en phase de dépotage	E	thermique	108	108	119
Flash-fire butane suite à une rupture guillotine en phase de dépotage	E	thermique	86	86	95
Flash-fire butane suite à une brèche 12 mm en phase statique	E	thermique	-	-	102

Identification des phénomènes dangereux	Probabilité d'occurrence	Type d'effet	Effet très grave	Effet grave	Effet significatif
Flash-fire butane suite à une brèche 70 mm en phase statique	E	thermique	-	-	90
Flash-fire butane suite à une rupture guillotine en phase statique	E	thermique	-	-	72
Jet enflammé butane suite à une brèche 12 mm en phase de dépotage	E	thermique	26	32	38
Jet enflammé butane suite à une brèche 70 mm en phase de dépotage	E	thermique	102	119	142
Jet enflammé butane suite à une rupture guillotine en phase de dépotage	E	thermique	103	121	144
Feu de nappe suite à une rupture flexible de la canalisation produit blanc / produit noir en phase de dépotage	E	thermique	43	48	58
Flash-fire essence suite à une rupture flexible de la canalisation produit blanc en phase de dépotage	E	thermique	86	86	95
Flash-fire butane suite à une rupture flexible de la canalisation butane en phase de dépotage	E	thermique	96	96	105
Feu de nappe suite à une brèche 12 mm sur la partie aérienne de la canalisation produit blanc / noir en phase de dépotage	D	thermique	23	28	33
Flash-fire essence suite à une brèche 12 mm sur la partie aérienne de la canalisation produit blanc en phase de dépotage	D	thermique	50	50	55
Flash-fire butane suite à une brèche 12 mm sur la partie aérienne de la canalisation butane en phase de dépotage	E	thermique	39	39	43
Jet enflammé butane suite à une brèche 12 mm sur la partie aérienne de la canalisation butane en phase de dépotage	E	thermique	26	32	38
UVCE essence en zone encombrée n°1 suite à une brèche 70 mm sur la canalisation en phase de dépotage	E	surpression	-	-	96
UVCE essence en zone encombrée n°2 suite à une brèche 70 mm sur la canalisation en phase de dépotage	E	surpression	-	-	97
UVCE essence en zone encombrée n°3 suite à une brèche 70 mm sur la canalisation en phase de dépotage	E	surpression	-	-	80
UVCE essence en zone encombrée n°4 suite à une brèche 70 mm sur la canalisation en phase de dépotage	E	surpression	-	-	98

### Appontement pétrolier SARA/EDF

Comme indiqué dans le paragraphe ci-avant, le dépôt de la SARA est alimenté par 4 pipes depuis l'appontement du port de Dégrad des Cannes.

Lors de la mise à jour de l'étude de dangers pipe, la société SARA a demandé à la société en charge de l'étude de prendre en compte l'appontement dans son analyse de risques. Les probabilités liées à l'utilisation de flexibles utilisés lors du déchargement des navires sont intégrées à l'étude.

Les cartographies associées sont données en annexe 6. Les zones de dangers correspondant au seuil des effets dominos n'impactent aucune zone de stockage comportant des conteneurs de MD hormis le bout du quai 3. Ce dernier n'est toutefois utilisé que lorsque les quais 1 et 2 sont saturés. Toutefois, aucun stockage n'est réalisé sur cette zone car seuls sont présents des conteneurs destinés à être enlevés immédiatement.

Figure 16 : Tracé des canalisations reliant l'apportement à la SARA





### **c. Chute d'aéronefs**

L'aéroport le plus proche est l'aéroport de Felix Eboué situé à environ 9 km au sud-ouest du site portuaire. Le risque de chute d'aéronef est donc considéré comme faible.

#### **4.1.3.2 Agressions d'origine naturelle**

Le site géorisques recense plusieurs types de risques majeurs sur la commune de Rémire-Montjoly :

- Feu de forêt,
- Inondation,
- Mouvement de terrain (1 arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle en 2000),
- Risque industriel (présence d'installations classées SEVESO seuil Bas et seuil Haut),
- Rupture de barrage,
- Transport de marchandises dangereuses (présence des pipe-lines).

#### **a. Sismicité**

La Guyane ne semble pas être concernée par les phénomènes sismiques. Elle est éloignée des lignes de fractures de l'écorce terrestre. A priori, elle ne peut être concernée que par les contrecoups des phénomènes tectoniques lointains tels que la « levée des Andes » ou la ligne de fracture des Antilles.

La Guyane est classée en zone de sismicité 1 (très faible) (source internet georisques.gouv.fr), telle que définie dans le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010. Ce décret est relatif à la prévention du risque sismique, il abroge le décret n°91-461 du 14 mai 1991.

L'article R563-5 du Code de l'environnement ne prescrit pas de mesures préventives, aux bâtiments, équipements, et installations de la classe dite à « risque normal » implantés dans les zones de sismicité 1.

Le dernier séisme important ressenti en Guyane date du 8 juin 2006 avec une magnitude de 5,2 d'après les éléments fournis par l'Observatoire volcanologique et sismologique de la Guadeloupe (OVSG). L'épicentre était localisé à environ 60 km au Sud-Est de Cayenne (localisation GEOSCOPE), dans l'estuaire de l'Approuague et à une profondeur focale d'environ 10 km. Ce séisme possède les particularités suivantes :

Sa magnitude est proche de celle du séisme du 17 septembre 1949, qui avait déjà eu lieu dans cette région, avec une intensité épicentrale estimée à  $Io=IV$  pour une magnitude équivalente de  $M= 5.0 \pm 0.3$ . Ce dernier séisme constituait le séisme de référence de l'étude d'aléa sismique réalisée sur la base de Kourou en 1996 ; il s'agit d'un séisme plus superficiel que celui du 17 septembre 1949.

L'analyse de l'événement faite par le BRGM amène à constater qu'il ne remet pas en cause la stabilité des ouvrages et des dépôts ou bâtiments. Ce séisme ne modifie en rien le classement de la Guyane en zone 1.

#### **b. Marées, aléas inondation et submersion**

Il est possible d'observer de fortes marées qui modifient quelque peu l'aspect du littoral localement, mais aucun raz-de-marée notable n'a été historiquement observé en Guyane. En revanche, les marées ont une influence sur l'écoulement des eaux des criques, et on peut observer des écoulements nuls, si la pluviométrie est faible. L'influence des marées se fait ressentir relativement loin à l'intérieure des terres pour la plupart des fleuves et criques.

L'île de Cayenne sur laquelle est implantée la commune de Rémire-Montjoly a été identifiée comme un territoire à risque important d'inondation. Dans ce cadre, un arrêté préfectoral a été signé par le préfet le 21/11/2013.

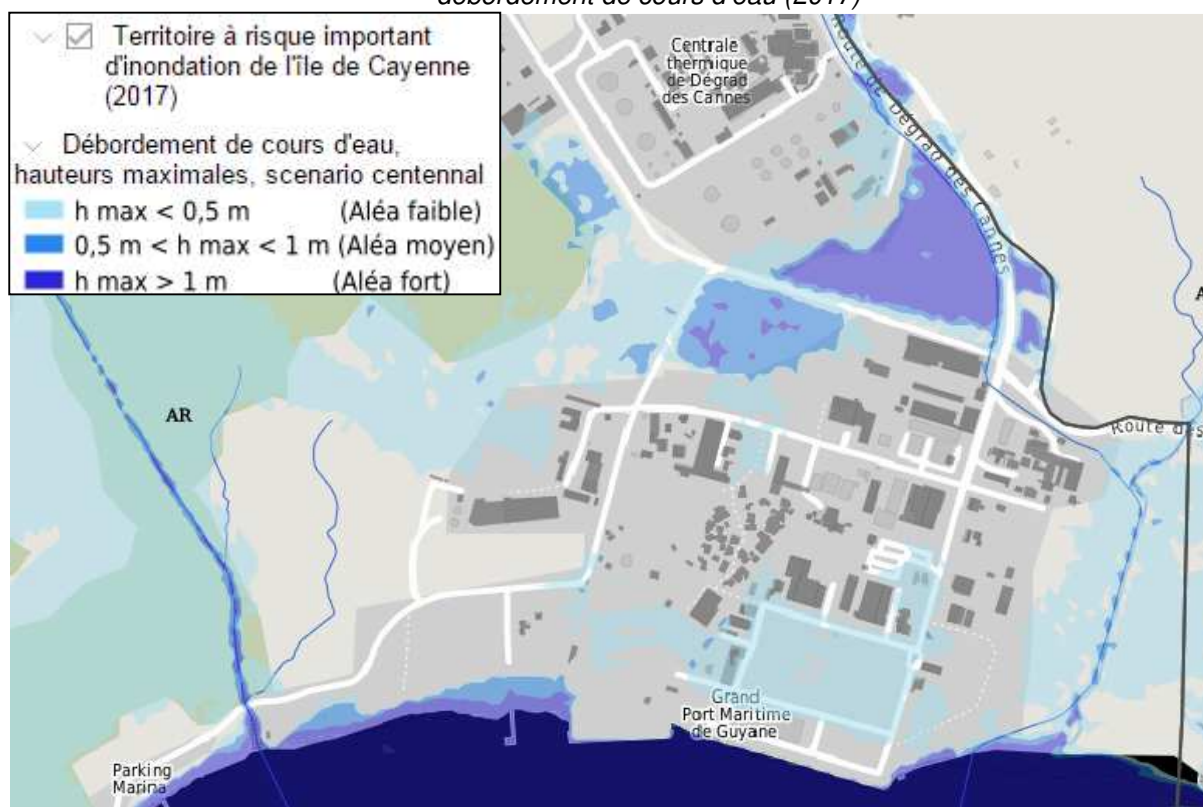
La démarche d'élaboration des cartes de surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'Inondation (TRI) de l'île de Cayenne a fait l'objet d'un rapport final en date de novembre 2016.

La commune de Rémire-Montjoly disposait d'un PPRI (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) approuvé par l'arrêté préfectoral n°1174/SIRACEDPC en date du 25 juillet 2001. Suite à la démarche TRI, le PPRI a fait l'objet d'une révision afin prendre en compte les nouvelles cartographies.

Cette modification a été approuvée par l'arrêté préfectoral n°356/006 du 22 décembre 2015.

Selon la nouvelle cartographie, la zone du port de Dégrad-des-Cannes est concernée par l'aléa débordement de cours d'eau et ruissellement pluvial pour un niveau de marée de niveau-eau exceptionnelle (PHMA) événement moyen (taux de retour 100 ans). Quelques zones recouvertes par de l'eau avec une hauteur inférieure à 0,5 m.

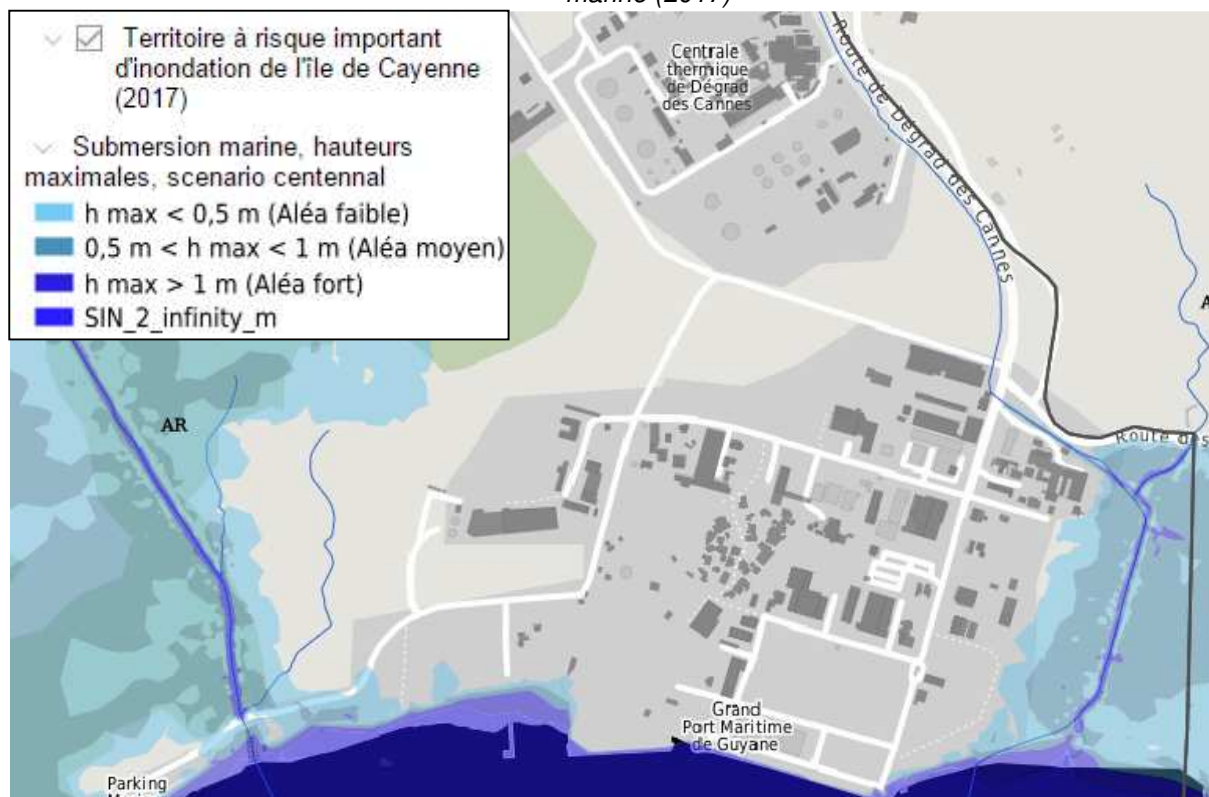
Figure 17 : Extrait cartographique des TRI de la commune de Rémire-Montjoly – Inondation par débordement de cours d'eau (2017)





En ce qui concerne l'aléa submersion marine, pour un évènement moyen (taux de retour 100 ans), la zone du port n'est pas concernée.

Figure 18 : Extrait cartographique des TRI de la commune de Rémire-Montjoly – Inondation par submersion marine (2017)



Selon la note d'articulation entre les cartographies du TRI et de PPRI et PPRL<sup>10</sup> du 30 septembre 2016, pour les cas d'inondation par débordement de cours d'eau lorsque la cartographie du TRI identifie le terrain en zone inondable alors que le PPRI ne l'avait pas identifié, il convient d'appliquer le règlement de la zone correspondant au nouvel aléa, c'est-à-dire faible dans le cas présent.

### c. Foudre

Le nombre de jours d'orage est élevé (en moyenne 39 j/an) comme indiqué dans le Tableau ci-après.

Tableau 12 : Données kérauniques de la station de Félix Eboué de 1946 à 2010

Nombre d'orages par mois – Felix Eboué, 1946/20110													
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
<b>Max</b> (1946 - 2010)	9	3	5	8	9	13	15	16	14	9	8	10	119
<b>Normale</b> (1971-2000)	1	0	1	1	3	5	7	7	5	4	3	2	39
<b>Année 2010</b>	0	0	0	4	7	5	13	10	9	4	6	8	66

La moyenne mensuelle est maximale en juillet et août pendant la transition grande saison des pluies - grande saison sèche.

<sup>10</sup> PPRL : Plan de prévention des risques littoraux

#### **4.1.3.3 Traitement spécifiques de certains événements initiateurs**

Conformément à la circulaire du 10/05/2010 [R5] et à l'annexe 2 de l'arrêté du 26/05/14 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du code de l'environnement, les événements externes suivants susceptibles de conduire à des accidents majeurs ne sont pris en compte dans l'étude de dangers en l'absence de règles ou instructions spécifiques :

- chute de météorite ;
- séismes d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation, applicables aux installations classées considérées ;
- crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur ;
- événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur ;
- chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome ;
- rupture de barrage de classe A ou B au sens de l'article R. 214-112 du code de l'environnement ou d'une digue de classe A, B ou C au sens de l'article R. 214-113 de ce même code ;
- actes de malveillance.

## **4.2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS**

Le port de Dégrad des Cannes est le port principal de la Guyane Française par lequel transitent plus de 95% des produits importés pour la consommation locale.

Ces activités confèrent au Grand Port Maritime de la Guyane une importance stratégique au regard de la desserte maritime de la Guyane, qui est très déséquilibrée, avec une prédominance pour les importations.

L'accès au port de Dégrad des Cannes se fait par un chenal d'une longueur de 18 km, d'une largeur de 120 m. Sa côte d'exploitation est de 4 m, ce qui permet d'accueillir un tirant d'eau maximal de 7 m, dans les meilleures conditions de marée. Il doit être dragué en permanence pour maintenir l'accès au port.

Les infrastructures du GPM<sup>11</sup> de Guyane comportent 3 quais polyvalents permettant de traiter les navires, plus un poste roulier :

- Le quai 1 (Q1) d'une longueur de 120 mètres plus une extension accostable de 95 m. Il peut accueillir des bateaux allant jusqu'à 190 mètres de longueur,
- Le quai 2 (Q2) d'une longueur de 202 mètres a été réhabilité et livré en Août 2014. Il dispose d'un appontement roulier à son extrémité (Ro/Ro). Ces deux infrastructures accueillent des navires de 190 mètres de longueur maximum,
- Le quai 3 (Q3), d'une longueur de 151 mètres, accueille des navires plus petits,
- 1 terminal de 10 ha de terre-pleins (TP) principalement affecté au stockage de conteneurs et marmchandises (véhicules, conventionnels,...).

<sup>11</sup> Grand Port Maritime

Figure 19 : Vue aérienne du port de Dégrad des Cannes



Par ailleurs, le site comporte d'autres installations.

La photographie aérienne ci-après montre l'implantation des différentes installations.

Figure 20 : Vue aérienne de l'ensemble





Il s'agit de :

- 1 quai pétrolier QP pour la réception d'hydrocarbures en vrac. Ce quai, réhabilité totalement en 2012-2013, est opéré entre autre par la SARA,
- 1 quai minéralier pour l'importation de clinker destiné à la fabrication de ciments. Ce quai est opéré par un opérateur privé,
- 1 cale de cabotage fluvial en amont du port,
- 1 zone de plaisance sur une emprise de 2 hectares à terre, dotée d'un ponton de stationnement (50 anneaux) et d'une rampe de mise à l'eau. La zone est également utilisée par les pêcheurs locaux.

A proximité une zone industrialo-portuaire (ZIP) accueille : les entreprises liées au port (manutention, transit, logistiques...), des entreprises industrielles, les stockages d'hydrocarbures raffinées importées par la SARA, l'usine EDF de production d'énergie électrique (alimentée au fuel).

Compte tenu de l'état dégradé des infrastructures portuaires qui prévalait jusqu'à ces dernières années (appontement pétrolier, Q1 et Q2, terre-pleins), d'importants travaux ont été réalisés récemment ou sont encore en cours :

- réhabilitation totale du poste pétrolier en 2012-2013 pour un montant de 4,5 M€,
- reprise totale du Q1 et de son bord à quai en 2009-2011 pour 30 M€,
- reconstruction du Q2 et de son bord à quai pour un montant de 31 M€. Le quai a été livré en août 2014,
- rénovation du revêtement du terre-plein à raison de 1 million d'euros/an.

D'autre part, dans le cadre de la modernisation du port de Dégrad des Cannes, il est prévu la mise en place de grues. La notification du marché a eu lieu le 29 novembre 2018 au groupement AES-DINSON pour une arrivée des grues en juin 2020. Elles sont décrites dans le § 4.2.3.

#### **4.2.1 Tendances du trafic**

Le port de Dégrad-des-Cannes traite de l'ordre de 700 à 850 000 tonnes de fret par an. L'année 2018 se termine sur une hausse de 5,4 % par rapport à 2016, année de référence pour les professionnels. L'activité fut intense sur le port, avec un pic de croissance remarquable en avril (+81,64%).

849 000 tonnes brutes de marchandises ont été traitées sur les ports de Dégrad-des-cannes et Pariacabo. La progression est portée par l'importation de matières premières pour la production de ciment (+14,13%) ainsi que par l'arrivée massive de véhicules neufs (+27,63%). Le trafic de marchandises diverses (comprenant le fret conteneurisé) bien qu'en hausse de 6,23%, impacte largement le dynamisme de ce trafic, du fait de son volume (496 859t). Le trafic des EVP progresse de 13,8%, soit 64 817 unités.

#### 4.2.1.1 Trafic global par catégorie de fret

Toutes les catégories de fret sont en hausse. La part des importations s'élève à 747 972t, soit 88,13% du trafic global. Le fret conteneurisé est de 488 371t, soit 36 363 EVP pleins.

Tableau 13 : Trafic global par catégorie de fret

Catégorie de fret (Janvier à Décembre)	2016*	2018	Taux de variation
<b>Marchandises diverses</b> (conteneurisées, fret armée et spatial...)	467 737	<b>496 885</b>	6,23%
<b>Vracs liquides</b> (hydrocarbures, méthanol)	258 412	<b>260 247</b>	0,71%
<b>Vracs solides</b> (clinker, gypse)	68 200	<b>77 838</b>	14,13%
<b>Unités roulantes</b> (fret roulier)	10 752	<b>13 723</b>	27,63%
<b>Tonnage global brut</b>	<b>805 100</b>	<b>848 693</b>	<b>5,41%</b>

#### 4.2.1.2 Trafic d'EVP<sup>12</sup>

Le trafic global des EVP s'élève à 64 817 unités. Le total des EVP pleins import/export est de 36 363 unités, ce qui représente une hausse de 10,2 % par rapport à 2016.

Tableau 14 : Evolution du trafic de conteneur

<u>EVP</u>	2016	2018	Taux de variation
<b>Total</b>	<b>56 953</b>	<b>64 817</b>	<b>13,80%</b>
<u>EVP Pleins</u>		<b>36 363</b>	
Import		32 566	
Export		3797	

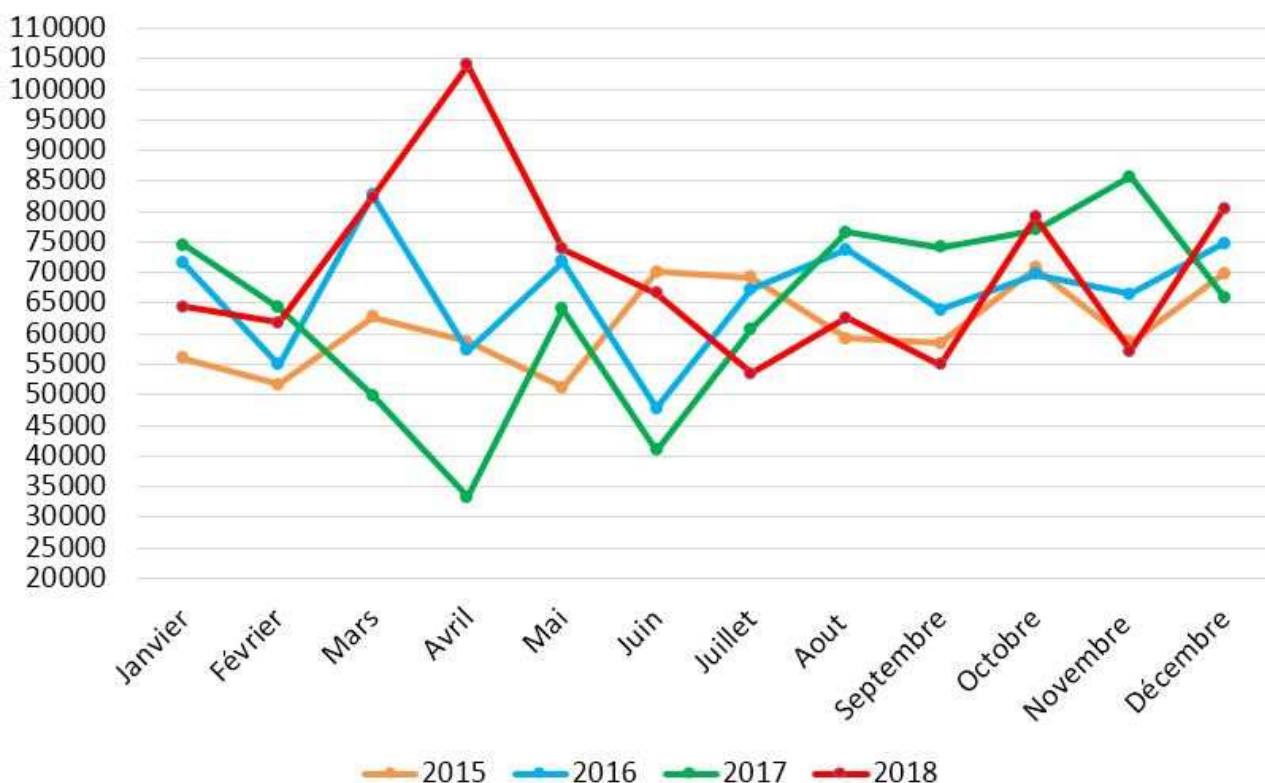
<sup>12</sup> EVP : Equivalent Vingt Pied



#### 4.2.1.3 Evolution du trafic global

Le pic de croissance du mois d'Avril, soit 104 037t (+81,64%) par rapport à avril 2016 à la fin de l'année est porté par la hausse de +100% des hydrocarbures et +65% du trafic de véhicules importés. Toutefois, le fret d'hydrocarbures redevient étal à la fin de l'année (+0,71%).

Figure 21 : Evolution du trafic mensuel



Les armements maritimes dont les navires desservent la Guyane sont :

- CMA-CGM et MARFRET pour le conteneur, qui travaillent en pool,
- SOCATRA pour les hydrocarbures,
- HOEGH Autoliners pour les véhicules,
- HERNING Shipping pour le méthanol destiné au CSG,
- CARISBROOK Shipping pour le clinker.

Les manutentionnaires sont :

- GLMP,
- GMP,
- SOMARIG.

Le GEMAG (Groupement des Employeurs de la Manutention Guyanaise), qui est une association sous le régime des lois du 1er juillet 1901 et du 25 juillet 1985, regroupe les manutentionnaires et salarie les dockers permanents et occasionnels. Les manutentionnaires sont donc employeurs en tant qu'actionnaires du GEMAG et clients en tant que prestataires de manutention pour les armements.

Les agences maritimes sont :

- SOMARIG
- MARFRET
- TITAN-SHIPPING
- SCTS,
- HO-YOU-FAT-SHIPPING

- RHEA-SHIPPING

#### 4.2.2 Terre-pleins à conteneurs

Les terre-pleins à conteneurs représentent une surface de 10 ha. On peut distinguer les zones suivantes :

- trois zones de stockage, une pour chaque manutentionnaire du port,
- 3 zones de stockage des conteneurs frigorifiques réparties sur les terre-pleins 1, 2 et 3.

Les derniers dispositifs modernisant les installations du port permettent un stockage optimisé avec voies de circulation longeant les limites de propriété et voies internes définies par un plan de circulation. Les engins empreignent ces voies pour entreposer les conteneurs sur les parcs conteneurs, en fonction de la nature des produits concernés. Cette répartition est fonction de la classe des Matières Dangereuses au sein des conteneurs maritimes.

Les marchandises dangereuses sont stockées dans les conteneurs identifiés par le marquage spécifique selon la réglementation des Marchandises Dangereuses (ADR/IATA). Les classes de matières dangereuses susceptibles de transiter par le port et la durée autorisée d'entreposage pour chaque classe de risques avant analyse de risques est fixée dans le tableau suivant.

*Tableau 15 : Matières dangereuses susceptibles de transiter par le port de Dégrad des Cannes (annexe 8 du règlement du port de Dégrad-des-Cannes)*

Classe-division		Critères	Nombre de jours (*) Conteneurs
Classe 1 Objets et matières explosibles	Classe 1	J0 pour les conteneurs (1.4S et 1.4G)	EI
Classe 2 : gaz comprimés, liquifiés	Classe 2.1 + ONU 1950 + ONU 2037		J1
	Classe 2.2		J5
	Classe 2.3		EI
Classe 3 Liquides inflammables	Classe 3	Groupe d'emballage I	J1
		ONU 1131	J1
		Groupe d'emballage II	J1
		Groupe d'emballage III	J5
		Pour les ONU 1136, 1139, 1169, 1197, 1201, 1210, 1263, 1266, 1267, 1293, 1306, 1866, 1999 en groupe d'emballage II et III	Délai du GE + 2 jours
Classe 4 Solides inflammables	Classe 4.1		J3
		Autoréactive	J1
		Matières explosives désensibilisées	J1
		ONU 3241/3251	J1
	Classe 4.2		J1
		Groupe d'emballage I	EI
	Classe 4.3		EI
Classe 5 Matières comburantes ou peroxydes organiques	Classe 5.1		EI
	Classe 5.2	Peroxydes organiques	EI

Classe-division		Critères	Nombre de jours (*) Conteneurs
Classe 6 Matières toxiques ou infectieuse	Classe 6.1	Groupe d'emballage I	J1
		Groupe d'emballage I/risque subsidiaire cl 3	J1
		ONU 1649	EI
		ONU 1244 méthylhydrazine	EI
		Groupe d'emballage II	J1
		Groupe d'emballage III	J2
	Classe 6.2		EI
Classe 7 <sup>13</sup> Matières radioactives	Classe 7		EI
Classe 8 Matières corrosives	Classe 8	Groupe d'emballage I	J1
		Groupe d'emballage II	J3
		Groupe d'emballage III	J5
		ONU 2029	EI
Classe 9 Matières diverses	Classe 9		J5
	Quantités limités		J5

(\*) : EI : enlèvement immédiat  
J1 : stockable 1 jour  
J2 : stockable 2 jours  
J3 : stockable 3 jours  
J5 : stockable 5 jours

La signification des codes ONU utilisés dans le Tableau 15 est donnée dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Signification des codes ONU utilisés dans le Tableau 15

Code ONU	Signification
1131	disulfure de carbone
1136	distillats de goudron de houille, inflammables
1139	solution d'enrobage (traitements de surfaces ou enrobages utilisés dans l'industrie ou à d'autres fins, tels que sous-couche pour carrosserie de véhicule, revêtements pour fûts et tonneaux)
1169	extraits aromatiques liquides
1197	extraits liquides pour aromatiser
1201	huile de fusel
1210	encres d'imprimerie, inflammables ou matières apparentées aux encres d'imprimerie (y compris solvants et diluants pour encres d'imprimerie), inflammables
1244	méthylhydrazine
1263	peintures (y compris peintures, laques, émaux, couleurs, shellac, vernis, cirages, encaustiques, enduits d'apprêt et bases liquides pour laques) ou matières apparentées aux peintures (y compris solvants et diluants pour peintures)
1266	produits pour parfumerie contenant des solvants inflammables
1267	pétrole brut
1293	teintures médicinales

<sup>13</sup> La classe 7 correspond aux matières radioactives, en 2018, aucune marchandise de ce type n'a été recensé sur le port de Dégrad des Cannes.

Code ONU	Signification
1306	produits de préservation des bois, liquides
1649	mélange antidétonant pour carburants
1866	résine en solution, inflammable
1999	goudrons liquides
2029	Hydrazine, anhydre
3241	bromo-2 nitro-2 propanediol-1,3
3251	mononitrate-5 d'isosorbide

### 4.2.3 Zones d'entreposage

Les conteneurs de matières dangereuses peuvent être traités suivant deux démarches distinctes. Selon la nature de la matière dangereuse (classe de matière dangereuse), ils peuvent :

- Etre entreposés sur l'un des parcs conteneurs (décrits ci-après), à condition que les produits dangereux contenus respectent les limites de quantités fixées dans la présente étude, pour l'entreposage. Le conteneur est alors déposé sur une zone marquée au sol et restera, suivant sa nature, de un à plusieurs jours entreposé sur cette zone,
- Etre traité en enlèvement immédiat, c'est-à-dire être débarqué au niveau du quai pour être immédiatement acheminé hors du GPM-G (Transport de Matières Dangereuses).

Certains produits spécifiques sont interdits d'entreposage. Les conteneurs sont traités en enlèvement immédiat par le GPM-G :

- Produits de classe 1 (explosifs),
- Produits de classe 2.3 (toxiques),
- Produits de classe 4.2 et de Groupe d'emballage I,
- Produits de classe 4.3,
- Produits de classes 5.1 (sauf Engrais / nitrate d'ammonium) et 5.2,
- Produits de classe 6.1 avec code ONU 1649 et 1244 méthylhydrazine,
- Produits de classe 6.2.

Pour les autres classes de produits, à l'exception de la classe 7 (produits radioactifs), l'entreposage se fera sur parc conteneur.

Ainsi, les conteneurs de matières dangereuses non traitées en enlèvement immédiat sont susceptibles d'être entreposées sur 2 zones distinctes.

Les dimensions de ces zones d'entreposage sont les suivantes :

- « Parc conteneurs » des quais 1 et 2 (distance aux limites de propriété de 125 m à 160 m par rapport à la limite de propriété Nord du GPM-G) :
  - Zone d'entreposage 1 :
    - ⇒ Longueur : 90 mètres
    - ⇒ Largeur : 35 mètres
  - Zone d'entreposage 2 :
    - ⇒ Longueur : 160 mètres
    - ⇒ Largeur : 35 mètres



**La zone d'entreposage n°3 (distance aux limites de propriété de 50 m à 120 m par rapport à la limite de propriété Nord du GPM-G) ainsi que le quai 3 ne sont utilisés qu'à des fins de manutention, aucun entreposage de matières dangereuses n'est réalisé sur ces aires.**

- Zone d'entreposage 3 :
  - ⇒ Longueur : 65 mètres
  - ⇒ Largeur : 50 mètres

Les produits traités en enlèvement immédiat sont débarqués sur les quais avant transport. La zone concernée le long des quai 1 et quai 2 (cf. zone jaune sur la figure en page suivante) a pour dimensions :

- ⇒ Longueur : 315 mètres,
- ⇒ Largeur : 30 mètres.

Le quai 3 peut aussi recevoir des conteneurs en enlèvement immédiat (cas des autres quais occupés).

La zone jaune est éloignée d'environ 175 mètres par rapport à la limite de propriété Nord du GPM-G. La figure suivante montre l'implantation des différentes zones de stockage du port de Dégrad-des-Cannes.

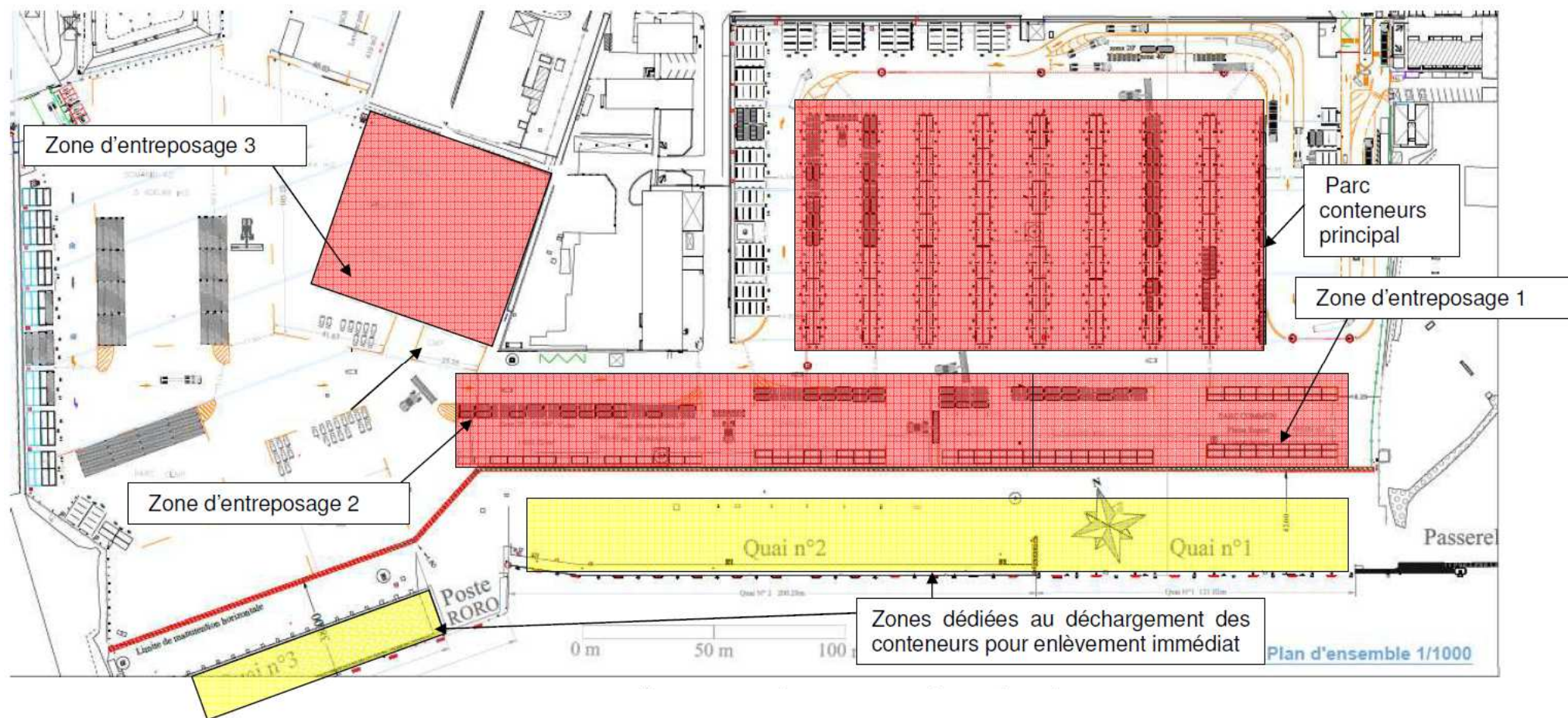
Le « Parc conteneurs principal » proche de l'entrée historique du port (distance aux limites de propriétés jusqu'à 110 m par rapport à la limite de propriété Nord du GPM-G) est susceptible de recevoir des conteneurs dans lesquels on note la présence de matières dangereuses en faible quantité quelques cartons en mélange avec des produits non dangereux généralement à destination de la grande distribution :

- ⇒ Longueur : 230 mètres
- ⇒ Largeur : 110 mètres

Selon, les études de dangers portant sur les installations de la SARA et ALSG, les zones d'effets dominos pour les différents scénarios identifiés n'impactent aucune des zones suivantes :

- Quais 1, 2 et 3,
- Zones d'entreposage 1, 2 et 3
- Parc à conteneur.

Figure 22 : Zones retenues pour l'entreposage des conteneurs de matières dangereuses



#### 4.2.4 Matériels de manutentions utilisés

Le port ne dispose pas actuellement d'infrastructure de déchargement des conteneurs. Les manutentions de ceux-ci du bateau vers le quai (ou réciproquement) sont effectués à l'aide des grues des bateaux. Une fois posés au sol, les conteneurs sont transportés vers la zone de stockage à l'aide d'engins de manutention dédiés appartenant aux entreprises exerçant les activités de manutention. Ces engins sont principalement des reachstackers, des élévateurs, des tracteurs et des remorques portuaires.

Lors des horaires de fermeture, ce matériel est stationné sur le site pour le manutentionnaire GLMP. Les reachstackers du manutentionnaire SOMARIG font l'objet de transferts vers leur atelier.

Dans le cadre de la modernisation du port de Dégrad des Cannes, dès 2020, deux grues électriques seront utilisées pour le chargement et le déchargement des conteneurs. Elles seront positionnées au niveau des quais 1 et 2.

Leur descriptif technique est le suivant :

- Portée maximale par rapport au rail côté eau : 35 m,
- Hauteur libre minimale sous portique : 6 m,
- Hauteur plancher de la cabine de conduite par rapport au rail côté eau : 30 m,
- Course verticale du crochet au-dessus du quai : 38 m minimum,
- Course du crochet au-dessous du quai : 8 m,
- Entraxe des rails : 23 m,
- Portée minimale : par rapport aux rails côté eau 4,3 m (pour la prise d'un conteneur en première rangée à 30,5 m de hauteur par rapport au quai).
- Capacité de levage sous crochet :
  - ⇒ 45 tonnes à 35 mètres par rapport à l'axe du rail coté eau,
  - ⇒ 60 tonnes à 20 mètres par rapport à l'axe du rail coté eau,
- Capacité de levage sous spreader automatique : 40 tonnes en exploitation normale,

La cadence moyenne de la grue en fonctionnement au spreader automatique dans les conditions définies ci-après :

- Conteneur au 7ème rang et en portée
- Durée du cycle : 150 secondes maximum (soit environ 24 cycles/heure minimum)

Le cycle type demandé est la prise du conteneur au 7ème rang (à 19,3 m du rail coté mer), en dernier de portée (à 29,5 m de hauteur par rapport au quai) et pose sur le quai après une giration de 90° et retour en même position au-dessus du navire.

#### 4.2.5 Stockage de gasoil

Le port dispose aussi d'une cuve de stockage de gasoil pour l'alimentation des engins de manutention du GLMP et d'une cuve de stockage de gasoil marine pour l'alimentation du navire du pilote du port. Ces cuves sont aériennes d'une capacité unitaire de 10 m<sup>3</sup>, implantées chacune dans un rétroplan d'une surface de 14 m<sup>2</sup> et d'un volume correspondant à 100% de la capacité de la cuve. L'implantation des cuves est donnée sur la figure suivante.



Figure : Implantation des cuves de stockage de gasoil

# Cartographie des réservoirs à carburant



0 85 170 340 Mètres

Date: 03/06/2020  
Auteur : GPM-Guyane  
Système de coordonnées: WGS 1984 UTM Zone 22N



### 4.3 DESCRIPTION DES MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

#### 4.3.1 Organisation de la sûreté, moyens humains et matériels alloués

##### 4.3.1.1 Structure de l'organisation de la sûreté de l'installation

Un plan de sûreté est en vigueur sur site. L'ensemble des mesures techniques et organisationnelles ont été mises en place pour assurer sa mise en application.

La Préfecture dispose d'un Comité Local de Sûreté Portuaire qui réexamine périodiquement ce plan de sûreté.

##### 4.3.1.2 Effectifs affectés à des tâches de sûreté par fonction et nature de tâches

En matière de sûreté, des rondes régulières sont assurées sur le terminal à conteneurs par les collaborateurs du GPM-Guyane en charge de la mission sûreté et par ceux de la société en charge de la surveillance des installations portuaires.

La surveillance des accès est assurée par les contrôleurs du GPM-Guyane ou par les agents de la société en charge de la surveillance des installations portuaires.

##### 4.3.1.3 Accès et circulation dans l'installation portuaire, accès navire

La sûreté des accès est défini en 3 niveaux selon l'Organisation maritime internationale (OMI), correspondant à des degrés de contrôle :

###### NIVEAU OMI 1 :

- Vérification de l'identité des personnes entrant sur l'installation portuaire et leur motif d'entrée sur l'installation portuaire (carte professionnelle, carte d'embarquement...),
- Fouille aléatoire des personnes entrant sur l'installation, de leurs effets personnels, des véhicules et de leur contenu,
- Vérification régulièrement de l'état des clôtures,
- Dégagement régulier des zones périphériques de tout débris et végétation qui pourrait entraver l'observation ou être utilisé pour faire une brèche dans les clôtures,
- Fermeture des points d'accès pendant les périodes d'inactivité du terminal et lorsque aucun gardien ou membre du personnel de sûreté n'est sur place pour assurer le contrôle,
- Inspection des colis entrant dans l'installation portuaire et à destination des navires (provisions de bord, bagages, ....).

###### NIVEAU OMI 2 :

- Listes restreintes de personnes autorisées à pénétrer dans les installations et refuser systématiquement l'accès aux personnes ne pouvant justifier de leur présence sur l'installation,
- Fouille plus fréquente des personnes, de leurs effets personnels et des véhicules et notamment des véhicules de livraison et de leur contenu,
- Restriction de l'accès au port de plaisance,
- Surveillance de la zone Fulvio -maritime par les moyens nautiques de l'Etat,
- Mise en place d'une vidéo surveillance du site ou d'autre dispositif de détection d'intrusion,

- Renforcement du gardiennage et des effectifs dédiés à la sûreté, Rondes à différentes périodes de la journée afin d'empêcher toute prévisibilité. Une attention particulière doit être portée à toutes les zones sensibles, aux zones à proximité des navires et aux bâtiments.

#### *NIVEAU OMI 3 :*

- Limitation de l'accès à l'installation portuaire aux seules personnes clairement identifiées et dont la présence sur l'installation portuaire est indispensable et effectuer,
- Arrêt de tout ou partie des opérations portuaires à l'intérieur de l'installation,
- Augmentation de la fréquence des rondes,
- Renforcement et mobilisation au maximum du gardiennage et des effectifs dédiés à la sûreté,
- Etablissement d'un périmètre de sécurité et surveillance des accès par les forces de l'ordre,
- Concours des moyens des services de l'état pour la surveillance de la zone Fulvio – maritime,
- Interdiction de l'accès au port de plaisance,
- Fourniture des utilités (électricité, eau ...).

#### **4.3.1.4 Manutention de la cargaison**

Ce chapitre recense les moyens et mesures utilisés sur l'installation portuaire afin de veiller à l'intégrité des unités de charge de fret (conteneurs, remorques, bags, véhicules) depuis leur entrée dans l'installation jusqu'à leur embarquement, et ce pour chacun des trois niveaux OMI.

Par application de ces mesures, il s'agit de principalement contrôler l'état du Fret, mais aussi d'assurer la protection effective des matériels de manutention de la cargaison.

#### *NIVEAU OMI 1 :*

- Inspections aléatoires de la cargaison et des zones d'entreposage situées à l'intérieur de l'installation portuaire,
- Vérification des scellés et de la correspondance entre la fiche et le contenu du conteneur avant et pendant la manutention et / ou son entreposage sur l'installation portuaire,
- Utilisation du matériel d'imagerie sur certains conteneurs.

#### *NIVEAU OMI 2 :*

- Idem OMI 1, mais plus poussé et plus fréquent.

#### *NIVEAU OMI 3 :*

- Augmentation des effectifs liés à la surveillance des conteneurs et de leur zone de stockage,
- Interdiction ou limitation à quelques personnes clairement identifiées l'accès aux conteneurs et zones de stockage,
- Evacuation des conteneurs vides du port et inspection méticuleusement des autres conteneurs,
- Restriction ou arrêt des opérations de débarquement et d'embarquement de la cargaison,
- Inventaire des marchandises, et plus particulièrement des marchandises dangereuses se trouvant encore sur l'installation portuaire.

#### **4.3.1.5 Organisation de la sécurité**

##### **a. Exercices incendie**

Une formation par un organisme agréé est dispensée à tout le personnel du GPM-G et des entreprises de manutention sur la conduite à tenir en cas de feu. Elle comprend notamment l'utilisation d'extincteurs, RIA et lance monitor. L'exercice incendie sera réalisé 1 fois par an.

##### **b. Information et protection du personnel**

Des consignes sont en cours d'affichage dans les locaux fréquentés par le personnel et aux portes d'accès du port. Elles reprennent notamment les instructions suivantes :

- mesures à prendre en cas de fuite de produit liquide,
- conditions d'intervention en cas d'incendie,
- moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie,
- procédure d'alerte avec numéros de téléphone associés.

Les procédures et consignes de sécurité seront affichées aux postes de travail et sont consultables.

Des plans de localisation des moyens de lutte contre l'incendie sont répartis à l'intérieur des locaux et facilement consultables.

Les interdictions de fumer sont affichées dans les locaux.

Les travaux par points chauds (oxycoupage, soudure, meulage...) font l'objet d'un permis de feu. Les entreprises extérieures interviennent sur site après validation d'un plan de prévention soumis au directeur d'exploitation.

Le personnel sur site dispose des équipements de protection individuels (EPI) adaptés aux tâches à réaliser (au besoin gants, lunettes, masques, chaussures de sécurité, casques, ...).

##### **c. Travaux neufs**

Les travaux importants font l'objet d'études préliminaires. Ces études intègrent et valident tous les systèmes de sécurité nécessaires aux installations neuves et implantés en référence à la réglementation.

En ce qui concerne tous les travaux effectués dans l'enceinte de l'établissement, qu'il s'agisse d'installations nouvelles, de réparations de toutes natures, de contrôles d'essais ou d'épreuves diverses, toutes les précautions d'usage et réglementaires sont respectées :

- sociétés spécialisées avec matériels aux normes et personnel compétent,
- autorisation de travail,
- permis de feu,
- délimitation des zones de travail,
- délimitation des zones de circulation,
- consignations / déconsignations.

##### **d. Formations**

Un plan de formation continu a été mis en place depuis 2014 par le GPM-G. Ces formations sont adressées à l'ensemble du personnel du GPM-G. Les contractuels ont l'obligation de suivre des formations participant à la sécurité et à la sûreté du port.

Ces formations recouvrent les domaines du risque chimique, des formations au POI, à la manipulation des extincteurs, des formations Sauveteurs-Secouristes au Travail (SST), en plus de formations obligatoires (ATEX, CACES,...).

**e. Malveillance**

Un système d'alarme anti-intrusion a été mis en place sur les principaux bâtiments du port. L'astreinte est immédiatement prévenue par téléphone en cas de déclenchement.

A ce titre, un plan complet de gestion de la sûreté du Port a été réalisé par le GPM-G au cours des années 2014/2015. Il ne sera pas détaillé dans la présente étude pour des raisons de confidentialité mais est consultable sur demande auprès du directeur du GPM-G.

**f. Contrôles périodiques et maintenance**

La maintenance complète des installations, leur entretien et les révisions qui leur sont associées, sont réalisés périodiquement par des organismes compétents et agréés, selon les périodicités prescrites dans le Code du travail :

- Les installations électriques une fois par an,
- Les moyens de protection incendie une fois par an,
- Les équipements de levage une fois par an,
- Les appareils sous pression, dont la périodicité varie selon l'équipement.

Les dispositifs de sécurité sont contrôlés et maintenus en bon état de fonctionnement.

**g. Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels**

Les autres risques professionnels sont évalués dans le cadre du document unique, à jour et disponible sur l'installation (mise à jour annuelle).

**h. Prévention des risques d'explosion**

Les zones ATEX ont été recensées (rapport de zonage ATEX).

Les principales dispositions techniques et organisationnelles préconisées sont :

- stockage de l'ensemble des produits dangereux sur rétention,
- ventilation des armoires de stockage des produits inflammables,
- signalisation du risque ATEX,
- permis feu en place,
- FDS disponibles,
- Contrôles périodiques des installations électriques,
- Formation des personnels au risque ATEX,
- Moyens d'intervention disponibles et formation des personnels à leur utilisation.



## **4.3.2 Description des moyens d'extinction incendie**

### **4.3.2.1 Extincteurs**

Le site est pourvu de matériel nécessaire à la lutte contre l'incendie, conformément aux règles APSAD :

- A eau pulvérisée de 6 ou 9 kg,
- A poudre polyvalente pour les stockages,
- A CO2 pour les feux électriques.

Ces extincteurs sont contrôlés annuellement par un organisme vérificateur. Ces moyens sont disposés de façon visible et leur accès est maintenu constamment dégagé.

### **4.3.2.2 Poteaux incendie**

Un plan de localisation à jour des poteaux sur le port est disponible en Annexe 7.

## 5 EVALUATION DES RISQUES

### 5.1 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES UTILISEE

L'analyse de risque est réalisée en quatre phases.

- Recensement des potentiels de dangers de l'ensemble des produits, de l'installation et de son environnement.

L'analyse détaillée des produits, des procédés et de l'environnement permet de lister les potentiels de dangers présents sur le site.

Un potentiel de danger est intrinsèque à une substance (butane, chlore,...), à un système technique (mise sous pression d'un gaz,...), à une disposition (élévation d'une charge),..., à un organisme (microbes), etc., de nature à entraîner un dommage sur un « élément vulnérable » [sont ainsi rattachées à la notion de "danger" les notions d'inflammabilité ou d'explosibilité, de toxicité, d'énergie disponible (pneumatique ou potentielle), de caractère infectieux etc., qui les caractérisent].

- Accidentologie d'installations comparables afin d'appréhender les différents accidents susceptibles de se produire sur le site et les causes de ces accidents. Le retour d'expérience permet alors de mettre en place les mesures nécessaires pour éviter les causes des accidents. Il est assez peu fourni dans le cas d'installations portuaires.

- Evaluation préliminaire des risques.

L'évaluation des risques est conduite selon une méthode globale, adaptée à l'installation, proportionnée aux enjeux et permet d'identifier tous les accidents susceptibles d'être à l'origine d'un accident majeur par libération des potentiels de dangers identifiés à l'étape précédente.

Un accident majeur est un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant, pour les intérêts visés au L.511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou encore des préparations dangereuses.

L'évaluation est basée sur une méthode de type APR (Analyse préliminaire des risques). Une cotation de la probabilité d'occurrence et de la gravité des conséquences permet de hiérarchiser ces modes de défaillances (risques) voir § 7.

Dans le cadre de l'APR, l'objectif de l'étude des potentiels de dangers est de définir des zones associées à différents types d'effets, et de fournir l'enveloppe maximale des effets de l'installation, sans aucune restriction ni prise en compte des barrières présentes, voir § 6.3.

La quantification des effets de la libération des potentiels de dangers est réalisée sur la base des valeurs de référence de l'arrêté du 29 septembre 2005 (relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation), voir § 6.2.

- Hiérarchisation des risques au moyen d'une grille de criticité afin de déterminer les risques nécessitant une étude détaillée, voir § 7.

Les circulaires suivantes ont été appliquées dans le cadre de l'étude de danger pour l'appréciation de la gravité, de la probabilité et de la criticité des phénomènes dangereux identifiés :







- ⇒ Circulaire du 04 mars 2010 relative aux études de dangers remises en application de l'article L.551-2 du code de l'environnement,
- ⇒ Circulaire du 15 novembre 2012 relative à la rédaction des études de dangers remises en application de l'article L. 551-2 du code de l'environnement,
- ⇒ Circulaire du 19 novembre 2012 relative aux mesures de maîtrise des risques et au porter à connaissance à mettre en œuvre dans le cadre des études de dangers remises en application de l'article L. 551-2 du code de l'environnement.

## 5.2 DANGERS LIES AUX PRODUITS








Les conteneurs transitant sur le port de Dégrad-des-Cannes sont susceptibles de contenir tous types de marchandises et notamment des marchandises classées dangereuses selon le code IMDG.







Le tableau ci-après présente les caractéristiques des produits phares susceptibles d'être présents sur le port de Dégrad-des-Cannes.

*Tableau 17 : identification des dangers présentés par les produits susceptibles d'être présents sur le port de Dégrad des Cannes.*

Classe de MD	Exemple de Produits	Conditionnement	Classification, mention de dangers et étiquetage selon le règlement CLP
1	Explosifs de divisions 1.1D	Conteneurs 20 dry	H201 Explosif ; danger d'explosion en masse H202 Explosif ; danger sérieux de projection H203 Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection 
	Explosifs de divisions 1.1 à 1.6	Divers	
2	GPL (2.1)	Conteneurs 20 citerne	H220 : Gaz extrêmement inflammable 
	Chlore (2.3) tétraoxyde de diazote (2.3)	Conteneurs 20 dry	H270 - Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant H315 - Provoque une irritation cutanée H319 - Provoque une sévère irritation des yeux H331 - Toxique par inhalation H335 - Peut irriter les voies respiratoires H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques    



Classe de MD	Exemple de Produits	Conditionnement	Classification, mention de dangers et étiquetage selon le règlement CLP
2	Aérosols (2.1 et 2.2)	Conteneurs 20 dry	H222 – Aérosol extrêmement inflammable H223 – Aérosol inflammable 
3	Essence (supercarburant)	Conteneur 20 dry, 40 dry ou citerne	H224 Liquide et vapeurs extrêmement inflammables H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H350 : Peut provoquer le cancer par inhalation  
	Boissons alcoolisées	Conteneurs 20 dry, 40 dry	H225 : Liquide et vapeurs très inflammables H302 : Nocif en cas d'ingestion H312 : Nocif par contact cutané H319 : Provoque une sévère irritation des yeux H332 : Nocif par inhalation  
	Peintures et solvants	Conteneurs 20 dry, 40 dry	H225 : Liquide et vapeurs très inflammables H226 : Liquide et vapeurs inflammables H302 : Nocif en cas d'ingestion H315 : Provoque une irritation cutanée. H317 : Peut provoquer une allergie cutanée H319 : Provoque une sévère irritation des yeux H332 : Nocif par inhalation H335 : Peut irriter les voies respiratoires H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges  

Classe de MD	Produit	Conditionnement	Classification, mention de dangers et étiquetage selon le règlement CLP
4	Soufre (4.1)	Conteneurs 20 dry	<p>H260 : Dégage, au contact de l'eau, des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer  H314 : Provoque de graves brûlures de la peau et des lésions oculaires  EUH014 : Réagit violemment au contact de l'eau  P223 : Aérosol inflammable</p>  
5	Engrais à base de nitrate d'ammonium (5.1)	Bigs-bags	<p>H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie, comburant</p> 
6	Divers pesticides	Conteneurs 20 dry	/
7	Matières radioactives	Aucune réception en 2018	
8	Produits chimiques divers	Conteneurs 20 dry	<p>H314: Provoque de graves brûlures de la peau et des lésions oculaires  H330 : Mortel par inhalation  H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques</p>   
9	Divers produits non concernés par les classes de dangers précédentes (exemple : véhicules,...)	Divers	Divers

### 5.3 DANGERS LIES A L'EXPLOITATION

Les dangers liés à la manipulation et au stockage des matières dangereuses en conteneurs sont constitués par la nature des produits manipulés et leur conditionnement.

Les risques inhérents à la nouvelle porte d'accès au Port ont été traités spécifiquement au travers d'une étude transmise et validée par la DEAL en novembre 2013 sous l'intitulé « **Analyse des risques portant sur l'ouverture d'un nouvel accès au Grand Port Maritime de Guyane** » (Annexe 5) et ses conclusions ne seront pas reprises dans la présente étude de dangers.

Les dangers liés à l'exploitation proviennent de l'activité de manutention des conteneurs et de la circulation sur l'aire à conteneurs.

Les situations le plus souvent rencontrées sont les suivantes :

- chute au sol ou renversement : retournement du chargement en virage, retournement dû au frottement de la béquille de la remorque sur une ligne de crête (mauvais état de la chaussée), rupture brutale du système de préhension du conteneur et défaillance de la grue de déchargement du bateau,
- collision : choc donné par un engin de manutention à un conteneur entreposé, soit par le conteneur qu'il porte pour le gerber en hauteur, choc avec un obstacle fixe ou mobile, perforation d'un conteneur par une fourche d'engin, chute de conteneur sur un autre en cours de déchargement.

De plus, les situations affectant directement les conteneurs de transport :

- défaut d'étanchéité avec rejet externe : desserrage de bride de conteneur citerne, déclenchement intempestif des soupapes de sécurité sur conteneur citerne,
- défaut d'étanchéité avec déversement interne : explosion d'un conteneur (type dry) chargé de fûts de matière volatile inflammable, dont un en coulage (formation d'une ATEX en milieu confiné),
- défaillance d'équipements du conteneur : panne du système de réfrigération d'un conteneur (de type reefer)

Par ailleurs, les équipements et matériels de manutention peuvent être le siège d'un incendie localisé lié à la présence de matière combustible ou inflammable. Cet incendie peut provoquer la perte de l'équipement, il peut aussi :

- se propager à la matière transportée et provoquer son inflammation,
- provoquer la perte de fonctionnalité de l'équipement entraînant la chute du conteneur.

Aucune autre type de manipulation n'est effectuée sur le site.

### 5.4 ACCIDENTOLOGIE

#### 5.4.1 Accidentologie interne

Aucune base de données par classe de marchandises dangereuses n'est constituée en vue du référencement des incidents ou accidents dans l'enceinte du GPM-G.

Les principaux types d'incidents rencontrés sur le terminal sont donnés dans le tableau ci-après.

Date	Description de l'évènement	Conséquences
10/05/2010	Roue d'un engin de manutention engagée dans un caniveau	Protection du caniveau manquante
12/05/2010	Effondrement de quai (angle quai 2 et RoRo) au passage d'un engin de manutention	
08/06/2010	Effondrement d'une partie de l'appontement pétrolier	
02/08/2011	Perforation du réservoir d'un engin de manutention par le soulèvement d'une plaque de caniveau lors du passage de l'engin	
22/08/2011	Coulage d'un conteneur de classe 8	Évacuation du conteneur par le propriétaire de la marchandise
29/08/2011	Feu de broussailles à l'arrière de l'appontement minéralier	
12/02/2013	Irisations à l'appontement pétrolier suite au branchement d'un bitumier	
13/02/2013	Irisations à l'appontement pétrolier lors de travaux sur pipe de produits blancs	
07/03/2013	Chute d'un conteneur sur la cabane des docks quai 1	
28/10/2013	Enlèvement des protections des caniveaux le long des voies de circulation et terre-pleins	Violents épisodes pluvieux à l'origine de l'incident
05/12/2013	Renversement d'un engin de manutention avec un conteneur	
23/09/2014	Coulage d'un conteneur de classe 8 à bord d'un navire	
02/12/2014	Partie haute du poste de contrôle porte A heurtée par un camion	
22/11/2015	Coulage d'un conteneur	Marchandise non dangereuse (levure de bière)
29/12/2016	Surplus de mercaptan au déchargement d'un navire gazier	Forte odeur de mercaptan sur tout le port
03/09/2017	Chute d'un docker sur la coupée d'un navire quai 2 lors d'opérations de manutention	Personnel évacué par les secours
17/05/2017	Renversement d'un engin de manutention avec un conteneur de 40 pieds	Dégâts matériels, intervention d'un prestataire pour le coulage de l'engin
11/08/2017	Accident de la circulation entre 2 camions en zone frigorifique quai 1	Dégâts matériels
17/05/2018	Décrochage d'un conteneur entraînant le renversement d'un engin de manutention	Chauffeur évacué par les secours
15/11/2018	Effondrement de quai (arrière-quai 1) au passage d'un engin de manutention	Dégâts matériels
20/11/2018	Chute d'un docker en zone dite « Altus » à proximité d'un caniveau	Protection du caniveau manquante Docker évacué par les secours

En conclusion sur l'accidentologie interne, les dégâts restent limités à l'enceinte du port, on note surtout des dégâts matériels ou de la perte de produits.

#### 5.4.2 Accidentologie externe

L'accidentologie liée au transport de marchandises dangereuses n'est pas synthétisée dans une base de données unique. Il a donc été nécessaire de croiser les données provenant de 2 sources différentes :



- Les données du Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE),
- Les données de la base ARIA du BARPI.

#### 5.4.2.1 Données issues du CEDRE

Le CEDRE tient une base de données des accidents recensés sur des navires. Une recherche peut être effectuée par zone de déversement : pleine mer, zone littorale, sols, eaux intérieures et zone portuaire.

Pour la zone de déversement « zone portuaire », nous avons recensés 45 évènements à la date du 28 février 2019.

Sur ces 45 évènements, 30 sont en lien avec l'étude de dangers.

Les 12 événements non retenus le sont pour les motifs suivants :

- Événement se produisant pendant le chargement/déchargement de vrac liquide sur un terminal dédié (10 éléments),
- Événement dans une usine chimique présente sur une zone portuaire (1 élément),
- Rupture de canalisation de fioul dans l'enceinte d'un port militaire (1 élément).

Les autres éléments sont caractérisés par un ou plusieurs phénomènes de type :

- Perte de confinement, épandage et pollution (22 éléments),
- Explosion (8 éléments).

Les 22 événements répertoriés de type « rejet toxique » ont pour causes principales :

- Des collisions (4 événements),
- Des échouements (11 événements et 1 presque événement),
- Des avaries (4 événements et 1 presque événement),
- Des actes de malveillance (1 événement)

Les conséquences sont des pollutions marines aux produits suivants :

- Fioul (8 éléments, de 1 m<sup>3</sup> à 9000 tonnes déversées),
- Styrène Monomère (1 élément, 208 tonnes déversées),
- Acide sulfurique (2 éléments, de 6 à 19 tonnes déversées),
- Diesel (1 élément, 300 tonnes déversées),
- Charbon (2 éléments, de 40 à 100000 tonnes déversées),
- Brut léger (1 élément, 2500 tonnes déversées),
- Gazole (1 élément, 70 tonnes déversées),
- Soude à 35% (1 élément, 1200 m<sup>3</sup> déversées),
- Essence (1 élément 3000 tonnes déversées),
- Hydrocarbures divers (1 éléments, 67000 tonnes déversées),
- Acide chlorhydrique (1 élément, 1 à 5 tonnes déversées).

Les deux presque accidents (un échouement et une avarie) n'ont pas eu de conséquences remarquables sur l'environnement.

Les conséquences humaines répertoriées sont 11 personnes de l'équipage touchées par des émanations toxiques (1 événement).

Les 8 événements répertoriés de type « explosion » ont pour causes principales :

- Un heurt d'un haut fond non signalé sur les cartes (1 événement),
- Une collision (1 événement),
- Un fût endommagé par un chariot élévateur (1 événement),
- Une cause inconnue (1 événement),
- Forte chaleur régnant dans une cale contenant des sacs de nitrates (1 événement),
- Trou dans une paroi d'une citerne transportant de la soude caustique puis réaction avec le revêtement époxyde de la citerne adjacente (1 événement),
- Barils éventrés lors du chargement d'un navire (1 événement),
- Opération de soudure à la flamme dans une soute d'un navire de transport de gaz (1 événement).

Les produits impliqués dans les explosions sont les suivants :

- Peroxyde de sodium en fûts (1 événement),
- Nitrate d'ammonium en sacs (1 événement),
- Chlorate de sodium en fûts (1 événement),
- Hydrogène formé par réaction chimique dans une cale (1 événement),
- Phosphures d'aluminium dans un conteneur (1 événement),
- Vapeurs de pétrole sur un pétrolier (1 événement),
- Munitions (1 événement),
- Navire de transport de gaz (1 événement).

Les principales conséquences de ces explosions sont les suivantes :

- Morts, .
- Intoxiqués,
- Blessés,
- Formation d'un nuage toxique,
- Destruction d'un port et d'une partie de la ville qui y est rattachée.

Les événements retenus sont analysés ci-dessous.

Tableau 18 : Liste des événements extrait de la base du CEDRE

Type d'événement	Description	Causes	conséquences
Rejet toxique	Fuite de fioul lourd sur un pétrolier	Collision pétrolier/remorqueur	Pollution environnementale : déversement de 500 tonnes de fioul lourd
	Rejet de styrène monomère sur un chimiquier	Collision avec un cargo	Pollution environnementale : 208 tonnes de styrène monomères déversées
	Rejet d'acide sulfurique sur un chimiquier	Collision du chimiquier avec un porte-conteneur	Pollution environnementale : déversement de 6 tonnes d'acide sulfurique 11 personnes touchées par des émanations toxiques, des milliers de poissons tués
	Rejet de pétrole brut sur un pétrolier	Collision avec un quai	Pollution environnementale : déversement de 5 000 tonnes de fioul déversée
	Pertes de 14 conteneurs, rejets d'hydrocarbures, de produits chimiques en fûts, de fumées toxiques à partir d'un porte-conteneur	Echouement d'un porte conteneur transportant de l'acétone, de l'acétate de butyle, du tétra éthyle de plomb, toluène, toluène, trichloréthylène et xylène) sur des rochers générant un incendie	Evacuation limitée des résidents et des entreprises de la zone portuaire du fait des émanations toxiques. Pollution marine Pollution des plages par hydrocarbures et échouement de fûts de produits chimiques fuyant sur la plage.
	Fuite de diesel sur la coque d'un navire	Echouement sur des rochers à cause d'une tempête	Pollution environnementale : déversement de 300 tonnes de diesel

Type d'événement	Description	Causes	conséquences
	militaire au niveau de la proue		
	Rejet de charbon sur un vraquier	Echouement à cause d'une tempête	Pollution environnementale : déversement de 100 000 tonnes de charbon
Rejet toxique	Rejet de brut léger sur un pétrolier	Echouement sur un rocher	Pollution environnementale : 2 500 tonnes de brut léger déversées
	Rejet de fioul lourd et de gazole sur un vraquier	Echouement sur la môle extérieure du port en raison des mauvaises conditions météorologiques	Pollution environnementale : déversement de 630 tonnes de fioul lourd et 70 tonnes de gazole
	Rejet d'une solution de soude caustique à 30% sur une barge	Echouement	Pollution environnementale : déversement de 1 200 m3 de soude à 30 % Impact sur les oiseaux, mort de poissons et destruction de marais alentours
	Rejet d'essence sur un pétrolier	Echouement à l'entrée du port suite au dérapage de l'ancre du navire causée par un orage	Pollution environnementale : déversement de 3 000 tonnes d'essence Risque d'explosion accru à cause des conditions météorologiques et de la zone où a lieu l'accident qui est semi-fermée
	Rejet de fioul et de charbon sur un vraquier	Echouement sur un récif au cours d'une manoeuvre pour entrer dans le port	Pollution environnementale : déversement de 60 tonnes de fioul et de 14 000 tonnes de charbon
	Rejet de fioul sur un pétrolier	Echouement du pétrolier à l'entrée du port	Pollution environnementale : déversement de 9 000 tonnes de fioul
	Rejet d'hydrocarbures divers sur un pétrolier	Echouement à l'entrée du port, coque perforée.	Pollution environnementale : déversement de 67000 tonnes d'hydrocarbures diverses
	Presque accident : Risque de rejet toxique d'hydrocarbures divers sur un pétrolier	Echouement sur un banc de sable suite à une tempête	Aucune
	Fuite d'acide sulfurique à 95 % dans la salle des machines d'un chimiquier.	Avarie : Erreurs techniques et situation la crise interne liées à la vétusté du bateau.	Pollution environnementale : déversement de 19 tonnes d'acide sulfurique, Dégradation du navire ne le rendant plus apte à flotter
	Rejet de fioul sur un pétrolier	Avarie : déverse accidentelle de fioul en fin d'opération de mise en carène	Pollution environnementale : déversement d'1 m3 de fioul déversée
	Rejet d'épichlorohydrine sur des fûts à bord d'un cargo	Avarie : Mauvais arrimage des la cargaison du navire (3900 fûts d'épichlorohydrine) Les fûts glissent suite à une tempête et sont endommagés	Echappement de vapeurs et intoxication de l'équipage par inhalation
	Rejet d'acide chlorhydrique à 33 % sur un cargo	Avarie : Non résistance du revêtement interne d'une citerne de 300 tonnes d'acide chlorhydrique à 33% stockée dans la cale du cargo	Pollution environnementale : déversement de 1 à 5 tonnes d'acide chlorhydrique à 33 %
	Rejet de fioul de propulsion sur un pétrolier double coque	Avarie : Mauvaise manoeuvre d'accostage du navire dans le port créant une brèche sur la soute de propulsion Avarie : pas de double coque sur les soutes de propulsion (non imposée par les standards)	Pollution environnementale : déversement de 187m3 de fioul déversée
	Presque accident : projection de véhicules et de conteneurs	Avarie : Retournement d'un navire transportant des véhicules et des conteneurs suite à une défaillance technique	Aucune
	Rejet de fioul sur deux baleiniers	Malveillance	Pollution environnementale : déversement de 143 tonnes de fioul de propulsion
Explosion	Explosions de peroxyde de sodium 10/01/1977	Avarie : endommagement d'un fût de peroxyde de sodium au cours de son chargement à bord par chariot élévateur. Réaction violente du peroxyde de sodium avec la bâche de récupération en plastique mouillée du fait du temps pluvieux. Eau et mousse d'extinction des pompiers non adaptées au produit génèrent des explosions	3 morts Nuages toxiques de cyanures d'hydrogène
	Explosion de nitrate	Un feu a pu se déclencher	Désintégration du navire

Type d'événement	Description	Causes	conséquences
	d'ammonium (contenus dans des engrais) sur un cargo 16/04/1947	spontanément en raison de la forte chaleur régnant sous les piles de sacs de nitrates à l'intérieur des cales fermées Impuretés explosives (cargaison fabriquée à partir de surplus de poudre de guerre) ont pu être responsables de l'ignition des engrais	Déclenchement d'explosions et incendie dans les infrastructures portuaires voisines. Explosion d'un autre navire transportant du nitrate d'ammonium Déclenchement d'un ras de marée De nombreux bâtiments et habitations de la ville détruits 580 personnes tuées 3 000 personnes blessées
	Explosion de chlorate de sodium sur un cargo 15/07/1971	Avarie : stockage d'un combustible (huile de colza, 600 tonnes en fûts) avec un oxydant (chlorate de sodium, 36 tonnes en fûts) Endommagement de certains fûts au cours de leur chargement et épandage d'un mélange inflammable. La température élevée de l'incendie provoque la décomposition du chlorate de sodium en fût (réaction exothermique s'accompagnant de libération d'oxygène)	3 marins tués 6 blessés
	Explosion d'hydrogène sur un chimiquier 10/1984	Avarie : Formation d'hydrogène résultant de la réaction de la soude avec le revêtement interne riche en zinc de la citerne le contenant Inflammation du gaz probablement dû à un contact métal/métal ou à une décharge électrostatique	2 blessés et un disparu
	Explosion d'un conteneur de phosphures d'aluminium lors de son déchargement 27/07/1984 (phosphures d'aluminium conditionnés dans des flacons eux même rangés dans des cartons)	Cause inconnue	Docker tué Plusieurs personnes exposées aux vapeurs de phosphures
	Explosion sur un pétrolier 12/05/1976	Collision : Coque endommagée suite au heurt d'un haut fond non signalé sur les cartes à l'entrée du port Incendie généré à bord. Incendie de 513 000 barils	Destruction du navire Fumées noires qui se propagent jusqu'à 100 km à l'intérieur des côtes Marée noire
	Explosion d'un cargo transportant des munitions militaires (environ 2 500 t d'explosifs dont du TNT, du fulmicoton et de l'acide picrique) 06/12/1917	Collision entre le cargo et un navire dans le Port de Halifax	2 000 personnes tuées Plusieurs milliers de blessés sur des kilomètres aux alentours Formation d'un tsunami de 2 m de hauteur et d'une onde de choc détruisant arbres, édifices, ...
	Explosion d'un navire de transport de gaz alors qu'il est à quai au chantier naval 24/07/2008	Opération de soudure à la flamme dans une soute du navire	8 membres d'équipage tués, 4 portés disparus, 4 blessés



#### 5.4.2.2 Données issues du BARPI

3 recherches ont été réalisées selon les activités du port de Dégrad-des-Cannes dans l'étude de dangers :

- Activité H50.20 : Transport maritime et côtier de fret entre 2008 et 2019,
- Activité H52.10 : Entreposage et stockage avec les mots clés port et maritime pour la période 2008 à mars 2019,
- Activité H52.22 : Services auxiliaires des transports par eau.

##### a. Activité H50.20 : Transport maritime et côtier

Cette recherche a identifié 57 événements, 11 cas sont retenus pour l'analyse, les autres cas sont écartés pour les raisons suivantes :

- Accidents ayant eu lieu en dehors du port (en pleine mer ou à l'extérieur de la zone portuaire),
- Accidents sans aucun lien avec l'activité de port (dégazages sauvages, marées noires suite à naufrage,...).

Les 11 cas retenus sont décrits succinctement dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 19 : événements retenus relatifs à l'activité H50.20*

Identification de l'évènement	Description de l'évènement	Cause	Conséquences
N°45084 - 28/03/2014 - FRANCE - 974 - LE PORT	Fuite d'un conteneur contenant du sulfate de zinc à la suite d'une chute	Problème provenant des dispositifs de fixation du conteneur	Intoxications de 4 employés
N°35610 - 26/12/2008 - FRANCE - 974 - NC	Feu de bitumier Feu se déclarant au niveau des isolants calorifugés du local machinerie	Inconnue	Intoxication légère d'un employé
N°37927 - 13/02/2010 - CANADA - 00 - MONTREAL	Incendie sur un pétrolier dans un port	Départ de feu d'une nappe d'huile hydraulique suite à travaux de soudure	Deux blessés dont un brûlé au deuxième degré.
N°42254 - 05/06/2012 - FRANCE - 13 - MARTIGUES	Explosion d'une chaudière à bord d'un pétrolier	Inconnue	Uniquement dégât matériel
N°50294 - 28/08/2017 - FRANCE - 11 - PORT-LA-NOUVELLE	Vidange des ballastes du bateau	Inconnue	Pollution des eaux du port par une nappe hydrocarbures sur une surface de 5 000 m <sup>2</sup> .
N°49052 - 04/01/2017 - MALAISIE - 00 - NC	Epandage de 300 tonnes de pétrole dans un port	Collision entre deux navires dont un à quai	Pollution des eaux du port
N°39498 - 22/12/2010 - FRANCE - 976 - KOUNGOU	Fuite de chlorure d'aluminium	Chute d'un conteneur de chlorure d'aluminium lors de son déchargement	Fuite de 20 litres de produit sur 10 m <sup>2</sup> entraînant une pollution du sol.
N°45766 - 24/09/2014 - FRANCE - 973 - REMIRE-MONTJOLY	Fuite de matières dangereuses dans un conteneur maritime Cartons contenant de l'acide phosphorique et de l'acide sulfurique fuient d'un conteneur	Inconnue	Interventions des pompiers sous ARI et épandage d'absorbant
N°46728 - 10/06/2015 - FRANCE - 76 - LE HAVRE	Chute de 2 conteneurs citernes de phosphore	Inconnue	Dépose des conteneurs sur le quai sous la protection des pompiers puis expertise dans les jours suivants.
N°40253 - 29/04/2011 - FRANCE - 976 - KOUNGOU	Chute d'un conteneur de butane de 16 tonnes	Inconnue	Mise en place d'un périmètre de sécurité de 50 m. Dépotage du contenant par les employés du port.
N°40285 - 12/04/2011 - BELGIQUE - 00 - ANVERS	Détection de conteneur radioactif dans un port	Pièce de robinetterie en provenance de Chine contaminée par du cobalt 60	Conteneurs isolés Mise en place d'un contrôle chez le destinataire afin de s'assurer qu'aucun autre colis contaminé n'a été réceptionné et mis sur le marché.

On constate que la majorité des accidents concerne des pollutions (environ 50%) dont les plus importantes proviennent essentiellement des installations des navires (ballastes ou réservoirs). Les chutes de conteneurs n'entraînent que des conséquences mineures en termes de pollution.

Les cas d'explosion et d'incendie sont la aussi liés aux équipements des bateaux et non aux conteneurs en cours de déchargement ou chargement.

Par ailleurs, on note aussi une intoxication relative à une fuite sur un conteneur suite à une chute.

**b. Activité H52.10 – Entreposage et stockage avec les mots clés : port, maritime pour la période de janvier 2008 au 1 mars 2019.**

Cette recherche a identifié 7 évènements, mais aucun n'a été retenu pour l'analyse.

**c. Activité H52.20 – Services auxiliaires des transports par eau**

Cette recherche a identifié 37 évènements, 10 sont retenus pour l'analyse. Les évènements non retenus sont des évènements sur des ruptures de digue, de barrages, déraillement de trains,....

Tableau 20 : évènements relatifs à l'activité H52.20

Identification de l'évènement	Description de l'évènement	Cause	Conséquences
N°50527 - 06/10/2017 - FRANCE - 68 - OTTMARSHEIM	Lors de la manutention de conteneur de tétrachlorure de titane, deux conteneurs chutent	Inconnue	Endommagement des conteneurs (enveloppes extérieures) sans fuite. Etablissement d'un périmètre de sécurité routière interrompue (2h) le temps de l'intervention.
N°38724 - 12/01/2010 - ETATS-UNIS - 00 - MOREHEAD CITY	Epannage accidentel de pentrite dans un port	Dans un port civil, les fourches d'un chariot élévateur endommagent 9 conteneurs de pentrite (PETN) lors de manutentions à 4h40 ; 30 l d'explosif se répandent sur le sol.	Etablissement d'un périmètre de sécurité de 1,5 km. Evacuation du port et d'une partie de la ville. Explosif endigué et neutralisé.
N°37434 - 03/11/2009 - FRANCE - 76 - GRAND-COURONNE	Départ de feu sur une bouteille d'acétylène	Inconnue	Mise en place d'un périmètre de sécurité de 300 m Intervention des pompiers (arrosage du cadre de bouteilles contenant l'acétylène et l'oxygène) Bouteilles et cadre détruits par les flammes
N°38648 - 16/07/2010 - CHINE - 00 - DALIAN	Feu et explosion d'oléoducs dans un port	Une conduite d'hydrocarbures (DN900) explose et entraîne l'explosion d'une autre canalisation de déchargement. Dysfonctionnement des systèmes anti-incendie et d'urgence	Décès d'un pompier Marée noire importante Incendie d'une durée de 15 heures (2000 pompiers mobilisés)
N°47844 - 02/04/2016 - FRANCE - 13 - MARSEILLE	Fuite d'acide chlorhydrique d'un conteneur dans un port	Inconnue ou erreur de manipulation	Quatre employés intoxiqués Conteneur fuyard placé dans une remorque étanche.
N°46240 - 06/02/2015 - FRANCE - 33 - BASSENS	Déversement de produit chimique lors du déchargement d'un cargo	Inconnue ou erreur de manipulation	Intoxication de 3 manutentionnaires Confinement de l'équipage du cargo et de 17 personnes d'un bateau de croisière situé à proximité
N°40555 - 06/06/2011 - FRANCE - 76 - LE HAVRE	Fuite d'acide nitrique sur un fût dans un navire à quai	Défaillance de deux fûts dans un conteneur	Intoxication de deux marins Etablissement d'un périmètre de sécurité Transfert du conteneur dans un surconteneur sur le quai

Identification de l'évènement	Description de l'évènement	Cause	Conséquences
N°39058 - 06/10/2010 - FRANCE - 67 - STRASBOURG	Fuite de xylène sur un conteneur de transport	Inconnue	Etablissement d'un périmètre de sécurité Evacuation des personnels travaillant à proximité Mise en place d'un bac de récupération et utilisation d'absorbant. Mise en place d'un rideau d'eau Déchargement du conteneur.
N°39314 - 31/08/2010 - FRANCE - 13 - FOS-SUR-MER	Déversement de fioul lors de l'avitaillement d'un navire	Inconnue	Déversement de 100 litres de fioul lourd, formation d'une nappe se dirigeant vers la berge Mise en place d'un pompage de la nappe
N°34608 - 28/05/2008 - FRANCE - 83 - SAINT-RAPHAEL	Incendie de bateaux dans un port	Inconnue	Propagation de l'incendie à 13 embarcations dans le port. Aucun blessé Dégâts matériels importants (coût des dégâts élevé)

#### **d. Prise en compte de l'accidentologie**

Les données précédentes ne sont pas exhaustives, il est donc difficile de l'exploiter statistiquement. Elles font toutefois apparaître que les sources d'incidents peuvent être classées en deux grandes catégories :

- Les sources internes au processus de transport et de manutention des marchandises dangereuses, comme les erreurs humaines et les défaillances matérielles,
- Les sources externes.

Pour les hydrocarbures liquides, le scénario le plus fréquent est une fuite générant une pollution maritime. Les cas d'incendie ou d'explosion durant les opérations de déchargement sont rares. Aucun accident sur des contenants en simple transit sans manipulation du contenu n'a été identifié, mais il est raisonnable d'extrapoler la problématique de fuite de produit à tout transit simple de produit conditionné (perte de confinement sur colis).

Pour les gaz liquéfiés, les données de l'accidentologie sont très limitées (Deux accidents répertoriés par le CEDRE et un pour le BARPI). Le scénario a priori envisageable est une perte de confinement de produit (gazeux ou liquide), pouvant conduire à la dispersion atmosphérique du nuage, une explosion et un incendie (jet enflammé).

Pour les produits gazeux, et en particulier les gaz toxiques, le scénario envisageable est l'émission d'un nuage suite à une perte de confinement plus ou moins importante (simple fuite localisée, voire ruine du contenant).

Les produits solides réactifs tels que les engrais combinent l'ensemble des phénomènes précédents (hormis la perte de liquide) : possibilité d'émission d'un nuage toxique ou explosible, détonation, incendie.

Pour les produits explosifs (classe 1), en fonction de la sous classe possibilité pouvant aller jusqu'à la détonation.

En ce qui concerne les produits radioactifs, les données de l'accidentologie sont très limitées (un seul incident relevé sur la base ARIA du BARPI). Le danger associé aux produits radioactifs est le phénomène de rayonnement consécutif à la perte de confinement d'une matière radioactive,

entraînant une contamination de l'environnement par dissémination de produits radioactifs sous forme de poussières.

## 5.5 SELECTION DES PRODUITS DANGEREUX POUR LA SUITE DE L'ETUDE

Dans le cas présent, tous les produits sont à priori envisageables sur le terminal à conteneurs. Compte tenu des objectifs de l'étude, des produits phares ont été choisis pour représenter chaque classe. Les particularités éventuelles du produit phare ne seront pas prises en compte lors des phases de modélisation, l'objectif étant d'être représentatif de la classe ou de la sous classe qu'il représente.

Pour le choix des produits phares nous utiliserons l'annexe 1 de l'arrêté du 18 décembre 2009 [R2], le règlement Local du port de Dégrad-des-Cannes et les statistiques de réception de produits fournies par la capitainerie du Port de Dégrad-des-Cannes. D'ailleurs d'après ce dernier document, le port de Dégrad-des-Cannes ne reçoit pas de produits de classe 7, aussi nous l'excluons de la présente étude.

Le tableau ci après reprend le tableau de l'annexe 1 de l'arrêté du 18 décembre 2009 [R2].

*Tableau 21 : Selection des produits pour les événements types des classes de matières dangereuses*

Classe	Libellé	Produit phare retenu dans l'arrêté par phénomène	Produits présents sur le port de Dégrad-des-Cannes	Produits choisis dans l'étude
1	Matières et objets explosibles	Explosifs de divisions 1.1D et 1.3G	Explosifs 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4 reçu déchargés au port	Explosifs de division 1.1D Explosifs de division 1.3G
2.1	Gaz inflammables	GPL	GPL	GPL
2.2	Gaz ininflammables non toxiques	/	Azote, autres gaz sous pression	GPL car effet majorant par rapport au BLEVE sans effet thermique
2.3	Gaz toxiques	Chlore	Peroxyde d'azote	Chlore
3	Matières liquides inflammables	Supercarburant	Alcool de bouche Supercarburant	Essence/éthanol
4.1/4.2/4.3	Matières solides inflammables/auto-réactives/qui au contact de l'eau dégagent des gaz	/	/	Essence
5.1	Matières comburantes	Engrais au nitrate d'ammonium n°ONU 1942	Pechlorate d'ammonium Peroxyde d'hydrogène Acide trichloroisocyanurique Hypochlorite de calcium	Nitrate d'ammonium
5.2	Péroxydes organiques	/	Autres engrais	Essence
6.1	Matières toxiques par inhalation	/	/	Chlore
6.2	Matières infectieuses	/	Aucun produit identifié en 2018	/
7	Matières radioactives	A étudier au cas par cas	Aucun produit identifié en 2018	/
8	Matières corrosives	/	Produits chimiques divers	/
9	Matières et objets dangereux divers	/	Divers	/

Les appointements pétrolier et minéralier ne sont pas traités dans cette étude, ils font l'objet d'une étude spécifique pour le terminal pétrolier (étude de dangers SARA), et le terminal minéralier ne reçoit pas de produit dangereux (clinker, non classé comme matière dangereuse). Nous pouvons toutefois noter que le GPM-G a fait réaliser, au niveau du terminal pétrolier, une analyse du risque foudre ainsi qu'une étude technique foudre, puis a mis en place le plan d'actions issu de ces



rapports, afin de prévenir tout risque de foudroiement sur les installations à risques présentes dans cette zone (canalisations de transport exploitées par des entreprises extérieures).

## 5.6 METHODOLOGIE DE SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX

### 5.6.1 Cas des matières dangereuses en conteneurs

La méthodologie de sélection des phénomènes dangereux se base sur la réglementation applicable aux infrastructures de transport. Cette méthodologie est détaillée ci-dessous.

Conformément à l'arrêté du 18/12/2009 relatif aux critères techniques et méthodologiques à prendre en compte pour les études de dangers des ouvrages d'infrastructures de transport où stationnent, sont chargés ou déchargés des véhicules ou des engins de transport contenant des matières dangereuses, les phénomènes dangereux à quantifier dans le cadre de l'étude de dangers d'un ouvrage d'infrastructure de transport sont les suivants :

- Explosion pouvant générer des effets de surpression, des effets thermiques et le cas échéant des effets de projections,
- Dont les UVCE avec effets thermiques et effets de surpression,
- Dont les BLEVE avec effet thermiques et effets de surpression,
- Dont les explosions de solides en masse avec effets de surpression et effets de projection,
- Feu de nappe (liquides et solides): effets thermiques,
- Feu torche : effets thermiques,
- Rejets toxiques : effets toxiques.

Ces phénomènes dangereux ainsi que les risques de pollution du milieu naturel sont à relier aux classes de danger définies par la réglementation du transport des marchandises dangereuses, comme suit :

Tableau 22 : Identification des phénomènes dangereux associés aux classes de dangers

Classe de dangers principal ou subsidiaire [4]	Libellé de la classe	Rejet toxique	Explosion [1]	VCE / UVCE	BLEVE [6]	Feu de nappe [2]	Feu torche	Pollution env
1	Matières et objets explosibles		X			X		X
2.1	Gaz inflammables			X	X	X	X	X
2.2	Gaz ininflammables non toxiques				X [5]			
2.3	Gaz toxiques	X			X			X
3	Matières liquides inflammables			X	X	X		X
4.1	Matières solides inflammables sauf matières autoréactives					X		X
4.1	Matières solides inflammables – matières autoréactives		X			X		X

Classe de dangers principal ou subsidiaire [4]	Libellé de la classe	Rejet toxique	Explosion [1]	VCE / UVCE	BLEVE [6]	Feu de nappe [2]	Feu torche	Pollution env
4.2	Matières sujettes à inflammation spontanée					X		X
4.3	Matières qui au contact de l'eau dégagent des gaz inflammables			X		X		X
5.1	Matières comburantes		X			X		X
5.2	Peroxydes organiques		X			X		X
6.1	Matières toxiques autres que par inhalation							X
6.1	Matières toxiques par inhalation	X						X
6.2	Matières infectieuses							X
7	Matières radioactives [3]	X						X
8	Matières corrosives							X
9	Matières et objets dangereux divers							X

[1] Hors VCE, UVCE et BLEVE, y compris les réactions violentes spontanées et les explosions confinées.

[2] Y compris les cas où le produit favorise l'incendie.

[3] Outre l'éventuel rejet de produits toxiques, la dissémination de matières radioactives est à considérer ainsi que l'irradiation.

[4] Cette colonne se réfère au risque de la classe et non à la classe proprement dite. Il doit être tenu compte dans chaque cas particulier des éventuels risques subsidiaires. Pour les gaz, il est fait référence aux divisions du code maritime international des marchandises dangereuses (code IMDG).

[5] BLEVE sans effets thermiques.

[6] Ne s'applique pas aux gaz comprimés.

Par ailleurs, l'arrêté du 18 décembre 2009 indique les événements types pour les différents phénomènes dangereux.

La définition donnée d'un événement type est la suivante :

« Un événement type représentatif d'un phénomène dangereux se définit par un produit phare, un mode de conditionnement et une condition de relâchement (taille de brèche).

Les contenants et les tailles de brèches forfaitaires pris en compte pour le type d'ouvrage d'infrastructure étudié sont détaillés dans les tableaux suivants.

*Pour chaque événement type retenu dans le tableau de l'article 4, le produit phare est le plus représentatif en terme, d'une part, de dangerosité (potentiel de danger majorant) et, d'autre part, de fréquence du trafic (produit le plus présent sur chaque ouvrage d'infrastructure de transport). »*

Les événements types donnés dans les ports maritimes et fluviaux sont issus de l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 18 décembre 2009 [R2].

*Tableau 23 : Identification des phénomènes dangereux associés aux produits phares*

Phénomène dangereux	Produit phare	Mode de conditionnement	Conditions de relachement
Explosion de matière condensée	Explosifs de divisions 1.1D et 1.3G	Conteneur de 16 tonnes de masse nette de matière explosible	
Rejet toxique	Chlore n° ONU 1017	Citerne de 20 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm <sup>14</sup>
			Rupture totale
BLEVE	Hydrocarbures gazeux en mélange liquéfiés nsa n° ONU 1965 (GPL)	Citerne de 20 tonnes	Rejet instantané
VCE	Hydrocarbures gazeux en mélange liquéfiés nsa n° ONU 1965 (GPL)	Citerne de 20 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm (1)
			Rupture totale
Feu torche	Hydrocarbures gazeux en mélange liquéfiés nsa n° ONU 1965 (GPL)	Citerne de 20 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm (1)
Feu de nappe	Supercarburant n° ONU 1203	Citerne de 25 tonnes	Brèche d'un diamètre de 5 mm
			Brèche d'un diamètre de 80 mm (1)
			Rupture totale
BLEVE du contenant pris dans un incendie	Supercarburant n° ONU 1203	Citerne de 25 tonnes	Rejet instantané
Explosion de solide	Engrais au nitrate d'ammonium n° ONU 2067	Conteneur de vrac de 27 T ou en GRV souples de 500 kg	Rupture totale
Rayonnements ionisants	A étudier au cas par cas		

<sup>14</sup> La taille de brèche de 80 mm tient compte de la plus grande vulnérabilité d'une citerne mobile en dépôt à terre. Si, du fait d'un seul trafic sur véhicules, cette éventualité ne se produit jamais les tailles de brèches à prendre en compte sont les mêmes que pour les aires de stationnement ou les gares de triages pour le phénomène considéré.

### 5.6.2 Cas des matières dangereuses en vrac

Les seules matières dangereuses conditionnées en vrac sont déchargées au niveau du terminal pétrolier. Il s'agit des hydrocarbures approvisionnant la SARA et du méthanol approvisionnant ALSG.

Les études de dangers propres à ces activités sont traitées par la SARA pour ce qui est des hydrocarbures (dans la mise à jour de l'étude de dangers récemment réalisée) et pour ALSG sera traité dans la mise à jour de son étude de dangers (en cours de réalisation).

Les zones d'effets engendrées par les phénomènes dangereux sont reprises et fournies dans le Tableau 30.

## 5.7 LISTE DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS SUR LE PORT DE DEGRAD-DES-CANNES

La prise en compte des textes réglementaires précédemment cités conduit à retenir des phénomènes dangereux sur le port de Dégrad-des-Cannes.

Le tableau suivant présente la liste des phénomènes dangereux.

*Tableau 24 : Phénomènes dangereux retenus et quantité de MD mise en jeu sur le port de Dégrad-des-Cannes*

Produit retenu pour la modélisation	Type de phénomène dangereux associé	Phénomène dangereux pour le port de Dégrad-des-Cannes
Explosif de division 1.1D	Explosion	Explosion de 16 t d'explosifs de division 1.1D
Explosifs de division 1.3G	Combustion	Combustion de 16 t d'explosifs de division 1.3G
GPL	BLEVE	BLEVE d'une citerne de 20 t de GPL
	Feu torche	Feu torche suite à une fuite de 5 mm d'une citerne de 20 t de GPL
		Feu torche suite à une fuite de 80 mm d'une citerne de 20 t de GPL
	VCE/UVCE	VCE suite à une fuite de 5 mm d'une citerne de 20 t de GPL
		VCE suite à une fuite de 80 mm d'une citerne de 20 t de GPL
		VCE suite à une perte de confinement instantané d'une citerne de 20 t de GPL
Chlore	Rejet toxique	Rejet de chlore/ammoniac suite à une brèche de 5 mm sur une citerne de 20 t
		Rejet de chlore/ammoniac suite à une brèche de 80 mm sur une citerne de 20 t
		Rejet de chlore/ammoniac suite à une rupture totale d'une citerne de 20 t
Supercarburant / éthanol	Feu nappe	Feu de nappe suite à une brèche de 5 mm d'une citerne de 25 t de supercarburant
		Feu de nappe suite à une brèche de 80 mm d'une citerne de 25 t de supercarburant
		Feu de nappe suite à la rupture totale d'une citerne de 25 t de supercarburant
	BLEVE	BLEVE d'une citerne de 25 tonnes de supercarburant
Engrais au nitrate d'ammonium	Explosion	Explosion d'un conteneur de 27 tonnes de nitrate d'ammonium
		Explosion d'un big-bag de 500 kg de nitrate d'ammonium

En complément sont ajoutés les phénomènes dangereux traités au niveau de l'appontement par la SARA ou ALSG sur la rupture de flexible.



## 6 CARACTERISATION DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES D'INTENSITE ET DE CINETIQUE

### 6.1 METHODE ET OUTIL DE CARACTERISATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX MAXIMUM

L'annexe 8 (matières dangereuses en conteneurs) présentent les hypothèses et les résultats de modélisation.

### 6.2 SEUILS D'EFFETS RETENUS DANS LE CADRE DE LA MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX

L'arrêté ministériel du 18 décembre 2009 [R2] fixe dans son annexe II les valeurs seuils à prendre en compte pour évaluer les effets thermiques, les effets de surpression sur les personnes et les structures et les effets toxiques sur les personnes.

#### 6.2.1 Seuils d'effets thermiques

##### 6.2.1.1 Sur les personnes

Les seuils réglementaires d'effets thermiques sur les personnes sont recensés dans le tableau suivant avec les effets associés.

Tableau 25 : Seuils réglementaires pour les effets thermiques sur les personnes

Effets du flux thermique reçu sur les personnes	Seuils de flux thermique	Seuils de flux thermique
Seuil des <b>effets irréversibles</b> (zone des dangers significatifs pour la vie humaine) - <b>SEI</b>	3 kW/m <sup>2</sup>	600 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s
Seuil des <b>premiers effets létaux</b> (zone des dangers graves pour la vie humaine) - <b>SEL</b>	5 kW/m <sup>2</sup>	1000 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s
Seuil des <b>effets létaux significatifs</b> (zone des dangers très graves pour la vie humaine) - <b>SELS</b>	8 kW/m <sup>2</sup>	1800 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s

##### 6.2.1.2 Sur les structures

Les seuils réglementaires d'effets thermiques sur les structures sont recensés dans le tableau suivant avec les effets associés.

Effets du flux thermique reçu sur les structures	Seuils de flux thermique
Seuil des destructions de vitres significatives	5 kW/m <sup>2</sup>
Seuil des <b>effets domino</b> <sup>(15)</sup> et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>
Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton.	16 kW/m <sup>2</sup>
Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.	20 kW/m <sup>2</sup>
Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.	200 kW/m <sup>2</sup>

<sup>(15)</sup> Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés.

## 6.2.2 Seuils des effets de surpression

### 6.2.2.1 Sur les personnes

Les seuils réglementaires d'effets de surpression retenus sur les personnes sont recensés dans le tableau suivant avec les effets associés.

Tableau 26 : Seuils réglementaires pour les effets de surpressions sur les personnes

EFFET DE SURPRESSIONS SUR LES PERSONNES	SEUIL
Seuil des effets délimitant la « zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme »	20 mbar
Seuil des <b>effets irréversibles</b> délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » - <b>SEI</b>	50 mbar
Seuil des <b>effets létaux</b> délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » - <b>SEL</b>	140 mbar
Seuil des <b>effets létaux significatifs</b> délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » - <b>SELS</b>	200 mbar

### 6.2.2.2 Sur les structures

Les seuils réglementaires d'effets de surpression retenus sur les structures sont recensés dans le tableau suivant avec les effets associés.

Tableau 27 : Seuils réglementaires pour les effets de surpressions sur les structures

EFFET DE SURPRESSIONS SUR LES STRUCTURES	SEUIL
Seuil des destructions significatives de vitres	20 mbar
Seuil des dégâts légers sur les structures	50 mbar
Seuil des dégâts graves sur les structures	140 mbar
Seuil des effets domino	200 mbar
Seuil des dégâts très graves sur les structures	300 mbar

A ce jour, il est particulièrement difficile de déterminer avec précision le seuil de surpression pouvant provoquer des dommages aux structures, celui-ci étant naturellement fonction de la nature des structures elles-mêmes (béton, métallique, ...), de leur état (mode de construction, vieillissement/usure, ..., etc) et de la forme du signal de pression (impulsion, phase négative, ...).

### 6.2.3 Effets toxiques

Les seuils réglementaires d'effets toxiques retenus sur les personnes sont recensés dans le tableau suivant avec les effets associés.

*Tableau 28 : Seuils réglementaires pour les effets toxiques sur les personnes*

SEUIL DES EFFETS TOXIQUES PAR INHALATION			
	TYPE D'EFFETS CONSTATES	CONCENTRATION D'EXPOSITION	DEFINITIONS
Exposition 1 à 60 minutes	Létaux	SELS (CL 5%)	Seuils des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à une CL 5 % délimitent la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »
		SEL (CL 1%)	Seuils des effets létaux (SEL) correspondant à une CL 1 % délimitent la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
	Irréversibles	SEI	les seuils des effets irréversibles (SEI) délimitent la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »

Les valeurs SELS, SEL et SEI définissent des zones à risque dénommées respectivement Zone des Effets Létaux Significatifs (ZELS), Zone des Premiers Effets Létaux (ZEL) et Zone des Effets Irréversibles (ZEI).

Ces valeurs, définies par le Ministère, existent pour un certain nombre de substances. Les règles générales de détermination des seuils toxiques sont les suivantes.

Pour un mélange de plusieurs produits toxiques (cas des gaz de combustion), il est d'usage de prendre un seuil équivalent qui dépend à la fois des concentrations des divers polluants dans le mélange et des seuils qui leur sont propres.

Enfin, dans le cadre des durées d'exposition différentes de 30 minutes, on utilise une équation du type  $Dose = C_n \times t$  (où C est la concentration d'exposition et t le temps d'exposition) qui permet de déterminer les effets en fonction du temps d'exposition. L'exposant n est appelé constante de Haber et est spécifique à chaque produit.

Dans le cas où ce coefficient n'est pas connu, il est pris arbitrairement égal à 2 (hypothèse considérée comme majorante).

Dans certains cas, bien que le produit soit classé toxique, voire très toxique, il n'existe pas de valeur publiée par le Ministère relative à la toxicité aiguë. On peut, dans ces cas là, utiliser le rapport d'étude de l'INERIS DRC-08-94398-02798B du 18/02/2009 « Guide pratique de choix des valeurs seuils de toxicité aiguë en cas d'absence de valeurs françaises ».

Les seuils de toxicité aiguë spécifiques au chlore, sont extraits des études menées par l'INERIS (fiche INERIS– DRC-08-94398-10645A)

Tableau 29 : Seuil des effets toxiques du Chlore

Concentration	Temps (min.)				
	1	10	20	30	60
Seuil des effets létaux significatifs – <b>SELS</b>					
· mg/m <sup>3</sup>	3 138	940	655	531	368
· ppm	1 082	324	226	183	127
Seuil des premiers effets létaux – <b>SPEL</b>					
· mg/m <sup>3</sup>	2 639	812	580	464	319
· ppm	910	280	200	160	110
Seuil des effets irréversibles – <b>SEI</b>					
· mg/m <sup>3</sup>	319	119	87	72,5	55
· ppm	110	41	30	25	19
Seuil des effets réversibles – <b>SER</b>					
· mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
· ppm	ND	ND	ND	ND	ND

ND: Non déterminé

### 6.3 SYNTHÈSE DES ZONES D'EFFETS DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX DU PORT DE DEGRAD-DES-CANNES

Le tableau ci-après présente la synthèse des distances d'effets obtenues sur le port de Dégrad-des-Cannes.

**Tableau 30 : Synthèse des phénomènes dangereux sur le port de Dégrad-des-Cannes**

Zone manutention et/ou entreposage (*)	Classe de marchandise dangereuses	Conditionnement	Commentaire	Phénomène dangereux		Distances d'effets de surpression				Distances d'effets thermiques			Distances d'effets toxiques		
				intitulé	N°	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar	8 kW/m <sup>2</sup> ou 1800 (kW/m <sup>2,4/3</sup> ).s	5 kW/m <sup>2</sup> ou 1000 (kW/m <sup>2,4/3</sup> ).s	3 kW/m <sup>2</sup> ou 600 (kW/m <sup>2,4/3</sup> ).s	SELS	SEL	SEI
Quai 1, 2 ou 3	1	Conteneur 20 dry		Explosion d'un conteneur contenant 16 tonnes d'un explosif de division 1.1D	1A	<b>202</b>	<b>378</b>	<b>555</b>	1109						
Quai 1, 2 ou 3	1	Conteneur 20 dry		Explosion d'un conteneur contenant 16 tonnes d'un explosif de division 1.3G	1B					<b>88</b>	<b>126</b>	<b>164</b>			
Zone d'entreposage 1, 2 ou Quai 1	2.1	Conteneur citerne	En plus code ONU 1950 + 2037	BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL	2.1.A	45	65	130	260	<b>120</b>	<b>170</b>	<b>210</b>			
Zone d'entreposage 1, 2 ou Quai 1	2.1	Conteneur citerne	En plus code ONU 1950 + 2037	VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 5 mm	2.1.C	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>56</b>	112	6	6	6,6			
Zone d'entreposage 1, 2 ou Quai 1	2.1	Conteneur citerne	En plus code ONU 1950 + 2037	VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm		<b>112</b>	<b>134</b>	<b>263</b>	481	90	90	99			
Zone d'entreposage 1, 2 ou Quai 1	2.1	Conteneur citerne	En plus code ONU 1950 + 2037	VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – rupture totale	2.1.D	<b>343</b>	<b>436</b>	<b>976</b>	1889	129	129	142			
Zone d'entreposage 1, 2 ou Quai 1	2.1	Conteneur citerne	En plus code ONU 1950 + 2037	Feu torche d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 5 mm	2.1.B					12	13	15			
Zone d'entreposage 1, 2 ou Quai 1	2.1	Conteneur citerne	En plus code ONU 1950 + 2037	Feu torche d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm						<b>149</b>	<b>167</b>	<b>194</b>			
Zone d'entreposage 1, 2	2.2	Conteneur citerne		BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL sans effet thermique	2.2	<b>45</b>	<b>65</b>	<b>130</b>	260						
Quai 1, 2 ou 3	2.3	Conteneur citerne		Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	2.3.A								<b>373</b>	<b>410</b>	<b>1360</b>
Quai 1, 2 ou 3	2.3	Conteneur citerne		Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	2.3.B								<b>3566</b>	<b>3895</b>	<b>13123</b>
Quai 1, 2 ou 3	2.3	Conteneur citerne		Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	2.3.C								<b>2257</b>	<b>2382</b>	<b>5119</b>
Zone d'entreposage 1, 2	3	Conteneur citerne		Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 5 mm	3.1					25	25	30			
Zone d'entreposage 1, 2	3	Conteneur citerne		Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 80 mm	3.2					<b>58</b>	<b>73</b>	<b>93</b>			
Zone d'entreposage 1, 2	3	Conteneur citerne		Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	3.3					<b>58</b>	<b>73</b>	<b>93</b>			
Zone d'entreposage 1, 2	3	Conteneur citerne		BLEVE du contenant pris dans un incendie d'une citerne de GPL (en remplacement d'une citerne d'essence)	3.4	45	65	130	260	<b>120</b>	<b>170</b>	<b>210</b>			
Zone d'entreposage 1, 2	4.1/4.2	Conteneur 20 dry		Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 5 mm	4.A					25	25	30			
Zone d'entreposage 1, 2	4.1/4.2	Conteneur 20 dry		Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 80 mm	4.B					<b>58</b>	<b>73</b>	<b>93</b>			
Zone d'entreposage 1, 2	4.1/4.2	Conteneur 20 dry		Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	4.C					<b>58</b>	<b>73</b>	<b>93</b>			
Quai 1, 2 ou 3	4.2/4.3	Conteneur 20 dry	Pour la classe 4.2 en groupe d'emballage I	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 5 mm	4.A					25	25	30			
Quai 1, 2 ou 3	4.2/4.3	Conteneur 20 dry	Pour la classe 4.2 en groupe d'emballage I	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – brèche de 80 mm	4.B					<b>58</b>	<b>73</b>	<b>93</b>			
Quai 1, 2 ou 3	4.2/4.3	Conteneur 20 dry	Pour la classe 4.2 en groupe d'emballage I	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	4.C					<b>58</b>	<b>73</b>	<b>93</b>			
Zone d'entreposage 1, 2 Quai 1, 2 ou 3	5.1	Big bags en conteneur 20 dry		Explosion d'un conteneur de vrac de 27 tonnes	5.A	<b>75</b>	<b>93</b>	<b>205</b>	410						
Zone d'entreposage 1, 2 Quai 1, 2 ou 3	5.1	Big bags en conteneur 20 dry		Explosion d'un big-bag de 500 kg	5.B	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>55</b>	110						



Zone manutention et/ou entrepasage (*)	Classe de marchan disés dangere uses	Conditionnement	Commentaire	Phénomène dangereux		Distances d'effets de surpression				Distances d'effets thermiques			Distances d'effets toxiques		
				intitulé	N°	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar	8 kW/m <sup>2</sup> ou 1800 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	5 kW/m <sup>2</sup> ou 1000 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	3 kW/m <sup>2</sup> ou 600 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	SELS	SEL	SEI
Zone d'entrepasage 1, 2 Quai 1, 2 ou 3	5.2	Big bags en conteneur 20 dry		Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	5.C					58	73	93			
Zone d'entrepasage 1, 2 Quai 1, 2 ou 3	6.1/6.2	Conteneur 20 dry	Y compris Code ONU 1649 et 1244	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	6.A								373	410	1360
Zone d'entrepasage 1, 2 Quai 1, 2 ou 3	6.1/6.2	Conteneur 20 dry	Y compris Code ONU 1649 et 1244	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	6.B								3566	3895	13123
Zone d'entrepasage 1, 2 Quai 1, 2 ou 3	6.1/6.2	Conteneur 20 dry	Y compris Code ONU 1649 et 1244	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	6.C								2257	2382	5119
Appontement pétrolier	2.1/3	Vrac	Butane/Essence	Feu de nappe – Rupture guillotine	7.A					43	48	58			
Appontement pétrolier	2.1	Vrac	Butane	Flash-fire– Rupture guillotine	7.B					96	96	106			
Appontement pétrolier	3	Vrac	Essence	Flash-fire– Rupture guillotine	7.C					86	86	95			
Appontement pétrolier	2.1/3	Vrac	Butane/Essence	VCE– Rupture guillotine – Champ libre	7.D	NA	NA	94	183						

(\*) : Les zones de manutention de matières dangereuses sont :

- Quai 1 ;
- Quai 2 ;
- Quai 3.

Les zones d'entrepasage (temporaire, voir Tableau 15) sont :

- Zone 1 ;
- Zone 2 ;

**La zone 3 n'est utilisée que pour de l'entrepasage de conteneurs vides ou ne contenant aucune matière dangereuse. Toutefois, nous l'avons considéré dans la présente étude car nous ne pouvons écarter totalement la possibilité même accidentelle de présence de matières dangereuses sur cette zone.**

**En ce qui concerne les phénomènes dangereux issus des matières dangereuses présentes dans les conteneurs sur le parc principal, ils n'ont pas été modélisés car les quantités de matières dangereuses susceptibles d'être présente dans ces conteneurs sont très faibles et ne font pas partis de la liste de celles qui doivent faire l'objet d'un enlèvement immédiat (voir § 4.2.3).**

#### **6.4 SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX AU REGARD DES RESULTATS DE MODELISATION**

Au regard des résultats de la modélisation de l'ensemble des phénomènes dangereux étudiés, il a été retenu pour la suite :

- Classe 2.1 : VCE et feu torche brèche de 5 mm non retenue car majorée par les effets de brèches de 80 mm et la rupture totale,
- Classe 3 : BLEVE ne retenir que les effets thermiques majorants par rapport aux effets de surpression.

#### **6.5 CARACTERISATION DE LA CINETIQUE DES PHENOMENES DANGEREUX**

En matière de cinétique des événements redoutés, l'article 8 de l'arrêté ministériel du 29 Septembre 2005 indique que "la cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en oeuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux". Dans le cas contraire, la cinétique est considérée comme rapide.

En première approche, tous les événements examinés seront considérés à cinétique rapide.

## 7 CARACTERISATION DES ACCIDENTS EN TERMES DE GRAVITE ET DE PROBABILITE

### 7.1 ECHELLES UTILISEES

Les échelles de cotation utilisées dans le cadre de la présente étude de dangers sont issues des référentiels suivants :

- Pour ce qui est de la probabilité, annexe à la circulaire du 4/03/2010 relative aux études des dangers remises en application de l'article L. 551-2 du code de l'environnement. Cette grille (voir Tableau 31) est issue de l'arrêté du 29/09/05 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.
- Pour ce qui est de la gravité, elle est définie par les matrices de criticité de la Circulaire du 19 novembre 2012 relative aux mesures de maîtrise des risques et au porter à connaissance à mettre en oeuvre dans le cadre des études de dangers remises en application de l'article L. 551-2 du code de l'environnement. Ce projet vise notamment à donner des orientations aux préfets pour l'instruction de ces études par identification des cas les plus prioritaires dans lesquels une réduction du risques doit être recherchée et pour la réalisation de porter à connaissance. Les matrices de criticité utilisées sont données aux figure xx suivantes.

*Tableau 31 : Echelle de probabilité retenue*

Lettre attribuée	E	D	C	B	A
Probabilité annuelle quantitative	Probabilité $< 10^{-5}$	$10^{-5} \leq$ Probabilité $< 10^{-4}$	$10^{-4} \leq$ Probabilité $< 10^{-3}$	$10^{-3} \leq$ Probabilité $< 10^{-2}$	$10^{-2} \leq$ Probabilité

*Tableau 32 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux*

Nombre de personnes exposées aux premiers effets létaux	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Au moins 100 000					
Au moins 10 000					
Au moins 1000					
Au moins 100					
Au moins 10					
Au moins 1					
Aucune					

*Tableau 33 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux significatifs*

Nombre de personnes exposées aux premiers effets significatifs	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Au moins 100 000					
Au moins 10 000					
Au moins 1000					
Au moins 100					
Au moins 10					
Au moins 1					
Aucune					

Les trois zones définies sont les suivantes :

- Pour les ouvrages existants :

- ⇒ Zone rouge : les accidents présents dans ces zones doivent faire l'objet d'une priorisation d'effort de réduction du risque afin de ramener leur probabilité ou le nombre de personnes exposées hors de la zone rouge,
  - ⇒ Zone orange : les accidents présents dans ces zones doivent faire l'objet d'une priorisation intermédiaire et le rédacteur de l'étude des dangers doit être amené à formuler une analyse technico économique sur la capacité des acteurs locaux à apporter des solutions permettant de sortir de la zone orange,
  - ⇒ Zone verte : elle correspond aux accidents présentant des caractéristiques de risque moins prioritaires.
- Pour les futurs ouvrages ou les projets d'augmentation significative du trafic de matière dangereuse :
    - ⇒ Zone rouge : le fonctionnement d'un nouvel ouvrage ne peut être autorisé,
    - ⇒ Zone orange : le fonctionnement d'un nouvel ouvrage ne peut être autorisé que sous réserve d'une démonstration par le pétitionnaire de l'impossibilité sur le plan technico économique de réduire les risques,
    - ⇒ Zone verte : elle correspond aux accidents présentant des caractéristiques de risque moins prioritaires.

## 7.2 PRINCIPE POUR L'EVALUATION DE LA GRAVITE DES PHENOMENES DANGEREUX

La gravité présentée a été estimée à partir des cartographies des zones d'effet jointes en Annexe 4. D'un point de vue géographique, la localisation des phénomènes dangereux est considérée comme étant le lieu de manutention et/ou de stockage temporaire de la MD :

- Au bord à quai (pour les matières avec enlèvement immédiat),
- Au niveau des zones d'entreposage 1, 2,
- Au niveau de la zone 3 de façon accidentelle.

Comme nous l'avons indiqué un plus tôt dans l'étude, nous n'avons pas modélisé les phénomènes dangereux sur le parc à conteneur historique car ce dernier ne reçoit que des conteneurs comportant de très faibles quantités de matières dangereuses.

Le décompte du nombre de personnes ou équivalent personnes présentes dans chacune des zones d'effets est effectué en s'appuyant notamment sur la fiche n°1 annexée à la circulaire du 10 mai 2010 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

Les données prises en compte pour la cotation de la gravité sont présentées dans le tableau ci-après.

*Tableau 34 : Nombre de personnes considérées pour la cotation en gravité*

Zone	Nombre de personnes considérées	Référence/justification
Maison d'habitation individuelle	2,5 personnes par habitation	Moyenne INSEE par logement circulaire du 28 déc.2006
Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) :	1 personne par tranche de 100 ha.	circulaire du 10 mai 2010
Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares	de triage...) :	1 personne par tranche de 10 hectares
Habitat urbain	Densité des villes données par l'INSEE (en hab/km <sup>2</sup> )	INSEE
Route	0,4 personne par km par tranche de 100 véhicules/jour	circulaire du 10 mai 2010
Environnement humain industriel	Identification des entreprises dans la zone industrielles avec le nombre de personnes employées	circulaire du 10 mai 2010

Concernant l'habitat urbain, dans une première approche un comptage des personnes a été réalisé en utilisant les données de la circulaire du 10 mai 2010 (600 personnes par hectare). Cela conduisait à un comptage inadapté car très supérieur à la population totale des villes touchées par les zones d'effets.

Les caractéristiques des principales villes touchées par les zones d'effets sont présentées dans le tableau suivant :

Commune	Population	Superficie	Densité
Rémire Montjoly	26 170 habitants	46,2 km <sup>2</sup>	568 h/km <sup>2</sup>
Cayenne	60 947 habitants	23,6 km <sup>2</sup>	2 582,5 h/km <sup>2</sup>
Matoury	32 768 habitants	137,2 km <sup>2</sup>	239 h/km <sup>2</sup>
Roura	3 924 habitants	3 902 km <sup>2</sup>	1 h/km <sup>2</sup>

- Les distances des zones d'effets des différents phénomènes, obtenues après modélisations, ont été représentées sur différentes cartes permettant de valider pour chaque effet le dépassement ou non des limites du port de Dégrad-des-Cannes ; le comptage des populations exposées n'est réalisé qu'en cas de sortie des effets hors des limites du port,
- Il a été considéré qu'au niveau du bord à quai, les conteneurs à l'origine du phénomène dangereux étaient localisés au milieu de chaque quai,
- Dans les zones d'entreposage, il a été considéré que les conteneurs de MD pouvaient se trouver en première approche à n'importe quel endroit sur le parc,
- Pour les effets toxiques et conformément à la fiche n°5 (Phénomènes de dispersion atmosphérique : représentation et cotation en probabilité-gravité) annexée à la circulaire du 10 Mai 2010, l'option qui propose que la probabilité de l'accident soit celle du phénomène dangereux, et la gravité soit celle correspondant à la position du secteur de 60° la plus pénalisante est retenue,



- Selon la circulaire du 4 mars 2010 : « Les personnes exposées sont les tiers présents dans la zone des effets à l'extérieur du périmètre de l'infrastructure de transport (population, salariés d'une entreprise tierce, public présent dans un établissement recevant du public, etc.) et les usagers de l'infrastructure de transport ne relevant pas du code du travail (ex. : public et transporteurs routiers d'une aire de stationnement). Ne sont pas comptabilisés les salariés de l'infrastructure présents sur l'ouvrage concerné par l'étude de dangers, les salariés d'entreprises intervenantes (sous-traitants et usagers de l'infrastructure de transport) qui entrent dans l'application des dispositifs de prévention du code du travail (tels que les protocoles de sécurité, les plans de prévention, la formation des visiteurs ...) ».

Ainsi, dans l'étude de la gravité des scénarios ne seront pas considérés comme tiers :

- Les manutentionnaires des terminaux retenus dans l'étude de dangers,
- Les salariés des entreprises implantées sur la zone géographique du port (zone clôturée avec accès réglementée),
- Les salariés du GPMG travaillant sur le terminal.

Les tiers considérés sont donc ceux situés à l'extérieur de l'enceinte de la zone de sureté du port de Dégrad-des-Cannes.



## 7.3 PRINCIPE POUR L'EVALUATION DE LA PROBABILITE DES PHENOMENES DANGEREUX

### 7.3.1 Généralités

L'évaluation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux est réalisée à partir des données de l'annexe A.1. de la circulaire du 04/03/10 relative aux études de dangers remises en application de l'article L.551-2 du code de l'environnement « Données pouvant être utilisées pour l'estimation des probabilités », ainsi que du trafic envisagé sur le port.

Selon la circulaire, la probabilité des phénomènes dangereux les plus courants (UVCE, fuite de liquide inflammable et inflammation de la nappe, BLEVE, etc.) peut être évaluée à partir de deux données :

- FaccMD qui est la fréquence annuelle forfaitaire de perte de confinement impliquant des matières dangereuses sur l'infrastructure étudiée et PPhD qui est la probabilité d'avoir le phénomène dangereux suite à cette perte de confinement lors d'un accident d'une unité de référence transportant des matières dangereuses sur l'infrastructure étudiée ; la Probabilité est alors donnée par la relation suivante :  $P = F_{accMD} \times P_{PhD}$ ,
- Les données de retour d'expérience.

Dans notre cas, les données de retour d'expérience et d'accidentologie ne paraissant pas suffisantes pour être considérées comme représentatives, nous avons évalué la probabilité à l'aide de FaccMD.

### 7.3.2 Calcul de la fréquence annuelle de perte de confinement

La fréquence annuelle de perte de confinement a été calculée sur la base de la fréquence annuelle forfaitaire de perte de confinement par unité de transport proposée par la circulaire du 04/03/10, et du nombre d'unités de transport annuel retenu au niveau du port de Dégrad-des-Cannes.

#### 7.3.2.1 Fréquence annuelle forfaitaire

La détermination de la fréquence annuelle de perte de confinement par unité de transport a été construite par le MEEDDM à l'aide des données disponibles au niveau national sur le trafic et l'accidentologie.

Dans un souci de prise en compte de l'incertitude des valeurs obtenues, la fréquence d'occurrence annuelle de l'événement redouté (FaccMD) est définie par la borne supérieure de l'intervalle de confiance unilatéral à 90 %, obtenue par la formule suivante, qui correspond à l'approximation normale de l'approche poissonnienne :

$$F_{accMD} \equiv \frac{N + 0,82 + 1,28 \times \sqrt{N + 0,41}}{E}$$

Où :

N est le nombre de pertes de confinement observées dans l'accidentologie sur une période donnée ; et

E est le nombre d'opérations d'engins de transport observées sur la même période que pour le recensement de l'accidentologie.

Pour des ports maritimes, l'annexe A.1 précise que les accidents recensés sont issus de la base du BARPI sur une période d'observation de 2000 à 2008.

Le nombre de conteneurs MD en nombre d'EVP transitant par les ports maritimes a été estimé à partir des données mises à disposition sur le site du MEEDDM pour une période d'observation de 2000 à 2008. Le transport maritime en vrac n'a pas été pris en compte.

La répartition du trafic de marchandises par type de conditionnement indique que 10% du trafic total de marchandises est réalisé en conteneurs. 10 % de ce chiffre ont été retenus pour être représentatifs du trafic TMD en conteneur. La quantité résultante a été ensuite divisée par le poids moyen d'un EVP de 20 tonnes.

Le tableau ci-dessous récapitule les fréquences d'occurrence annuelles forfaitaires pour la perte de confinement pour les infrastructures portuaires.

Période d'observation		Trafic			Accidentologie		Fréquence d'occurrence/ERC
		Source	Unité	Trafic	Source	Nombre de perte de confinement	F annuelle forfaitaire/(unité de transport)
Port maritime	2000-2008	Site internet MEEDDM	Nombre d'EVP de MD	1351000	Barpi 2000/2008	4	$5,55.10^{-6}$

Les données de fréquence génériques agrégées présentées ci-dessus sont le résultat statistique global des pertes de confinement sur toutes sortes d'enceintes de transport. Pour autant, la réglementation du transport des matières dangereuses prévoit des exigences renforcées pour certaines matières (par exemple les gaz toxiques tels le chlore) conduisant ainsi à de meilleures qualités mécaniques, notamment en cas de choc. En conséquence, seule une fraction des agressions ayant mené dans le cas général aux pertes de confinement citées ci-dessus mèneront aux événements-types les plus importants pour les matières concernées.

La circulaire propose alors d'introduire un facteur atténuateur à appliquer à la fréquence d'occurrence annuelle forfaitaire par type d'évènement pour rendre compte de ces précautions supplémentaires. Les facteurs suivants ont par conséquent été retenus en fonction du scénario considéré dans la présente étude :

- facteur 100 pour Gaz inflammables (BLEVE) et gaz toxiques (rejet brutal) :  $F_{accMD}=5,55.10^{-8}$ ,
- facteur 10 pour Liquides toxiques et très toxiques (rejet brutal) :  $F_{accMD}=5,55.10^{-7}$ ,
- facteur 5 pour Gaz inflammables et gaz toxiques (brèches inférieures ou égales à 20 mm) :  $F_{accMD}=1,11.10^{-6}$ .
- facteur 1 pour les autres matières et brèches inférieure ou égales à 20 mm pour les liquides toxiques et très toxiques :  $F_{accMD}=5,55.10^{-6}$

### 7.3.2.2 Nombre d'unités de transport annuel

Le nombre d'unités de transport annuel retenu pour le port a été calculé par classe de matière dangereuse, sur la base du tonnage annuel 2018 reçu au niveau du port de Dégrad-des-Cannes divisé par le tonnage du conditionnement du produit phare associé (classe 1 et 4 : 16 t, classes 2, 3 et 6 : 20 t, classe 5 : 27 t).

### 7.3.2.3 Fréquence annuelle de perte de confinement

La fréquence annuelle de perte de confinement est calculée de la façon suivante :

- $FaccMD$  (avec facteur d'atténuation le cas échéant) x nb d'EVP/an.

### 7.3.3 **Cas particulier de la rupture de flexible au niveau de l'appontement (source étude de sécurité)**

La probabilité d'atteinte des cibles, dans le cas de la rupture du flexible à l'appontement, ne peut pas être calculée avec une probabilité linéaire car la longueur du flexible est trop faible. De plus les bases de données sur la probabilité de fuite sur une canalisation ne sont pas applicables aux flexibles de dépotage.

Pour la rupture du flexible à l'appontement la probabilité est de  $10^{-2}$ /an selon la base de données LOPA (rapport INERIS DRA-34).

La probabilité de  $10^{-2}$  se base sur un temps d'utilisation de 8000 heures par an. Or l'utilisation des flexibles représente une utilisation de 24 h x 24 jours maximum de réception pour le produit blanc, soit 576 heures, soit un facteur correctif de 0,072. Pour le produit noir et le butane, on considère 24 h x 12 jours maximum de réception soit 288 heures, soit un facteur correctif de 0,036.

La probabilité de l'événement redouté est donc de :

Produit blanc :  $0,01 \times 0,072 \times 0,6 = 4,32.10^{-4}$ .

Produit noir / Butane :  $0,01 \times 0,036 \times 0,6 = 2,16.10^{-4}$

## 7.4 **GRAVITE ET PROBABILITE DES SCENARIOS RETENUS**

### 7.4.1 **Cas de la classe 4**

Au regard des informations fournies dans le Tableau 21 et dans le Tableau 22 et du fait du très faible trafic de MD spécifique de classe 4 (27 tonnes sur l'année 2018 avec un maximum de 2,4 tonnes pour un transport), les effets associés à la classe 4 sont considérés comme inclus dans ceux des scénarios associés à la classe 3 couvrant l'ensemble des phénomènes dangereux susceptibles d'être générés par la classe 4.

Par conséquent, les scénarios associés à la classe 4 n'ont pas été détaillés par la suite. Ils sont positionnés dans la matrice de criticité à l'aide de la gravité des scénarios correspondant à la classe 3 et en appliquant la probabilité propre à la classe 4.

#### **7.4.2 Cas de la classe 6**

Les effets de la classe 6.1 étant les effets toxiques (représenté par le produit phare chlore) et la pollution, les effets des scénarios associés à la manutention de conteneurs de classe 6.1 sont considérés comme inclus dans ceux des scénarios associés à la classe 2.3. Ils n'ont par conséquent pas été détaillés par la suite. En cas de trafic de MD de classe 6.1, le placement des scénarios dans la matrice de criticité correspondra à celui de la classe 2.3.

Pour la classe 6.2, aucun trafic sur le port n'a été engendré sur l'année 2018.

#### **7.4.3 Cas de l'apportement pétrolier**

Les zones de dangers des phénomènes dangereux ne touchent aucun tiers construit, uniquement une faible partie du fleuve Mahury.

Aucun personnel du port ne se trouve au niveau des zones de dangers de la SARA.

Le nombre de personnes exposées (hors personnel participant au dépotage) dans les cercles SELS/SEL est au maximum de 0,1 pour les deux scénarios (critère : voie navigable : compter 0,1 personne permanente par km exposé).

#### 7.4.4 Cotation des scénarios retenus

*Tableau 35 : Cotation des phénomènes dangereux retenus*

Phénomène dangereux		Gravité <sup>16</sup>			Probabilité					
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	Trafic annuel (en unité EVP/an)	Facteur atténuateur	Fréquence annuelle de perte de confinement	Fréquence source ignition	Fréquence annuelle retenue	Classe de fréquence retenue
1.A	Explosion d'un conteneur de 16 tonnes (explosifs de division 1.1D)	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>1 personne</b> <sup>17</sup> au maximum exposée	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 13,5 ha sur la commune de RM Environ <b>650 personnes</b> <sup>18</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 43 ha sur la commune de RM Environ <b>900 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	8	1	4,44 10 <sup>-5</sup>	1	4,44 10 <sup>-5</sup>	D
1.B	Explosion d'un conteneur de 16 tonnes (explosifs de division 1.3GD)	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre <sup>19</sup>	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 100 m <sup>2</sup> Environ <b>1 personne</b> <sup>2</sup> au maximum exposée	8	1	4,44 10 <sup>-5</sup>	1	4,44 10 <sup>-5</sup>	D
2.1.A	BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 8000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 27200 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	24	100	1,32 10 <sup>-6</sup>	1	1,32 10 <sup>-6</sup>	E

<sup>16</sup> La gravité des phénomènes dangereux est évaluée en première approche en fonction de la position possible des conteneurs (voir § 4.2.3). Les éléments de calculs sont données en annexe.

<sup>17</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés est évalué à l'aide de la densité de population de la commune concernée.

<sup>18</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés tient compte des entreprises et habitations situées dans le périmètre d'effets

<sup>19</sup> Le comptage du nombre de personnes présentes sur le cours d'eau est évalué à moins de 1 personne au maximum selon les éléments fournis dans la circulaire du 10 mai 2010.



Phénomène dangereux		Gravité			Probabilité					
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	Trafic annuel (en unité EVP/an)	Facteur atténuateur	Fréquence annuelle de perte de confinement	Fréquence source ignition	Fréquence annuelle retenue	Classe de fréquence retenue
2.1.B	Feu torche d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>1 personne</b> <sup>20</sup> au maximum exposée	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 6700 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 18700 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	24	10	1,33 10 <sup>-5</sup>	1	1,33 10 <sup>-5</sup>	D
2.1.C	VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – brèche de 80 mm	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 63 500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>500 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	24	10	1,33 10 <sup>-5</sup>	1	1,33 10 <sup>-5</sup>	D
2.1.D	VCE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL – rupture totale	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 11 ha sur la commune de RM Environ <b>650 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 21 ha sur la commune de RM Environ <b>800 personnes</b> <sup>3</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 145 ha sur la commune de RM + 25 000 m <sup>2</sup> sur la commune Roura Environ <b>1250 personnes</b> <sup>21</sup> au maximum exposées	24	100	1,32 10 <sup>-6</sup>	1	1,32 10 <sup>-6</sup>	E

<sup>20</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés est évalué à l'aide de la densité de population de la commune concernée.

<sup>21</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés tient compte des entreprises, habitations situées dans le périmètre d'effets et de la densité de population des communes concernées

Phénomène dangereux		Gravité			Probabilité					
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	Trafic annuel (en unité EVP/an)	Facteur atténuateur	Fréquence annuelle de perte de confinement	Fréquence source ignition	Fréquence annuelle retenue	Classe de fréquence retenue
2.2	BLEVE d'un conteneur citerne de 20 tonnes de GPL sans effet thermique	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 8700 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 14500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 45000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>250 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	27	100	1,5 10 <sup>-6</sup>	1	1,5 10 <sup>-6</sup>	E
2.3.A	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 7,4 ha sur la commune de RM Environ <b>500 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 9 ha sur la commune de RM Environ <b>600 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 100 ha sur la commune de RM Environ <b>1000 personnes<sup>4</sup></b> au maximum exposées	2	5	2,22 10 <sup>-6</sup>	1	2,22 10 <sup>-6</sup>	E
2.3.B	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 720 ha sur la commune de RM Environ <b>4050 personnes<sup>22</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 860 ha sur la commune de RM Environ <b>4900 personnes<sup>5</sup></b> au maximum exposées	La zone d'effet englobe la totalité de la commune de Cayenne et une grande partie de la commune de Rémire-Montjoly Environ <b>87 000 personnes</b> au maximum exposées	2	10	1,11 10 <sup>-6</sup>	1	1,11 10 <sup>-6</sup>	E

<sup>22</sup> Le calcul du nombre de personnes exposés tient compte de la densité des populations sur les communes concernées

Phénomène dangereux		Gravité			Probabilité					
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	Trafic annuel (en unité EVP/an)	Facteur atténuateur	Fréquence annuelle de perte de confinement	Fréquence source ignition	Fréquence annuelle retenue	Classe de fréquence retenue
2.3.C	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 203 ha sur la commune de RM Environ <b>2000 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 231 ha sur la commune de RM Environ <b>2200 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1244 ha sur la commune de RM Environ <b>7100 personnes</b> <sup>5</sup> au maximum exposées	2	100	$1,11 \cdot 10^{-7}$	1	$1,11 \cdot 10^{-7}$	E
3.1	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – breche de 5 mm	Aucun effet externe au périmètre administratif du port	Aucun effet externe au périmètre administratif du port	Aucun effet externe au périmètre administratif du port	33	1	$1.83 \cdot 10^{-4}$	0,5	$9,16 \cdot 10^{-5}$	D
3.2	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – breche de 80 mm	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 400 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>5 personne</b> au maximum exposée	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 3000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>40 personne</b> au maximum exposée	33	5	$3,66 \cdot 10^{-5}$	0,5	$1,83 \cdot 10^{-5}$	D
3.3	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 400 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>5 personne</b> au maximum exposée	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 3000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>40 personne</b> au maximum exposée	33	10	$1,83 \cdot 10^{-5}$	0,5	$9,16 \cdot 10^{-6}$	E

Phénomène dangereux		Gravité			Probabilité					
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	Trafic annuel (en unité EVP/an)	Facteur atténuateur	Fréquence annuelle de perte de confinement	Fréquence source ignition	Fréquence annuelle retenue	Classe de fréquence retenue
3.4	BLEVE du contenant pris dans un incendie d'une citerne de GPL (en remplacement d'une citerne d'essence)	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 8000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>100 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 27200 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>150 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	33	100	1,83 10 <sup>-6</sup>	1	1,83 10 <sup>-6</sup>	E
4.A	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – breche de 5 mm	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	2	1	1,11 10 <sup>-5</sup>	0,5	5,55 10 <sup>-6</sup>	E
4.B	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – breche de 80 mm	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>15 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 3900 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>50 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	2	5	2,22 10 <sup>-6</sup>	0,5	1,11 10 <sup>-6</sup>	E
4.C	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>15 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 3900 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>50 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	2	10	1,11 10 <sup>-6</sup>	0,5	5,55 10 <sup>-7</sup>	E

Phénomène dangereux		Gravité			Probabilité					
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	Trafic annuel (en unité EVP/an)	Facteur atténuateur	Fréquence annuelle de perte de confinement	Fréquence source ignition	Fréquence annuelle retenue	Classe de fréquence retenue
5.A	Explosion d'un conteneur de vrac de 27 tonnes	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1500 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>1 personne<sup>3</sup></b> au maximum exposée	91	1	5,05 10 <sup>-4</sup>	1	5,05 10 <sup>-4</sup>	C
5.B	Explosion d'un big-bag de 500 kg	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	91	1	5,05 10 <sup>-4</sup>	1	5,05 10 <sup>-4</sup>	C
5.C	Feu de nappe d'une citerne de 25 tonnes d'essence – rupture totale	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1000 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>15 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 3900 m <sup>2</sup> sur la commune de RM Environ <b>50 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	1	1	5,55 10 <sup>-6</sup>	0,5	2,77 10 <sup>-6</sup>	E
6.A	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 5 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 7,4 ha sur la commune de RM Environ <b>500 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 9 ha sur la commune de RM Environ <b>600 personnes<sup>3</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 100 ha sur la commune de RM Environ <b>1000 personnes<sup>4</sup></b> au maximum exposées	2	1	1,11 10 <sup>-5</sup>	0,5	5,55 10 <sup>-6</sup>	E



Phénomène dangereux		Gravité			Probabilité					
N°	Intitulé	Nombre de personnes dans le SELS	Nombre de personnes dans le SEL	Nombre de personnes dans le SEI	Trafic annuel (en unité EVP/an)	Facteur atténuateur	Fréquence annuelle de perte de confinement	Fréquence source ignition	Fréquence annuelle retenue	Classe de fréquence retenue
6.B	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – brèche de 80 mm	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 720 ha sur la commune de RM Environ <b>4050 personnes<sup>5</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 860 ha sur la commune de RM Environ <b>4900 personnes<sup>5</sup></b> au maximum exposées	La zone d'effet englobe la totalité de la commune de Cayenne et une grande partie de la commune de Rémire-Montjoly Environ <b>87 000 personnes</b> au maximum exposées	2	1	$1,11 \cdot 10^{-5}$	0,5	$5,55 \cdot 10^{-6}$	E
6.C	Rejet toxique d'un conteneur citerne de chlore de 20 tonnes – rupture totale	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 203 ha sur la commune de RM Environ <b>2000 personnes<sup>5</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 231 ha sur la commune de RM Environ <b>2200 personnes<sup>5</sup></b> au maximum exposées	Surface hors du périmètre administratif du Port impactée 1244 ha sur la commune de RM Environ <b>7100 personnes<sup>5</sup></b> au maximum exposées	2	1	$1,11 \cdot 10^{-5}$	0,5	$5,55 \cdot 10^{-6}$	E
7.A	Rupture guillotine/feu de nappe – essence/butane	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	864 heures	0,108	$1,08 \cdot 10^{-3}$	$0,6^{23}$	$6,48 \cdot 10^{-4}$	C
7.B	Rupture guillotine/Flash-fire - essence	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	576 heures	0,072	$7,2 \cdot 10^{-4}$	0,6	$4,32 \cdot 10^{-4}$	C
7.C	Rupture guillotine/Flash-fire - butane	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	288 heures	0,036	$3,6 \cdot 10^{-4}$	0,6	$2,16 \cdot 10^{-4}$	C
7.D	Rupture guillotine/VCE – essence/butane	Valeur non atteinte	Valeur non atteinte	Aucun effet externe au périmètre administratif du port au niveau terrestre	864 heures	0,108	$1,08 \cdot 10^{-3}$	0,6	$6,48 \cdot 10^{-4}$	C

La cartographie des zones d'effets est donnée en annexe 4 ainsi que sur le résumé non technique de l'étude de dangers.

<sup>23</sup> La probabilité d'inflammation lors des dépotages est de 0,6 selon le rapport INERIS DRA-34 partie 2.

### 7.4.5 Classement des scénarios retenus par ordre de priorité

Le positionnement des scénarios dans les matrices de priorisation précédemment données, est le suivant.

*Tableau 36 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux significatifs*

Nombre de personnes exposées aux premiers effets significatifs	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Au moins 100 000					
Au moins 10 000					
Au moins 1000	PhD2.3.B PhD2.3.C PhD6.B PhD6.C				
Au moins 100	PhD2.1.D PhD2.2 PhD2.3.A PhD6.A				
Au moins 10					
Au moins 1	PhD3.3 PhD3.4 PhD4.A PhD4.B PhD4.C PhD5.C	PhD1.A PhD2.1.B PhD1.B, PhD2.1.A PhD2.1.C PhD3.2	PhD7.A PhD7.B PhD7.C PhD5.A PhD5.B		
Aucune		PhD3.1	PhD7.D		

*Tableau 37 : Tableau de priorisation au titre des premiers effets létaux*

Nombre de personnes exposées aux premiers effets létaux	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Au moins 100 000					
Au moins 10 000					
Au moins 1000	PhD2.3.B PhD2.3.C PhD6.B PhD6.C	PhD1.A			
Au moins 100	PhD2.1.D PhD2.2 PhD2.3.A PhD3.4 PhD6.A	PhD2.1.A PhD2.1.B			
Au moins 10					
Au moins 1	PhD3.3 PhD4.B PhD4.C PhD5.C PhD4.A	PhD3.2 PhD1.B PhD2.1.C	PhD7.A PhD7.B PhD7.C PhD5.A PhD5.B		
Aucune		PhD3.1	PhD7.D		

Accidents devant faire l'objet le plus prioritairement d'efforts de réduction du risque, afin de ramener leur probabilité ou le nombre de personnes exposées hors de la zone rouge : **aucun phénomène dangereux ne se trouve en zone rouge.**

Accidents devant faire l'objet d'une priorité intermédiaire et formulation d'une analyse technico-économique des mesures permettant de sortir de la zone orange : **aucun phénomène dangereux ne se trouve en zone orange.**

Les **autres scénarios étudiés** sont placés en **zone verte** : accidents présentant des caractéristiques de risque moins prioritaires.

## 8 EFFETS DOMINOS

### 8.1 GENERALITES

La définition d'un effet domino est formulée en Partie 3 de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études des dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 :

« Action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un autre phénomène sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène ».

La circulaire du 04/03/10 relative aux études de dangers remises en application de l'article L.551-2 du code de l'environnement précise les dispositions à retenir en vue de l'étude des effets dominos pour ce type d'installation à l'annexe « A.2. Données techniques pouvant être utilisées pour l'estimation des effets dominos ».

Cette annexe indique les différents termes sources d'agressions possibles sur une structure « cible » :

- surpression résultant d'une explosion (explosion de réservoir d'hydrocarbures, d'engrais ou d'explosif, UVCE, BLEVE, par exemple),
- effets thermiques résultant de phénomènes thermiques continus (feu de nappe, feu torche et feu de solide, par exemple) ou transitoires (BLEVE, boil over, flash fire ou feu de nuage, par exemple).

L'agencement des conteneurs de matières dangereuses au niveau des zones n'est pas défini pour l'instant. Toutefois, les zones d'entreposage sont fonction de la durée de séjour des conteneurs sur le port.

L'étude des effets dominos ne peut être menée à partir des cibles : elle est donc réalisée sur la base de l'établissement d'une distance minimale à respecter entre les différentes sources pouvant être à l'origine d'un effet domino et les potentielles cibles. Le respect de ce périmètre de stockage permettra alors, autant que faire se peut, de s'affranchir du risque d'effet dominos.

## 8.2 SEUILS D'EFFET RETENUS

### 8.2.1 Etude des effets dominos par agression « source » de type « de surpression »

La circulaire précise que dans le cas d'effet de surpression, pour déterminer la possibilité physique d'un effet domino, trois informations sont nécessaires : la valeur de la surpression, le type d'onde et le temps d'application.

Les modèles développés dans le cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression, permettent de déterminer ces deux dernières données à partir de paramètres singuliers.

Ces paramètres sont :

- Pour le VCE : le volume du nuage inflammable,
- Pour le BLEVE et pour les réservoirs d'hydrocarbures : le volume de stockage,
- Pour les explosions d'engrais : la masse d'engrais,
- Pour les explosifs : la masse d'équivalent TNT.

Le tableau ci-dessous reprend ces éléments

Type d'explosion	Type de produits ou installation	Temps d'application (ms)	Masse – Volume inflammable
UVCE en champ libre	Gaz Inflammables Liquides inflammables (Déflagration)	0 à 20	< 400 g - 5 m <sup>3</sup>
		20 à 50	400 g - 5 m <sup>3</sup> à 5 kg - 65 m <sup>3</sup>
		50 à 100	5 kg - 65 m <sup>3</sup> à 50 kg - 650 m <sup>3</sup>
		100 à 150	50 kg - 650 m <sup>3</sup> à 150 kg - 2 000 m <sup>3</sup>
		150 à 1000	150 kg - 2 000 m <sup>3</sup> à 50 t - 650 000 m <sup>3</sup>
		>1000	>50 t (650 000 m <sup>3</sup> )
	Hydrogène (déflagration)	0 à 20	<2 kg - 80 m <sup>3</sup>
		20 à 50	2 kg - 80 m <sup>3</sup> à 30 kg - 1 500 m <sup>3</sup>
		50 à 100	30 kg - 1 500 m <sup>3</sup> à 230 kg - 10 000 m <sup>3</sup>
		100 à 150	230 kg - 10 000 m <sup>3</sup> à 830 kg - 38 000 m <sup>3</sup>
		150 à 1000	830 kg - 38 000 m <sup>3</sup> à 250 t - 12 000 000 m <sup>3</sup>
UVCE en milieu encombré	Gaz Inflammables Liquides inflammables (Déflagration)	0-20	< 5 kg - 65 m <sup>3</sup>
		20-50	5 kg - 65 m <sup>3</sup> à 100 kg - 1 300 m <sup>3</sup>
		50-100	100 kg - 1 300 m <sup>3</sup> à 700 kg - 9 000 m <sup>3</sup>
		100-150	700 kg - 9 000 m <sup>3</sup> à 2,5 t - 32 000 m <sup>3</sup>
		150-1000	2,5 t - 32 000 m <sup>3</sup> à 750 t - 10 000 000 m <sup>3</sup>
	Hydrogène (onde de choc sauf cas spécifique)	0-20	<2 kg - 80 m <sup>3</sup>
		20-100	2 kg - 80 m <sup>3</sup> à 230 kg - 10 000 m <sup>3</sup>
		100-150	230 kg - 10 000 m <sup>3</sup> à 830 kg - 38 000 m <sup>3</sup>
BLEVE (onde de choc)	Installation fixe	0 à 20	<10 m <sup>3</sup>
		20 à 100	10 à 1 500 m <sup>3</sup>
		100 à 150	1 500 à 5 000 m <sup>3</sup>
		150 à 500	>5 000 m <sup>3</sup>
	Installation mobile	20 à 40	20 à 150 m <sup>3</sup> (remplissage à 10%)
	Installation mobile	10 à 25	20 à 150 m <sup>3</sup> (remplissage à 85%)
Eclatement de réservoir	Hydrocarbures	0 à 20 ms	<1 000 m <sup>3</sup>
		20 à 100 ms	1 000 à 100 000 m <sup>3</sup>
		100 à 150 ms	>100 000 m <sup>3</sup>

Type d'explosion	Type de produits ou installation	Temps d'application (ms)	Masse – Volume inflammable
Explosion de solide (onde de choc)	Engrais	0 à 20 ms	<650 kg
		20 à 100 ms	650 kg à 85 t
		100 à 150 ms	85 t à 285 t
		150 à 500 ms	285 t à 10 000 t
		>500	> 10 000 t
	Explosifs (kg ou t éq TNT)	0 à 20 ms	< 20 kg
		20 à 100 ms	20 kg à 2,5 t
		100 à 150 ms	2,5 t à 8,5 t
		150 à 500 ms	8,5 t à 300 t
		>500	> 300 t

Les critères de réponse, qui permettent d'estimer l'extension des zones d'effets dominos autour d'un engin susceptible d'être à l'origine de tels effets, sont, pour les effets de surpression, leur résistance mécanique et leur résistance au renversement. Cette réponse est fonction des trois données techniques indiquées ci-avant : intensité, type d'onde et durée d'application.

L'appréciation des effets sur les installations externes au site s'appuie sur l'exploitation de la bibliographie :

- LANNOY (bulletin EDF),
- T.N.O. « Green Book »
- LEES.

*Tableau 38 : Tableau relatif aux valeurs seuils des effets de surpression sur les structures référencées dans la littérature*

Seuils de surpression relatifs à la résistance des structures		
Dégâts constatés	Surpression (mbar)	Référence
Bris de vitres :		Lannoy (1984) Lees (1996)
➤ Valeur type de bris de vitres	10	
➤ Destruction des vitres ≥ 10 %, limite de petits dommages	20	
➤ Destruction de 50 % des vitres	25	
➤ Destruction de 75 % des vitres et occasionnelle des cadres de fenêtre	50	
➤ Destruction totale des vitres, détérioration partielle des maisons	70	
Dégâts légers aux structures	30	
Détérioration et destruction des cadres de fenêtres selon leur nature	100	
Effondrement partiel des murs et tuiles des maisons	140	
Limite inférieure des dégâts graves aux structures	160	
Destruction à 50 % des maisons en briques	170	
Démolition des cadres en acier, légers dommages aux machines dans les bâtiments industriels		
Destruction des bâtiments légers en charpente métallique, rupture des réservoirs de stockage	250	
Destruction des poteaux	350	
Retournement des wagons de chemin de fer, destruction totale des maisons	500	
Destruction des murs en béton armé, destruction totale probable des bâtiments, dommages graves aux machines situées dans les bâtiments industriels	700	
Destruction totale des structures	830	Green Book-TNO (1989)
Dégâts conséquents des structures	350	
Dégâts modérés des structures	170	
Dégâts légers des structures	35	
Murs en briques, d'une épaisseur de 20 à 30 cm détruits	500	
Murs en parpaings détruits	150-200	



Dommages mineurs aux structures métalliques	80-100	
Rupture des structures métalliques et déplacement des fondations	200	
Ruptures des structures auto-porteuses industrielles	200-300	
Revêtement des bâtiments industriels légers soufflés	300	
Toit d'un réservoir a cédé	70	
La structure porteuse d'un réservoir de stockage circulaire a cédé	1000	
Fissure dans des réservoirs de stockage d'hydrocarbures vides	200-300	
Déformations légères des canalisations	200-300	
Déplacement d'un rack de canalisation, rupture des canalisations	350-400	
Destruction d'un rack de canalisations	400-550	
Renversement de wagons chargés	500	
Dégâts mineurs des structures des maisons	50	
Démolition partielle des maisons rendues inhabitables	70	
Déformations légères des cadres métalliques des bâtiments	90	
Effondrement partiel des murs et toits des maisons	140	
Limite inférieure des dommages graves aux structures	160	Lees, (1996)
Destruction de 50 % des maisons en briques	170	
Légers dommages aux machines dans les bâtiments industriels, cadres en acier des bâtiments déformés et arrachés de leurs fondations	210	
Destruction des bâtiments en charpente métallique, rupture des réservoirs de stockage	210-280	
Destruction des bâtiments industriels légers	280	
Destruction des poteaux	345	
Destruction quasi complète des maisons	345-480	
Retournement des wagons chargés	480	
Destruction totale des wagons chargés	620	
Destruction totale probable des bâtiments, dommages graves aux machines situées dans les bâtiments industriels	690	

En ce qui concerne les effets dominos sur le parc à conteneur, ils sont évalués à l'aide du rapport d'étude de l'INERIS DRA-14-141835-08814A du 30/03/2015 intitulé « Guide de détermination des effets dominos sur l'enveloppe des engins de transport ».

Ce document fournit les distances des effets dominos sur les engins de transports suivants :

- conteneur maritime ;
- conteneur-citerne maritime ;
- camion-citerne ;
- camion bâché (type Tautliner) ;
- wagon-citerne chimique ;
- wagon-citerne gaz liquéfiés ;
- wagon bâché.

Dans la présente étude, nous utiliserons les données portant uniquement sur les engins de transport susceptible d'être présent au niveau du port de Dégrad-des-Cannes, à savoir :

- conteneur maritime (20 pieds) ;
- conteneur-citerne maritime.

Le seuil des effets dominos retenu pour les installations fixes dans une approche majorante est celui retenu par la réglementation à savoir 200 mbar.

En ce qui concerne les conteneurs, les distances aux effets dominos pour les installations mobiles citées ci-avant sont données dans les tableaux suivants en fonction des scénarii type.

Les distances aux effets dominos en champ libre vis-à-vis des événements types de l'arrêté du 18 décembre 2009 ont ainsi pu être calculées. Les résultats sont rassemblés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 39 : Conteneur maritime

Distances aux effets dominos en m (Rupture de l'enveloppe)										
	Explosifs 1.1D	Explosifs 1.3G	BLEVE GPL 20T	BLEVE GPL 57T	VCE GPL 20T – 5mm	VCE GPL 20T ou 57T – 20mm	VCE GPL 20T ou 57T – 80mm	VCE GPL 20T Rupture	VCE GPL 57T Rupture	Nitrate
Conteneur maritime vide / plein	350	245	30	Non concerné 55	5	25	300	1800	Non concerné 3320	55

Distances aux effets dominos en m (Tous modes de défaillance confondus)										
	Explosifs 1.1D	Explosifs 1.3G	BLEVE GPL 20T	BLEVE GPL 57T	VCE GPL 20T – 5mm	VCE GPL 20T ou 57T – 20mm	VCE GPL 20T ou 57T – 80mm	VCE GPL 20T Rupture	VCE GPL 57T Rupture	Nitrate
Conteneur maritime plein	350	245	30	Non concerné 55	10	25	75	1800	Non concerné 3315	55
vide	350	245	30	Non concerné 55	10	25	230	1800	Non concerné 3320	55
Mode de défaillance majorant (plein)	Rupture	Rupture	Rupture	Non concerné Rupture	Renverse- ment- Glissement	Rupture	Rupture	Rupture	Non concerné Rupture	Rupture
Mode de défaillance majorant (vide)	Rupture	Rupture	Rupture	Rupture	Renverse- ment- Glissement	Rupture	Glissement	Rupture	Rupture	Rupture

Les distances ont été arrondies au cinquième supérieur pour des distances comprises entre 0 et 1000 m, à la dizaine supérieure

pour des distances au delà de 1000 m.

Tableau 40 : Conteneur citerne maritime

Distances aux effets dominos en m (Rupture de l'enveloppe)										
	Explosifs 1.1D	Explosifs 1.3G	BLEVE GPL 20T	BLEVE GPL 57T	VCE GPL 20T – 5mm	VCE GPL 20T ou 57T – 20mm	VCE GPL 20T ou 57T – 80mm	VCE GPL 20T Rupture	VCE GPL 57T Rupture	Nitrate
Conteneur citerne maritime vide / plein	25	30	10	Non concerné 15	5	5	25	45	Non concerné 65	10

Distances aux effets dominos en m (Tous modes de défaillance confondus)										
	Explosifs 1.1D	Explosifs 1.3G	BLEVE GPL 20T	BLEVE GPL 57T	VCE GPL 20T – 5mm	VCE GPL 20T ou 57T – 20mm	VCE GPL 20T ou 57T – 80mm	VCE GPL 20T Rupture	VCE GPL 57T Rupture	Nitrate
Conteneur citerne maritime plein	50	40	10	15	10	10	55	105	205	20
vide	160	140	25	35	10	15	270	725	1195	35
Mode de défaillance majorant (plein)	Renversement	Renversement- Glissement	Rupture- renversement- glissement	Non concerné renversement- glissement	Renversement- Glissement	Renversement- Glissement	Renversement- Glissement	Glissement	Non concerné Glissement	Renversement- Glissement
Mode de défaillance majorant (vide)	Renversement	Renversement	Glissement	Glissement	Renversement- Glissement	Glissement	Renversement	Renversement	Renversement	Glissement

## 8.2.2 Etude des effets dominos par agression « source » de type « thermique »

La circulaire du 04/03/2010 précise que dans le cas d'effet thermique, le seuil des effets dominos est considéré égale au Seuil des Effets Létaux Significatifs. Trois types d'effets thermiques sont étudiés pour les installations fixes et mobiles :

- Effets thermiques continus,
- Effets thermiques transitoires produits par des phénomènes de type boule de feu,
- Effets thermiques transitoires produits par des phénomènes de type feu de nuage.

### 8.2.2.1 Installations fixes

Les valeurs seuils de référence sont données dans l'arrêté du 18 décembre 2009 [R2] :

- 5 kW/m<sup>2</sup>, seuil des destructions de vitres significatives ;
- kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- 16 kW/m<sup>2</sup>, seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- 20 kW/m<sup>2</sup>, seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- 200 kW/m<sup>2</sup>, seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

Pour l'évaluation des effets dominos, le seuil de 8 kW/m<sup>2</sup> sera utilisé (cas majorant sur les structures hors vitrage)

### 8.2.2.2 Installations mobiles (engins de transport)

Pour les effets thermiques continus, il s'agit de qualifier le comportement des engins de transport pendant une certaine durée sous un flux radiatif de 8 kW/m<sup>2</sup>.

Pour les effets thermiques transitoires produits par des phénomènes de type boule de feu, il s'agit de qualifier leur comportement sous l'effet d'un rayonnement produisant une dose thermique de 1800 [(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>].s.

Pour les effets thermiques transitoires produits par des phénomènes thermiques transitoires de type feu de nuage au sens de la référence bibliographique c, il s'agit de déterminer la taille du nuage gazeux à l'origine de leur endommagement lorsqu'ils sont dans le nuage. La valeur indiquée dans le tableau correspond au rayon du nuage jusqu'à une concentration correspondant à la limite inférieure d'inflammabilité (LII) à partir de laquelle pourra être observée l'endommagement de l'engin de transport.

#### a. Cas des conteneurs maritimes

La réponse du conteneur aux agressions thermiques est synthétisée dans le tableau ci-après.

Tableau 41 : Résultats des durées d'exposition limites aux phénomènes thermiques

Contenu	Phénomène	Seuil étudié	Effets
Vide	Flux continu	SELS	Au bout de 19 minutes
	BLEVE de porteur 47 m <sup>3</sup>	SELS	Sans effet
	Feu éclair	SEL / SELS	A partir d'une distance à la LII de 160 mètres

#### b. Cas des conteneurs citernes maritimes

Le comportement du conteneur citerne maritime type est étudié vis-à-vis des agressions thermiques en évaluant les valeurs nécessaires pour obtenir une élévation de température supérieure à 35°C dans le liquide et une élévation de température supérieure à 500°C pour l'enveloppe soumise au flux thermique.

La réponse du conteneur-citerne chimique, qu'il contienne des liquides inflammables, toxiques ou corrosifs, aux agressions thermiques est la suivante.

Trois types de sollicitation thermique ont donc été étudiés pour un niveau d'intensité correspondant au SELS :

- Un flux continu de valeur 8 kW/m<sup>2</sup> : les modélisations réalisées indiquent que pour un tel flux, le critère basé sur l'augmentation de température du contenu (élévation de la température supérieure à 35°C dans le liquide en interne et/ou température supérieure à 500°C pour l'enveloppe soumise au rayonnement) est atteint au bout de deux heures environ. Le temps nécessaire à l'atteinte d'une température dangereuse du contenu semble suffisamment important pour permettre aux services de pompiers d'intervenir en vue de limiter, voire annihiler, les effets dominos induits. Bien évidemment, cet aspect est fortement conditionné par le type d'événement à l'origine de la sollicitation thermique.
- Un BLEVE dont la dose thermique impactant le conteneur est de 1800 (kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>.s : les calculs réalisés montrent que les effets thermiques induits par BLEVE de ce niveau d'intensité ne permet pas d'atteindre le critère de vulnérabilité énoncé ci-avant dans le rapport d'étude INERIS [D1] et la circulaire du 4 mars 2010 [R8].
- Un feu de nuage : les modélisations réalisées ont montré que la durée limite d'exposition à la flamme était de 14 secondes. Compte tenu de la vitesse du front de flamme considérée, cette durée correspondrait à un nuage dont la plus grande dimension depuis la source d'inflammation est de l'ordre de 900 m.

### 8.3 ETUDE DES EFFETS DOMINOS SUR LE PORT DE DEGRAD-DES-CANNES

#### 8.3.1 Effets dominos sur les installations extérieures

Le tableau ci-après indique les installations situées à l'extérieur de la zone de sûreté du port de Dégrad-des-Cannes touchées par des effets dominos en provenance des zones de stockage ou d'attente.



*Tableau 42 : Effets dominos sur les installations extérieures*

Source	Division de risque	Effet	Installations touchées
Quai 1, 2 ou 3	1.1D	Surpression	Aucune
	1.3G	Thermique	Aucune
Zone d'entreposage 1, 2 ou Quai 1	2.1	Surpression (BLEVE 20 t GPL)	Aucune
		Thermique (BLEVE 20 t GPL)	Aucune
		Thermique (VCE GPL – 80 mm)	Aucune
		Surpression (VCE GPL – 80 mm)	Aucune
		Thermique (VCE GPL – rupture totale)	Aucune
		Surpression (VCE GPL – rupture totale)	Une partie du bâtiment TD Granit, GEMAG, GTM, Géodis Overseas, Station Vito, Douane française, Marfret, SOMARIG CMA-CGM, MASSELCO, Habitations
		Thermique (Feu torche GPL – 80 mm)	Aucune
	2.2	Surpression (BLEVE 20 t GPL sans effet thermique)	GEMAG, GTM, Géodis Overseas, Rubis Guyane (Texaco), Douane française, Marfret
	4.2/4.3	Thermique (feu de nappe – brèche de 5mm)	Aucune
		Thermique (feu de nappe – brèche de 80 mm ou rupture totale)	Aucune
Zone d'entreposage 1, 2	3	Thermique (feu de nappe – brèche de 5mm)	Aucune
		Thermique (feu de nappe – brèche de 80 mm ou rupture totale)	Aucune
		Thermique (BLEVE du contenant)	Aucune
		Surpression (BLEVE du contenant)	Aucune
	4.1/4.2	Thermique (feu de nappe – brèche de 5mm)	Aucune
		Thermique (feu de nappe – brèche de 80 mm ou rupture totale)	Aucune
Zone d'entreposage 1, 2 Quai 1, 2 ou 3	5.1	Surpression (explosion d'un conteneur vrac 27 t)	Aucune
		Surpression (explosion big-bag 500 kg)	Aucune
	5.2	Thermique (feu de nappe – rupture totale)	Aucune
Appontement vrac liquides inflammables	2.1/3	Thermique (feu de nappe – Rupture guillotine)	Aucune
	2.1	Thermique (flash fire – Rupture guillotine)	Aucune
	3	Thermique (flash fire – Rupture guillotine)	Aucune
	2.1/3	Surpression (UVCE – Rupture guillotine)	Aucune

Parmi les installations impactées, une seule est susceptible de présenter un potentiel de sur accidents, il s'agit de la société Rubis Guyane (station service TEXACO). Les autres installations se composent essentiellement d'activités transport et logistique, de bureaux, d'un parc auto et de fabrication et découpe de matériaux inertes.

### **8.3.2 Effets dominos sur l'apportement liquides inflammables vracs (SARA/EDF/ALSG)**

Les distances aux effets dominos pour les phénomènes dangereux liés à l'exploitation de l'apportement par les sociétés SARA/EDF et ALSG sont données dans le Tableau 30.

On peut noter que les effets dominos ne sont pas atteints au niveau du parc à conteneur quelque soit la zone concernée, ni au niveau des quais 1, 2 ou même 3.

### **8.3.3 Effets dominos dans le parc à conteneurs**

Les distances des effets dominos au niveau du parc à conteneur sont données dans les § 8.2.1 pour les effets de surpression et 8.2.2 pour les effets thermiques.

Les matières dangereuses présentes sur le port sont transportées dans deux types de contenant :

- Conteneurs maritimes,
- Conteneurs citernes maritimes.

Les matières dangereuses présentes dans les conteneurs citernes maritimes sont sous forme de liquide ou de gaz.

Les matières dangereuses présentes dans les conteneurs maritimes sont sous la forme solide, liquides (petits contenants) ou gazeuse (petits contenants).

Le tableau ci-dessous indique les distances nécessaires à respecter pour éviter les effets dominos entre les classes.

Tableau 43 : Distance aux effets dominos pour conteneurs maritimes

	Classe de dangers													
	1.1	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1/4.2/4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	8	9
1.1 supres	345 m 13 m	345 m	345 m	1800 m	345 m	345 m	345 m	345 m	345 m	345 m	345 m	345 m	345 m	345 m
1.3 Therm		250 m	250 m	1800 m	250 m	250 m	250 m	250 m	250 m	250 m	250 m	250 m	250 m	250 m
2.1 20 t VCE 80 mm			300 m	1800 m	300 m	300 m	300 m	300 m	300 m	300 m	300 m	300 m	300 m	300 m
2.1 20 t VCE rupture brutale				1800 m	1800 m	1800 m	1800 m	1800 m	1800 m	1800 m	1800 m	1800 m	1800 m	1800 m
2.1 20 t BLEVE					30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m
2.2 20 t BLEVE Surpres						30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m	30 m
25 t super 80 mm Therm							58 m	58 m	58 m	58 m	58 m	58 m	58 m	58 m
4.1, 4.2, 4.3 25 t Therm								58 m	58 m	58 m	58 m	58 m	58 m	58 m
5.1 27 t Surpres									55 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m
5.1 500 kg Supres										20 m	20 m	20 m	20 m	20 m

Tableau 44 : Distances aux effets dominos pour conteneurs citernes maritimes

	Classe de dangers							
	2.1	2.2	2.3	3	5.1	5.2	6.1	6.2
1.1 supres	50 m 25 m	50 m 25 m	50 m 25 m	50 m 25 m	50 m 25 m	50 m 25 m	50 m 25 m	50 m 25 m
1.3 Therm	40 m 30 m	40 m 30 m	40 m 30 m	40 m 30 m	40 m 30 m	40 m 30 m	40 m 30 m	40 m 30 m
2.1 20 t VCE 80 mm	55 m 25 m	55 m 25 m	55 m 25 m	55 m 25 m	55 m 25 m	55 m 25 m	55 m 25 m	55 m 25 m
2.1 20 t VCE rupture brutale	105 m 45 m	105 m 45 m	105 m 45 m	105 m 45 m	105 m 45 m	105 m 45 m	105 m 45 m	105 m 45 m
2.1 20 t BLEVE	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m
2.2 20 t BLEVE Surpres		10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m	10 m 10 m
25 t super 80 mm Therm				NA	NA	NA	NA	NA
4.1, 4.2, 4.3 25 t Therm					NA	NA	NA	NA
5.1 27 t Surpres					20 m 10 m	20 m 10 m	20 m 10 m	20 m 10 m
5.1 500 kg Supres						20 m 10 m	20 m 10 m	20 m 10 m

Les distances dans le tableau précédent représentent :

- Pour la première, il s'agit de la distance d'effet au glissement, au renversement ou à la rupture d'un conteneur plein (cas majorant),
- Pour la deuxième, il s'agit de la distance d'effet à la rupture de l'enveloppe.

## 9 CONCLUSION

A la vue de l'analyse des risques réalisée, le trafic de marchandises dangereuses sur le port de Dégrad-des-Cannes pour les conditionnements en conteneurs associé aux mesures de prévention et réduction des risques existantes conduit à caractériser le risque de chaque scénario d'accident majeur évalué comme « risque moins prioritaire ».



## **LISTE D'ANNEXES**

---

Annexe 1	Liste de références
Annexe 2	Acronyme et Glossaire
Annexe 3	Relevé d'observation DEAL
Annexe 4	Cartographie des phénomènes dangereux
Annexe 5	Analyse des risques portant sur l'ouverture d'un nouvel accès au Grand Port Maritime de Guyane
Annexe 6	Cartographie zone d'effets Pipe SARA
Annexe 7	Plan de localisation des poteaux incendie et borne d'appel pompiers
Annexe 8	Modélisations des phénomènes dangereux
Annexe 9	Attestation de contrôle des bornes et poteaux incendie

Annexe 1 – Liste des références
---------------------------------

<p>Annexe 2 – Acronyme et Glossaire</p>
---

Annexe 3 – Relevé d'observations DEAL complété
--

Annexe 4 – Cartographie des phénomènes dangereux
--



<p>Annexe 5 – Analyse des risques portant sur l'ouverture d'un nouvel accès au Grand Port Maritime de Guyane</p>
--

<p>Annexe 6 – Cartographie zone d'effets Pipe SARA</p>
--

<p>Annexe 7 – Plan de localisation des poteaux incendie et borne d'appel pompiers</p>
---

Annexe 8 – Modélisations des phénomènes dangereux
---

<p>Annexe 9 – Attestation de contrôle des bornes et poteaux incendie</p>
--