

ARCHIVAGE :      5-10 ans       50 ans 

Titre :

Title :

Résumé non technique de l'étude de dangers PEI Centrale de Port Est

Référence :

Reference :

Indice :

Index :

Statut :

Status :

For use

Rédacteur(s) :

Author(s) :

Accessibilité \* :      Interne  
Accessibility \* :Résumé :      L'objet de ce document est de regrouper les informations des études ayant complétée l'Etude de  
*Abstract* :      Danger du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale du site – il ne s'agit pas d'une  
révision de l'EDD.Documents associés :      D-RP-X-000-5402-NR-E-7381 indice F : Résumé non technique de l'étude de dangers PEI  
Centrale de Port Est  
*Linked documents* :

## PROPRIETES

Site : Port Est	Projet :
Tranche :	Project :
Unit :	Client :
Référence locale :	Customer :
	Contrat :
	Contract :

## LISTE DE DIFFUSION

DIFFUSION EDF			
Unité	NOM Prénom	Unité	NOM Prénom

DIFFUSION HORS EDF			
Société	NOM Prénom	Société	NOM Prénom

Nombre total de personnes en diffusion :

## REVISIONS

Indice	Motif d'évolution et modifications apportées

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DE LA CENTRALE ET DE SON ENVIRONNEMENT</b>	<b>4</b>
1.1	LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT	4
1.2	RAYON D’AFFICHAGE	4
<b>2</b>	<b>CONTENU ET BUT DE L’ETUDE DE DANGERS</b>	<b>5</b>
2.1	GENERALITES	5
2.2	DEMARCHE RETENUE	5
2.3	METHODOLOGIE RETENUE POUR L’ANALYSE DE RISQUES	5
<b>3</b>	<b>ANALYSE DU RETOUR D’EXPERIENCE</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERISATION DES ELEMENTS VULNERABLES ET AGRESSEURS</b>	<b>9</b>
4.1	LES ELEMENTS AGRESSEURS	9
4.2	LES ELEMENTS VULNERABLES	9
<b>5</b>	<b>IDENTIFICATION, QUANTIFICATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS</b>	<b>9</b>
5.1	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	9
5.2	CARTOGRAPHIE DES POTENTIELS DE DANGERS	11
5.3	QUANTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS	11
5.4	ETUDE DE LA REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	13
5.5	SELECTION DES SCENARIOS A ETUDIER DANS LE DETAIL	14
<b>6</b>	<b>ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET LEURS REDUCTIONS</b>	<b>15</b>
6.1	MESURES GENERALES DE REDUCTION DES RISQUES ET DE PROTECTION CONTRE LES EFFETS DES ACCIDENTS	15
6.2	PRESENTATION DES SCENARIOS ETUDIES DANS LE DETAIL	16
6.3	SYNTHESE DES ANALYSES DE RISQUES ET CRITICITE ENVIRONNEMENTALE DES SCENARIOS	24
6.3.1	CRITICITE ENVIRONNEMENTALE DES PHENOMENES DANGEREUX	24
6.3.2	POSITIONNEMENT DES PHENOMENES DANGEREUX DANS LA GRILLE DE CRITICITE MMR	25
<b>7</b>	<b>ANALYSE DES EFFETS DOMINOS</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>26</b>

L'objet de ce document est de regrouper les informations des études ayant complété l'Etude de Danger du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale du site – il ne s'agit pas d'une révision de l'EDD.

## 1 PRESENTATION GENERALE DE LA CENTRALE ET DE SON ENVIRONNEMENT

### 1.1 LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

La centrale diesel Port Est est implantée sur la commune du Port (97420) au Nord Ouest de l'île de La Réunion, entre les villes du Port et de la Possession, dans l'une des zones d'activités du Port Est, qui est aujourd'hui le port principal de l'île.

### 1.2 RAYON D'AFFICHAGE

Le projet de centrale diesel est une installation soumise à autorisation, notamment au titre de la rubrique 2910 « Installation de combustion consommant du fuel lourd et d'une puissance supérieure à 20 MW » de la nomenclature des ICPE. La puissance thermique de l'installation étant de 515,8 MW, le rayon d'affichage spécifié est alors de 3 Km.



Figure 1 : Rayon d'affichage de 3km (Image Google Earth)

Les communes touchées par le rayon maximal d'affichage de 3 km sont : Le Port et la Possession.

## 2 CONTENU ET BUT DE L'ETUDE DE DANGERS

### 2.1 GENERALITES

L'Etude des Dangers est réalisée dans le cadre d'une Demande d'Autorisation d'Exploiter d'une centrale électrique Diesel comportant 12 moteurs et venant en remplacement de la Centrale de Port Ouest pour répondre aux besoins de la consommation électrique de l'île.

### 2.2 DEMARCHE RETENUE

L'étude de dangers est fondée sur une analyse des risques. Elle est constituée des éléments suivants :

- Analyse du retour d'expérience,
- Caractérisation des éléments vulnérables et agresseurs,
- Identification des potentiels de dangers, de leur quantification et réduction,
- Analyse détaillée des risques et de leur réduction,
- Représentation cartographique,
- Conclusion sur la criticité des risques liés aux installations,
- Résumé non technique de l'étude de dangers.

L'étude de dangers précise l'ensemble des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre afin de réduire le risque à l'intérieur et à l'extérieur de l'établissement.

### 2.3 METHODOLOGIE RETENUE POUR L'ANALYSE DE RISQUES

La méthodologie de l'étude de dangers est représentée par le logigramme suivant :

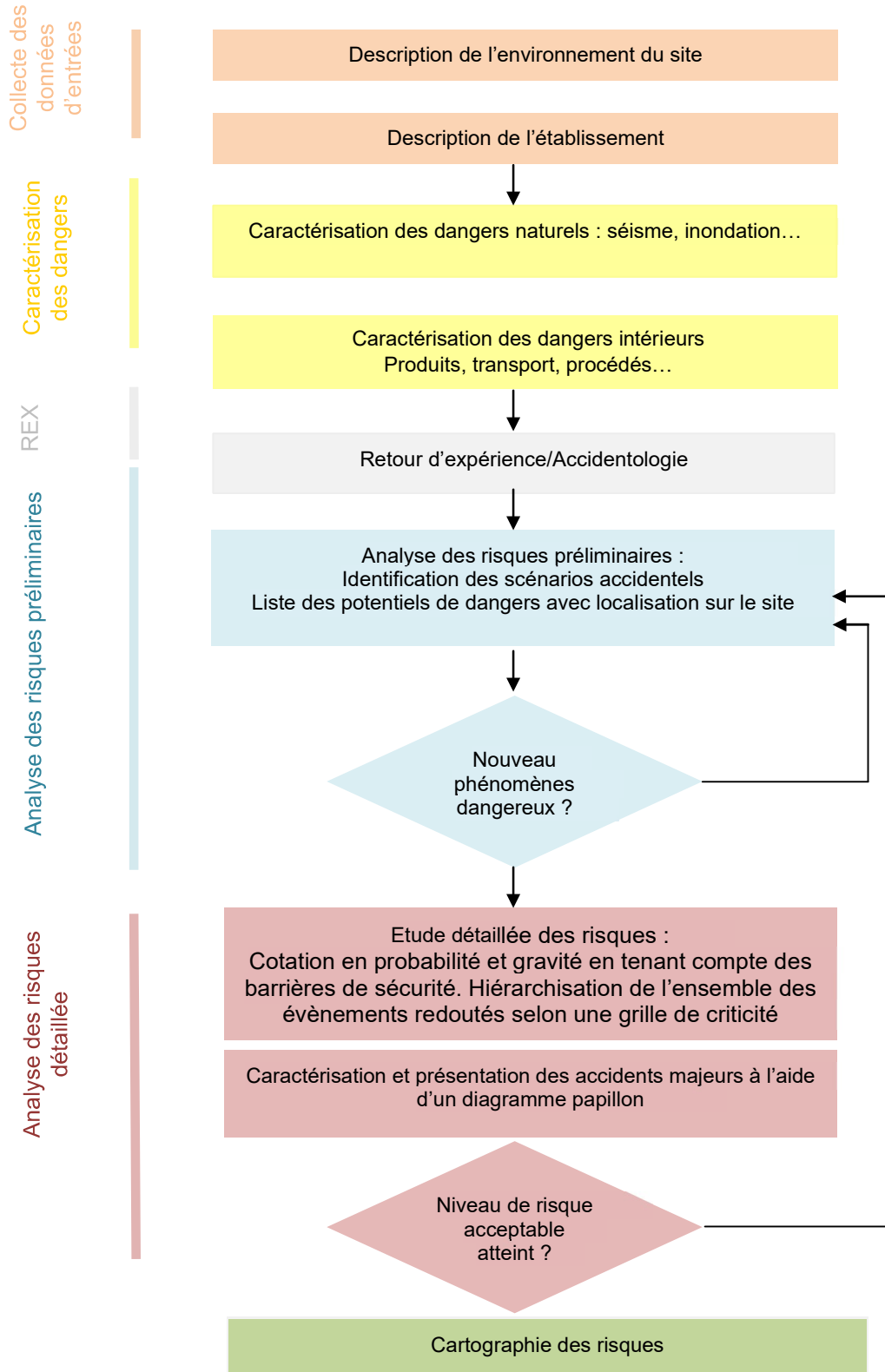


Figure 2 : Logigramme étude de dangers

La cotation en probabilité est réalisée sur une échelle à 5 niveaux pour lesquels sont établies des correspondances avec la valeur de la probabilité d'occurrence calculée. Le tableau ci-dessous présente l'échelle de probabilité :

Classe de probabilité	Désignation	Echelle qualitative	Echelle quantitative (par unité et par an)
A	Courant	susceptible de se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives	$\lambda = 10^{-2}$
B	Probable	peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	$\lambda = 10^{-3}$
C	Improbable	s'est déjà produit	$\lambda = 10^{-4}$
D	Très improbable	déjà rencontré, mais corrigé depuis	$\lambda = 10^{-5}$
E	Possible mais extrêmement peu probable	Jamais rencontré sur un grand nombre d'installations dans le monde	

**Tableau 1 : Grille de cotation de la probabilité**

La cotation en gravité prend en compte l'impact sur l'environnement. Le tableau ci-dessous, réalisée sur une échelle à 5 niveaux, décrit les niveaux de gravités selon une approche qualitative.

Niveau de gravité	Environnement
5	Destruction critique sur zone importante à l'extérieur du site
4	Affectant l'extérieur du site
3	Avérée sur site, paramètre dépassant seuil réglementaire
2	Dépollution simple et rapide
1	Pollution confinée

**Tableau 2 : Grille de cotation de la gravité environnementale**

Pour les scénarios externes, ayant des conséquences humaines dépassant les limites du site, la cotation en gravité est réalisée sur la base de la grille fournie dans l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation :

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine
Déastreux.	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique.	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important.	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux.	Aucune personne exposée ;	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré.	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à «une personne».
(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets la permettent.			

Tableau 3 : Grille de cotation de la gravité vis-à-vis des tiers (annexe III de l'arrêté du 29/09/05)

Les caractéristiques de cinétique prises en compte sont celles issues de l'arrêté du 29/09/05<sup>1</sup>:

- Lente : « La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre des mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur de l'installation objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux »,
- Rapide : dans le cas contraire au précédent.

### 3 ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

Dans le but d'évaluer les phénomènes accidentels, leurs causes, leurs conséquences et leur cinétique, une accidentologie a été réalisée pour des activités comparables à celles de l'établissement de Port Est à La Réunion.

Dans le cadre de cette démarche, nous regardons :

- Le retour d'expérience à l'échelle des centrales thermiques du groupe EDF utilisant les mêmes procédés,
- Des accidents répertoriés dans la base du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques du Ministère de l'Environnement, Direction Prévention des Pollutions et des Risques, Service Environnement Industriel).

Les principaux accidents recensés sont :

---

<sup>1</sup> arrêté 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.



- Incendie lié au stockage d'hydrocarbures,
- Explosion liée au stockage d'hydrocarbures,
- Pollution liée au stockage d'hydrocarbures,
- Pollution liée à la pomperie,
- Explosion liée à la pomperie,
- Boil over sur un réservoir,
- Effet de vague suite à une perte de confinement sur un réservoir d'hydrocarbures,
- Pressurisation d'un réservoir à toit fixe pris dans un incendie,
- Pollution liée aux canalisations d'hydrocarbures,
- Pollution liée aux débourbeurs/décanteurs,
- Pollution liée aux transformateurs électriques,
- Incendie lié aux transformateurs électriques,
- Explosion liée aux transformateurs électriques,
- Incendie lié aux alternateurs,
- Explosion/émission d'eau surchauffée de vapeur de la chaudière de récupération de chaleur sur les gaz d'échappement.

Les deux principaux types d'accidents les plus fréquemment recensés sont la pollution et l'incendie.

## **4 CARACTERISATION DES ELEMENTS VULNERABLES ET AGRESSEURS**

### **4.1 LES ELEMENTS AGRESSEURS**

Les principaux éléments agresseurs recensés sont :

- Le risque inondation,
- Le risque cyclonique,
- Le risque houle, raz de marée,
- Le risque sismique,
- Le risque foudre.

### **4.2 LES ELEMENTS VULNERABLES**

Les éléments vulnérables pris en compte sont de trois types :

- Installations névralgiques (salle de commande, poste de garde, groupe diesel de secours),
- Equipements fixes de sécurité incendie,
- Issues de secours.

## **5 IDENTIFICATION, QUANTIFICATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS**

### **5.1 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS**

Les potentiels de dangers identifiés sont issus d'une étude des potentiels de dangers liés aux produits (type, quantité) et liés aux procédés. Les principaux potentiels de dangers sont :

- Le parc de stockage combustible contenant des hydrocarbures,

- Les racks de tuyauteries véhiculant des hydrocarbures,
- Le bâtiment de traitement de combustible et pomperie,
- Le bassin de décantation.

La circulaire du 07 octobre 2005 précise la notion de « danger » :

« Cette notion définit une propriété 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'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux... inhérentes à un produit et celle d'énergie disponible (pneumatique ou potentielle) qui caractérisent le danger] ».

## 5.2 CARTOGRAPHIE DES POTENTIELS DE DANGERS

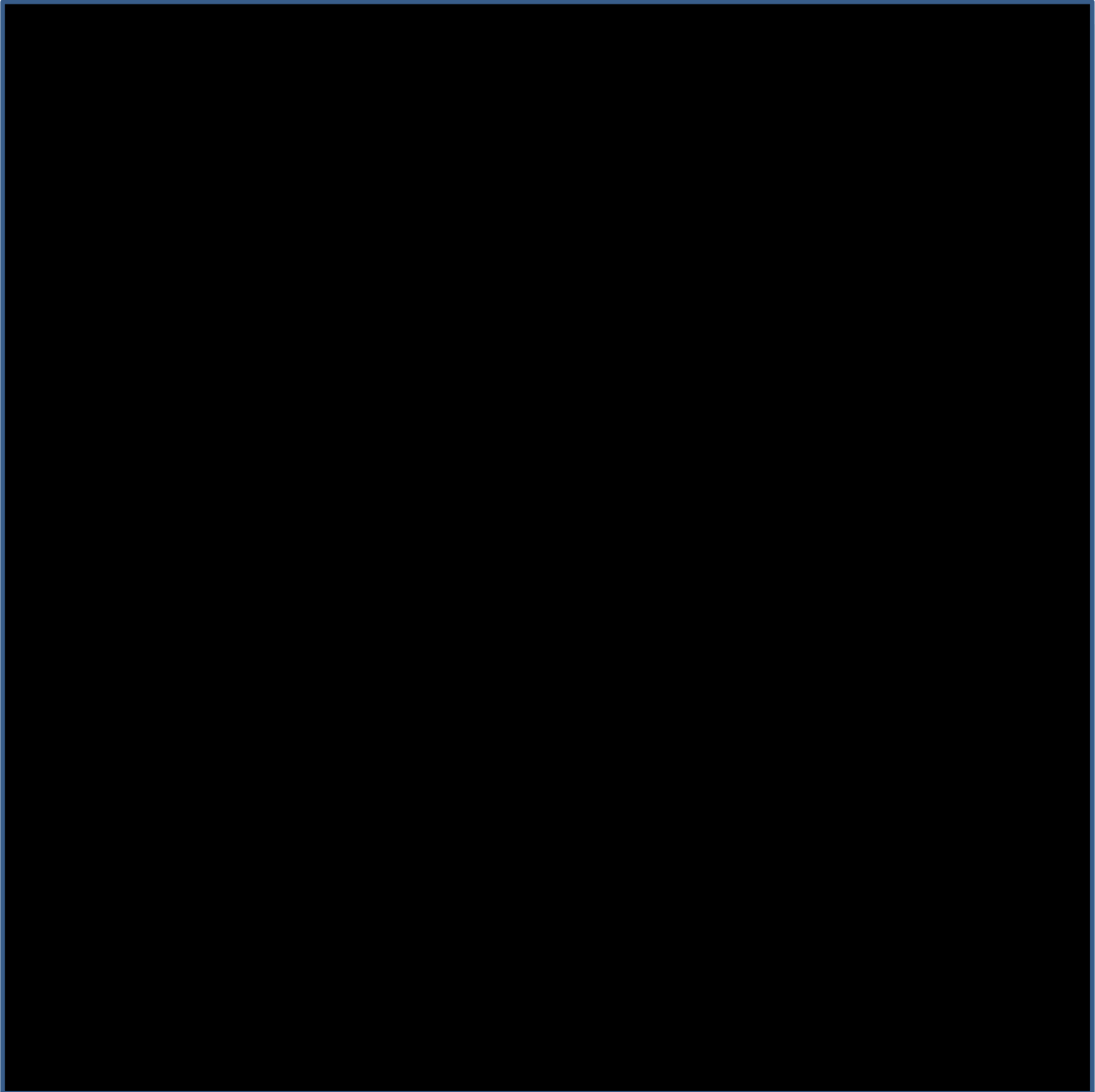


Figure 3 : *Cartographie des potentiels de dangers (confidentiel)*

## 5.3 QUANTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les phénomènes dangereux découlant de l'identification des potentiels de dangers sont :

- Le feu de nappe, le feu de cuvette, le feu de réservoir d'hydrocarbures ou le feu alimenté,
- L'explosion d'un réservoir d'hydrocarbures,
- Le boil over en couche mince,
- Pressurisation d'un réservoir à toit fixe pris dans un incendie,

- L'éclatement d'un réservoir sous pression,
- UVCE,
- Flash fire,
- Les effets missiles,
- Les effets de vague.

Seuls les phénomènes dangereux retenus en analyse détaillée ont été modélisés.

Les méthodes de quantification des potentiels de dangers utilisées dans l'étude de dangers sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Phénomènes dangereux	Méthode de quantification
Feux de nappes et de feux de réservoirs	Feuille de calcul développée par l'INERIS reprenant les travaux du Groupe de Travail sur les Dépôts de Liquides Inflammables (GTDLI) (circulaire du 31 janvier 2007)
Feux de bâtiment	Méthodologie développée par l'organisme hollandais TNO et décrite dans l'ouvrage suivant : Methods for the Calculation of Physical Effects – Third Edition 1997
Explosions de réservoirs	Méthodologie proposée par le GTDLI (circulaire du 31 janvier 2007)
Boil over classique	Méthode proposée par l'INERIS dans son document DRA-2003-46055 de mars 2003 et DRA-08-9476312858A du 07 octobre 2008.
Boil over en couche mince	Annexe 5 de la circulaire du 23 juillet 2007 relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés
Rupture de réservoir sous pression	Méthode MOSAR (Méthode Organisée et Systémique d'Analyse de Risques) développée par le Centre d'Etude Nucléaire de Grenoble (CENG)
Effet missiles	Méthode proposée par le guide bleu de l'UFIP dans son document Guide méthodologique étude de dangers de juillet 2002

Tous les phénomènes dangereux listés ci-dessus ont été modélisés.

Les valeurs de référence des seuils d'effets des phénomènes dangereux pouvant survenir dans des installations classées sont spécifiées dans l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et 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.

Les valeurs de référence des seuils des effets de surpressions sont les suivants :

Seuils d'effets de surpression	Effets sur les structures	Effets sur les hommes
300 mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures.	-

Seuils d'effets de surpression	Effets sur les structures	Effets sur les hommes
200 mbar	seuil des effets <b>domino</b>	SELS : Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »
140 mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures	SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
50 mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures	SEI : Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »
20 mbar	Seuil des destructions significatives des vitres	Seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme

Tableau 4 : Valeurs de référence des seuils des effets de surpression [extrait de l'arrêté du 29 septembre 2005]

Les valeurs de référence des seuils des effets thermiques sont les suivants :

Seuils d'effets thermiques	Effets sur les structures	Effets sur les hommes
200 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes	-
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	-
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	-
8 kW/m <sup>2</sup> ou 1800 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	Seuil des effets <b>domino</b> et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures	SELS : Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »
5 kW/m <sup>2</sup> ou 1000 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	Seuil des destructions de vitres significatives	SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
3 kW/m <sup>2</sup> ou 600 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	-	SEI : Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »

Tableau 5 : Valeurs de référence des seuils des effets thermiques [extrait de l'arrêté du 29 septembre 2005]

#### 5.4 ETUDE DE LA REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

La démarche adoptée pour la réduction des potentiels de dangers à la source est celle dite de la sécurité inhérente, s'attachant aux quatre principes suivants :

- **Principe de Minimisation** : Réduire au minimum les inventaires de produits dangereux.

- **Principe de Substitution** : Substituer, si possible, les produits dangereux par des produits moins dangereux, dans la limite de l'économiquement et technologiquement acceptable (en terme de coût de mise en œuvre et de rendement des opérations).
- **Principe de Modération** : Mettre en œuvre des conditions opératoires les plus modérées possibles afin de réduire les possibilités de dérive.
- **Principe de Simplification** : Mettre en œuvre un procédé le plus simple et ergonomique possible, éviter les équipements superflus et procédures trop complexes, de manière à éviter l'occurrence de structures trop complexes ou susceptibles d'être mal utilisées.

Ainsi :

- Les quantités de produits hydrocarbures stockés correspondent aux exigences d'autonomie souhaitées pour garantir la fiabilité suffisante de production électrique.
- Les produits combustibles utilisés pour les moteurs Diesel correspondent à des produits de base ne pouvant être substitués.
- Les principes de stockage des produits, les procédés mis en œuvre ainsi que les équipements sélectionnés répondent aux Meilleures Techniques Disponibles, assurant également une minimisation des potentiels de dangers.

L'application des principes de minimisation des potentiels de dangers et la mise en œuvre des préconisations des Meilleures Techniques Disponibles ont permis de réduire les risques à la source.

## 5.5 SELECTION DES SCENARIOS A ETUDIER DANS LE DETAIL

Une Analyse Préliminaire des Risques (APR) a été réalisée selon un découpage en zones fonctionnelles.

Pour chaque zone fonctionnelle, un ou plusieurs phénomènes dangereux ont été identifiés. Chaque phénomène dangereux identifié a été quantifié selon les méthodes décrites au §5.3. Dès lors que le phénomène dangereux a un impact sur des tiers à l'extérieur du site ou sur un élément vulnérable (cf. § 4.2) ou participe à un effet domino ou impacte l'environnement du site (pollution), il est retenu en analyse de risque détaillée.

Suite à l'APR, les phénomènes dangereux retenus pour l'analyse détaillée des risques sont :

- Les feux de cuvettes,
- Les incendies de réservoirs,
- Les explosions de réservoirs,
- L'incendie du bassin de décantation,
- L'incendie du bâtiment de traitement combustible et pomperie,
- Les boil over des réservoirs (classique et en couche mince),
- L'effet de vague,
- Le feu de flaque entre cuvette et bâtiment traitement combustible et pomperie,
- L'incendie au poste de dépotage.

## 6 ANALYSE DETAILLÉE DES RISQUES ET LEURS REDUCTIONS

### 6.1 MESURES GENERALES DE REDUCTION DES RISQUES ET DE PROTECTION CONTRE LES EFFETS DES ACCIDENTS

Les mesures générales concernant l'organisation de la sécurité sur le site sont :

- Remise d'un « recueil des prescriptions générales » à tout nouvel arrivant et intervenant,
- Organisation de formations aux risques spécifiques et de formations opérationnelles,
- Mise en place d'une signalétique adaptée,
- Organisation selon un système de management de l'environnement,
- Mise en place de consignes et notes d'organisation pour le personnel de la centrale et les prestataires,
- Mise en place de dispositions plus spécifiques concernant l'analyse et la réduction des risques,
- Surveillance des équipements et du site en général,
- Exercices incendie réguliers selon scénarios P.O.I. (Plan d'Opération Interne),
- Ensemble de mesures d'interdiction et de restriction permanente comme l'interdiction de fumer sur le site.

Le personnel de la maintenance tiendra également un rôle important pour la maintenabilité des installations en réalisant de la maintenance curative.

Des contrôles et des essais périodiques seront réalisés selon les dispositions réglementaires en vigueur pour :

- Les équipements sous pression,
- Les appareils de levage et manutention,
- Les installations combustibles,
- Les réservoirs de stockage,
- Les équipements et installations de sécurité (Défense Contre l'Incendie).

Des consignes locales voire le déclenchement du P.O.I. permettront de gérer les situations accidentelles.

En matière d'exigences appliquées, les installations seront, d'une part, conformes aux exigences réglementaires. Cela concerne :

- Les exigences spécifiques aux dépôts de liquides inflammables (IT89, circulaire du 31 janvier 2007, circulaire du 27 juillet 2007),
- Les exigences de l'arrêté du 09 novembre 1972 fixant les règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides,
- Les exigences méthodologiques générales concernant la méthodologie des études de dangers.

D'autre part, les installations seront conformes aux exigences normatives :

- Norme CEI 61511 relative aux spécifications, à la conception, à l'installation, à l'exploitation et à l'entretien d'un Système Instrumenté de Sécurité,
- Normes NFPA (13, 15 et 37) : normes américaines concernant la protection incendie par sprinklers,
- Les guides professionnels : le Guide des dépôts de liquides inflammables (GDLI) d'octobre 2008 et le guide UFIP (Union Française des Industries Pétrolières),

- Normes relatives aux groupes électrogènes, à la sécurité des personnes, à la protection incendie, à la protection de l'environnement,
- Réglementation et normes relatives aux stockages, aux risques incendie, aux risques d'explosion, aux risques liés à la foudre et aux risques sismiques, aux appareils et canalisation sous pression,
- Les référentiels assureurs.

La protection incendie de la centrale est en accord avec :

- les recommandations APSAD (Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages) :
  - APSAD R7 : « Règle d'installation détection automatique d'incendie »,
  - APSAD R4 : « Règle d'installation extincteurs portatifs et mobiles »,
  - APSAD R5 : « Règle d'installation. Robinets d'incendie armés »,
  - APSAD R13 : « Règle d'installation. Extinction automatique à gaz ».
- le NFPA (National Fire Protection Association) :
  - NFPA 13 : « Installation de systèmes sprinkleurs »,
  - NFPA 15 : « Water and foam spray system »,
  - NFPA 16 : « standard for the deluge foam-water system ».

Le détail de la détection et de la protection incendie de la centrale est donné en annexe H de l'étude de dangers : Note de dimensionnement et description des installations de lutte contre l'incendie.

Le site de la centrale sera équipé d'un système de collecte des effluents accidentels (rétentions, surfaces et aires drainées, réseau d'assainissement, bassin de décantation, bassin d'orage,..). Ce système sera accompagné de procédures de transfert de produit, pour éviter les débordements, et de gestion des effluents.

Le réseau d'eaux pluviales sera suffisamment dimensionné pour recueillir également les eaux d'extinction incendie.

## 6.2 PRESENTATION DES SCENARIOS ETUDIES DANS LE DETAIL

Les différentes composantes du risque, reprise dans l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, dit arrêté « **P, C, I, G** », sont explicitées dans la figure suivante :



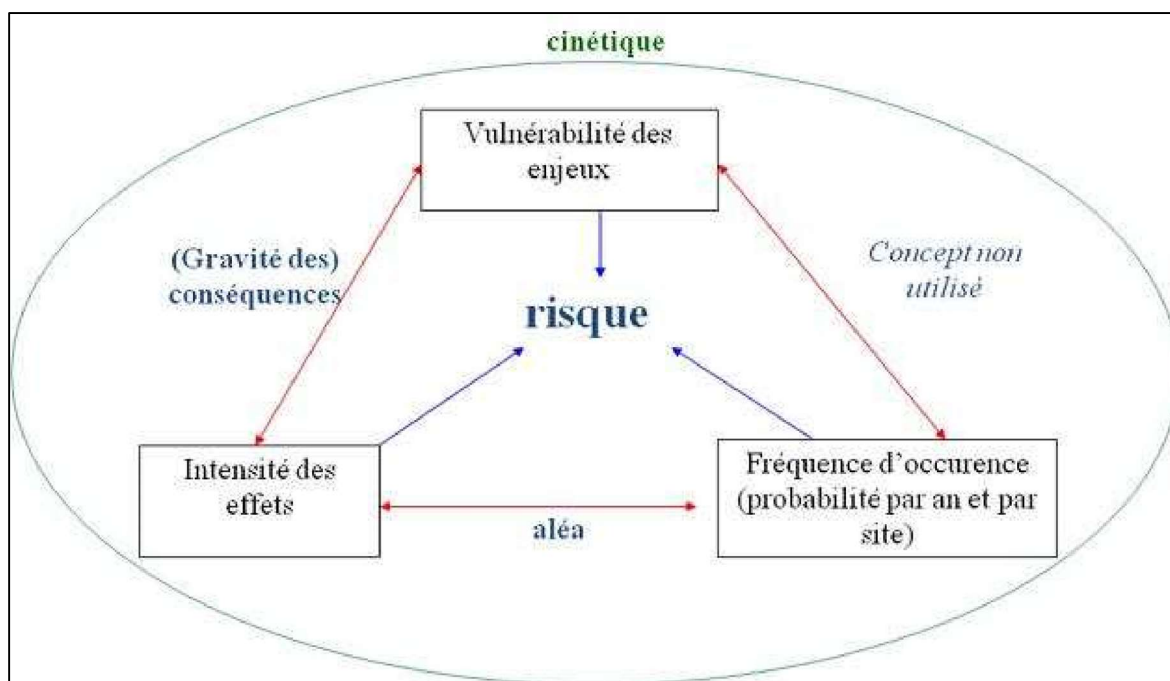


Figure 4 : Composantes du risque [Ministère de l'Ecologie et du Développement durable]

Le résultat de l'analyse détaillée par la méthode dite des « nœuds papillons » est une liste de phénomènes dangereux, issus des installations à potentiel de dangers, pour lesquels une évaluation du niveau de probabilité, du niveau de gravité et de la cinétique a été réalisée.

N° du phénomène dangereux	Intitulé du PhD		Type d'effet	Gravité (environnementale et MMR)
1-1-a	Fuite d'hydrocarbure dans une rétention	D	Pollution	2
1-1-b		D	Thermique	Sérieux
1-1-c		E	Thermique	Sérieux
1-2-a		D	Pollution	2
1-2-b		D	Thermique	Sérieux
1-2-c		E	Thermique	Sérieux
1-3-a		D	Pollution	2
1-3-b		D	Thermique	Sérieux
1-3-c		E	Thermique	Sérieux
1-4-a		D	Pollution	2
1-4-b		D	Thermique	Sérieux
1-4-c		E	Thermique	Sérieux
1-5-a		D	Pollution	2
1-5-b		D	Thermique	Sérieux
1-5-c		E	Thermique	Sérieux
1-6-a		C	Pollution	2
1-6-b		C	Thermique	Modéré
1-6-c		E	Thermique	Modéré
1-7-a		D	Pollution	2
1-7-b		D	Thermique	Sérieux
1-7-c		E	Thermique	Sérieux
1-8-a		D	Pollution	2
1-8-b		D	Thermique	Sérieux
1-8-c		E	Thermique	Sérieux
1-9-a	D	Pollution	2	
1-9-b	D	Thermique	Sérieux	
1-9-c	E	Thermique	Sérieux	
2-1-a	Incendie dans un réservoir	C	Thermique	NA
2-1-b		E	Thermique	NA
2-2-a		C	Thermique	NA
2-2-b		E	Thermique	NA
2-3-a		C	Thermique	NA
2-3-b		E	Thermique	NA
2-4-a		C	Thermique	NA
2-4-b		E	Thermique	NA
2-5-a		C	Thermique	NA
2-5-b		E	Thermique	NA
2-6-a		E	Thermique	NA
2-6-b		E	Thermique	NA
2-7-a		E	Thermique	NA
2-7-b		E	Thermique	NA
2-8-a		E	Thermique	NA
2-8-b		E	Thermique	NA
2-9-a		E	Thermique	NA
2-9-b		E	Thermique	NA

N° du phénomène dangereux	Intitulé du PhD		Type d'effet	Gravité (environnementale et MMR)
2-10-a		C	Thermique	NA
2-10-b		E	Thermique	NA
2-11-a		C	Thermique	NA
2-11-b		E	Thermique	NA
3-1	Explosion d'un réservoir	D	Surpression	Modéré
3-2		D	Surpression	Modéré
3-3		D	Surpression	Modéré
3-4		D	Surpression	NA
3-5		D	Surpression	NA
3-6		D	Surpression	Modéré
3-7		D	Surpression	Modéré
3-8		E	Surpression	Modéré
3-9		E	Surpression	Modéré
3-10		E	Surpression	NA
3-11		E	Surpression	NA
3-12		E	Surpression	NA
3-13		D	Surpression	NA
3-14		D	Surpression	NA
4-1-a	Fuite d'hydrocarbure dans un bassin de décantation	A	Pollution	1
4-1-b		C	Thermique	NA
4-1-c		E	Thermique	NA
4-1-d		E	Thermique	NA
5-1-a	Fuite d'hydrocarbure dans un bâtiment	B	Thermique	NA
5-1-b		D	Thermique	NA
5-1-c		D	Thermique	NA
6-1-a	Boil-over d'un réservoir	E	Thermique	Modéré
6-1-b		E	Pollution	3
6-2-a		E	Thermique	Sérieux
6-2-b		E	Pollution	3
6-3-a		E	Thermique	Sérieux
6-3-b		E	Pollution	3
6-4-a		E	Thermique	NA
6-4-b		E	Pollution	2
6-5-a		E	Thermique	NA
6-5-b			Pollution	4
		E		2
6-6-a		E	Thermique	NA
6-6-b		E	Pollution	3
6-7-a		E	Thermique	NA
6-7-b		E	Pollution	3
6-8-a		E	Thermique	NA
6-8-b			Pollution	4
		E		3
6-9-a		E	Thermique	NA
6-9-b		E	Pollution	3
7-1-a	Pollution du sol et de l'eau suite à un effet de vague	E	Pollution	3
8-1-a	Fuite d'hydrocarbure hors rétention	B	Pollution	2

N° du phénomène dangereux	Intitulé du PhD		Type d'effet	Gravité (environnementale et MMR)
8-1-b		C	Thermique	NA
8-1-c		E	Thermique	NA
9-1-a	Fuite d'hydrocarbure en lien avec le dépotage	A	Pollution	1
9-1-b		C	Thermique	Sérieux
9-1-c		E	Thermique	Sérieux
9-2-a		D	Pollution	2
9-2-b		C	Thermique	Modéré
9-2-c		E	Thermique	Modéré
9-3-1-a		C	Pollution	1
9-3-1-b		D	Thermique	Sérieux
9-3-2-a		C	Pollution	1
9-3-2-b		D	Thermique	Sérieux

Tableau 6 : Liste des phénomènes dangereux

La cartographie de ces phénomènes dangereux, c'est-à-dire la visualisation des zones d'effets sur un plan ou une carte, est présentée en Annexe C de la présente étude de dangers. Sur les cartographies figurent les zones de dangers délimitées par les seuils d'effets sur l'homme déterminés dans l'arrêté du 29 septembre 2005.

Les cartographies des enveloppes des effets thermiques et de surpression sont représentées ci-dessous.

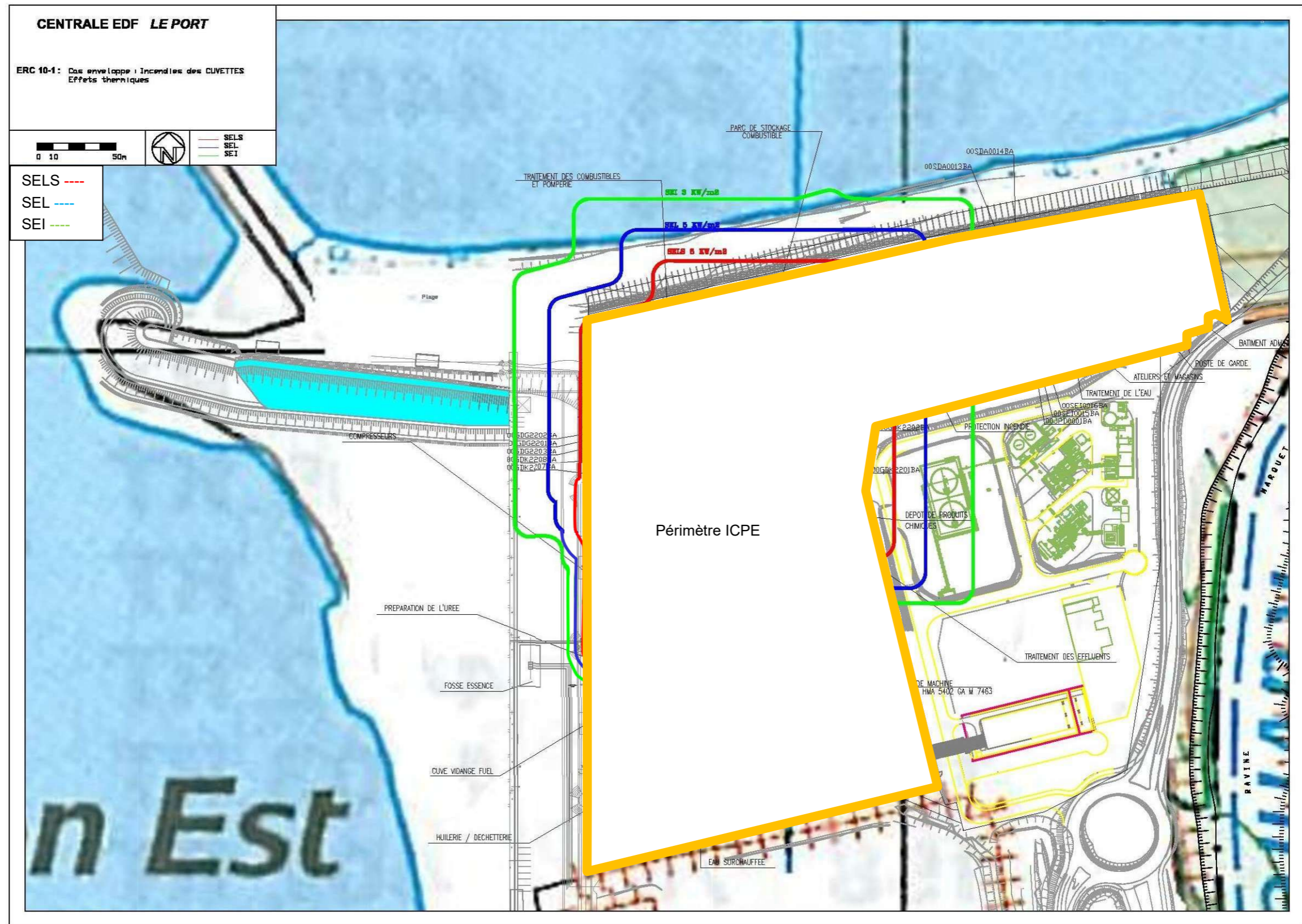


Figure 5: Cartographie enveloppe des effets thermiques

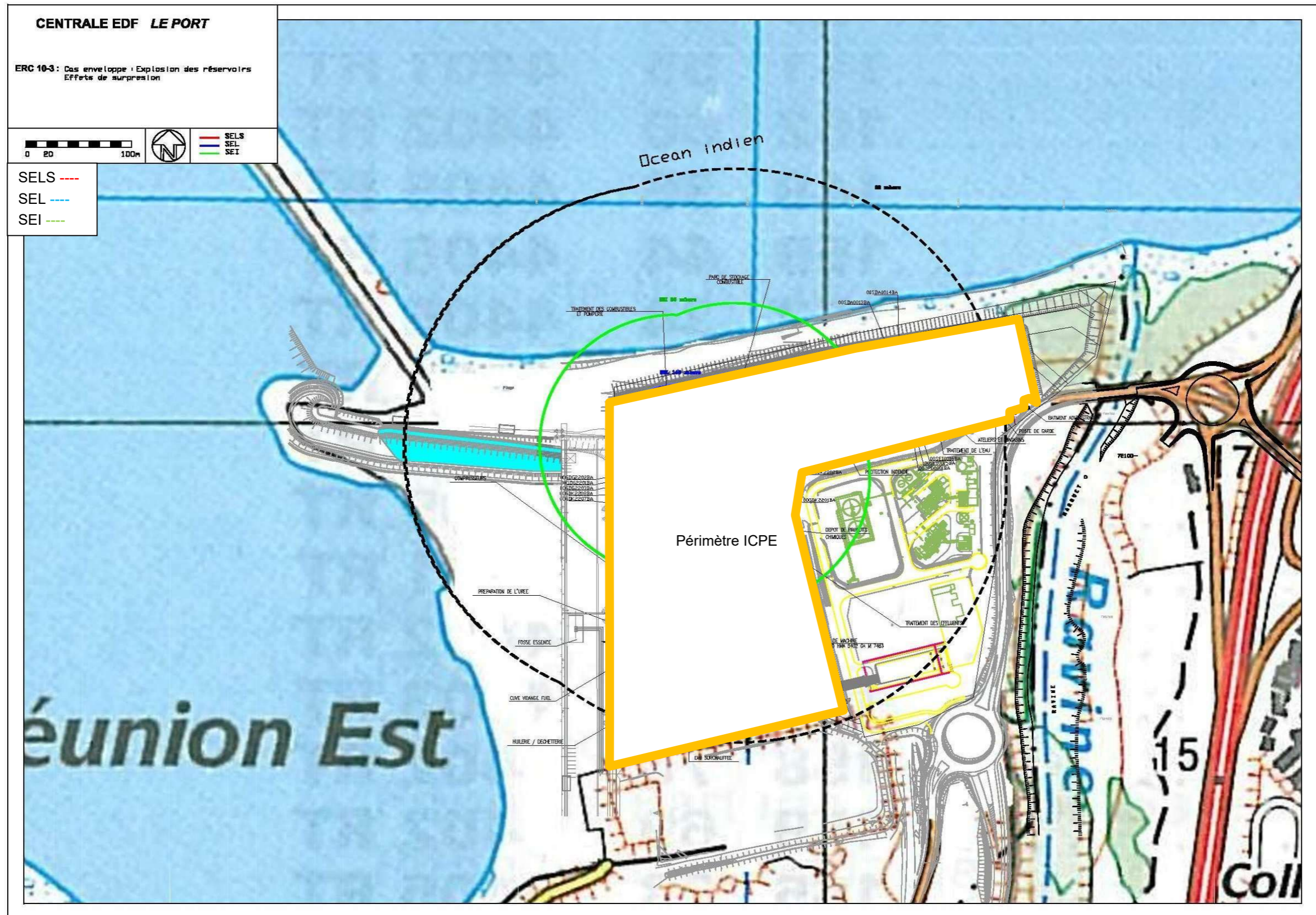


Figure 6 : Cartographie enveloppe des effets de surpression des explosions de réservoirs



Figure 7 : Cartographie enveloppe des effets thermiques des boil-over de réservoirs

### 6.3 SYNTHÈSE DES ANALYSES DE RISQUES ET CRITICITÉ ENVIRONNEMENTALE DES SCÉNARIOS

#### 6.3.1 Criticité environnementale des phénomènes dangereux

Après cotation de la gravité et de la probabilité, les phénomènes dangereux issus de l'Analyse de Risques sont positionnés dans la grille de criticité environnementale :

GRAVITE	PROBABILITE (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5					
4	6-1-b 6-2-b 6-3-b				
3	7-1-a 6-4-b 6-5-b 6-6-b 6-7-b 6-8-b 6-9-b				
2		1-1-a 1-2-a 1-3-a 1-4-a 1-5-a 1-7-a 1-8-a 1-9-a 9-2-a	1-6-a	8-1-a	
1			9-3-1-a 9-3-2-a		4-1-a 9-1-a

Tableau 7 : Positionnement des phénomènes dangereux dans la grille de criticité environnementale

D'après la matrice de criticité environnementale présentée ci-dessus :

- Aucun scénario n'a de criticité inacceptable,
- 13 scénarios ont une criticité jugée « intermédiaire »,
- 12 scénarios ont une criticité jugée « Acceptable ».

Les scénarios dont la criticité est jugée « intermédiaire » sont considérés comme acceptables. L'installation à l'origine du risque est intégrée à une démarche d'amélioration continue de réduction du risque, afin de réduire au plus bas le risque associé, dans des conditions économiquement acceptables.

Aucune nouvelle barrière n'est nécessaire par rapport à celles qui existent aujourd'hui sur le site.



### 6.3.2 Positionnement des phénomènes dangereux dans la grille de criticité MMR

Après cotation de la gravité et de la probabilité, les phénomènes dangereux issus de l'Analyse de Risques sont positionnés sur la grille de criticité suivante :

GRAVITE des conséquences sur les personnes exposées au risque	PROBABILITE (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
DESASTREUX					
CATASTROPHIQUE					
IMPORTANTE		1-1-b 1-2-b 1-4-b 1-7-b			
SERIEUSE	6-2-a 6-3-a	9-3-1-b 9-3-2-b 1-3-b 1-5-b 1-8-b 1-9-b	9-1-b		
MODEREE	6-1-a 3-8 3-9	3-1 3-2 3-3 3-6 3-7	1-6-b 9-2-b		

Tableau 8 : Positionnement des phénomènes dangereux dans la grille MMR

(\*) Conformément à la grille de criticité présentée dans l'arrêté du 29/09/05, la case de gravité « désastreuse » associée à la classe de probabilité E n'est plus classée « non » (case rouge) puisque nous ne sommes plus dans le cas d'un projet neuf. Les cases oranges correspondent à une criticité MMR de rang 2 et les cases jaunes à une criticité MMR de rang 1.

D'après la matrice de criticité vis à vis des tiers présentée ci-dessus :

- Aucun scénario n'a de criticité inacceptable,
- 5 scénarios ont une criticité jugée « intermédiaire »,
  - 0 scénario classé « MMR » de rang 2
  - 5 scénarios classés « MMR » de rang 1
- 18 scénarios ont une criticité jugée « moindre ».

Les scénarios dont la criticité est jugée « intermédiaire » sont considérés comme acceptables. L'installation à l'origine du risque est intégrée à une démarche d'amélioration continue de réduction du risque, afin de réduire au plus bas le risque associé, dans des conditions économiquement acceptable.

Des mesures de maîtrise des risques usuellement employées par la profession sont mises en œuvre sur le site de Port Est, afin de prévenir (maintenance), limiter (ronde opérateur/vidéosurveillance/moyens de détections) ou protéger (ex : moyens fixes de protection incendie) des conséquences d'un potentiel accident majeur.

Les scénarios ayant une criticité « intermédiaire » (MMR1) sont les scénarios suivants, faisant d'ores et déjà l'objet d'une maîtrise du risque accrue dans le cadre de la gestion du risque en lien avec les hydrocarbures :

- Incendie au niveau de la fosse de dépotage au niveau du quai (9-1-b) :
  - En phase de dépotage, une procédure de dépotage est mise en place permettant de limiter les pertes de confinement due à une perte d'intégrité de la liaison bateau/quai (bras), les opérateurs sont présents durant toute la durée de l'opération et des moyens de protection incendie dédiés permettent de limiter les effets d'un éventuel départ d'incendie.
  - Hors phase de dépotage, cette fosse est fermée par l'intermédiaire de plaque fonte étanche rendant le risque d'inflammation physiquement très peu probable.
- Incendie au niveau des cuvettes/compartiments n°1, 2, 4 et 7 (1-1, 1-2, 1-4 et 1-7) : pour limiter l'occurrence de ces phénomènes, des mesures sont mise en place :
  - Limitation des sources d'ignition ;
  - Maîtrise du risque d'effet domino thermique par le système de détection/protection incendie au niveau des cuvettes de rétention (détection IR, déversoir à mousse) mais aussi au niveau des bacs (sonde de température en ciel de bac, couronne de refroidissement, boîte à mousse interne) ;
  - Maîtrise du risque de fuite sur les réservoirs et tuyauteries par les plans d'inspection et de maintenance ;
  - Maîtrise du risque de débordement de réservoir par les organes de sécurité permettant la mesure de niveau.

## 7 ANALYSE DES EFFETS DOMINOS

D'après l'INERIS, le terme d'effet domino se rapporte à l' « action d'un phénomène accidentel affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un phénomène accidentel sur un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des conséquences. Lorsqu'il s'agit d'interactions entre installations proches d'un même établissement, on parlera de synergies d'accidents.».

Notons que l'analyse de risques n'a montré aucunes interactions entre le site de la centrale Port Est et les établissements voisins en termes d'effets dominos.

Le principe consiste à lister les phénomènes dangereux qui touchent, par le seuil des effets dominos fixé dans la réglementation (8 kW/m<sup>2</sup> pour les effets thermiques et 200 mbar pour les effets de surpression), d'autres équipements.

## 8 CONCLUSION

L'étude de dangers qui s'inscrit dans la demande d'autorisation d'exploiter la Centrale de Port Est s'est intéressée à l'analyse des risques générés par les installations projetées du projet PEI – Port Est.

Cette étude de dangers intègre les dernières réglementations en vigueur et notamment :

- Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers soumises à autorisation,
- Circulaire du 31 janvier 2007, relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables, compléments à l'instruction technique du 9 novembre 1989,
- Circulaire du 23 juillet 2007, relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés.

L'identification des potentiels de dangers de cette étude a démontré que :

- Les risques liés à l'environnement externe ont été pris en compte à la conception et dans l'organisation du site. C'est le cas du risque foudre et du risque inondation,

- Les produits mis en œuvre présentent pour la plupart d'entre eux des potentiels d'écotoxicité, d'explosibilité et d'inflammabilité,
- Les risques liés aux équipements et procédés sont essentiellement liés au volume important des capacités des stockages de combustible (parc à fioul),
- Les risques liés aux manques d'utilités ne sont pas significatifs compte tenu des sécurités existantes et des systèmes secourus (présence de générateurs électriques de secours),
- Les accidents référencés dans l'étude de l'accidentologie, sont surtout caractérisés par des événements liés aux conditions d'emploi et de stockage d'hydrocarbures, à la présence d'équipement fonctionnant sous des contraintes de pression et de températures et au fonctionnement des transformateurs. Les conséquences de ces accidents se caractérisent le plus souvent par une pollution généralement limitée et maîtrisée du milieu naturel mais également par un risque d'incendie / explosion. Les conclusions de l'analyse de l'accidentologie ont été intégrées à la conception des installations.

La définition de ces potentiels de dangers a servi de base à la réalisation d'une analyse préliminaire des risques, sans prise en compte des mesures de prévention et de protection.

#### **L'analyse préliminaire des risques a permis :**

- De quantifier les effets (SEI, SEL et SELS) des phénomènes dangereux potentiels après avoir précisé les hypothèses de calculs,
- De déterminer si les phénomènes dangereux impactent les tiers, l'environnement et les éléments vulnérables,
- De déterminer si les phénomènes dangereux ont des effets dominos,
- De sélectionner les équipements pour l'analyse détaillée des risques.

#### **L'analyse détaillée des risques a permis :**

- D'identifier les événements initiateurs pour la libération des dangers et d'estimer leur probabilité,
- D'identifier les barrières de prévention (constructives et organisationnelles).

Les barrières de prévention des événements initiateurs menant aux événements redoutés sont prises en compte par la méthode du « niveau de confiance » (cf. projet MEDD du 25/06/2004 « note relative à la probabilité d'occurrence des scénarios d'accident »).

Une barrière de prévention est retenue si :

- Elle est réputée efficace et fiable : elle réduit de manière significative les effets de l'évènement initiateur et ce de manière constante dans le temps,
- Sa cinétique de mise en œuvre ou de réponse est adaptée à celle de l'évènement redouté.
- D'identifier les barrières de protection (constructives et organisationnelles).

A la différence de l'approche probabiliste retenue pour les barrières de prévention, une approche en « tout ou rien » a été adoptée pour les barrières de protection. Une barrière de protection/mitigation n'est donc retenue que si l'ensemble des critères listés ci-dessous est assuré :

- Critère d'efficacité (réduit de manière significative les effets de l'accident sur une ou des cibles), de fiabilité, de temps de réponse adaptée à la cinétique d'apparition du phénomène et de sa montée en puissance, si celle-ci génère les effets accidentels,
- Critère de disponibilité (redondance, moyen palliatif en cas de maintenance, continuité du service, maintenue, testable ...),
- De définir la cinétique des phénomènes dangereux,
- D'évaluer le niveau de gravité (au regard des tiers et de l'environnement) des scénarios,
- Placer les scénarios accidentels dans les grilles de criticité environnementale et MMR,
- Analyser les effets dominos et en fonction de celle-ci replacer les scénarios dans les grilles de criticité environnementale et MMR.

### **Conclusion :**

Le scénario 9-1-b correspondant à l'incendie de la fosse périmétrique au poste de dépotage se trouve en zone MMR rang 1. Toutes les mesures de maîtrise des risques mises en place pour ce scénario permettent d'obtenir un niveau de risque aussi bas que possible.

Les scénarios 1-1-b / 1-2-b / 1-4-b / 1-7-b correspondant à un feu de rétention se trouvent en zone MMR rang 1. Toutes les mesures de maîtrise des risques mises en place pour ce scénario permettent d'obtenir un niveau de risque aussi bas que possible.

**Ainsi cette étude de dangers démontre que la mise en place de barrières adaptées permet une maîtrise satisfaisante des risques inhérents aux installations de la Centrale de Port Est.**

Les incidences d'un fonctionnement à l'EMAG sont toutes réduites par rapport au fonctionnement au F02 autorisé à ce jour car le projet n'engendre pas de nouveau risque sur l'environnement du site, le nouveau combustible étant moins inflammable et moins dangereux pour l'environnement que les hydrocarbures classiques.

En effet la biomasse n'est pas classée inflammable ou dangereux pour l'environnement. Son point d'éclair, largement au-dessus de la température ambiante, réduit la probabilité d'un feu ou d'une explosion.

L'utilisation de biomasse liquide, de fioul domestique ou de gasoil non-routier rend impossible le scénario d'un boil-over classique, le phénomène à considérer serait un boil-over couche mince. Les effets d'un incendie au niveau du parc à fioul seraient ainsi limités aux sites voisins de la centrale. Plusieurs actions du PPI ne seront plus nécessaires, notamment l'évacuation des groupes scolaires et la fermeture des routes nationales.