

Rapport délivré à :
FOS FASTER

FOS FASTER

Etudes préliminaires vis-à-vis des risques d'accidents majeurs sur le projet de terminal méthanier FOS FASTER

Révision	Date	Rédacteur	Vérificateur
0	08/03/2010	C. Labrune	H. Ledoux

BUREAU VERITAS – Service Risques Industriels

Immeuble « Les Passerelles » - 104 avenue Albert 1^{er} - 92500 RUEIL-MALMAISON

Ce rapport est la propriété de Bureau Veritas. Il ne doit pas être stocké, reproduit ou diffusé sans autorisation préalable.



**BUREAU
VERITAS**

SOMMAIRE

1. Introduction	4
2. Documents de référence	5
3. Etude N°1	6
3.1 Objectifs.....	6
3.2 Méthodologie.....	6
3.3 Principaux résultats de l'étude.....	7
3.3.1 A l'intérieur des limites de propriété.....	8
3.3.2 A l'extérieur des limites de propriété.....	11
3.4 Conclusion.....	12
4. Etude N°2	13
4.1 Objectifs.....	13
4.2 Méthodologie.....	13
4.3 Principaux résultats de l'étude.....	14
4.4 Conclusion.....	16
5. Étude N°3	17
5.1 Objectifs.....	17
5.2 Méthodologie.....	17
5.3 Principaux résultats de l'étude.....	17
5.3.1 Trafic maritime.....	18
5.3.2 Activité industrielle.....	20
5.4 Conclusion.....	22
Annexe 1 Implantation du projet de terminal	23
Annexe 2 Zones PPI des sites industriels voisins du terminal	26



GLOSSAIRE

BV	Bureau Veritas
BOG	Boil-Off Gas (Gaz d'évaporation)
GNL	Gaz Naturel Liquéfié
GPMM	Grand Port Maritime de Marseille
HP	Haute Pression
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité
MEDAD	Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
MEDD	Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
MEEDDAT	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire
MMR	Matrice de Maîtrise des risques
ORV	Open Rack Vaporiser (Regazéifieur)
PERC	Powered Emergency Release Couplers
POI	Plan d'Opération Interne
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion



1. Introduction

FOS FASTER projette de construire un terminal méthanier dans le port de Marseille. Le site envisagé se situe à Fos-sur-Mer, à l'extrémité sud de la zone appelée Caban sud.

L'emplacement du projet de terminal est présenté en Annexe 1.

Afin de préparer au mieux le débat public et d'anticiper les éventuelles difficultés de l'étude de dangers, FOS FASTER a demandé à BUREAU VERITAS de l'assister dans la réalisation de trois études préliminaires décrites ci-dessous :

- **Etude N°1** : cette étude vise à s'assurer que l'implantation des installations, des bâtiments et des équipements (réservoirs de GNL, unités procédé, salle de contrôle, etc.) sur le terminal vérifie les exigences de l'annexe A de la norme NF EN 1473. Cette annexe fournit les niveaux de rayonnement maximal admissible en cas de feu de GNL sur le terminal afin de définir un espacement minimal de sécurité et prévenir les risques d'effets dominos internes.
- **Etude N°2** : cette étude permet d'anticiper l'étendue des distances dangereuses et le niveau de risque associé pour un scénario d'accident majeur. Cette analyse préliminaire s'appuie sur l'expérience de BUREAU VERITAS sur des projets similaires. Elle se focalise sur un scénario d'accident conduisant aux distances d'effets les plus grandes, pour lesquels la fréquence d'occurrence est basse (scénarios de type « PPI »). Cette étude préliminaire a pour objectif d'évaluer de manière préliminaire un scénario majeur autour du site et de s'assurer que ce scénario ne constitue pas un point bloquant vis-à-vis des exigences de la réglementation française en matière d'étude de dangers.
- **Etude N°3** : cette étude s'attache à identifier les événements initiateurs potentiels spécifiques au projet de terminal, liés au trafic maritime et à l'environnement industriel. L'objectif est d'anticiper les difficultés majeures qui pourraient être rencontrées dans une étape ultérieure du projet et d'identifier les événements initiateurs critiques qui demanderont une analyse détaillée dans l'étude de dangers.



2. Documents de référence

- [1] Fos Faster LNG Import Terminal Project, Heat and material balance, TEBODIN N°3131001 rev 0, 16/10/2009
- [2] Fos Faster LNG Import Terminal Project, Layout Carre 16 BCMA, TEBODIN drawing N°C-16-08-200-211-061-004 rev E 01/02/2010
- [3] Fos Faster LNG Terminal Project, Process Flow Diagram 15 BCMA, TEBODIN drawing N°314202 rev 0 16/10/2009
- [4] EN 1473 : 2007. Installations et équipements de gaz naturel liquéfié – Conception des installations terrestres
- [5] Arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation
- [6] Circulaire du 29 septembre 2005 relative aux critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques d'accidents susceptibles de survenir dans les établissements dits « SEVESO », visés par l'arrêté du 10 mai 2000 modifié
- [7] Fiche du MEDD N°2, « la dispersion atmosphérique » (28/12/06)
- [8] Fiche du MEDD N°1, « Eléments pour la détermination de la gravité des accidents », (28/12/06)
- [9] Fiche du MEDD N°5, « phénomènes de dispersion atmosphérique : représentation et cotation en probabilité-gravité » (28/12/06)
- [10] Information sur le risque industriel, une confiance lucide, Cyprès, 2004



3. Etude N°1

3.1 Objectifs

L'objectif de l'étude N°1 est de vérifier que l'aménagement du terminal est en accord avec les exigences de l'annexe A de la norme NF EN 1473.

Cette étude préliminaire permet donc :

- d'évaluer l'implantation du terminal vis-à-vis des potentiels effets dominos internes, dus à des distances de sécurité insuffisantes entre les principaux équipements du procédé.
- de proposer des solutions en accord avec l'annexe A de la norme NF EN 1473.

3.2 Méthodologie

La méthodologie d'analyse de l'implantation du projet de terminal, mise en œuvre dans l'étude N°1, est détaillée ci-dessous :

- Etape 1 : Identification des scénarios majeurs crédibles pour des équipements principaux (liste établie à l'aide du retour d'expérience de BUREAU VERITAS sur des projets similaires) :
 - o Equipements de la jetée,
 - o Réservoirs de stockage de GNL,
 - o Compresseurs de gaz d'évaporation (BOG),
 - o Regazéifieur (ORV),
 - o Pompes Haute Pression,
 - o Ligne d'émission de gaz naturel.
- Etape 2 : Estimation des distances d'effets préliminaires des scénarios crédibles identifiés à l'étape 1. Cette étude préliminaire est réalisée très en amont dans le déroulement du projet. Ainsi les distances d'effets utilisées pour cette analyse sont estimées à partir des expériences précédentes de BUREAU VERITAS sur des projets similaires et ne sont pas spécifiquement calculées.
- Etape N°3 : Analyse des exigences de la norme NF EN 1473
 - o Identification des cibles critiques qui doivent être étudiées conformément à la norme NF EN 1473 (annexe A). Par exemple, les réservoirs de stockage de GNL, la salle de contrôle, ...
 - o Identification des cibles atteintes par le flux maximal admissible selon l'annexe A de la norme NF EN 1473,
 - o Pour les cibles atteintes par le flux maximal admissible, identification des mesures permettant de réduire le niveau de rayonnement thermique à la limite requise. Ces mesures peuvent être des distances de séparation, un arrosage d'eau, une ignifugation, des écrans de protection contre le rayonnement ou des systèmes similaires.



3.3 Principaux résultats de l'étude

Les résultats de l'étude préliminaire sont présentés dans les tableaux de synthèse ci-dessous. La liste des cibles potentielles est présentée verticalement. La liste des équipements à l'origine de scénarios crédibles et susceptibles d'agresser les cibles potentielles est présentée horizontalement.

Dans le cadre de cette étude, les effets dominos à l'intérieur d'une même zone (zone procédé, zone stockage, zone de la jetée) ne sont pas analysés. Les cases correspondant à cette situation sont grisées (NA : non applicable).

Une case verte (o) indique que la cible potentielle n'est pas atteinte par le flux maximal admissible.

Une case orange (x) indique que la cible potentielle est située dans la zone des effets maximaux admissibles.

3.3.1 A l'intérieur des limites de propriété

3.3.1.1 Sans mesures complémentaires pour réduire le niveau de rayonnement thermique

Cibles à l'intérieur des limites de propriété	Rayonnement thermique maximal admissible	Agresseurs												
		Scénarios majeurs crédibles												
		Zone procédé					Zone de la jetée		Zone de stockage		Aires de collecte des fuites			
		ORV	Pompes HP	Compresseurs BOG	Ligne d'émission gaz naturel	Bassin de collecte des fuites	Bras de déchargement	Puits de collecte des fuites	Réservoirs	Puits de collecte des fuites	Nord – surface réduite	Sud – surface réduite	Zone de stockage – surface réduite	
Pompes HP	15 kW/m ²	NA ¹	NA	NA	NA	o	o	o	o	o	o	o	o	
ORV	15 kW/m ²	NA	NA	NA	NA	o	o	o	o	o	x	o	o	
Compresseurs BOG	15 kW/m ²	NA	NA	NA	NA	o	o	o	o	o	o	o	o	
Sous-station (zone procédé)	8 kW/m ²	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Atelier, stockage des huiles et produits chimiques	8 kW/m ²	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Bras et équipements de la jetée	15 kW/m ²	o	o	o	o	o	NA	o	o	o	o	o	o	
Ligne de déchargement (zone de la jetée)	15 kW/m ²	x	x	x	x	o	NA	o	o	o	o	x	o	
Ligne de déchargement (zone de stockage)	15 kW/m ²	x	x	x	o	o	o	o	NA	o	o	x	o	

¹ Les effets dominos entre les ORV et les pompes HP sont réduits à l'aide d'un système d'arrosage par pulvérisation d'eau



**BUREAU
VERITAS**

		Agresseurs												
		Scénarios majeurs crédibles												
Cibles à l'intérieur des limites de propriété	Rayonnement thermique maximal admissible	Zone procédé					Zone de la jetée		Zone de stockage		Aires de collecte des fuites			
		ORV	Pompes HP	Compresseurs BOG	Ligne d'émission gaz naturel	Bassin de collecte des fuites	Bras de déchargement	Puits de collecte des fuites	Réservoirs	Puits de collecte des fuites	Nord – surface réduite	Sud – surface réduite	Zone de stockage – surface réduite	
Réservoirs	32 kW/m ²	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Sous-station (zone stockage)	8 kW/m ²	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	o
Salle de contrôle	8 kW/m ²	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Bâtiments administratifs	5 kW/m ²	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Réservoir d'azote	15 kW/m ²	o	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Station de comptage	8 kW/m ²	x	x	o	NA	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Tableau 1 : identification des cibles atteintes par un flux thermique maximal admissible

3.3.1.2 Identification des mesures complémentaires pour réduire le niveau de rayonnement thermique

Pour les cibles situées dans la zone des effets maximaux admissibles et identifiées dans le Tableau 1 (17 croix dans les cases orange), les mesures complémentaires permettant de réduire le niveau de rayonnement thermique à la limite requise sont identifiées ci-dessous :

N°	Cibles à l'intérieur des limites de propriété	Rayonnement thermique maximal admissible	Agresseur	Mesure complémentaire permettant de réduire le niveau de rayonnement thermique à la limite requise
1	ORV	15 kW/m ²	Aire de collecte des fuites (aire Nord)	ORV protégés par leurs compartiments en béton
2	Sous-station (zone procédé)	8 kW/m ²	ORV	Protection passive de la sous-station
3		8 kW/m ²	Pompes HP	Protection passive de la sous-station
4	Ligne de déchargement (zone de la jetée)	15 kW/m ²	ORV	La ligne sera résistante au feu ou une analyse détaillée sera réalisée
5			Pompes HP	
6			Compresseurs BOG	
7			Ligne d'émission gaz naturel	
8			Aire de collecte des fuites (aire Sud)	
9	Ligne de déchargement (zone de stockage)	15 kW/m ²	ORV	La ligne sera résistante au feu ou une analyse détaillée sera réalisée
10			Pompes HP	
11			Compresseurs BOG	
12			Aire de collecte des fuites (aire Sud)	
			Aire de collecte des fuites (aire Sud)	
13	Réservoirs	32 kW/m ²	ORV	Extension de l'écran de protection (mur coupe feu) au niveau du manifold des ORV pour protéger le réservoir N°1
14	Sous-station (zone stockage)	8 kW/m ²	Aire de collecte des fuites (aire Sud)	Protection passive de la sous-station
15	Réservoir d'azote	15 kW/m ²	Pompes HP	Protégé par la sous-station de la zone procédé
16	Station de comptage	8 kW/m ²	ORV	Protection passive de la-station de comptage
17			Pompes HP	Non affectée car protégée des pompes HP par les compartiments en béton des ORV

Tableau 2 : mesures complémentaires pour réduire le niveau de rayonnement thermique

Pour chacune des cibles atteintes par un flux maximal admissible, des mesures complémentaires ont été identifiées afin de réduire le niveau de rayonnement thermique à la limite requise. Ainsi, les exigences de l'annexe A de l'EN 1473 sont vérifiées à l'intérieur des limites de propriété.

3.3.2 A l'extérieur des limites de propriété

3.3.2.1 Sans mesures complémentaires pour réduire le niveau de rayonnement thermique

		Agresseurs											
		Scénarios majeurs crédibles											
		Zone procédé					Zone de la jetée		Zone de stockage		Aires de collecte des fuites		
Cibles à l'extérieur des limites de propriété	Rayonnement thermique maximal admissible	ORV	Pompes HP	Compresseurs BOG	Ligne d'émission gaz naturel	Bassin de collecte des fuites	Bras de déchargement	Puits de collecte des fuites	Réservoirs	Puits de collecte des fuites	Nord – surface réduite	Sud – surface réduite	Zone de stockage – surface réduite
Darse	5 kW/m ²	o	o	o	o	o	NA	o	o	o	o	o	o
Zone industrielle au nord du terminal	5 kW/m ²	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Tableau 3 : identification des cibles atteintes par un flux thermique maximal admissible

3.3.2.2 Identification des mesures complémentaires pour réduire le niveau de rayonnement thermique

Pour les cibles situées dans la zone des effets maximaux admissibles et identifiées dans le Tableau 3 (2 croix dans les cases orange), les mesures complémentaires permettant de réduire le niveau de rayonnement thermique à la limite requise sont identifiées ci-dessous :

N°	Cibles à l'intérieur des limites de propriété	Rayonnement thermique maximal admissible	Agresseur	Mesure complémentaire permettant de réduire le niveau de rayonnement thermique à la limite requise
1	Zone industrielle au nord du terminal	5 kW/m ²	ORV	La zone impactée au nord du terminal sera clôturée pour empêcher l'accès du public
2	Zone industrielle au nord du terminal	5 kW/m ²	Pompes HP	

Tableau 4 : mesures complémentaires pour réduire le niveau de rayonnement thermique

Pour chacune des cibles atteintes par un flux maximal admissible, des mesures complémentaires ont été identifiées afin de réduire le niveau de rayonnement thermique à la limite requise. Ainsi, les exigences de l'annexe A de l'EN 1473 sont vérifiées pour les cibles à l'extérieur des limites de propriété.

3.4 Conclusion

La rédaction de cette étude a fait l'objet de plusieurs réunions de travail entre BUREAU VERITAS et FOS FASTER. Des modifications ont été apportées au plan de masse initial afin de vérifier les exigences de l'annexe A de la norme NF EN 1473. On citera, à titre d'exemple, la localisation des bassins ou des puits de collecte des fuites, la mise en place d'un système de collecte pour les fuites de GNL, la localisation de l'atelier en dehors de la zone procédé, la mise en place de mesures de protection complémentaires comme le prolongement du mur coupe feu des ORV, la protection thermique des sous-stations, etc.

Moyennant la mise en place de mesures complémentaires identifiées dans les deux tableaux (Tableau 2 et Tableau 4), les exigences de la norme NF EN 1473 sont vérifiées.



4. Etude N°2

4.1 Objectifs

L'objectif de l'étude N°2 est d'anticiper l'étendue des distances dangereuses et le niveau de risque associé pour un scénario d'accident majeur en vue :

- d'évaluer les zones d'effet,
- de s'assurer que le niveau de risque de ce scénario majeur ne constitue pas un point bloquant vis-à-vis des exigences de la réglementation française en matière d'étude de dangers.

Cette analyse préliminaire s'appuie sur l'expérience de BUREAU VERITAS sur des projets similaires. Elle se focalise sur les scénarios d'accident conduisant aux distances d'effets les plus grandes, pour lesquels la fréquence d'occurrence est basse (scénarios de type « PPI »).

4.2 Méthodologie

La méthodologie d'analyse mise en œuvre dans l'étude N°2 est détaillée ci-dessous :

- Identification et sélection d'un nombre limité d'événements redoutés centraux conduisant aux scénarios supposés associés aux plus grandes distances d'effets sur le terminal,
- Analyse des événements redoutés centraux et des phénomènes dangereux associés :
 - Analyse de la fréquence :
 - Identification des phénomènes dangereux issus de l'événement redouté central étudié,
 - Estimation qualitative de la fréquence d'occurrence de chacun des phénomènes dangereux identifiés, moyennant l'expérience acquise sur des installations similaires,
 - Analyse des conséquences :
 - Evaluation des distances d'effets associées aux phénomènes dangereux retenus (feu de nappe, feu de nuage, ...). Les distances d'effets sont issues des expériences précédentes de BUREAU VERITAS sur des projets similaires,
 - Tracé des distances d'effets sur le plan de masse,
 - Analyse du niveau de risque :
 - Analyse de l'acceptabilité du risque au regard des critères de la circulaire du 29 septembre 2005 (réf. [6]).

4.3 Principaux résultats de l'étude

Les 2 phénomènes dangereux identifiés et étudiés dans cette étude N°2 correspondent aux distances d'effets les plus grandes attendues sur le terminal.

Lors d'une phase ultérieure du projet, correspondant à l'étude des dangers, ces phénomènes dangereux seront également positionnés dans la matrice de maîtrise des risques (MMR).

Phénomènes dangereux	
1	Feu de nappe de GNL suite à une rupture alimentée de la ligne de déchargement
2	Feu de nuage/UVCE suite à une rupture alimentée de la ligne de déchargement,

Tableau 5 : Liste des phénomènes dangereux identifiés et étudiés dans l'étude N°2

On rappelle que ces phénomènes dangereux, tout en représentant les cas majorants en termes de scénario (mais extrêmement peu probables en termes de fréquence d'occurrence), ne couvrent pas l'ensemble des phénomènes dangereux qui seront étudiés dans l'étude de dangers.

Néanmoins, il est utile de rappeler qu'à ce stade du projet, les distances de dangers autour du terminal (cf. figures 1 et 2 ci-dessous) ont été évaluées en prenant en considération les mesures de sécurité préventives qui seront appliquées dès la phase de conception du terminal méthanier (cf. étude du scénario ci-dessous.)

Étude du scénario dimensionnant :

Le scénario majorant considéré comme dimensionnant dans le cadre de cette étude est **la rupture complète de la ligne de HP de déchargement de GNL**. Cet événement est un « événement possible mais extrêmement peu probable » conformément à la matrice ci-dessus.

Ce scénario conduit à 2 types d'événements (non simultanés et non cumulés en termes d'effet) : feu de nappe ou feu de nuage.

Ces distances d'effet prennent en compte les mesures de sécurité préventives mises en place lors de la conception du terminal, telles que :

- La détection automatique du rejet de GNL avec activation de l'arrêt d'urgence
- La fermeture automatique des vannes d'isolement de la ligne de déchargement
- L'arrêt automatique des pompes du navire

- La détection humaine du rejet de GNL (caméra sur le terminal, alarmes reportées en salle de contrôle), avec une action des opérateurs du terminal (activation de la fermeture automatique des vannes d'isolement de la ligne de déchargement, appel à l'opérateur du méthanier afin de stopper les pompes du navire)

Les distances des effets thermiques associées à un feu de nuage (figure 1 ci-dessous) ou à un feu de nappe (figure 2 ci-dessous) sont comprises entre 165 m et 400 m. Ces distances sont encore perfectibles et ne tiennent pas compte des améliorations techniques des équipements du terminal qui seront prises en compte dans le cadre des études de dangers.

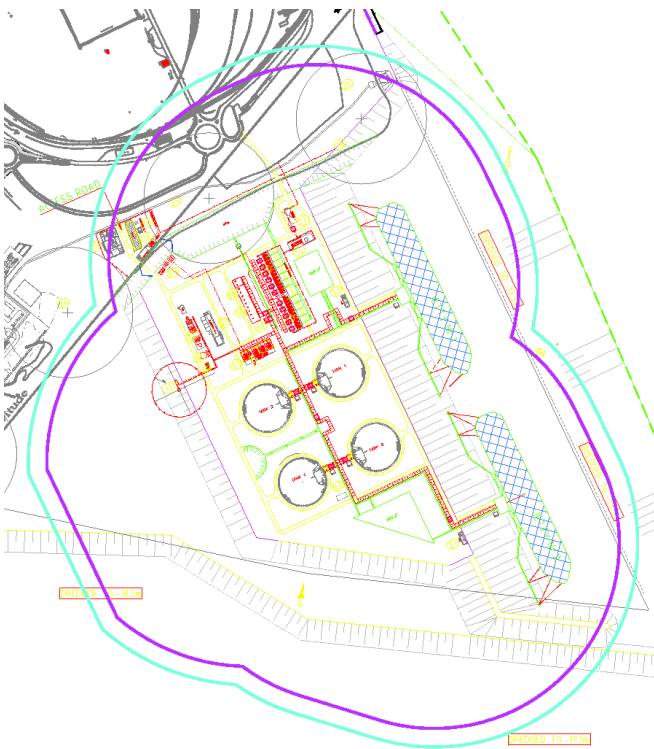


Figure 1 : Effets thermiques du feu de nuage

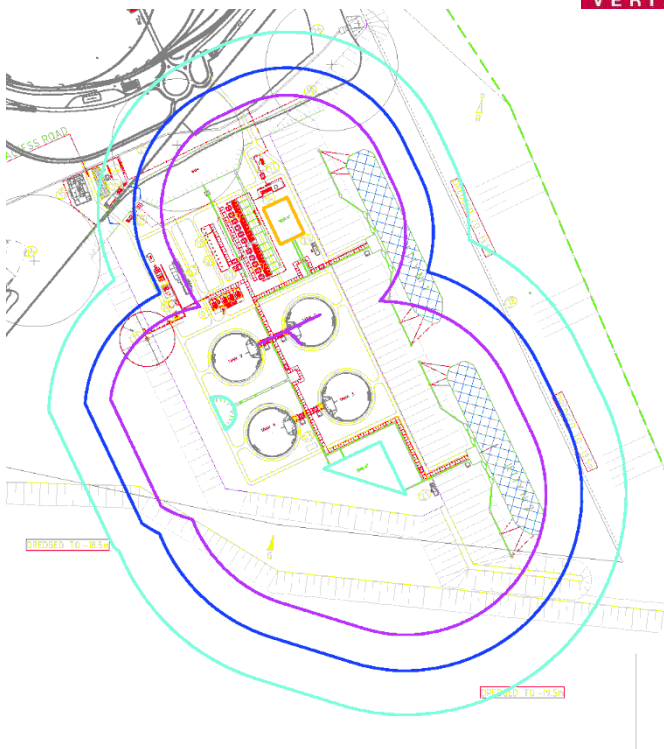


Figure 2 : Effets thermiques du feu de nappe

4.4 Conclusion

Le scénario d'accident majeur pris en compte, cas dimensionnant envisagé dans le cadre de cette étude, a permis de mettre en évidence que les distances dangereuses n'atteignaient pas les sites voisins du terminal Fos Faster, moyennant la prise en compte dès la phase de conception de mesures préventives de sécurité.

Cette étude qui sera détaillée au cours de l'étude de dangers ainsi que les études prenant en considération d'autres phénomènes dangereux associés au GNL, devront confirmer qu'il n'existe aucun point bloquant vis-à-vis du niveau de risque du terminal Fos Faster.



5. Étude N°3

5.1 Objectifs

L'étude N3 s'attache à identifier les événements initiateurs potentiels liés au trafic maritime et à l'environnement industriel, **spécifiques au projet de terminal**. L'objectif est d'anticiper les difficultés majeures qui pourraient être rencontrées dans l'étude de dangers.

5.2 Méthodologie

L'étude N3 présente une description du trafic maritime et de l'activité industrielle à proximité de l'emplacement du projet de terminal méthanier.

Ces descriptions visent à identifier les potentiels événements qui pourraient être à l'origine de phénomènes dangereux sur le terminal (par effets dominos).

5.3 Principaux résultats de l'étude

Afin de s'assurer qu'ils ne seront pas des points bloquants pour la suite du projet, les événements initiateurs (liés au trafic maritime, à l'activité industrielle voisine) qui nécessitent un complément d'analyse sont présentés sous forme de tableaux de synthèse à 4 colonnes :

- La première colonne décrit l'événement initiateur qui peut, par effets dominos, être à l'origine d'un phénomène dangereux sur le terminal,
- La seconde colonne décrit les conséquences potentielles de l'événement initiateur sur le terminal,
- La troisième colonne définit le ou les phénomène(s) dangereux engendré(s) sur le terminal,
- La dernière colonne décrit les actions à mener pour permettre de lever les potentiels points bloquants.

5.3.1 Trafic maritime

Événement initiateur	Conséquences potentielles sur le terminal	Phénomènes dangereux	Commentaires et actions
Collision d'un navire (transitant par la Darse 1) sur la jetée, en l'absence de méthanier	Endommagement de la jetée		<p>Le risque de collision d'un navire sur un méthanier à la jetée sera étudié au cours d'une étude ultérieure concernant les risques nautiques.</p> <p>Une rupture des bras conduirait à un phénomène dangereux de niveau de gravité 5. Pour que le niveau de risque du phénomène dangereux soit acceptable vis-à-vis de la matrice MMR, il conviendra de vérifier que la fréquence de collision conduisant à une rupture des bras est acceptable compte des mesures préventives de sécurité mises en place.</p>
	Rupture de la ligne de recirculation de GNL	Rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	
	Endommagement du navire à l'origine de la collision	Escalade potentielle si le navire transporte des matières dangereuses	
Collision d'un navire (transitant par la Darse 1) sur la jetée, en présence d'un méthanier	Déplacement du méthanier en dehors de l'enveloppe des bras de déchargement : rupture/déconnexion des bras	Rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	<p>Ainsi le critère de la note 2² de la matrice MMR (circulaire du 29 septembre 2005 réf. [6]) pour les phénomènes dangereux « Non partiel » (classe de fréquence E, gravité Désastreux - 5) sera vérifié.</p>
	Endommagement de la coque du méthanier	Rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	
	Endommagement du navire à l'origine de la collision	Escalade potentielle si le navire transporte des matières dangereuses	
Collision entre 2 navires transportant des matières dangereuses (pouvant générer des effets thermiques ou de surpression) à proximité du terminal	Endommagement d'équipements sur le terminal dû à l'incendie ou l'explosion se produisant sur l'un des 2 navires, à proximité du terminal	<p>Potentielle perte de confinement de lignes, capacités, endommagement d'équipements de GNL : rejet de GNL</p> <p>UVCE, feu de nuage, feu de nappe, feu torche</p>	<p>La probabilité de collision de deux navires (dont l'un au moins transporte des matières dangereuses) conduisant à un incendie ou une explosion sur l'un ou l'autre des navires devra être estimée.</p> <p>Par effets domino, une telle collision à proximité du terminal peut conduire à des phénomènes dangereux (sur le terminal) de niveau de gravité 5 (rupture de ligne,...). Pour que le niveau de risque du phénomène dangereux majeur associé soit acceptable vis-à-vis de la matrice MMR, il conviendra de vérifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - que la fréquence d'une telle collision est bien inférieure à un niveau gravité/probabilité acceptable - et qu'il existe au moins une mesure de maîtrise des risques capable de prévenir l'effet domino (rideau d'eau, résistance au feu, ...). Cette mesure ne devra pas être endommagée par l'événement initiateur.

² l'exploitant doit mettre en place 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



**BUREAU
VERITAS**

Événement initiateur	Conséquences potentielles sur le terminal	Phénomènes dangereux	Commentaires et actions
			Ainsi le critère de la note 2 de la matrice MMR (circulaire du 29 septembre 2005 réf. [6]) pour les phénomènes dangereux « Non partiel » (classe de fréquence E, gravité Désastreux - 5) sera vérifié.

Tableau 6 : analyse des événements initiateurs critiques liés au trafic maritime

5.3.2 Activité industrielle

L'ensemble des sites industriels à proximité du terminal ont été listés. Sur la base des informations disponibles (études de dangers, zones PPI), les sites dont les distances d'effets atteignent le terminal ou pour lesquels aucune information sur les distances d'effet n'est disponible, ont été identifiés.

Evénement initiateur	Conséquences potentielles sur le terminal	Phénomènes dangereux	Commentaires et actions
Pétrolier (apportement du terminal pétrolier) dérivant de son quai vers la jetée du terminal méthanier, en l'absence de méthanier	Endommagement de la jetée	-	
	Rupture de la ligne de recirculation de GNL	Rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	
	Endommagement du pétrolier (feu, explosion)	Endommagements sur le terminal : rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	
Pétrolier (apportement du terminal pétrolier) dérivant de son quai vers la jetée du terminal méthanier, en présence de méthanier	Déplacement du méthanier en dehors de l'enveloppe des bras de déchargement : rupture/déconnexion des bras	Rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	Démarche similaire à celle de la collision avec un navire sur la jetée (cf. §5.3.1).
	Endommagement de la coque du méthanier	Rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	
	Endommagement du pétrolier (feu, explosion)	Endommagements sur le terminal : rejet de GNL UVCE, feu de nuage, feu de nappe	
Accident sur le pétrolier (terminal pétrolier), les bras ou la canalisation de déchargement du pétrolier conduisant à : <ul style="list-style-type: none"> - des surpressions, - des effets thermiques 	Endommagement des lignes ou équipements de GNL ou gaz naturel sur le terminal	Rejet de GNL ou gaz naturel : UVCE, feu de nuage, feu de nappe, feu torche	



BUREAU
VERITAS

Événement initiateur	Conséquences potentielles sur le terminal	Phénomènes dangereux	Commentaires et actions
<p>Accident sur une installation industrielle voisine (sauf scénarios toxiques qui ne sont pas de nature à générer des effets dominos sur le terminal)</p>			<p>En l'absence d'information sur les distances d'effets, confirmer qu'aucun effet thermique ou de surpression ne peut atteindre le terminal depuis les sites suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- STOCKFOS (terminal minéralier),- EVERE,- ARKEMA,- COGEX,- SOGIF. <p>Sur la base du plan fourni en Figure 3 (Annexe 2), le projet de terminal est situé en dehors de la zone PPI (et donc en dehors de la zone des effets dominos) des sites suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- ARCELOR MITTAL- DELEUP- ELENGY (Fos Tonkin)³- ESSO- ELENGY (FOS CAVAOU)- LYONDELL CHIMIE- SPSE- STOCKAGE TERMINAL DE LA CRAU- THERMPHOS- VINYL FOS <p>Ces conclusions devront être vérifiées lorsque la mise à jour des distances PPI sera disponible.</p>

Tableau 7 : analyse des événements initiateurs critiques liés à l'activité industrielle

³ Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation – décembre 2003



5.4 Conclusion

La prise en compte des commentaires et actions décrites dans le Tableau 6 et le Tableau 7 permettra d'écarter les risques identifiés dans cette étude préliminaire.

Concernant le trafic maritime, les vérifications à effectuer portent sur l'ordre de grandeur de la fréquence des collisions de navires.

Pour l'activité industrielle, les vérifications portent sur les zones d'effets des sites industriels voisins.



Annexe 1 Implantation du projet de terminal



**BUREAU
VERITAS**

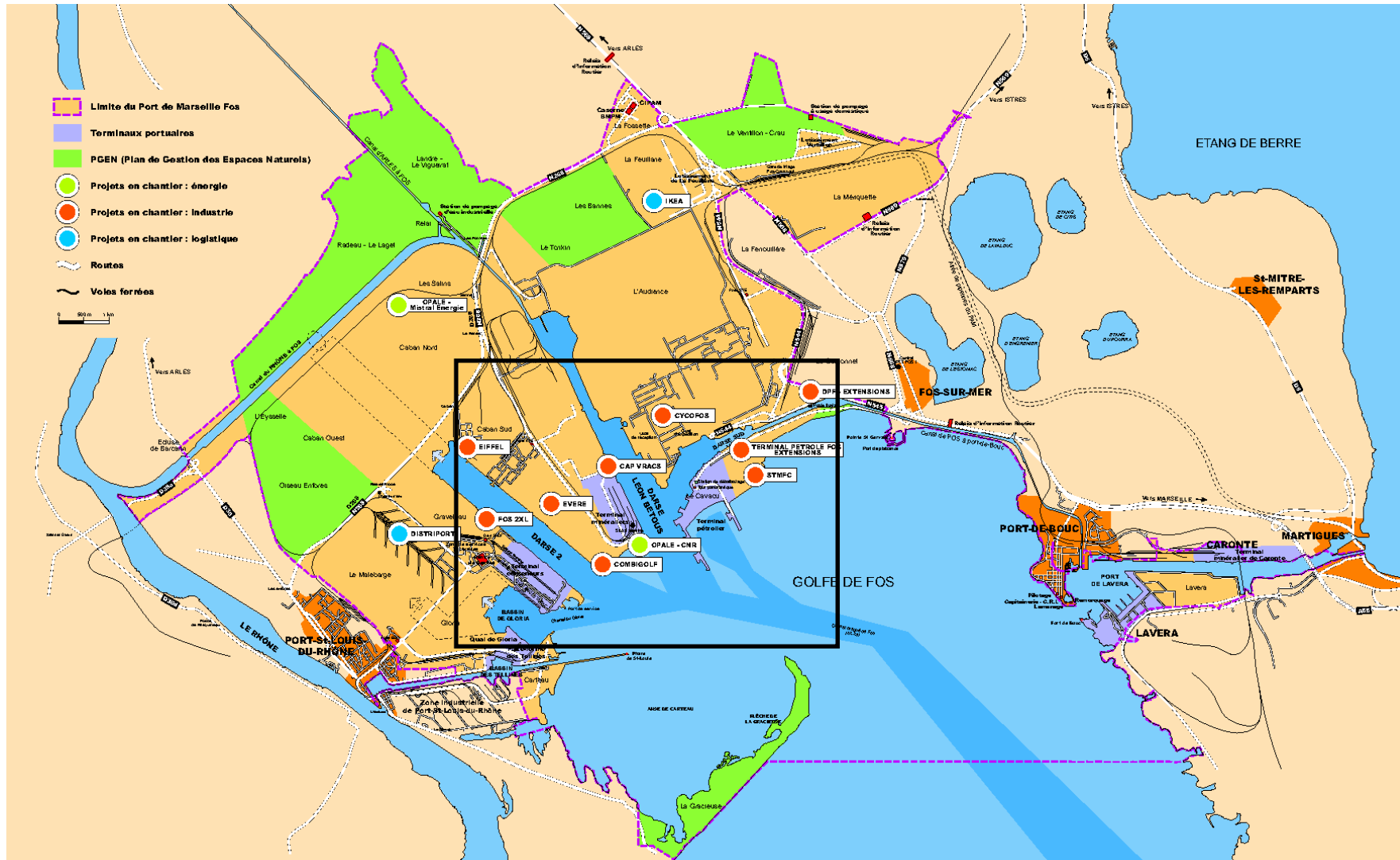


Figure 1: Grand Port Autonome de Marseille (GPMM) (source: site internet GPMM)



BUREAU
VERITAS

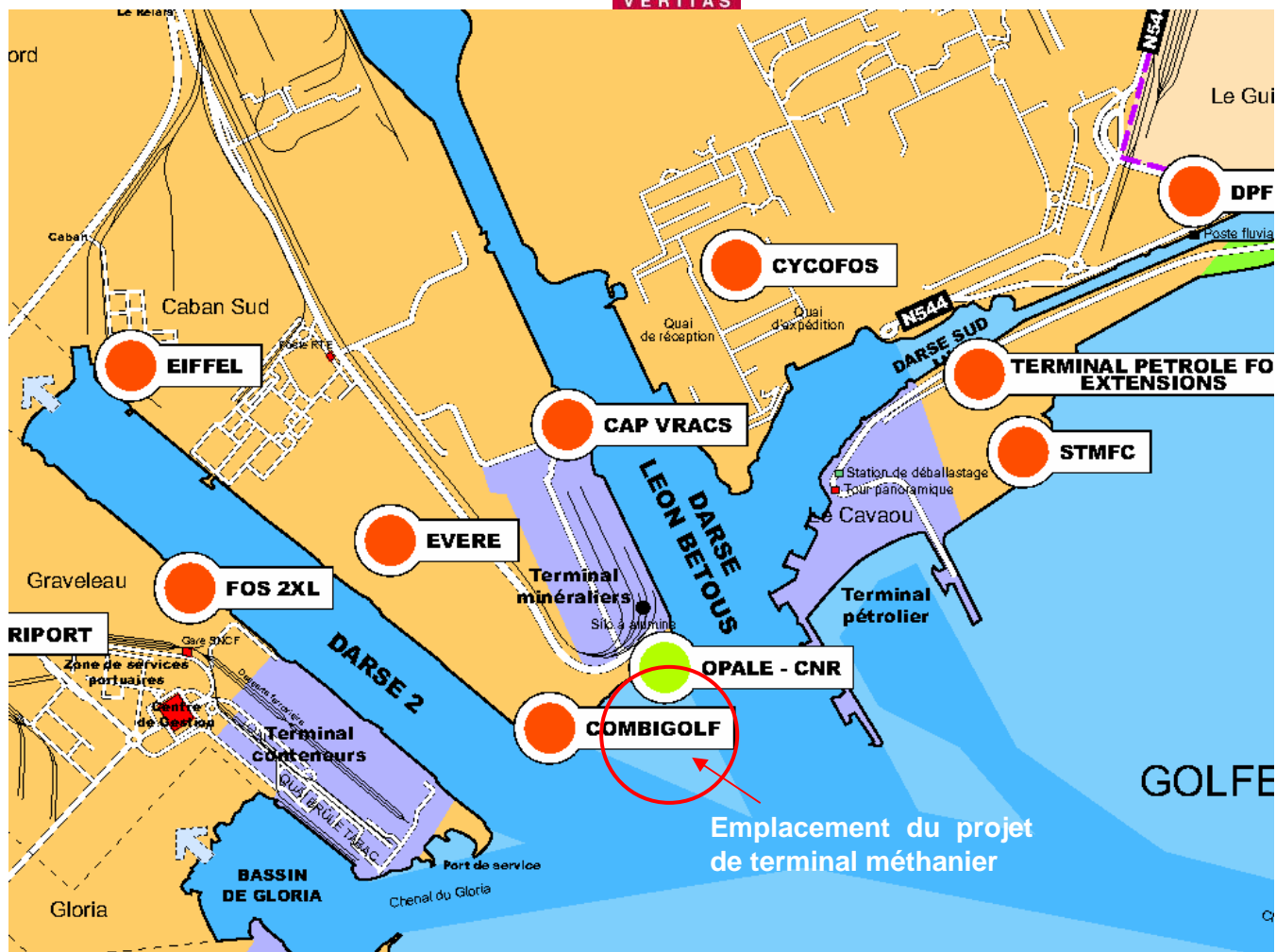


Figure 2: Zoom Grand Port Autonome de Marseille (GPM) (source: site internet GPM)



Annexe 2 Zones PPI des sites industriels voisins du terminal

