

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

<p style="text-align: center;">Partie 6</p> <p style="text-align: center;">ETUDE DE DANGERS</p>

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	9
1.1 OBJECTIF DE L'ÉTUDE DE DANGERS	9
1.2 CHAMPS ET LIMITES DE L'ÉTUDE DE DANGERS.....	9
1.3 CONTENU DE L'ÉTUDE DE DANGERS.....	9
1.4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	11
1.4.1 Principales références bibliographiques.....	11
1.4.2 Principaux textes réglementaires applicables.....	11
1.5 PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES	12
1.5.1 Démarche globale.....	12
1.5.2 1ère étape : accidentologie	13
1.5.3 2ème étape : identification et caractérisation des potentiels de dangers – réduction des potentiels de dangers.....	13
1.5.4 3ème étape : évaluation ou Analyse préliminaire des risques (EPR ou APR)	13
1.5.5 4ème étape : analyse détaillée des risques (ADR)	14
1.5.6 Formalisme du « nœud papillon ».....	15
1.5.6.1 Identification et caractérisation des MMR.....	16
1.5.6.2 Evaluation de la probabilité.....	18
1.5.6.3 Evaluation de la gravité	19
1.5.6.4 Evaluation de la cinétique.....	19
1.5.7 5ème étape : bilan de l'analyse des risques	20
2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS.....	21
3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE.....	21
3.1 ENVIRONNEMENT COMME INTÉRÊT À PROTÉGER	21
3.2 ENVIRONNEMENT COMME AGRESSEUR POTENTIEL.....	21
4. ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE SECURITÉ	22
4.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES ORGANISATIONNELLES.....	22
4.1.1 Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion des incompatibilités	22
4.1.2 Organisation, formation.....	22
4.1.3 Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation	22
4.1.4 Gestion des modifications	23
4.1.5 Gestion des situations d'urgence	23
4.1.6 Plan de prévention pour entreprises extérieures.....	23
4.2 DISPOSITIONS GÉNÉRALES TECHNIQUES – MESURES DE SÉCURITÉ.....	24
4.2.1 Contrôle des accès – protection anti-intrusion	24
4.2.2 Mesures de prévention vis-à-vis du risque incendie et d'explosion	24
4.2.2.1 Inventaire des sources d'ignition	24
4.2.2.2 Mesures de prévention spécifiques au risque d'explosion	25
4.2.3 Mesures de détection, de protection et de limitation vis-à-vis du risque incendie.....	26
4.2.3.1 Détection incendie	26
4.2.3.2 Installation d'extinction automatique (sprinklage)	27
4.2.3.3 Extincteurs.....	28
4.2.3.4 Robinets d'Incendie Armés (RIA).....	28
4.2.3.5 Moyens humains internes	28
4.2.3.6 Dispositions constructives et recoupements coupe-feu.....	28
4.2.3.7 Poteaux incendie et réserves.....	29
4.2.3.8 Moyens externes	29
4.2.4 Mesures de détection, de protection et de limitation vis-à-vis du risque explosion	29
4.2.4.1 Détection gaz.....	30
4.2.4.2 Ventilation.....	30
4.2.4.3 Evénements d'explosion	30
4.2.5 Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation interne	30
4.2.5.1 Causes possibles	30
4.2.5.2 Mesures de prévention.....	31

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.6	<i>Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol</i>	31
4.2.6.1	Causes possibles	31
4.2.6.2	Mesures de prévention ou de protection	32
4.2.6.3	Estimation des besoins en eau en cas d'incendie d'une cellule du bâtiment.....	33
4.2.6.4	Estimation du volume de la rétention des eaux d'extinction.....	33
4.2.7	<i>Entretien et maintenance des installations</i>	34
4.2.8	<i>Dispositions constructives</i>	35
5.	ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE SUR DES INSTALLATIONS SIMILAIRES.....	36
5.1	BASE ACCIDENTOLOGIQUE CONSULTÉE	36
5.2	ACCIDENTS AYANT IMPLIQUÉ DES ENTREPÔTS DE PRODUITS COMBUSTIBLES	36
5.3	ACCIDENTS AYANT IMPLIQUÉ DES ENGINs DE MANUTENTION.....	41
5.4	ACCIDENTS DES INSTALLATIONS DE COMBUSTION.....	42
5.5	ACCIDENTS AYANT IMPLIQUÉ DES PRODUITS INFLAMMABLES	45
5.6	ACCIDENTS AYANT IMPLIQUÉS DES AÉROSOLS.....	46
5.7	ACCIDENTS AYANT IMPLIQUÉ DES PRODUITS TRÈS TOXIQUES OU TOXIQUES POUR LES ORGANISMES AQUATIQUES	48
5.8	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE	50
6.	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGER	51
6.1	OBJECTIF	51
6.2	POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX PRODUITS	51
6.2.1	<i>Inventaire des produits pouvant être présent sur le site</i>	51
6.2.2	<i>Potentils de dangers liés aux produits stockés</i>	53
6.2.2.1	Tableau d'identification des potentiels de dangers liés aux produits stockés	53
6.2.2.2	Dangers spécifiques aux produits inflammables	54
6.2.2.3	Dangers spécifiques aux aérosols – gaz inflammables liquéfiés.....	55
6.2.2.4	Dangers liés aux produits toxiques pour l'environnement.....	56
6.2.2.5	Dangers liés aux stockages dans les camions	57
6.2.2.6	Dangers liés aux stockages des déchets	57
6.2.3	<i>Potentils de dangers liés aux produits utilisés</i>	58
6.2.3.1	Gaz naturel	58
6.2.3.2	Fuel domestique - Gasoil.....	59
6.2.3.3	Fluides frigorigènes	60
6.2.4	<i>Potentils de dangers liés aux produits générés</i>	61
6.2.4.1	Hydrogène.....	61
6.2.4.2	Eaux d'extinction en cas d'incendie	62
6.2.5	<i>Prise en compte des risques d'incompatibilités</i>	62
6.3	ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS LIÉS AUX INSTALLATIONS ANNEXES	63
7.	RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGER	64
8.	EVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES	65
8.1	RAPPEL DE LA DÉMARCHE.....	65
8.2	ANALYSE DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE.....	67
8.2.1	<i>Objectifs</i>	67
8.2.2	<i>Analyse et prise en compte des risques d'origine naturelle</i>	67
8.2.2.1	Risques liés aux événements climatiques exceptionnels.....	67
8.2.2.2	Risque foudre	68
8.2.2.3	Inondation.....	69
8.2.2.4	Mouvements de sol, glissement de terrain (hors risque sismique).....	69
8.2.2.5	Risque sismique.....	70
8.2.3	<i>Analyse et prise en compte des risques d'origine non naturelle</i>	72
8.2.3.1	Risques liés aux activités voisines	72
8.2.3.2	Risques liés à une chute d'avion ou à l'impact d'un projectile de façon plus générale (chute de grue, projection de pièces en mouvement)	72
8.2.3.3	Risques liés aux réseaux collectifs proches	73
8.2.3.4	Risques d'intrusion – risques liés à la malveillance.....	73
8.2.3.5	Risques liés à la circulation sur les axes voisins	73
8.2.3.6	Risques liés à la circulation interne	73
8.3	FACTEURS DE RISQUES LIÉS À LA PERTE D'ALIMENTATION EN UTILITÉS	75
8.3.1	<i>Perte d'alimentation en électricité</i>	75
8.3.2	<i>Perte d'alimentation en gaz naturel</i>	75

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.3.3	<i>Perte d'alimentation en fuel domestique</i>	75
8.3.4	<i>Perte d'alimentation en eau</i>	75
8.4	EVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES LIÉS AUX INSTALLATIONS.....	76
8.4.1	<i>Découpage fonctionnel des installations</i>	76
8.4.2	<i>Traitement des sources d'ignition</i>	76
8.4.3	<i>Tableaux d'analyse</i>	77
8.4.3.1	<i>Analyse des risques liés au déchargement – chargement des produits</i>	78
8.4.3.2	<i>Analyse des risques liés au stockage des produits combustibles et produits dangereux</i>	80
8.4.3.3	<i>Analyse des risques liés à la charge des batteries</i>	84
8.4.3.4	<i>Analyse des risques liés à la chaufferie</i>	85
9.	EVALUATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT MAJEURS POTENTIELS.....	87
9.1	SCÉNARIOS D'ACCIDENT RETENUS.....	87
9.2	SCÉNARIOS D'ACCIDENT NON RETENUS.....	88
9.3	CRITÈRES RETENUS POUR LA DÉTERMINATION DES ZONES DE DANGERS.....	88
9.3.1	<i>Effets thermiques</i>	88
9.3.2	<i>Effets toxiques (fumées d'incendie)</i>	89
9.3.3	<i>Critères de visibilité</i>	90
9.4	MÉTHODE FLUMILOG.....	91
9.5	SCÉNARIO 1 : INCENDIE GÉNÉRALISÉ À UNE CELLULE DE STOCKAGE – EFFETS THERMIQUES SUR LES PERSONNES.....	92
9.5.1	<i>Hypothèses de calculs</i> :.....	92
9.5.2	<i>Résultats</i>	95
9.5.2.1	<i>Cellule 1 – Palette type 1510 et 2662</i>	95
9.5.2.2	<i>Cellule 2 – Palette type 1510 et 2662</i>	98
9.5.2.3	<i>Cellule 3 – Palette type 1510 et 2662</i>	99
9.6	SCÉNARIO 2 : INCENDIE GÉNÉRALISÉ À TROIS CELLULE DE STOCKAGE - EFFETS THERMIQUES SUR LES PERSONNES.....	101
9.6.1	<i>Cinétique et hypothèses de calculs</i>	101
9.6.2	<i>Résultats</i>	102
9.7	SCÉNARIOS 1 ET 2 : EFFETS THERMIQUES SUR LES PERSONNES - CONCLUSIONS.....	104
9.8	SCENARIO D'INCENDIE 1 ET 2 – ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES EN CAS D'INCENDIE AVEC DISPERSION DE FUMÉES.....	104
9.8.1	<i>Choix des scénarios d'incendie</i>	104
9.9	SCENARIO 1 ET 2 INCENDIE - CONCLUSION EN TERMES D'IMPACT DES FUMÉES SUR LA VISIBILITÉ.....	108
10.	ANALYSE DES EFFETS DOMINOS POSSIBLES.....	109
10.1	SEUIL DES EFFETS DOMINO POSSIBLES.....	109
10.2	EFFETS DOMINO POSSIBLES.....	109
11.	ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES.....	110
11.1	DÉMARCHE – MÉTHODOLOGIE.....	110
11.2	BASES DE DONNÉES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DE LA PROBABILITÉ.....	110
11.3	PRINCIPES RETENUS POUR L'ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ.....	110
11.4	MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR) ET MESURES IMPORTANTES POUR LA SÉCURITÉ (MIPS).....	111
11.5	– REPÈRE B1 : INCENDIE GÉNÉRALISÉ DANS UNE CELLULE DE PRODUITS COMBUSTIBLES – EFFETS THERMIQUES.....	112
11.5.1	<i>Nœud papillon et évaluation de la probabilité</i>	112
11.5.2	<i>Justification de la probabilité</i> :.....	113
11.5.3	<i>Mesures de Maitrises des Risques retenus</i> :.....	113
11.5.4	<i>Evaluation de la gravité</i>	113
11.5.5	<i>Evaluation de la cinétique</i>	113
11.6	REPÈRE B2 : INCENDIE GÉNÉRALISÉ À PLUSIEURS CELLULES VOIR À TOUT UN ENTREPÔT (STOCKAGE EN RACKS OU EN MASSE) – EFFETS THERMIQUES.....	114
11.6.1	<i>Nœud papillon et évaluation de la probabilité</i>	114
11.6.2	<i>Justification de la probabilité</i> :.....	115
11.6.3	<i>Mesures de Maitrise des Risques retenus</i> :.....	115
11.6.4	<i>Evaluation de la gravité</i>	115
11.6.5	<i>Evaluation de la cinétique</i>	116

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

11.6.6	<i>Synthèse de l'analyse des risques – Criticité</i>	116
11.6.7	<i>Conclusion</i>	116

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

GLOSSAIRE / DEFINITION

Sont rappelées, ci-dessous, les définitions de quelques uns des termes importants employés dans la présente étude (voir également circulaire du 7 octobre 2005).

- Accident majeur** : Evènement aboutissant à des conséquences finales lourdes, et en particulier à des incidences en dehors des limites de l'établissement.
- APR** : Analyse Préliminaire des Risques.
Méthode inductive d'analyse des risques.
- Cause** : Evènement ou combinaison d'évènements initiateur(s) c'est-à-dire à l'origine d'un évènement redouté.
- Cinétique** : Vitesse d'enchaînement des évènements constituant une séquence accidentelle, de l'évènement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.
- Conséquences** : Combinaison, pour un accident donné, de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles situées dans les zones exposées à ces effets.
- Danger** : Propriété intrinsèque à une substance, à un système technique (dans ce cas, on parle de potentiel de dangers) de nature à entraîner un dommage sur un élément vulnérable.
- Dommage** : Blessure physique ou atteinte à la santé des personnes ou atteintes aux biens ou à l'environnement (ISO/CEI 51).
- Effet** : Type d'agression associé à un évènement / accident (surpression, flux thermique, concentration toxique, ...).
- Effet domino** : On entend par effets domino la possibilité pour un accident majeur donné de générer, par effet de proximité, d'autres accidents majeurs sur les installations ou établissements, présents dans un périmètre défini par des critères fixés.
- Evènement redouté** : Aussi appelé « Evènement redouté central ».
Evènement conventionnellement défini, dans le cadre de l'analyse des risques, au centre de l'enchaînement accidentel.
Il peut s'agir d'une perte de confinement de matière dangereuse, une perte d'intégrité physique pour les solides. Ces évènements constituent les points d'entrée de l'analyse des risques.
- Fiabilité** : Aptitude d'un système à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.
- Gravité** : Combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées.
Gravité = intensité des effets x vulnérabilité de la cible.
- Intensité** : Effet quantifié d'un phénomène dangereux.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- LIE** : Limite Inférieure d'Explosivité.
Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration inférieure à la LIE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
- LSE** : Limite Supérieure d'Explosivité.
Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration supérieure à la LSE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
- Mesures de maîtrise des risques** : Aussi désignées par le barrières ou mesures de sécurité Ensemble d'éléments techniques et / ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité.
- Niveau de confiance** : Architecture (redondance éventuelle) et classe de probabilité, inspirée des normes NF EN 61-508 et NF EN 61-511, pour qu'une barrière, dans son environnement d'utilisation, assure la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie.
Cette classe de probabilité est déterminée pour une efficacité et un temps de réponse donné. Pour les systèmes instrumentés de sécurité (SIS), ce niveau peut être déterminé suivant les normes NF EN 61-508 et NF EN 61-511.
- Phénomène dangereux** : Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, susceptibles d'infliger un dommage à des cibles vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « source potentielle de dommages » (ISO/CEI 51).
- Risque** : Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences (ISO/CEI 73).
Ou combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité (ISO/CEI 51) (définition retenue dans l'étude).
- Scénario** : Séquences et combinaisons d'événements conduisant à un accident.
- Vulnérabilité** : Sensibilité d'une cible à un type d'effet.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Principales abréviations :

- CF : coupe-feu
SF : stable au feu
PF : pare flamme

Principales correspondances entre les appellations relatives au degré coupe feu des constructions (Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages) :

- R au lieu de SF, RE au lieu de PF, REI au lieu de CF, associé à un degré de performance (exemple : l'appellation REI 120 remplace l'appellation CF 2h)
- Broof (t3) au lieu de T30/1
- A1 pour M0
- Etc.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

1. INTRODUCTION

1.1 *Objectif de l'étude de dangers*

Cette étude expose les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe) leur nature et leurs conséquences.

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau jugé acceptable par l'exploitant.

Elle précise la consistance et les moyens de secours internes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

L'étude des dangers doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a, selon le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, trois objectifs principaux :

- améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise,
- favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation,
- informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques.

1.2 *Champs et limites de l'étude de dangers*

La présente étude de dangers porte sur la totalité de l'établissement décrit en Partie 1 du présent dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

Les cellules d'entreposage projetées par IMMASET ne sont pas concernées par la directive SEVESO III (JO du 24 juillet 2012, en vigueur depuis le 1^{er} juin 2015), et par l'arrêté ministériel du 10 mai 2000, relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

1.3 *Contenu de l'étude de dangers*

La présente étude de dangers a été réalisée en respectant les prescriptions réglementaires en vigueur (cf. textes de référence au § 1.4).

Elle respecte notamment les prescriptions de l'arrêté du 29 septembre 2005 (dit arrêté PIGC) 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* et la circulaire MMR du 29 septembre 2005.

Elle comprend :

- le rappel de la **description des installations** concernées,
- la **description de l'environnement** et du voisinage en tant qu'intérêts à protéger et agresseur potentiel,
- l'**identification et la caractérisation des potentiels de danger**,

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- un examen de la **réduction des potentiels de dangers**,
- la **présentation de l'organisation en matière de sécurité**,
- l'**analyse de l'accidentologie** (historique des accidents déjà survenus dans l'établissement même et sur des installations similaires) et des enseignements tirés,
- l'**analyse des risques** :
 - o l'**analyse des risques externes** d'origine naturelle et non naturelle,
 - o l'**analyse des risques internes** avec **cotation de la probabilité, gravité, cinétique des accidents potentiels** (la méthode est l'analyse préliminaire des risques semi-quantitative) ; cette analyse conduit à la **hiérarchisation des scénarios d'accidents** et l'**identification des scénarios majeurs** devant faire l'objet d'une modélisation,
- l'évaluation de l'intensité des effets **des scénarios d'accident majeurs** en tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection,
- l'**analyse des effets dominos**,
- l'**identification des principales mesures de maîtrise des risques**,
- l'**inventaire des moyens de secours et d'intervention disponibles** en cas d'accidents,
- la **proposition de mesures d'amélioration** (visant à rendre le risque résiduel acceptable) si elles s'avèrent nécessaires à l'issue de l'étude détaillée des risques.

Pour mémoire, un résumé non technique de l'étude de dangers est présenté dans ce dossier.

Cette étude s'appuie, en particulier, sur :

- l'analyse des retours d'expérience (accidents déjà survenus, leurs causes et conséquences et les enseignements qui en ont été tirés),
- l'examen des fiches de données de sécurité des produits.

Note sur le niveau de détail de l'analyse des risques :

L'analyse des risques réalisée est orientée vers les risques qui pourraient avoir une conséquence directe pour l'environnement et complète, sans le recouper totalement, le travail effectué pour la mise en conformité des équipements de travail et pour l'élaboration du document unique d'évaluation des risques professionnels (sécurité du personnel – décret du 5 novembre 2001).

Rappelons par ailleurs que le niveau de détail de l'analyse de risque doit être proportionné aux dangers de l'établissement.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

1.4 Documents de référence

1.4.1 Principales références bibliographiques

Les principaux ouvrages techniques qui ont été consultés pour l'élaboration de la présente étude de dangers sont listés ci-dessous :

- *Methods for the calculation of the physical effects "Yellow Book"* – TNO – CPR 14E edition 1997.
- *Guidelines for quantitative risk assessment "Purple Book"* – TNO – CPR 18E edition 1999.
- *Guides techniques de l'INERIS en matière de protection de l'environnement et de maîtrise des risques industriels.*
- *Guides techniques de l'INESC.*

1.4.2 Principaux textes réglementaires applicables

La présente étude de dangers, relative à l'exploitation du site logistique IMMASET en projet, répond aux prescriptions des textes suivants :

- livre 1er du Code de l'Environnement – Partie réglementaire, et principalement l'article D.181-15-2,
- Arrêté du 26/05/14 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre 1er du livre V du code de l'environnement,
- Arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

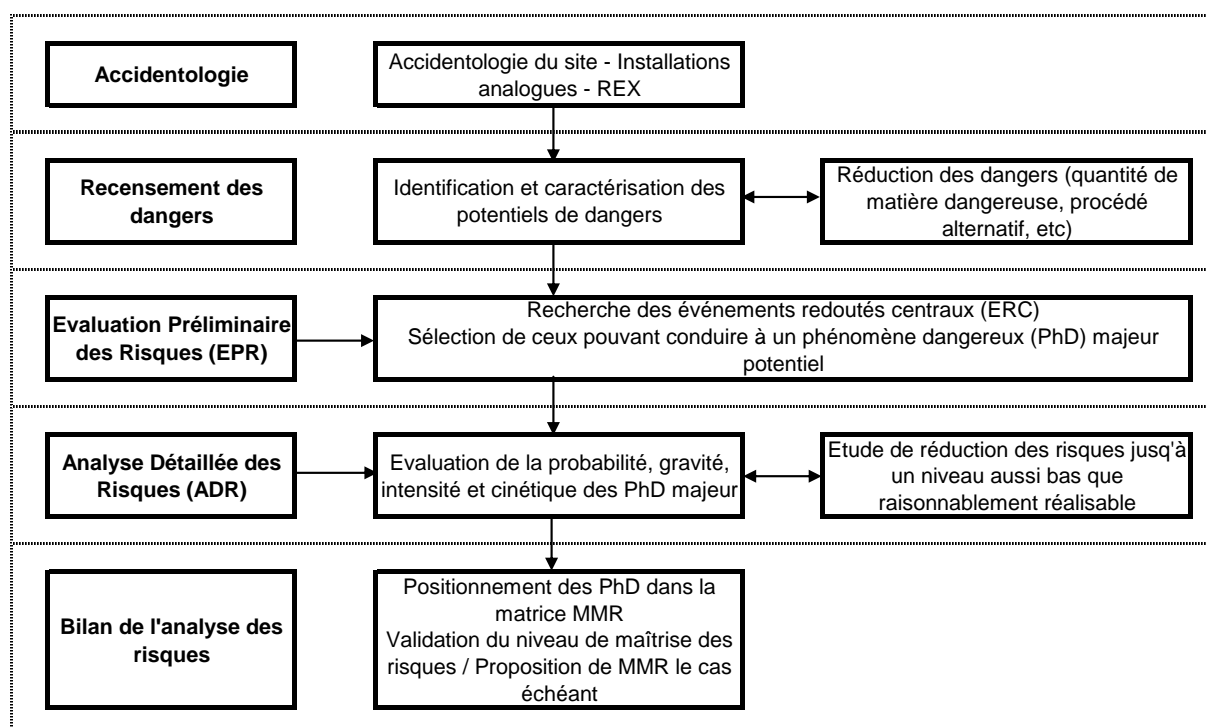
1.5 Présentation de la méthodologie d'analyse des risques

1.5.1 Démarche globale

La démarche d'analyse des risques est présentée sur le graphe ci-dessous. Elle est réalisée en cinq étapes.

Le descriptif des installations (produits, procédés, plans, schémas, ...) et de leur environnement (qui fait l'objet du chapitre 3 de l'EDD) constitue les données d'entrée de l'analyse.

Le produit de sortie de l'analyse est constitué par la liste des phénomènes dangereux majeurs, caractérisés par leur probabilité, gravité, intensité et cinétique, et hiérarchisés dans la matrice de criticité G x P permettant d'apprécier le niveau de maîtrise des risques du site et, le cas échéant, de proposer des MMR supplémentaires.



Représentation des différentes étapes de la démarche d'analyse des risques

Remarque sur le niveau de détail de l'analyse des risques :

L'analyse des risques réalisée est orientée vers les risques qui pourraient avoir une conséquence directe pour l'environnement. Elle complète, sans le recouper totalement, le travail effectué pour la mise en conformité des équipements de travail et pour l'élaboration du document unique d'évaluation des risques professionnels (sécurité du personnel – décret du 5 novembre 2001).

Rappelons par ailleurs que le niveau de détail de l'analyse de risques est proportionnel aux dangers de l'établissement.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

1.5.2 1ère étape : accidentologie

L'analyse de l'accidentologie est la première étape de l'analyse des risques. Elle porte sur les accidents survenus sur des installations similaires. Elle permet de tirer des enseignements qui seront analysés ensuite (scénarios accidentels, adéquation des mesures de maîtrise des risques, ...).

1.5.3 2ème étape : identification et caractérisation des potentiels de dangers – réduction des potentiels de dangers

Cette deuxième étape de l'analyse des risques a pour objectif d'identifier et caractériser les potentiels de dangers.

La méthode employée pour identifier les potentiels de dangers a consisté à :

- identifier les potentiels de dangers liés aux produits présents sur le site, en examinant les propriétés et les quantités des produits susceptibles d'être présents sur le site ;
- identifier les équipements qui ne mettent pas en œuvre de matière dangereuse mais qui représentent un danger du fait de leurs conditions opératoires.

Les données d'entrée sont :

- les résultats de l'analyse de l'accidentologie ;
- la liste des produits, classés par famille, et les Fiches de Données de Sécurité (FDS) de quelques produits représentatifs de chacune des familles ;
- la liste des équipements présents sur le site.

A la suite de cette identification, une réflexion est menée sur les possibilités éventuelles de réduire les potentiels de danger du site telles que la réduction, suppression ou substitution des produits et/ou des procédés dangereux par des produits et/ou des procédés moins dangereux.

1.5.4 3ème étape : évaluation ou Analyse préliminaire des risques (EPR ou APR)

Cette 3^{ème} étape de l'analyse des risques s'articule en 3 parties :

- 1- l'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations en projet. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.
- 2- L'analyse des risques liés aux pertes d'utilité.
- 3- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :
 - lister tous les Evènements Redoutés Possibles ; pour les installations étudiées, les ERC type sont la perte de confinement ou la fuite de produit dangereux ou un départ de feu ;
 - identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des ERC envisagés ;
 - recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles ou létaux et irréversibles) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

Le produit de sortie de l'EPR est constitué de tableaux contenant a minima les colonnes suivantes :

- Evénements Redoutés (ou Evénements Redoutés Centraux) (ERC) ;
- Causes ou Evénements Initiateurs (EI) ;
- Conséquences / Phénomènes dangereux (PhD) ;
- Mesures de prévention ;
- Mesure de protection ou de limitation ;
- Gravité potentielle (évaluée en ne tenant compte que des éventuelles barrières passives) ;
- Commentaires ;
- Repère (= numéro de l'ERC utilisé dans la suite de l'EDD).

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée est utilisée pour caractériser la gravité des PhD identifiés :

	Effets limités au site	Effets à l'extérieur du site	
		Par effets direct	Par effet domino
Gravité	« Mineure »	« Grave »	« Effets dominos »

Echelle de gravité simplifiée

La gravité est évaluée pour les personnes, selon les attentes de l'étude de dangers. Pour évaluer la gravité des PhD, il peut être nécessaire de réaliser une modélisation du phénomène dangereux concerné.

1.5.5 4ème étape : analyse détaillée des risques (ADR)

Pour chacun des phénomènes dangereux majeurs potentiels retenus à l'EPR et pour lesquels la modélisation des effets conclut qu'il s'agit d'un PhD majeur (**effets à l'extérieur du site**), une analyse détaillée – et quantifiée – est réalisée. Elle comprend :

- la représentation de la séquence accidentelle sous forme d'arbres « nœud papillon » ;
- l'identification et la caractérisation des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) qui sont reportées sur le nœud papillon. Les MMR qui satisfont les critères d'indépendance, efficacité, temps de réponse et maintenabilité sont retenues. Leur niveau de confiance (NC) (\Leftrightarrow probabilité de défaillance), qui caractérise la décote du risque apportée par la MMR, est évalué.
- l'évaluation de la probabilité d'occurrence du PhD, compte tenu des MMR de prévention ;

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- l'évaluation de la gravité des PhD ;
- la caractérisation de la cinétique des PhD.

1.5.6 Formalisme du « nœud papillon »

Le nœud papillon est une représentation graphique sous forme de double arborescence, combinant un arbre de défaillance et un arbre d'événements. La partie gauche du nœud papillon correspond à un arbre de défaillances et permet d'identifier les causes et combinaisons de causes de l'événement redouté (dit événement redouté central ERC). La partie droite du nœud papillon est un arbre d'événements et permet de déterminer les conséquences de l'ERC.

Dans cette représentation, pour un même événement redouté central, chaque chemin conduisant d'une défaillance d'origine (événement indésirable ou courant) jusqu'à l'apparition de dommages au niveau des cibles (effets majeurs) désigne un scénario particulier (un chemin = un scénario).

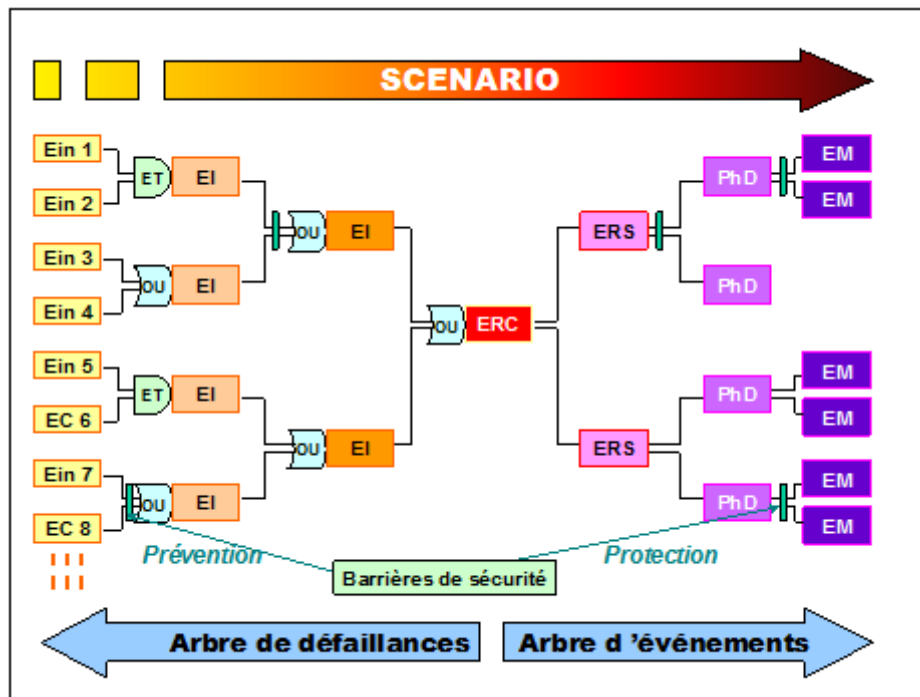
Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) sont représentées sur le nœud papillon par des barres verticales symbolisant le fait qu'elles s'opposent au développement du scénario d'accident.

Une même barrière ne peut pas apparaître plusieurs fois sur un même chemin allant de l'EI au PhD et à ses effets en passant par l'ERC.

Les différents Evénements Initiateurs (EI) sont reliés par des portes logiques « ET » et « OU » suivant que l'événement aval nécessite ou non pour se produire, la réalisation de plusieurs EI :

- Porte « ET » : la réalisation de tous les EI (ou causes) est nécessaire à la réalisation de l'événement aval.
- Porte « OU » : la réalisation d'un des EI (ou causes) suffit à la réalisation de l'événement aval.

Cet outil permet d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise des risques en présentant clairement l'action des mesures de maîtrise des risques sur le déroulement d'un phénomène accidentel.



IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Formalisme d'une séquence accidentelle avec la méthode des nœuds papillons

Désignation	Signification	Définition	Exemples
EIn	Evènement Indésirable	Dérive ou défaillance sortant du cadre des conditions d'exploitation usuelles définies	Le surremplissage ou un départ d'incendie à proximité d'un équipement dangereux peuvent être des évènements initiateurs
EC	Evènement Courant	Evènement admis survenant de façon récurrente dans la vie d'une installation	Les actions de test, de maintenance ou la fatigue d'équipements sont généralement des évènements courants
EI	Evènement Initiateur	Cause directe d'une perte de confinement ou d'intégrité physique	La corrosion, l'érosion, les agressions mécaniques, une montée en pression sont généralement des évènements initiateurs
ERC	Evènement Redouté Central	Perte de confinement sur un équipement dangereux ou perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse	Rupture, brèche, ruine ou décomposition d'une substance dangereuse dans le cas d'une perte d'intégrité physique
ERS	Evènement Redouté Secondaire	Conséquence directe de l'évènement redouté central, l'évènement redouté secondaire caractérise le terme source de l'accident	Formation d'une flaque ou d'un nuage lors d'un rejet d'une substance diphasique
Ph D	Phénomène Dangereux	Phénomène physique pouvant engendrer des dommages majeurs	Incendie, explosion, dispersion d'un nuage toxique
EM	Effets Majeurs	Dommages occasionnés au niveau des cibles (personnes, environnement ou biens) par les effets d'un phénomène dangereux	Effets létaux ou irréversibles sur la population synergies d'accident

Légende des événements figurant sur le modèle de nœud papillon

1.5.6.1 Identification et caractérisation des MMR

Une Mesure de Maîtrise des Risques ou MMR est une chaîne de sécurité, constituée de un ou plusieurs équipements, qui remplit une fonction de sécurité et satisfait un certains nombres de critères : indépendance, efficacité, temps de réponse et testabilité / maintenabilité (ou maintien dans le temps).

Sont distinguées :

- les MMR humaines ou organisationnelles (BHS – Barrières Humaines de Sécurité) (exemple : contrôle d'une opération par une tierce personne) (cf. Rapport d'étude de l'INERIS N° DRA-09-103041-06026B du 21/09/2009 – Omega 20) ;
- les MMR techniques (BTS) qui comprennent :
 - les dispositifs de sécurité actifs (soupape de décharge, clapet limiteur de débit,...) ou passifs (disque de rupture, arrête-flammes, cuvette de rétention, ...)
 - les Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS) (ensembles constitués d'une détection, d'un traitement du signal et d'un actionneur).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- les MMR qui associent un dispositif technique et une action humaine (BTHS) (par exemples : fermeture manuelle d'une vanne suite à la détection visuelle d'une augmentation anormale de la pression du réacteur, mise en sécurité d'une vanne par actionnement d'un bouton d'arrêt d'urgence par l'opérateur suite à une détection de fuite, ...).

L'étude de dangers évalue l'efficacité des MMR identifiées en attribuant à chaque MMR un niveau de confiance (NC). Ce NC est défini par analogie aux exigences qualitatives des normes NF EN 61508 et NF EN 61511 ⁽¹⁾ (cf. Rapport d'étude de l'INERIS DRA-08-95403-01561B du 01/09/2008 – Omega 10). Ce niveau de confiance est lié à la probabilité de défaillance de la barrière et associé à un facteur de réduction du risque (NC 1 \Leftrightarrow PFD (Probability of Failure on Demand) = 10^{-1} / sollicitation \Leftrightarrow facteur de réduction du risque = 10, NC 2 \Leftrightarrow PFD = 10^{-2} / sollicitation \Leftrightarrow facteur de réduction du risque = 100).

⁽¹⁾ *NF-EN 61508 : Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité.*

NF EN 61511 : Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur de l'industrie de process.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

1.5.6.2 Evaluation de la probabilité

Echelle de probabilité :

L'échelle de probabilité de référence est celle de l'AM du 29/09/2005 :

Niveau de fréquence	E	D	C	B	A
Qualitative	Possible mais extrêmement peu probable N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	Très improbable S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	Improbable S'est déjà produit dans secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	Probable S'est déjà produit et/ou peut se reproduire pendant la durée de vie de l'installation	Courant S'est produit sur site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctrices
½ quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Quantitative (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

Sur la base des nœuds papillon réalisés, l'évaluation de la probabilité peut être faite selon trois méthodes :

- qualitative : acceptable uniquement pour les A simples
- semi-quantitative : à partir des valeurs de fréquence d'occurrence des événements initiateurs et en tenant compte de la décote apportée par les éventuelles MMR de prévention compte tenu du niveau de confiance accordé.
- quantitative : quand le REX et les bases de données le permettent.

Les valeurs de fréquence d'occurrence utilisées seront tirées de bases de données probabilistes reconnues (ARAMIS, LEES, OREDA, ...), et/ou du REX du site. Dans tous les cas, il convient de vérifier que les valeurs retenues sont cohérentes pour le site étudié.

La probabilité sera évaluée de façon qualitative essentiellement sur la base des retours d'expérience (accidents survenus sur des installations similaires).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

1.5.6.3 Evaluation de la gravité

Echelle de gravité :

L'échelle de gravité de référence est celle de l'AM du 29/09/2005 :

Niveau de gravité	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
5. Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
4. Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
3. Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2. Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1. Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposées à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

⁽¹⁾ Personnes exposées : personnes exposées à l'extérieur des limites du site, en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Règles de comptage utilisées :

Les règles de comptage utilisées sont celles proposées dans la circulaire du 10 mai 2010.

1.5.6.4 Evaluation de la cinétique

La cinétique est à relier au temps d'atteinte des cibles par les effets.

Echelle de cinétique :

L'échelle de cinétique retenue compte deux niveaux :

- cinétique lente : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est suffisamment lent pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.
- cinétique rapide : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, ne permet pas de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.

L'estimation de la cinétique d'un accident permet de valider l'adéquation des mesures de protection prises ou envisagées ainsi que l'adéquation des plans d'urgence mis en place pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations avant qu'elles ne soient atteintes.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

1.5.7 5ème étape : bilan de l'analyse des risques

A l'issue de l'analyse détaillée des risques, les phénomènes dangereux majeurs potentiels (sans tenir compte des MMR sauf passives) et résiduels (en tenant compte des MMR) sont hiérarchisé selon leur probabilité et gravité, dans la matrice « de criticité » gravité x probabilité.

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreux	NON	NON	NON	NON	NON
	MMR rang 2				
4. Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON	NON
3. Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON
2. Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON
1. Modéré					MMR rang 1

En fonction du niveau de criticité obtenu, des mesures complémentaires peuvent être proposées.

- **Zone en rouge « NON »** : zone de risque élevé ⇔ accidents « **inacceptables** » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites du site (mesures compensatoires à mettre en œuvre)
- **Zone en jaune et orange « MMR »** : zone de Mesures de Maîtrise des Risques. Les phénomènes dangereux dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ⇔ zone ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Il est important de démontrer que toutes les mesures de maîtrise des risques ont été envisagées et mises en œuvre (dans la mesure du techniquement et économiquement réalisable).

La gradation des cases "MMR " en " rangs ", correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 2. Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

- **Zone en vert** : zone de risque moindre ⇔ accidents « **acceptables** » dont il n'y a pas lieu de s'inquiéter outre mesure (le risque est maîtrisé). Pas de mesures de réduction complémentaire du risque.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

Les installations projetées sur la commune de BRIVE-LA-GAILLARDE, objet de la présente étude de dangers, sont décrites dans la PARTIE 1 du présent dossier « Description de l'établissement et des activités ».

Nous renvoyons le lecteur à ce chapitre.

3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE

Les éléments sensibles dans l'environnement de l'établissement sont décrits en détail dans le chapitre « Analyse de l'état initial et de son environnement » de la partie 4 – Etude d'incidence Environnementale, auquel nous renvoyons le lecteur.

Le récapitulatif de l'environnement du site, comme intérêt à protéger ou comme agresseur potentiel, figure dans les paragraphes suivants.

3.1 *Environnement comme intérêt à protéger*

Il résulte de l'analyse de l'environnement naturel et humain du site, que les principaux intérêts à protéger sont :

- le personnel,
- le voisinage constitué :
 - des habitations riveraines
 - des activités industrielles et commerciales potentiellement voisines,
 - des axes routiers voisins.
- le milieu naturel constitué :
 - du sol,
 - des milieux aqueux de surface
 - de la nappe phréatique.

3.2 *Environnement comme agresseur potentiel*

L'environnement, comme agresseur potentiel ou facteur de risque, comprend :

- les risques d'origine naturelle tels que :
 - les conditions climatiques,
 - les séismes,
 - la foudre,
 - les inondations,
 - etc.
- les risques d'origine non naturelle qui sont notamment liés :
 - aux activités industrielles voisines,
 - aux accidents de la circulation,
 - etc.

L'analyse de ces risques fait l'objet du paragraphe 8.2 « Analyse des risques d'origine externe ».

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4. ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE SECURITÉ

4.1 Dispositions générales organisationnelles

4.1.1 Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion des incompatibilités

Les cellules de stockage sont prévues, entre autre, pour accueillir quelques produits dangereux comme présenté dans la partie 2 – Classement.

Les produits potentiellement présents pourront être des produits de maintenance ou d'entretien, produits combustibles variés, produits dangereux.

Les fiches de données de sécurité des produits présents sur le site seront collectées et conservées sur site.

Les mesures techniques et organisationnelles prises permettront de garantir le respect des règles de compatibilité / incompatibilités des produits.

- Mesures techniques : Les produits incompatibles seront éloignés les uns des autres. En cas d'utilisation de rétention (bacs pour les produits dangereux liquides et aérosols), les produits incompatibles seront stockés sur des rétentions distinctes.
- Mesures organisationnelles : Les produits seront étiquetés ; le personnel sera formé au risque chimique ; à l'entrée des cellules de stockage des produits dangereux (aérosols, toxiques pour l'environnement, liquides inflammables, produits réputés dangereux...) seront affichées les règles d'incompatibilité ainsi que le rappel du type de produit pouvant être stocké.

4.1.2 Organisation, formation

Les besoins en matière de formation du personnel associée à la prévention des accidents seront identifiés. L'organisation de la formation ainsi que la définition et l'adéquation du contenu de cette formation feront l'objet d'un plan annuel.

Le personnel sera formé à la lutte contre l'incendie en 1^{ère} intervention et au maniement des moyens mis en place. Le personnel devra être formé au maniement des moyens de secours et intervenir dès le constat de l'incident. Le responsable organisera les secours jusqu'à l'arrivée des pompiers.

Le personnel sera formé à réagir également en cas de pollution accidentelle par déversement accidentel ou par les eaux d'extinction, par la mise en action de la vanne de coupure à la sortie du site.

Des exercices seront organisés périodiquement en liaison avec les services de secours.

Chaque nouvel embauché bénéficiera d'une sensibilisation aux risques (incendie notamment).

4.1.3 Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation

Des procédures, des instructions ou consignes seront mises en œuvre par le chef d'établissement pour permettre la maîtrise de l'exploitation des équipements dans des

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

conditions de sécurité optimales. Les phases de mise à l'arrêt et de maintenance, même sous-traitées, feront l'objet de telles procédures.

4.1.4 Gestion des modifications

Tout nouvel investissement ou modification importante des installations fera l'objet d'une analyse en termes d'hygiène et sécurité du personnel.

4.1.5 Gestion des situations d'urgence

Des procédures ou consignes seront mises en œuvre pour la gestion des situations d'urgence.

Ces procédures feront l'objet de mises en œuvre expérimentales régulières et, si nécessaire, d'aménagements.

4.1.6 Plan de prévention pour entreprises extérieures

Sur le site, toute entreprise extérieure intervenant pour des travaux sera mise en garde des mesures à prendre pour éviter les risques :

- établissement d'un plan de prévention pour toute ouverture de chantier, réalisé par des entreprises extérieures conformément au décret n°92.158 du 20 février 1992.
- procédure de sécurité pour les entreprises extérieures travaillant dans l'enceinte du site qui précise les consignes générales préventives et les consignes d'alerte,
- délivrance d'un permis de feu pour toute intervention d'entreprise devant travailler par point chaud (soudage, oxycoupage, meulage, perçage, polissage...). Le permis sera délivré par le Responsable Sécurité. Il sera également signé par le demandeur et l'exécutant. Les précautions à prendre avant le début des travaux y seront consignées clairement : enlèvement des matières combustibles, vidange et nettoyage des équipements pour enlever les poussières combustibles, nettoyage des charpentes, pose de bâches, etc. De plus, le personnel technique sera chargé d'inspecter le chantier en début et fin de travaux,
- des protocoles de sécurité seront signés avec tous les transporteurs habituels.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2 Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité

4.2.1 Contrôle des accès – protection anti-intrusion

Le site sera clôturé sur toute sa périphérie au moyen d'un grillage d'une hauteur d'environ 2 m.

Le site sera équipé d'un système anti-intrusion. Les alarmes de l'installation sprinkler seront placées sous télésurveillance.

En dehors des horaires d'ouverture du site, une télésurveillance permettra d'alerter et accueillir, si nécessaire, les services de secours et d'incendie.

Ces dispositions seront prises 24h/24 et 7j/7.

Pendant les heures d'ouverture du site, la présence du personnel garantira une détection précoce et une intervention immédiate en cas de début d'incendie.

Pour faciliter les accès au site, il est prévu :

- L'accueil des secours : ouverture des portails, mise à disposition des documents importants (plan des stockages, position des éléments de sécurité...), accompagnement du personnel connaissant les installations.
- Un accès en partie Nord du site
- De maintenir dégagées les voies d'accès au bâtiment et la voie périphérique

Pour faciliter l'accès aux bâtiments, il est prévu :

- Que la totalité du périmètre du bâtiment soit accessible,
- Que la hauteur, la largeur et la portance des voies d'accès soient adaptées aux engins de secours et conforme à l'arrêté ministériel du 11 avril 2017,
- La présence d'une aire échelle au droit de chaque mur séparatif de chaque côté du mur séparatif,
- Que les secours puissent accéder facilement aux locaux (présence d'issues de secours et accès associés)

4.2.2 Mesures de prévention vis-à-vis du risque incendie et d'explosion

4.2.2.1 Inventaire des sources d'ignition

La prévention du risque d'incendie et d'explosion passe par la maîtrise et le traitement des sources d'ignition.

Les sources d'ignition possibles et les mesures de prévention qui seront prises sur le site sont identifiées dans le tableau ci-dessous :

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	Le site est concerné par l'analyse du risque foudre. L'étude réalisée figure en annexe de ce dossier. Les recommandations édictées feront l'objet d'une étude technique puis de la réalisation des travaux correspondants.
Travaux avec points chauds	Tous les travaux générateurs de points chauds seront soumis à permis de feu (consigne de sécurité).
Cigarettes, allumettes	Une délimitation claire et bien identifiée des zones extérieures où il est autorisé de fumer sera faite. En dehors de ces zones, il sera strictement interdit de fumer.
Etincelle électrostatique	L'ensemble des installations fixes du site (machines, réservoirs, cuves, ...) seront reliées à la terre. Le port de vêtements et de chaussures antistatiques sera obligatoire dans les zones à risques d'explosion, définies par le zonage ATEX (définition à la charge du chef d'établissement).
Incident d'origine électrique	Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ». Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an. Dans les zones à risques d'explosion (ATEX), utilisation de matériels antidéflagrants, à sécurité intrinsèque ou à sécurité augmentée. Contrôle par thermographie infrarouge sera réalisé annuellement.
Système de chauffage	Les bâtiments seront chauffés par l'intermédiaire d'une chaudière gaz située dans un local spécifique séparé des zones de stockage par une paroi REI 120.
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.

4.2.2.2 Mesures de prévention spécifiques au risque d'explosion

L'explosion se traduit par une expansion volumique intense et soudaine dont les effets sont les ondes de surpression et les projections éventuelles.

La maîtrise des risques d'explosion de gaz ou de vapeur dans l'atmosphère, nécessite :

- de minimiser les emplacements où peuvent apparaître des atmosphères explosives (tant en fréquence qu'en volume),
- de déterminer et classer ces emplacements pour éviter toutes sources d'allumage en particulier par le choix du matériel.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Les exigences de la directive européenne 1999/92/CE relative au risque d'explosion ont été transcrites en droit français principalement par les décrets du 24 décembre 2002 et arrêté du 8 juillet 2003.

Les points clef de cette réglementation sont :

- le zonage des emplacements à risque d'explosion,
- l'audit d'adéquation des équipements en place,
- l'élaboration du « Document Relatif à la Protection contre les Explosions » (DRPE) pour garantir la pérennité des mesures techniques et organisationnelles mises en place complétant le « Document Unique ».

Cette réglementation est applicable à l'ensemble du site en projet.

Une analyse des risques ATEX du site avec zonage sera réalisée avant la mise en service de la plateforme.

- ⇒ Les zones à risques, telles que déterminées, seront construites conformément aux prescriptions réglementaires (parois coupe-feu, ventilation adéquate, surface soufflable, pouvant jouer le rôle d'évent, suffisante). Elles seront signalées par la signalisation réglementaire.
- ⇒ Les matériels électriques et non électriques installés ou utilisés dans les zones identifiées seront choisis de façon à être conforme au type de zone.

4.2.3 Mesures de détection, de protection et de limitation vis-à-vis du risque incendie

Un début d'incendie peut-être maîtrisé rapidement :

- par une détection adaptée,
- par des recouvrements coupe-feu permettant de limiter l'extension du feu,
- par une intervention rapide et efficace des secours,

4.2.3.1 Détection incendie

L'entrepôt sera équipé d'un système d'extinction automatique d'incendie. La détection sera assurée par le système d'extinction automatique et par un système de détection des fumées.

La fermeture des portes coupe-feu sera asservi à la détection incendie.

Des déclencheurs manuels de l'alarme seront installés vers les issues de secours des bureaux et de l'entrepôt et des sirènes audibles en tout point du bâtiment seront prévus.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.3.2 Installation d'extinction automatique (sprinklage)

Il existe plusieurs types de dispositifs d'extinction automatique sprinkler : **le mode traditionnel et ou le mode ESFR** (Early Supression Fast Response).

Leurs caractéristiques communes sont de comporter un réseau d'eau sous pression sur lequel sont implantées des têtes d'arrosage. Chaque tête est équipée d'un fusible. En cas de montée en température, le fusible rompt et libère l'eau sous pression. L'eau libérée inonde la zone immédiatement sous la tête, pour limiter l'expansion ou arrêter le feu.

Les dispositifs sprinklers diffèrent :

- par le nombre de nappes et leur espacement en hauteur dans la zone de stockage,
- par le type de tête et en particulier le débit d'eau et la forme des gouttes.

Le choix d'un dispositif se fait en fonction de la taille de bâtiment et de la nature des marchandises à entreposer et ces caractéristiques sont détaillées dans la règle R1 de l'APSAD et ses annexes (ou de leur équivalence dans les règles FMI ou NFPA).

Les caractéristiques de protection dépendent :

- de la nature des produits stockés F,
- du type d'emballage E,
- du mode de stockage S,
- de la hauteur des stockages H.

La détermination du risque s'obtient à partir de la combinaison des classements définis ci-dessus. Ce risque conditionne les besoins en eau pris en compte dans le calcul de l'installation.

Le respect de la règle permet à l'exploitant de l'entrepôt d'obtenir le certificat de conformité APSAD, ou la validation FM ou NFPA qui lui est indispensable pour la couverture des marchandises stockées, par les assurances.

Les sprinklers ESFR (Early Supression Fast Response) ont été développés pour lutter contre les feux de sévérité très élevée, difficiles à maîtriser, mais ils peuvent être également utilisés pour protéger des stockages moins dangereux.

Ce dispositif présente l'avantage de pouvoir correctement protéger la gamme classique des marchandises de la grande distribution et de l'industrie.

Les sprinklers ESFR sont conçus pour répondre rapidement à un feu en développement et pour produire une projection d'eau violente dans le but non plus de le contenir comme c'est le cas des sprinklers traditionnels mais de l'éteindre.

Les sprinklers ESFR procèdent à une attaque directe sur le combustible en feu grâce à une distribution améliorée de l'eau projetée contribuant ainsi à une extinction précoce du feu.

En raison de l'efficacité de ces sprinklers, il s'avère moins vital d'arroser les marchandises environnantes et de refroidir la toiture. Il en résulte donc une surface en feu et une surface impliquée moindre.

Le bâtiment sera à minima maintenu hors gel (à minima 5°C) afin de garantir le fonctionnement du sprinklage toute l'année.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Il est prévu en base que le système d'extinction automatique d'incendie soit équipé de 2 groupes moto pompe dans le cas du référentiel APSAD, sinon 1, et d'une cuve de 550 m³, avec une cuve de secours dans le cas du référentiel APSAD .

Toutefois le détail des réserves seront définis en collaboration avec l'assureur du site selon le référentiel APSAD R1 ou autre référentiel.

4.2.3.3 Extincteurs

Des extincteurs de différents types, de nature adaptée aux risques, seront répartis judicieusement dans l'enceinte de l'établissement. Leur implantation sera conforme à la réglementation.

Ils seront régulièrement contrôlés par une société agréée et remplacés si nécessaire.

4.2.3.4 Robinets d'Incendie Armés (RIA)

Des RIA seront disposés à proximité des issues de secours, dans chaque cellule. Tout sinistre sera attaqué par deux lances dans deux directions différentes.

4.2.3.5 Moyens humains internes

Une équipe de première intervention sera constituée parmi le personnel de l'établissement. Elle pourra immédiatement mettre en œuvre les moyens de lutte anti-incendie (extincteurs) (formation annuelle).

Le personnel sera formé à la lutte contre l'incendie en 1^{ère} intervention et au maniement des moyens en place.

Une formation spécifique de maniement de ces équipements sera dispensée à l'ensemble du personnel permanent avec exercices périodiques.

Des exercices seront organisés périodiquement en liaison avec les services de secours.

4.2.3.6 Dispositions constructives et recouvrements coupe-feu

Les cellules de stockage de la plateforme seront séparées les unes des autres par des murs REI 120.

La façade Nord et Est du bâtiment sera EI120. Les éléments de support seront R120 afin de garantir leur effet d'écran thermique.

Les locaux de charge, le transformateur, la chaufferie ainsi que les bureaux et locaux sociaux seront séparés des cellules de stockage et des autres locaux techniques éventuellement attenants par un mur REI 120. Le mur séparatif entre les bureaux et la cellule de stockage dépassera d'un mètre en toiture.

La toiture du local de charge sera incombustible conformément aux exigences de l'arrêté 2925.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.3.7 Poteaux incendie et réserves

Le site sera équipé d'un réseau de poteaux incendie relié au réseau communal.

Le premier poteau incendie accessible sera situé à moins de 100 m d'une cellule. Pour les 3 cellules, les poteaux situés coté quais sont implantés à moins de 85 m des issues.

Ressources en eau disponibles :

Des poteaux incendie privés seront installés sur l'ensemble du périmètre du site. Il sera prévu la mise en place de 7 poteaux incendie sur le périmètre du site avec des aires de mise en station des engins de 8 mètres x 4 mètres à moins de 5 mètres des poteaux. Le choix de l'implantation des poteaux est fait afin de les porter au plus loin des flux thermiques et de ne pas les placer à plus de 150 m les uns des autres.

Ces poteaux seront alimentés par le réseau d'eau de la ville permettant un débit unitaire de 120 m³/h (cf relevé de débit en annexe).

En complément, une réserve d'environ 360 m³ sera mise en place.

Des tests à la réception du bâtiment seront réalisés afin de s'assurer que les besoins en eau seront respectés.

La prescription d'une disponibilité en eau de 600 m ³ (300 m ³ /h pendant 2h) donnée par le SDIS 19 sera ainsi respectée. (Cf paragraphe 4.2.6.3)

4.2.3.8 Moyens externes

En cas de sinistre, la caserne la plus proche sera appelée pour intervention.

L'ensemble des façades du site seront accessibles par la voie engins.

L'accès au site des services incendie sera assuré 24 h sur 24.

4.2.4 Mesures de détection, de protection et de limitation vis-à-vis du risque explosion

Une explosion de gaz ou de vapeurs inflammables peut être évitée :

- par une détection adaptée,
- par une ventilation des locaux adéquate,
- par la limitation de la quantité de gaz ou de vapeurs dispersée.

Les effets d'une explosion peuvent être limités par la mise en œuvre de surfaces soufflables pouvant jouer le rôle d'évents d'explosion, libérant ainsi la surpression avant qu'elle ne devienne trop forte.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.4.1 Détection gaz

L'analyse ATEX qui sera réalisée pour le bâtiment conclura sur la nécessité et la pertinence de l'installation d'un détecteur explosimétrique permettant de détecter la présence de vapeurs inflammables avant qu'elles n'atteignent la concentration explosive (LIE).

4.2.4.2 Ventilation

Les locaux dans lesquels une atmosphère explosive est susceptible de se former, soit en fonctionnement normal (local de charge des batteries), soit en cas d'accident (fuite de gaz dans la chaufferie, fuite au niveau des stockages de liquides inflammables), seront convenablement ventilés.

Les locaux de charge de batteries seront équipés d'une ventilation naturelle avec grilles en façades en partie basse et haute. Une détection d'hydrogène sera installée dans le local. La charge des chariots sera asservie à la détection permettant l'arrêt de la charge en cas de dépassement des seuils. Les éclairages du local (hors bloc sécurité ADF) seront également asservis à la détection.

Le risque d'explosion d'hydrogène dans les locaux de charge est de ce fait très peu probable et dans tous les cas limité.

La chaufferie sera équipée de ventilation naturelle avec grille en point bas et haut.

Le local transfo pourra être équipé d'une ventilation naturelle ou mécanique pour éviter tout échauffement dans le local.

4.2.4.3 Events d'explosion

En cas d'explosion de gaz dans la chaufferie, les événements en façade (grilles, portes) joueraient le rôle d'événement d'explosion. Ils seraient « soufflés » par l'onde de surpression permettant de maintenir une faible valeur de pression dans le local, sans entraîner la rupture de la structure du local et de ses murs coupe-feu.

Compte tenu de la faible surpression atteinte dans ces conditions, les matériaux constituant les éléments soufflables seront projetés sans énergie initiale et retomberont à proximité s'ils se décrochent.

4.2.5 Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation interne

4.2.5.1 Causes possibles

En raison de la circulation de camions sur le site, il existe un risque d'accident (collision) entre deux véhicules ou entre un camion et un autre équipement (réservoir, ...).

De plus, les opérations de chargement / déchargement peuvent être à l'origine de chute de colis.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.5.2 Mesures de prévention

La limitation des risques d'accident liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation sur le site en général passe par :

- la formation du personnel,
- le respect des règles de conduite (vitesse, priorités, circulation sur les voies réservées, ...),
- le respect des règles de chargement – déchargement (utilisation des emplacements dédiés, manutention sécurisée,...).

4.2.6 Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol

4.2.6.1 Causes possibles

Les causes possibles de pollution des eaux et du sol seraient liées :

- à une fuite de produit au niveau d'une zone de stockage, lors d'une opération de dépotage ou de manutention, au niveau d'un équipement,
- aux eaux de ruissellement sur sols souillés,
- aux eaux d'extinction incendie,

entraînant :

- un épandage accidentel de produits dangereux dans l'environnement (via le réseau Eaux pluviales),
- puis une pollution des eaux et sols.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.6.2 Mesures de prévention ou de protection

Les mesures de prévention ou de protection qui seront prises sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Evénement redouté	Evénement élémentaire	Mesures de prévention ou de protection
Epanchage accidentel de produit	Fuite produit au niveau des zones de stockage	<p>Chaque zone de stockage de produits dangereux sera associée à une capacité de rétention calculée conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010 :</p> <p>« Pour les stockages de récipients mobiles de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, la capacité de rétention est au moins égale à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le cas de liquides inflammables, 50 % de la capacité totale des fûts ; - dans les autres cas, 20 % de la capacité totale des fûts ; - dans tous les cas, 800 litres au minimum ou égale à la capacité totale lorsque celle-ci est inférieure à 800 litres. » <p>L'adéquation entre les capacités de rétention et les quantités stockées sera régulièrement vérifiée par l'exploitant.</p>
	Fuite produit lors d'une opération de dépotage ou de manutention	<p>Absence d'opération de dépotage</p> <p>Le réseau d'eaux pluviales de voiries du site débouche sur un bassin de rétention étanche équipé d'un système en aval permettant d'obturer le réseau des eaux pluviales, et permettant ainsi de contenir une éventuelle pollution sur le site</p>
Eaux de ruissellement sur sols souillées (traces hydrocarbures, boues, ...)	-	<p>Les voies de circulation sont imperméabilisées, limitant tout risque d'infiltration non maîtrisé dans le sol (eaux collectées dans réseau EP). Le réseau d'eaux pluviales voiries du site débouche sur des bassins étanches équipés en sortie d'un système permettant d'obturer le réseau des eaux pluviales et permettant ainsi de contenir une éventuelle pollution au sein des réseaux. Le réseau d'eau pluviale de voirie sera équipé d'un séparateur hydrocarbures.</p>
Eaux d'extinction incendie	-	<p>La rétention des eaux d'extinction en cas d'incendie sera obtenue par l'intermédiaire du bassin de rétention qui sera mis en œuvre éventuellement complété par la mise en charge des réseaux et par la rétention des eaux d'extinction dans les cours camions sans que la hauteur ne dépasse 20 cm.</p> <p>Une vanne manuelle et automatique, asservie au déclenchement sprinkler, sera installée en sortie du bassin étanche. Ce système permettant ainsi de contenir une éventuelle pollution.</p>

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.6.3 Estimation des besoins en eau en cas d'incendie d'une cellule du bâtiment

Méthode de calculs

En cas d'incendie dans les installations, le feu est attaqué par le système d'extinction automatique d'incendie en place (réseau sprinklage). Si celui-ci ne permet pas de contenir le feu, les services de secours sont engagés et attaquent le feu en utilisant les ressources en eau disponibles. En particulier, les pompiers doivent disposer sur place des ressources en eau calculées en fonction des caractéristiques du bâtiment.

Suite à échanges avec le SDIS 19, lors de la réunion du 19 octobre 2017, les services de secours ont indiqué qu'il fallait que 600 m³ d'eau soient disponibles sur le site.

L'application de la D9 conduit à un débit de 510 m³/h (note de calcul en annexe), cependant, comme indiqué à l'article 13 de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, le débit et la quantité d'eau disponible peuvent être inférieurs sous réserve de montrer la compatibilité avec :

- la mise en sécurité des personnes présentes dans l'entrepôt : la quantité d'eau disponible sur le site ne remet pas en cause l'évacuation du personnel et sa mise en sécurité ;
- la protection de l'environnement : les moyens qui seront en place (vanne de confinement) permettront de retenir les eaux d'extinction potentiellement polluées,
- la maîtrise des effets létaux ou irréversibles sur les tiers : l'analyse des flux thermiques montre que les effets létaux ne sortent pas du site et que les effets irréversibles n'atteignent pas de voies à grande circulation, ni d'habitations,
- la maîtrise de la propagation de l'incendie : les murs séparatifs REI120 permettent de limiter la propagation,
- l'intervention dans de bonnes conditions des services de secours : le site dispose d'une voie permettant de faire le tour du bâtiment, des aires de mises en stations des engins et des moyens aériens sont prévues.

Ainsi la mise à disposition de 600 m³ comme proposé par le SDIS 19 est compatible avec l'arrêté du 11 avril 2017.

Les caractéristiques du site permettant de respecter ce débit sont présentées au point 4.2.3.7.

4.2.6.4 Estimation du volume de la rétention des eaux d'extinction

Les eaux ayant servi à l'extinction d'un incendie sont chargées en suies et polluants éventuellement mélangés et sont à collecter pour être ensuite analysées avant décision du mode d'élimination.

Le volume à retenir sur le site est calculé en l'application de la D9A, pour une durée d'incendie de 2h.

Le calcul est le suivant :

$$V_{\text{rétention}} = \text{Besoins en eau} \times 2h + V_{\text{cuve sprinkleur}} + (\text{Surface imperméable rattachée à la rétention}) \times 10 \text{ l/m}^2$$

Le besoin en eau sur 2h est de 600 m³ comme indiqué précédemment.

La surface imperméable dont les eaux de pluies sont susceptibles de se retrouver dans la rétention est de **31 920 m²** (voiries lourdes, voiries légères, parkings + surface d'une cellule en feu 11 320 m²).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Le volume de la cuve sprinklage pris en compte est de **550 m³**.

Le volume à retenir est donc le suivant :

$$\underline{V_{\text{rétention}} = 600 + 550 + (31\,920 * 0,01) = 1\,469,2 \text{ m}^3}$$

La rétention des eaux d'extinction se fera après fermeture de la vanne de sectionnement par :

- **Rétention dans le bassin de rétention étanche du site. Ce bassin disposera d'un volume utile de 1 024 m³ avec prise en compte de la montée en charge des réseaux,**
- **Rétention dans les cours camions pour une hauteur inférieure à 20 cm : volume estimé à 446 m³.**

Ainsi le milieu naturel ne sera pas susceptible d'être pollué par les eaux d'extinction d'incendie.

En cas de sinistre du site par l'incendie, la procédure de déclenchement de l'alarme conduira à la fermeture des vannes de rétentions automatiques et manuelles, permettant de réaliser la rétention. La vanne pourra également être mise en œuvre localement et depuis un poste de commande.

4.2.7 Entretien et maintenance des installations

Les installations seront exploitées de façon à conserver sur ce site, un haut niveau de sécurité et de bon fonctionnement des installations.

Les opérations de maintenance et d'entretien seront assurées par un prestataire habilité. L'ensemble des contrôles réglementaires exigés seront réalisés.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

4.2.8 Dispositions constructives

Les dispositions constructives du bâtiment seront les suivantes :

Bâtiment	Structure	Dispositions constructives minimales
Cellules de stockage	Béton – R60	Façades de quai bardage double peau Murs séparatifs REI 120 Toiture bac acier : Brooft3 Façade Nord : REI120 toute hauteur (13,7 m minimum) Façade Est : REI120 toute hauteur (13,7 m minimum pour les cellules 2 et 3 – 14,7 m minimum pour la cellule 1) Façade Sud : bardage double peau
Locaux de charge	Béton	Parois REI120 Portes vers l'intérieur EI 120 Couverture incombustible
Local Chaufferie	Béton	Parois REI 120 Absence de portes donnant sur l'intérieur des cellules de stockage
Bureaux	Béton	Séparés des locaux techniques et des zones de stockage par des murs REI 120 dépassant de 1 m en toiture.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

5. ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE SUR DES INSTALLATIONS SIMILAIRES

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus sur des installations similaires.

Rappelons que l'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les type de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leur occurrence ou leur conséquences.

5.1 *Base accidentologique consultée*

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation de la base ARIA du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Industrielles – Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – France).

5.2 *Accidents ayant impliqué des entrepôts de produits combustibles*

Rapport du BARPI :

Deux rapports du BARPI disponibles sur leur site Internet ⁽¹⁾ réalisent une synthèse des accidents impliquant des entrepôts, le terme « entrepôt » désignant tous les stockages de matières diverses, en quantités importantes, implantés dans un bâtiment. Ces études sont réalisées à partir de la base de données ARIA.

La première étude a été réalisée sur les accidents survenus entre 1^{er} janvier 1992 et le 31 décembre 1999. 774 évènements ont été considérés comme concernant des entrepôts de stockage.

Une nouvelle étude a été réalisée au 19 janvier 2015. 158 événements impliquant des entrepôts de matières combustibles ont été recensés entre le 11 septembre 2009 et le 13 novembre 2014.

On notera que le nombre d'accidents a été réduit par 3 entre ces deux périodes (ratio sur des durées équivalents : 1992 à 1999 en moyenne 97 accidents par an ; 2009 à 2014 : 32 accidents par an).

Les éléments de cette étude sont repris dans l'analyse ci-dessous.

⁽¹⁾ https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/uploads/2015/02/SY_entrepots.pdf

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- Caractéristiques des établissements concernés:

Surface	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	Surface moyenne dans la plage étudiée (en m ²)
Entre 0 et 5 000 m ² (non compris)	71	45	2200
Entre 5 000 et 10 000 m ² (non compris)	21	13	7800
≥ 10 000 m ²	24	15	18625
inconnue	42	27	-

On notera que la majorité des accidents ont lieu dans des entrepôts de petite taille, soumis à déclaration ou enregistrement, ou inconnu, donc certainement non déclarés.

De nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multipropriétaires ». L'activité de logistique (entrepôt) est ainsi imbriquée dans un bâtiment où s'exercent plusieurs activités professionnelles. En outre, certains bâtiments sont susceptibles d'accueillir des personnes en dehors de l'activité de stockage (magasin dit « Drive »).

- Typologie des accidents :

L'incendie constitue la typologie d'accident la plus fréquente (**85 %** des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 62 % pour l'année 2013).

En revanche, les autres types de phénomènes (explosion, rejet de matière dangereuse) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activités.

- Caractéristiques des incendies :

Les départs de feux se trouvent **généralement à l'intérieur des stockages**. Mais, certains départs sont initiés de l'extérieur :

- parking poids-lourds ;
- quais de chargement ;
- stockage de déchets ou de palettes à l'extérieur des locaux ;
- stockage sous chapiteau ;

Les services de secours rencontrent couramment des **difficultés d'alimentation en eau**. Les volumes d'eaux d'extinction à mobiliser sont importants et se chiffrent en milliers de m³ pour les sinistres les plus importants. Les poteaux incendies sont parfois gelés en période hivernale ou délivrent une pression d'eau insuffisante.

Les pompiers rencontrent régulièrement des difficultés pour accéder au site.

Les secours interviennent souvent dans des milieux hostiles : structure métallique qui s'effondre, surface de bâtiment incendié importante avec problème d'accessibilité aux façades. L'extinction des incendies est rendue également compliquée par la présence en toiture de panneaux photovoltaïques qui continuent à produire de l'électricité.

- Caractéristiques des autres phénomènes :

Les rejets de matières dangereuses ou polluantes (46 %) sont constitués :

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques, comme par exemple la combustion des panneaux sandwichs en polyuréthane ;
- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques;
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau ;
- des fuites sur des capacités de stockage types Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs.

Les explosions (9%) sont principalement liées à l'éclatement :

- des bouteilles de gaz alimentant les chariots élévateurs ou stockées sur le site ;
- d'aérosols malgré leur arrosage pendant un incendie.

- Conséquences humaines et sociales :

Seuls 2 cas mortels sont à déplorer sur la période de l'étude.

Les pompiers ont été blessés gravement ou légèrement dans 15 accidents (10%). Tandis que les employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 18 accidents (11%).

De nombreuses personnes ont été intoxiquées par les fumées d'incendie ou par des émanations de monoxyde de carbone. Afin d'évacuer correctement les fumées, les services de secours sont parfois obligés de créer des exutoires pour ventiler les édifices.

Les conséquences sociales se matérialisent principalement par des perturbations dans le trafic routier, ferroviaire ou aérien. La population est évacuée ou confinée dans plus de 10 % des événements étudiés.

- Conséquences économiques et environnementales :

Les effets thermiques sont parfois importants et sortent parfois des limites du site : maisons de tiers détruites, propagation à d'autres activités industrielles, effondrement de pylônes électriques ...

Les dégâts matériels se chiffrent dans certains cas en millions d'euros.

Des périodes de chômage technique pour le personnel sont observées dans pratiquement 1 cas sur 3.

Des atteintes à l'environnement (35 % des cas) sont observées en cas d'émission d'épais panaches de fumées (pollution atmosphérique), de pollution des cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction. En cas de pollution atmosphériques (fumées toxiques), des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires.

Le suivi post-catastrophe de l'événement peut être important. Dans certains cas, il nécessite des prélèvements de dioxines, furanes dans l'environnement.

L'élimination des déchets après un sinistre nécessite une attention particulière.

- Causes:

On recense comme cause premières :

- De nombreux actes de malveillance se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise.
- Des défaillances humaines telles que de mauvaise manipulation ou des erreurs de manipulation/manutention tel que des coups de fourche de chariot élévateur perforant ou endommageant des capacités de stockage

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- Des défaillances matérielles : Des problèmes électriques, de surchauffe de réfrigérateur en période de fortes chaleurs, fuite au niveau d'une soupape sur une installation frigorifique.
- Des agressions d'origine naturelle (Natech) : Foudre ; Effondrement des toitures sous le poids de la neige, inondation/crue de cours d'eau/forte pluie.

Une analyse des causes profondes relève pour la plupart des aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps

- Retours d'expérience :

L'accidentologie confirme toute l'importance des mesures préventives de sécurité. Quelques bonnes pratiques d'exploitation sont ainsi mises en exergue :

- prévention des points chauds, entretien des installations électriques (contrôle par thermographie des installations électriques) ;
- détection d'intrusion, précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle ;
- mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre cellules et évacuer les fumées ;
- gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage...)
- remisage externe ou dans des locaux adaptés des chariots élévateurs et des réservoirs de gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables ou toxiques ;
- hors période d'activité, éloignement des camions des quais ;
- ressource en eau proche et en quantité suffisante ;
- rétention d'eau d'extinction disponible et en bon état ;
- connaissance préalable des lieux par les pompiers (exercices...), afin d'évaluer les difficultés d'accès aux locaux notamment en zone pavillonnaire, test des poteaux incendies...

Quelques exemples d'accidents sont résumés ci-dessous :

N° 44660 - 05/12/2013 - FRANCE - 60 - CREPY-EN-VALOIS

G46.39 - Commerce de gros non spécialisé de denrées, boissons et tabac

Un feu se déclare vers 5h30 sur le quai d'un entrepôt de 33 000 m² constitué de 3 cellules soumis à enregistrement (1510, année de construction 1993). Le système de sprinklage de la cellule n°2 se déclenche. Une alarme visuelle et sonore s'active et alerte le poste de garde qui appelle les secours à 5h35. Les pompiers, sur place à 6 h, arrosent le bâtiment avec 8 lances dont 3 sur échelle ; l'un d'eux se blesse à la main. La cellule n°2 s'effondre à 6h20 et l'incendie se propage à la cellule n°3 à 6h43 . L'exploitant ferme la vanne de barrage pour confiner les eaux d'extinction dans le réseau d'eau pluviale. Le trafic ferroviaire est interrompu. Les pompiers maîtrisent l'incendie vers 12h30 et terminent l'extinction des foyers résiduels le 07/12. La cellule n°2 est détruite. Le mur coupe-feu entre les cellules n°2 et 3 est détérioré en partie haute vers le nord. Malgré le dépassement du mur coupe-feu en toiture, les flammes sont venues lécher la toiture et le bardage côté nord de la cellule n°3. La cellule n°1 est épargnée.

L'exploitant estime les dégâts à 40 millions d'euros et 198 employés sont en chômage technique. L'entrepôt frigorifique du site n'est pas impacté. L'exploitant prévoit d'installer des piézomètres le long de la voie de chemin de fer au nord du site afin d'évaluer l'impact potentiel des eaux d'extinction dont le volume est estimé à 5 800 m³.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

N°39069 - 09/10/2010 - FRANCE - 78 - CARRIERES-SOUS-POISSY
G45.31 - Commerce de gros d'équipements automobiles

Un incendie se déclare dans les bureaux d'une entreprise de négoce de pièces automobiles puis se propage à l'entrepôt. Le directeur est averti par le déclenchement de l'alarme anti-intrusion. A son arrivée sur les lieux, le bâtiment de 1 200 m² est totalement embrasé. Les pompiers déploient 9 lances dont 2 sur échelles. Le stock est détruit mais l'exploitant n'envisage pas de chômage technique. L'origine du sinistre n'est pas connue.

N°38356 - 04/06/2010 - FRANCE - 77 - SAINT-LOUP-DE-NAUD
S94.99 - Activités des organisations associatives n.c.a.

Un incendie embrase à 13h22 un entrepôt à simple rez-de-chaussée de 4 000 m² abritant des meubles, des matelas, des cartons et de l'électroménager. L'intervention mobilise 90 pompiers qui déploient 5 lances et rencontrent des difficultés pour accéder aux ressources en eau et à la zone sinistrée en raison de l'effondrement de la structure métallique du bâtiment. Une reconnaissance aérienne ne relèvera aucun impact notable des fumées sur l'environnement. Le feu est circonscrit vers 16 h. Aucune victime n'est à déplorer, mais l'entrepôt est détruit sur 3 000 m² et des fumeroles subsisteront durant 48 h. Les lieux restent sous surveillance plusieurs heures, l'intervention s'achevant le 6 juin vers 19h30.

N°32225 - 08/09/2006 - FRANCE - 13 - MARSEILLE
H52.10 - Entreposage et stockage

En fin d'après-midi, un incendie détruit la moitié d'un entrepôt portuaire de 20 000 m² abritant des cartons, des palettes en bois, de la calendrite et des pâtes alimentaires. Une partie du toit s'effondre. Les pompiers rencontrent des difficultés pour pénétrer dans l'entrepôt qui ne dispose que d'un seul accès. Les 104 marins-pompiers mobilisés maîtrisent l'extension du sinistre en 3 h mais l'intervention des secours durera une grande partie de la nuit. Blessé au dos par l'effondrement d'un faux plafond, un pompier est hospitalisé et 4 employés légèrement incommodés par les fumées sont examinés sur place par les pompiers. A la suite de l'accident, 10 personnes sont en chômage technique. L'hypothèse d'un acte criminel est privilégiée.

Synthèse :

Globalement les sinistres touchent plus souvent des entrepôts de petites tailles (inférieur à 5 000 m²) et/ou construits avant 2002. Ces entrepôts ne disposent pas des mêmes niveaux de protection que le site objet de ce dossier. Pour ce projet il est prévu :

- la mise en place de murs écrans,
- la mise en place d'un système d'extinction automatique (sprinklage),
- mise en place de détection de fumée
- besoins en eau dimensionnés conjointement avec le SDIS : eau disponible sur des réservoirs statique et le réseau
- dimensionnement de la rétention des eaux d'extinction
- analyse des flux thermiques...

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

5.3 Accidents ayant impliqué des engins de manutention

Base ARIA du BARPI :

La base de données ARIA fournit quelques accidents représentatifs ayant impliqué des matériels susceptibles d'être utilisés dans des entrepôts. Une interrogation a été lancée en octobre 2017 sur les accidents ayant impliqué des engins de manutention.

Les enseignements que l'on peut tirer de ces accidents sont les suivants :

- Causes :

- Dans la moitié des cas, les accidents sont liés à de fausses manœuvres des opérateurs (collisions jusqu'à 6 m de hauteur ou renversements des marchandises).
- Dans 15 % des cas, c'est une défaillance de l'engin de manutention qui est la cause de l'accident.
- Pour les autres cas, aucune erreur ou défaillance n'est en cause : c'est la mise en route ou le passage du chariot qui a déclenché le sinistre dans 15 % des cas. Le reste des cas (20 %) concerne les chariots fonctionnant au gaz et qui ont, par les explosions de leurs bouteilles (effets thermiques, projectiles et, dans une moindre mesure, effets de pression), aggravé des incendies non causés directement par les chariots eux-mêmes.
- Dans le cas des fausses manœuvres, on assiste le plus souvent à des épandages de produits liquides ou des fuites de gaz. Ces fuites sont causées soit par la chute des produits transportés, soit par une éventration d'une capacité de confinement ou soit par un arrachement d'une canalisation. Si les produits émis sont inflammables, les accidents induits par ces fuites sont principalement des incendies, souvent accompagnés d'explosions.
- Pour les autres cas, l'accident est de type pollution des sols ou atmosphériques. En cas de défaillance de l'engin de manutention, c'est surtout un incendie qui est déclenché en premier lieu. Des explosions peuvent ensuite être constatées. Pour les 35% de cas où la seule présence d'un chariot est suffisante pour déclencher ou aggraver un sinistre, l'accident commence par une explosion.
- Les produits en cause sont variés. Relevons cependant que, même si tous les produits combustibles peuvent être impliqués, **les liquides inflammables sont les plus fréquemment cités dans les accidents répertoriés.**

- Conséquences :

Dans les cas où un incendie et éventuellement une ou plusieurs explosions sont à déplorer, le bilan est généralement lourd : mort du conducteur du chariot et des personnes se trouvant dans son entourage immédiat, blessés et des dizaines de milliers d'euros de dégâts et pertes d'exploitation.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Quelques exemples d'accidents sont résumés ci-dessous :

- **28/07/14 – 76 – SAINT-AUBIN-LES-ELBEUF**

Dans un entrepôt de produits chimiques classé Seveso, un GRV de 1 000 l contenant un liquide inorganique pour les bains de traitement de surface est percé vers 12 h par les fourches d'un chariot élévateur lors de son déchargement d'un camion. Les 10 employés et le conducteur du camion sont évacués vers la salle de confinement du site. Le POI est déclenché à 12h10. Les secours établissent un périmètre de sécurité de 300 m. Ils diluent le produit toxique et corrosif avec de l'eau et récupèrent les 2 000 l de déchets liquides répandus sur les quais de déchargement et les rétentions extérieures à l'aide de produits absorbants. Le contenu des rétentions est ensuite pompé et les 500 kg de déchets solides placés en fût pour élimination. Le POI est levé à 17h35. Les secours quittent le site à 18 h15. L'inspection des installations classées se rend sur place. Des prélèvements au niveau des piézomètres écartent toute pollution de la nappe phréatique.

- **22/06/12 – 67 – STRASBOURG**

Un engin de manutention (chargeur) initie vers 18h30 un départ de feu sur un stock de balles de papier en attente de tri hors des bâtiments d'un centre de collecte et de recyclage de papiers et de cartons. Le conducteur de l'engin donne l'alerte. Les employés alors en pause interviennent avec 7 extincteurs et étalent le tas de déchets en feu pour essayer de maîtriser les flammes. L'étalement du tas favorise la propagation du feu à un stock voisin de déchets plastique (polyéthylène téréphtalate, PET), puis à un tas de 50 t de papier stocké sur 1 000 m² sous un hangar. L'abondante fumée émise provoque de nombreux appels des riverains aux services de secours. Les employés parviennent à empêcher la propagation du sinistre hors de l'établissement en utilisant les moyens d'extinction fixes disponibles : lances et poteaux incendie. Une cinquantaine de pompiers intervient avec des équipes sous ARI ; les balles très compactes sont éclatées et arrosées une par une pour atteindre le cœur du foyer.

5.4 Accidents des installations de combustion

Un dossier du BARPI disponible sur Internet (<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/synthese/syntheses/chaufferies-au-gaz/>) présente une synthèse de l'accidentologie des chaufferies au gaz. L'étude repose sur 121 événements ayant eu lieu en France entre le 15 juin 1972 et le 5 février 2007 :

- 41 événements impliquent des chaudières et chaufferies alimentées au gaz
- 80 événements concernant des chaudières qui ne fonctionnent pas au gaz mais dont le retour d'expérience est transposable aux installations fonctionnant au gaz.

Typologie des accidents :

L'accidentologie des installations fonctionnant au gaz est caractérisée par une forte proportion d'incendies et d'explosions résultant de la présence de gaz combustibles.

Le tableau suivant présente la typologie des événements ainsi que les zones d'où débutent les accidents.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Typologies et équipements à l'origine des 121 accidents :

Equipement / partie de l'installation d'où débute l'accident	Alimentation en combustible	Foyer	Circuits cobarteaux et annexes	Circuit de fumées	Equipements électriques	Réseau de distribution d'utilités / chaudière	Autres	Inconnus	Nombre d'accidents
Typologies (non exclusives les unes des autres)									
Explosions	12	3	11	1	-	-	2	14	43
Incendies	6	-	6	1	8	-	4	14	39
Rejets de matières dangereuses en dehors des enceintes ad hoc	15	-	12	3	1	11	5	16	63
Eclatements / ruptures brutales d'équipements	-	-	1	-	-	8	-	-	9
Autres types	2	-	1	1	-	-	-	1	6
Nombre d'accidents	22	3	24	5	8	12	9	38	121
Proportion par rapport aux accidents dont partie de l'installation défaillante est connue	26,5%	3,5%	29%	4%	9,5%	14,5%	11%		

Origines et Causes :

L'analyse des causes a prouvé que bien souvent l'origine des accidents n'est pas purement technique mais résulte de défaillances humaines (formation et information insuffisantes, négligence) ou d'anomalies organisationnelles.

Principales conséquences :

La libération de forte quantité d'énergie (incendies – explosions) entraîne des dommages matériels (projection de débris...) et peut causer des dommages sur les populations humaines (blessures et décès). 9 accidents ont fait 17 victimes pour la plupart opérateurs ou membres des équipes de secours.

Conséquences recensées des 121 accidents :

		Nombre d'accidents	% par rapport à l'échantillon
Conséquences humaines	Mortels	9	7 %
	Faisant des blessés graves	14	11,5 %
	Entraînant l'évacuations de personnes du public	15	12 %
Conséquences environnementales		14	11,5 %
Dommages matériels externes		10	8 %

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Exemples d'accidents impliquant des installations de combustion fonctionnant au gaz:

24/09/2015 - 67 - ERSTEIN

86.10 - Activités hospitalières

A 12h35, dans un centre hospitalier, un détendeur de gaz se rompt pendant des travaux sur le circuit gaz de la chaufferie. L'un des 4 employés de la société exploitant la chaufferie présents est blessé par la projection du couvercle en aluminium du détendeur. Souffrant d'un traumatisme crânien, il est évacué vers le centre hospitalier de Strasbourg.

01/04/2013 – 67 - BEINHEIM

10.62 - Fabrication de produits amylacés

Un feu se déclare dans la chaufferie à bois d'une usine de produits amylacés classée Seveso. Vers 20 h, la chaudière biomasse s'arrête sur défaut du groupe hydraulique avec activation du système de sprinklage en chaufferie. L'importante émission de fumées générée par la combustion de câbles électriques, du bardage et de l'isolant de la chaudière, empêche le personnel de pénétrer dans celle-ci. Le POI est déclenché, les secours internes et externes sont appelés. L'incendie est maîtrisé par les secours internes à l'aide d'extincteurs à poudre, les pompiers arrivent sur site à 20h20. La chaudière est mise en sécurité, les installations en chaufferie sont contrôlées et la ventilation de la chaudière est réactivée. L'intervention s'achève à 22h06.

22/10/2000 - 03 - MOULINS

35.30 - Production et distribution de vapeur et d'air conditionné

Une surpression due probablement à une explosion dans la chambre de combustion arrache une grande partie du revêtement extérieur d'une chaudière de 6,9 MW en fonctionnement automatique au gaz de ville. La chaufferie est immédiatement mise en sécurité par coupure de l'alimentation en gaz via la vanne extérieure. Les pompiers sont appelés mais n'interviennent pas du fait de l'absence d'incendie et de blessé. 3 jours auparavant, suite au remplacement du brûleur, tous les tests de sécurité sont réalisés. La chaudière était aussi utilisée comme appoint du système de cogénération. La veille, le brûleur gaz est mis en sécurité suite à une baisse de pression. Le chef de secteur demande l'arrêt de la cogénération et le fonctionnement de la chaudière seule. La chaudière est réenclenchée vers minuit. 2h30 plus tard, elle est mise en sécurité suite à un problème sur le brûleur. L'explosion intervient lors de la remise en route, 2 h après. Une enquête est effectuée pour déterminer les causes exactes.

11/05/2009 - 02 – BOUE

10.39 - Autre transformation et conservation de fruits et légumes

Une explosion et un départ de feu se produisent vers 15h15 au niveau de la chaudière au gaz naturel de la station d'épuration d'une usine de transformation et de conservation de fruits. Le gardien du poste de surveillance de l'entreprise voisine avertit l'exploitant dont le personnel éteint le feu avec un extincteur à mousse et coupe l'alimentation en gaz et électricité. Les pompiers et les gendarmes se rendent sur place. Les employés ne sont pas en chômage technique.

Cet incident est dû à la perte d'étanchéité d'une électrovanne de la rampe gaz du brûleur de la chaudière. La chaudière est remise en état, le brûleur ainsi que la rampe gaz sont retournés chez le fabricant, la canalisation gaz est testée ainsi que l'ensemble des sécurités de la chaudière.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

5.5 Accidents ayant impliqué des produits inflammables

Base ARIA du BARPI :

La base ARIA du BARPI recense un certain nombre d'accidents ayant impliqué des stockages de produits inflammables.

- Types d'accidents et effets recensés :

- pollution du sol, du sous-sol, des eaux souterraines ou des cours d'eau par un liquide inflammable ou par les eaux d'extinction polluées,
- rayonnement thermique en cas d'incendie,
- explosion et projection de récipients.

- Causes :

Dans le cas d'un incendie, l'inflammation peut être due le plus souvent à l'électricité statique des vêtements d'un opérateur, à une défaillance d'origine électrique, ou à la malveillance.

- Conséquences :

Les accidents de ce type se caractérisent par une propagation très rapide du sinistre et un incendie violent. Les effets à redouter sont les effets thermiques et les fumées.

Quelques exemples d'accidents sont résumés ci-dessous :

- 28/04/2007 -13 – MARSEILLE

Un feu se déclare vers 3h45 dans un entrepôt de 2 500 m² contenant des liquides inflammables (peintures, solvants,...) et bordant l'HUVEAUNE. Les pompiers maîtrisent le sinistre à l'aide de 5 lances et interrompent la circulation sur la ligne ferroviaire. L'incendie se propage à 300 m² de broussaille à proximité. A 5h15, le feu est en régression mais ne sera maîtrisé qu'à 5h40. A 14 h, l'opération est terminée ; cependant, des rondes sont prévues pour la nuit suivante.

- 30/11/2001 – 93 – AUBERVILLIERS

Vers (15h30), un incendie détruit une partie d'un entrepôt jouxtant un stockage d'alcools. Ce dernier, situé en zone urbaine, abrite 6 500 m³ d'hydrocarbures particulièrement inflammables et susceptibles d'exploser. Le personnel est évacué aussitôt. L'incendie serait dû à un feu de voiture, en stationnement dans la rue devant le mur de l'établissement, au droit de la tuyauterie d'arrivée de gaz. Le feu se serait ensuite propagé au poste de détente de la tuyauterie situé sur le mur. Le jet enflammé résultant communique l'incendie aux locaux techniques situés de l'autre côté du mur. Environ 150 pompiers et 25 véhicules en provenance de plusieurs casernes se rendent sur place. Les bacs de stockage et murs de séparation sont arrosés à titre préventif. Les services techniques du gaz sont appelés pour couper l'alimentation en gaz de la tuyauterie. Ils y parviennent après 45 min. Le feu est ensuite maîtrisé. L'intervention des pompiers a été gênée par la présence dans le local technique d'une bouteille d'acétylène, qui n'a finalement pas été affectée par l'incendie. Par ailleurs, le local technique se situe dans le même bâtiment que l'entreposage des produits en petit conditionnement (white spirit, alcool). Ceci a constitué une menace d'aggravation pendant la durée du sinistre. En revanche, les cuves aériennes d'alcools sont distantes

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

d'une cinquantaine de mètres du lieu de l'incendie. Au final, le poste de détente et l'atelier de réparation mécanique sont détruits. Il n'y a pas de blessé.

5.6 Accidents ayant impliqués des aérosols

Nous reprenons ci-dessous des extraits du rapport de l'INERIS « Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols – Septembre 2002 ».

Depuis la fin des années 80, plusieurs incendies ont détruit des stockages de générateurs d'aérosols, tant en France qu'à l'étranger. Ainsi, du 1^{er} janvier 1967 au 23 juin 1997, la banque de données ARIA du BARPI recense 28 événements qui concernent des incendies de stockages contenant des générateurs d'aérosols. Vingt trois sont survenus en France pour cinq accidents recensés à l'étranger. La lecture de ces compte-rendus fait apparaître le caractère relativement limité des conséquences de ces accidents en terme d'atteinte à l'environnement, si l'on excepte le cas des générateurs contenant des produits toxiques (phytosanitaires, peintures, etc), bien que certains de ces accidents aient quand même eu des conséquences autres que matérielles.

Un accident relativement récent, a concerné le stockage d'une usine de conditionnement de générateurs d'aérosols, qui a été entièrement détruit début 1998 à Ringersburg en Allemagne. Le feu aurait débuté lors du chargement d'une palette de générateurs d'aérosols dans un camion. Le feu se serait ensuite propagé très rapidement aux locaux de stockages des générateurs.

La plupart des accidents se sont produits au cours de l'activité de stockage dans des entrepôts ou magasins de détail, où les produits et marchandises stockés n'étaient pas uniquement des générateurs d'aérosols. Tous ces incendies ont provoqué des dégâts matériels très importants (généralement la destruction complète des entrepôts) et ont également fait des victimes (2 morts et plus de 30 pompiers brûlés ou intoxiqués). Les intoxications sont, d'après les comptes-rendus succincts, consécutives à des feux impliquant des produits phytosanitaires.

Parmi les accidents les plus importants, nous relèverons l'incendie survenu le 8 avril 1994 à Zaandam aux Pays-bas, dans une installation de stockage et de remplissage de générateurs d'aérosols qui a été entièrement détruite. Un autre accident s'est produit le 18 avril 1995 à Le Meux (Oise), dans une installation de suremballage de générateurs d'aérosols, qui a également été entièrement détruite. Enfin, un troisième événement s'est produit le 4 avril 1996 en Egypte, détruisant 6 millions de générateurs et un entrepôt de produits pétrochimiques et faisant 23 blessés dont 17 pompiers.

La rapidité de la propagation des incendies dans les bâtiments incriminés, liée incontestablement à la nature des produits contenus dans les générateurs d'aérosols (gaz liquéfiés et alcools) est un élément caractéristique de ce type d'événement. En effet, les comptes-rendus détaillés d'accidents précisent que l'incendie se développe très rapidement à tel point, par exemple, qu'un bâtiment de 6 000 m² a été totalement détruit en 20 minutes environ (Le Meux – 18 avril 1995).

Un autre aspect caractéristique de ce type d'accident est le mode de propagation de l'incendie, qui résulte en partie de la projection des générateurs d'aérosols. Les distances de projection peuvent être significatives et atteindre quelques dizaines de mètres (une distance d'une trentaine de mètres semble être le maximum observé).

Il semble également que plusieurs de ces incendies ont commencé par la perforation d'un ou plusieurs générateurs (par la fourche de l'engin utilisé pour la manutention des palettes) et par l'inflammation de la fuite de gaz résultant de cette perforation. Cette inflammation pourrait avoir comme origine par exemple soit le fonctionnement de l'engin de manutention soit le mécanisme même de la rupture du générateur (échauffement par frottement).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Dans deux cas au moins, le début de l'incendie a eu pour lieu la remorque d'un camion en cours de chargement ou déchargement ; le feu s'est ensuite propagé au local de stockage par projection de boîtiers.

En conclusion, les accidents significatifs (entraînant des dommages importants) relatifs aux générateurs d'aérosols concernent presque exclusivement les zones de stockage de ces produits. Les mesures de sécurité issues de l'analyse des accidents significatifs sont de trois ordres :

- agir sur la zone en feu avec un agent extincteur et dès le début de l'incendie pour éviter l'embrasement généralisé du local (sprinklers, noyage du local avec de la mousse à haut foisonnement, etc),

- **compartimenter ou isoler le local** pour éviter ou limiter la propagation de l'incendie par la projection de générateurs d'aérosols en feu (local séparé et zone grillagée dans le grand bâtiment de stockage),

- limiter la dégradation (par chocs) des générateurs d'aérosols pendant l'activité de stockage (système de stockage et formation du personnel).

Les incendies ont montré des caractéristiques communes, à savoir :

- une propagation particulièrement rapide du feu,
- un flux thermique rayonné très intense,
- des conditions d'extinction particulièrement difficiles.

Quelques exemples d'accidents sont résumés ci-dessous :

- 22/09/2003 – 02 – CHATEAU-THIERRY

Un important incendie accompagné d'explosions détruit les ateliers et les entrepôts d'une usine de produits d'entretien. Le feu se serait déclaré durant la pause déjeuner du personnel, du côté du laboratoire, et se serait rapidement propagé au reste de l'usine. Cette dernière, spécialisée dans le conditionnement de produits d'entretien, dispose de près de 5 m³ de produits inflammables : white-spirit, acétate d'éthyle et de butyle, huiles de silicone et diverses, essence de térébenthine, alcool éthoxylé, cire en pastilles. La propagation du sinistre à ces stocks de solvants entraîne la formation de flammes hautes de 30 m et de nombreuses explosions. L'unité de production de bombes aérosols, également impactée, est le siège d'explosions en rafales. Une cinquantaine de pompiers met en sécurité le stockage de 40 t de GIL situé en périphérie. Compte tenu de la présence de lourdes volutes de fumée noire poussées vers l'extérieur de l'établissement, un lycée technique est évacué et 2 écoles sont confinées préventivement. Le sinistre est maîtrisé après 2h15 d'intervention ; les fumées toxiques ont incommodé 11 pompiers, mais aucune victime n'est à déplorer. Sur les 2 500 m² de l'installation, 1 500 m² sont détruits, une partie importante des 200 m³ d'eau d'extinction s'est déversée dans la MARNE via le réseau d'eaux pluviales : l'entrée de la station d'épuration avait préalablement été fermée pour éviter la destruction du dispositif d'épuration biologique. La majeure partie des 5 à 6 m³ de substances inflammables présentes a très probablement brûlé dans le sinistre. L'ancien logement de l'exploitant, situé à proximité et revendu à un tiers, est inclus dans le périmètre de sécurité : les occupants ne peuvent regagner leur domicile. L'exploitant assure l'évacuation vers un autre site du réservoir de GIL et des autres produits dangereux ou polluants, et sur recommandation de l'inspection des installations classées, réalise une étude simplifiée des risques.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- 26/06/2001 – 21 – DIJON

Dans un centre de transit de déchets industriels, un feu se déclare en début de matinée et en l'absence du personnel dans un bâtiment de 250 m² abritant divers déchets : 7 t de fûts plastiques ou métalliques vides, des plaques d'amiante-ciment, 1 t de piles alcalines et 2,4 t d'aérosols vides ou rebus de fabrication... Des aérosols exploseront sous la chaleur ; aucun éclat ne sera projeté à l'extérieur du bâtiment. Des déchets de laboratoire entreposés dans 2 armoires anti-feu ont également souffert de l'incendie ; aucun rejet toxique notable dans l'environnement ne sera observé. Le bâtiment et le stock de déchets sont détruits, mais le sinistre ne s'est pas propagé aux autres installations (bureaux, cuves de liquides inflammables et divers stockages). Les eaux d'extinction ont été contenues sur le site grâce à la pose d'un obturateur sur le réseau des eaux pluviales. Des lignes électriques 63 kV et une voie ferrée proches n'ont pas été atteintes ; la circulation des trains a cependant été interrompue par précaution durant 1 h. Plusieurs jours seront nécessaires pour établir le bilan des produits et matières disparus dans l'incendie. Une inspection des lieux révèle : un stockage d'aérosols non autorisé, des plans des réseaux et des installations non à jour, un état des stocks indisponible lors du sinistre (coupure électrique rendant impossible la lecture des fichiers informatiques).

- 11/10/1990 – 54 – LUNEVILLE

Une explosion suivie d'un incendie se produit dans un hangar de stockage de récipients aérosols appartenant à une société spécialisée dans la récupération et transformation des métaux. Le hangar est détruit. Un employé est grièvement brûlé. L'origine est probablement une accumulation de gaz propulseur inflammable allumée par la mise en route d'un chariot de manutention.

- 08/03/1984 – 38 – SAINT EGREVE

Dans une usine conditionnant des produits chimiques, un incendie se déclare dans le bâtiment réservé aux stockages des produits finis (580 l d'insecticides, 310 l de bactéricides, 120 l de cire et 3583 boîtes de fumigènes) et des emballages. Environ 20 000 bombes aérosols de produits ininflammables, également à proximité, explosent sous l'effet de la chaleur. Les pompiers maîtrisent l'incendie et parviennent à protéger les autres bâtiments. Les locaux directement concernés par le sinistre sont inutilisables et encombrés par les bombes éventrées. Les jours suivants, les produits sont évacués par des entreprises spécialisées dans le traitement des déchets. Le ruisseau, situé en contre-bas de l'usine, est pollué par les eaux d'extinction chargées en mousse et en produits chimiques.

5.7 Accidents ayant impliqué des produits très Toxiques ou Toxiques pour les organismes aquatiques

Base ARIA du BARPI :

Sur la période du 01^{er} janvier 1998 au 19 septembre 2014, avec les mots clés « Organismes aquatiques » ; la base ARIA du BARPI recense onze accidents :

- Types d'accidents et effets recensés :

- Pollution de cours d'eau.

- Causes :

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- Erreur humaine : Accident de manutention, erreur opératoire, accident d'un véhicule citerne,
- Défaut sur équipement : Fuite sur canalisation, rétention non intègre.
- Conséquences :

Les accidents décrits se caractérisent par l'absence de rétention des eaux d'extinction. Les effets à redouter sont, notamment, les effets létaux sur la faune et la flore.

Quelques exemples d'accidents sont résumés ci-dessous :

- 23/08/2007- 69-GENAY

Alors que des employés déplacent vers 15h30 des conteneurs de la zone de stockage vers les ateliers dans la cour d'une entreprise conditionnant des produits chimiques, le chariot élévateur utilisé subit des secousses en passant sur une partie dégradée d'enrobé routier qui entraînent le basculement au sol des 2 conteneurs. Lors de la manœuvre pour redresser les conteneurs, les fourches du chariot embrochent et percent l'un des conteneurs. Le liquide contenu dans le réservoir se répand dans la cour, se déverse par une bouche d'égout dans le réseau des eaux pluviales de l'entreprise, puis dans le réseau des eaux pluviales de la zone industrielle qui rejoint la SAONE. Les tentatives de l'exploitant pour obturer la bouche d'égout des eaux pluviales à l'aide de coussins en caoutchouc s'avèrent inefficaces. Le produit en cause, l'IRGASPERSE YELLOW 2R-U2 est un colorant jaune à base de cobalt et de chlore organique, miscible à l'eau, très toxique pour les organismes aquatiques et susceptible d'entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique. Une quantité estimée à 400 l de colorant se serait ainsi déversée dans le réseau des eaux pluviales, puis dans la SAONE. Le maire, la gendarmerie, l'Inspection des IC et l'équipe assainissement de la communauté urbaine se rendent sur les lieux. Les gendarmes constatent la présence d'une nappe de 300 m² au niveau de LA SAONE après l'exutoire des eaux pluviales et quelques poissons morts. Des prélèvements d'eau sont effectués. Après enquête de l'inspection des installations classées, il s'avère que l'aire de circulation sur laquelle évoluait le chariot élévateur n'était pas étanche vis à vis des produits pouvant s'y répandre et non équipée de façon à recueillir les produits déversés accidentellement.

- 13/11/2006- 38- SAINT EGREVE

Dans une entreprise de conditionnement, le renversement d'un fût de 500 l contenant un produit à base de latex (chargé à moins de 2,5 % d'ammoniac, d'oxyde de zinc et d'oxyde de diméthylamine) est à l'origine d'une pollution sur 200 m² d'un plan d'eau voisin. Sur les 500 l de produit classé nocif pour les organismes aquatiques épandus, 50 l ne sont pas retenus par le dispositif de rétention et s'écoulent dans le réseau communal via le réseau de collecte des eaux de pluies et des eaux usées de l'entreprise (système non séparatif). Du fait d'un bouchage du réseau communal en aval, une partie des effluents déborde au niveau d'un tampon et rejoint un plan d'eau en contrebas. Le pompage initié par les pompiers est rapidement interrompu à cause de la nature du polluant, plus dense que l'eau. L'administration constate les faits.

- 14/05/2005 30- AIGUES VIVES

Dans une usine de produits phytosanitaires, 13 kg de diméthachlore, soit 448 m³ d'eau polluée à 30 mg/l de diméthachlore, sont rejetés dans le RAZIL. Le 03/05, une fuite, constatée sur une bride à l'entrée d'un atelier, entraîne le déversement de quelques

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

dizaines de litres de diméthachlore sur le toit du quai du bâtiment K4. Bien que retenue sur le site, l'exploitant ne récupère pas correctement et complètement la substance écoulee. La première pluie entraîne donc le phytosanitaire résiduel dans le réseau d'eaux pluviales puis vers les 2 bassins d'orage. Les fortes pluies dans la nuit du vendredi 13/05 font déborder le bassin d'orage : les eaux polluées de surverse rejoignent alors le ruisseau. De retour du week-end prolongé, les contrôles analytiques des eaux du bassin d'orage et de l'analyse de l'échantillon moyen du prélèvement automatique confirment une pollution du cours d'eau. Après ce constat tardif, l'exploitant ferme la vanne du bassin d'orage afin de stopper tout écoulement supplémentaire dans le RAZIL. Une inspection visuelle du ruisseau en aval de l'établissement ne met pas en évidence d'impact sur la flore aquatique bien que l'effet très toxique sur les organismes aquatiques de la substance (classée N) soit redouté. Le 17/05, vers 15 h, l'exploitant prélève 2 échantillons dans le ruisseau : un en aval de son établissement, l'autre juste avant le passage du cours d'eau sous le canal du Bas-Rhône. Les résultats en diméthachlore sont respectivement les suivants : 0,029 mg/l et 0,026 mg/l. L'exploitant prévoit de mettre en place un protocole de nettoyage à la suite d'une pollution en incluant la vérification de son efficacité, d'assurer un système alerte en cas d'orage, de réviser la conception du circuit vrac diméthachlore ainsi que la procédure de gestion des vannes des bassins d'orage.

5.8 Synthèse de l'analyse de l'accidentologie

Il ressort de l'analyse présentée ci-avant que le risque majeur pour un entrepôt de stockage est le risque d'incendie. Les départs de feux s'initient généralement à l'intérieur des stockages. On recense comme causes premières de ces incendies : des actes de malveillance, des défaillances humaines avec des erreurs de manipulation ou manutention, des défaillances matérielles (problèmes électriques, surchauffe, fuite au niveau d'une soupape), des agressions d'origine naturelle...

Les accidents sont couramment aggravés par le fait que les services de secours rencontrent des **difficultés d'alimentation en eau et d'accès au site lors de leurs interventions.**

Toutes les mesures recommandées (en particulier celle prescrites ci-dessus dans le retour d'expérience de l'accidentologie des incendies) seront prises sur le site en projet. Ces mesures sont détaillées tout au long de cette étude de dangers.

Les constats et les enseignements recensés dans ce chapitre seront repris dans l'analyse des risques. Il sera notamment vérifié que les dangers mis en évidence par l'analyse des accidents sont effectivement pris en compte dans l'analyse des risques et que des barrières appropriées sont prévues.

Au niveau de l'accidentologie concernant les engins de manutention, dans la moitié des cas, les accidents sont liés à de fausses manœuvres de la part des opérateurs. Ces fausses manœuvres aboutissent généralement à des épandages de produits liquides ou des fuites de gaz. Il revient à l'exploitant de maîtriser les conditions de circulation des engins de manutention.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGER

6.1 Objectif

L'identification des potentiels de dangers constitue la première étape de l'analyse des risques. Elle a pour objectifs :

- de recenser les potentiels de dangers et les phénomènes dangereux associés d'une unité,
- de faire un tri préliminaire de ces potentiels de dangers et les phénomènes dangereux associés en fonctions de leur typologie,
- d'identifier les phénomènes dangereux potentiels devant faire l'objet de l'analyse de réduction des risques.

L'examen porte sur :

- les produits mis en œuvre,
- les procédés et installations,
- les installations annexes (local de charge, local transformateur, chaufferie...),
- les utilités en cas de perte.

Dans un premier temps, l'identification des sources de dangers a fait l'objet d'une analyse systématique pour chaque famille de produits et pour chaque type d'équipements. De cette analyse, nous avons établi la grille des sources de dangers identifiées par nature et par cause.

6.2 Potentiels de dangers liés aux produits

6.2.1 Inventaire des produits pouvant être présent sur le site

Les produits susceptibles d'être utilisés et/ou stockés sur le site sont :

Produits stockés :

Bien que les typologies de produits stockés par le locataire aient été présentés en partie 1, la gamme de produits susceptibles d'être présents est large et peut évoluer dans le temps et selon le classement ICPE du site ainsi que l'évolution de l'activité, il peut s'agir :

- des plastiques et polymères (classés dans les rubriques 2662, 2663.1 et 2663.2 de la nomenclature des ICPE),
- du bois – papier – carton (rubrique 1530, 1532 et emballages de produits),
- des matériaux combustibles divers (rubrique 1510),
- des produits dangereux :
 - o liquides combustibles (rubriques 1436)
 - o gaz inflammables (rubrique 4310)
 - o aérosols (rubriques 4320 et 4321)
 - o liquides inflammables (rubrique 4331)
 - o produits toxiques pour l'environnement (rubriques 4510 et 4511),
 - o gaz inflammables liquéfiés (rubrique 4718),

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

- acétylène (rubrique 4719) et oxygène (rubrique 4725)
- produits pétroliers (rubrique 4734),
- mélanges d'hypochlorite de sodium (rubrique 4741).

Ces produits seront stockés dans des zones dédiées de l'entrepôt afin d'adapter les conditions de stockage aux produits concernés :

- mise en place de rétention,
- mise en place d'un grillage pour éviter l'effet missiles pour les aérosols,
- mise en place d'un système d'extinction adapté si nécessaire.

Les zones dédiées au stockage des produits dangereux seront connues et signalées sur plans. Les quantités présentes au sein du site seront également répertoriées dans un registre. Ces éléments seront communiqués aux services de secours en cas d'intervention.

Produits utilisés :

- gaz naturel (gaz de ville) (alimentation de la chaufferie),
- fuel domestique (alimentation des groupes motopompes),

Produits mis en œuvre ou générés :

- de l'hydrogène est généré par la charge des batteries,
- les eaux d'extinction en cas d'incendie,
- des déchets (DIB principalement).

Compte tenu de la multitude de références possibles pour les produits stockés, nous avons réalisé une analyse des dangers liés aux produits par famille de produits.

Cette analyse est synthétisée dans le tableau en page suivante.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.2 Potentiels de dangers liés aux produits stockés

6.2.2.1 Tableau d'identification des potentiels de dangers liés aux produits stockés

INSTALLATIONS	CARACTÉRISTIQUES	NATURE DES DANGERS			PRINCIPALES SOURCES DE DANGERS
		INCENDIE	EXPLOSION	POLLUTION	
Stockage de matières combustibles	Stockage en racks sur une hauteur de 10,7 m	X	-	X	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie en cas d'inflammation des matières combustibles - Pollution par les eaux d'extinction d'incendie - Fumées nocives en cas d'incendie
Stockage de matières dangereuses non inflammables	Stockage en racks sur une hauteur de 10,7 m (bâtiment sprinklé)	X	-	X	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie en cas d'inflammation des produits combustibles - Pollution par les eaux d'extinction d'incendie et produits toxiques pour l'environnement en cas de déversement - Fumées nocives en cas d'incendie
Stockage de matières dangereuses inflammables	Stockage en racks sur une hauteur de 5 m maximum	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie en cas d'inflammation des produits inflammables - Pollution par les eaux d'extinction d'incendie et produits toxiques pour l'environnement - Fumées nocives en cas d'incendie - Explosion si source d'ignition

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.2.2 Dangers spécifiques aux produits inflammables

Les principaux paramètres caractéristiques de l'inflammabilité d'un produit sont rappelés ci-après :

➤ Limites d'inflammabilité (ou d'explosivité) :

En mélange avec l'oxygène de l'air, la phase gazeuse de certains liquides est inflammable dans les limites d'une plage de concentration bien déterminée. Ces limites sont généralement exprimées en % volumique dans l'air se rapportant à la température ambiante et à la pression atmosphérique. Elles sont appelées :

LIE : Limite Inférieure d'Explosivité (ou LII : Limite Inférieure d'Inflammabilité)
LSE : Limite Supérieure d'Explosivité (ou LSI : Limite Supérieure d'Inflammabilité)




➤ Température d'auto-inflammation :

C'est la température minimum nécessaire pour, en l'absence de toute flamme, enflammer et entretenir la combustion d'un mélange combustible.

➤ Point éclair :

C'est la température la plus basse à laquelle un liquide inflammable, à pression atmosphérique, émet assez de vapeurs pour que celles-ci s'enflamment en présence d'une flamme. La combustion s'arrête lorsqu'on retire cette flamme.

Le point éclair sert notamment à classer les liquides inflammables :

Liquide inflammable Catégorie 1 H224 : liquide et vapeurs extrêmement inflammables	 Danger H224	Point d'éclair < 23°C Température d'ébullition ≤ 35°C
Liquide inflammable Catégorie 2 H225 : liquide et vapeurs très inflammables	 Danger H225	Point d'éclair < 23°C Température d'ébullition > 35°C
Liquide inflammable Catégorie 3 H226 : liquide et vapeurs inflammables	 Attention H226	23°C ≤ Point d'éclair ≤ 60°C

Source INERIS

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Les liquides inflammables qui seront stockés pourront être des peintures, des diluants, des colles, etc.

L'exploitant portera une attention particulière sur les types de liquides inflammables stockés et leurs quantités afin de respecter les quantités maximales, apparaissant dans ce dossier. Il tiendra à jour un état des stocks.

6.2.2.3 Dangers spécifiques aux aérosols – gaz inflammables liquéfiés

Un produit conditionné sous forme d'aérosol est constitué :

- d'une part, d'une base liquide contenant les produits actifs en solution dans un solvant,
- d'autre part, d'un gaz assurant la propulsion du produit : gaz propulseur.

Le solvant est le plus souvent un liquide inflammable et le gaz propulseur est également inflammable.

Dans le cas d'une base alcoolique, celle-ci est constituée, entre 80 % et 95 % d'un solvant de type :

- alcool méthylique,
- alcool éthylique,
- alcool isopropylique.

Leurs principales caractéristiques physiques sont les suivantes :

	Méthanol	Ethanol	Isopropanol
Masse molaire (g/mole)	32,04	46,07	60,10
Point d'ébullition (°C)	64,5	78,5	82,4
Densité liquide	0,79	0,789	0,785
Point éclair (°C)	12	12,8	12
Limite Inférieure d'Inflammation (% vol.)	6	3,3	2
Limite Supérieure d'Inflammation (% vol.)	36,5	19	12
Température d'auto inflammation (°C)	385	363	400

Le gaz propulseur peut-être constitué de :

- mélange de Propane et Butane ; ces gaz peuvent être mélangés à un solvant, par exemple n-pentane,
- diméthyléther ou éther méthylique ou encore oxyde de méthyle.

Les caractéristiques physiques du butane et du propane sont les suivantes :

Caractéristique moyenne	Butane	Propane
Masse volumique		
Etat liquide à 15°C	0,58 kg/dm ³	0,51 kg/dm ³
Etat gaz à 15°C	2,44 kg/m ³	1,87 kg/m ³
Densité par rapport à l'air	2,07	1,54

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

<i>Caractéristique moyenne</i>	Butane	Propane
Limite d'inflammabilité dans l'air		
inférieure	1,8 %	2,2 %
supérieure	8,8%	9,5 %
Température d'auto inflammation	525 °C	535°C
Température maximum de la flamme dans l'air	1915°C	1920°C

Les caractéristiques physiques du diméthyléther sont les suivantes :

Température (°C)	Pression (bar)	Masse volumique (kg/m³)	
		Liquides	Gaz
- 24,82	1	734,7	2,34
0	2,56	698	5,75
15	4,24	674	9,18
50	11,3	612	24,95

Dans les conditions normales de manutention et de stockage, les générateurs d'aérosols ne présentent aucun danger.

En ce qui concerne les types de produits susceptibles d'être stockés, il pourrait s'agir de peintures, produits de bricolage, cartouche de gaz etc.

Les aérosols seront stockés dans une zone grillagée.

6.2.2.4 Dangers liés aux produits toxiques pour l'environnement

Ces produits contiennent en général une ou plusieurs substances actives classées dans l'une de ces rubriques (4510, 4511, 4741).

Les principaux dangers liés à ces substances sont traduites par les phrases de risques suivantes :

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques,
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

De plus, ces produits peuvent :

- présenter un caractère combustible si présence de solvants organiques,
- émettre des fumées toxiques en cas d'incendie,
- présenter des risques d'incompatibilité avec certains produits (agents oxydants et réducteurs, les substances organiques combustibles, les métaux et le plastique).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.2.5 Dangers liés aux stockages dans les camions

Le risque lié au chargement / déchargement d'un camion au sens large est pris en compte dans l'analyse des risques (via les marchandises présentes dans les camions et qui peuvent prendre feu).

Ce risque est pris en compte pour un camion possédant des marchandises standards.

Le potentiel de dangers représenté par les camions stationnés sur le site en attente (hors quais de chargement / déchargement) n'a pas été retenu car le potentiel calorifique d'un camion est négligeable comparé à celui d'une cellule de stockage.

6.2.2.6 Dangers liés aux stockages des déchets

Le risque présenté par le stockage des déchets est la propagation d'un incendie d'une benne à la cellule de stockage.

Le potentiel de dangers représenté par les bennes à déchets n'a pas été retenu compte tenu de l'utilisation de compacteurs fermés et de l'éloignement des bennes par rapport aux façades.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.3 Potentiels de dangers liés aux produits utilisés

6.2.3.1 Gaz naturel

Le gaz naturel (gaz de ville) sera utilisé pour les installations de combustion du site (chauffage).

Le gaz naturel est constitué à plus de 98 % de méthane. Les autres composants sont principalement l'éthane, le propane, le butane, le pentane et l'azote.

Le gaz naturel n'est ni toxique, ni corrosif.

En revanche, il présente un risque d'explosion comme le montre le tableau ci-dessous. Il est classé H220 « gaz extrêmement inflammable » et H280 : « contient un gaz sous pression : peut exploser sous l'effet de la chaleur » selon le règlement CLP.

Substances	Point d'éclair	Température d'auto inflammation	Limites d'inflammabilité en volume % dans mélange avec air		Température d'ébullition sous pression atmosphérique	Tension de vapeur	Densité de vap./air	Solubilité dans l'eau O = Oui N = Non
			Inférieur	Supérieur				
Méthane (gaz naturel)	-188°C	595°C	4%	17%	- 161°C	147 kPa	0.6	N

(Source FDS Gaz naturel Engie et Primagaz)

Le gaz naturel est sans odeur et sans couleur. Afin de détecter sa présence, un produit odorant à base de soufre (mercaptan) est ajouté au gaz fourni.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.3.2 Fuel domestique - Gasoil

Le gasoil est un produit issu de la désulfuration des distillats du pétrole brut.

Il est liquide aux conditions normales. Il n'est pas soluble dans l'eau. Ses principales caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes :

Sa classification selon CLP est la suivante :

H226 - Liquide et vapeurs inflammables

H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires

H315 - Provoque une irritation cutanée

H332 - Nocif par inhalation

H351 - Susceptible de provoquer le cancer

H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée

H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Substances	Point d'éclair	Température d'auto inflammation	Limites d'inflammabilité en volume % dans mélange avec air		Densité de vap./air	Densité de liq./eau	Solubilité dans l'eau O = Oui N = Non	Indice d'évaporation (oxyde de diéthyle = 1)
			Inférieur	Supérieur				
Fuel	$55^{\circ}\text{C} \leq T^{\circ}$	$\leq 250^{\circ}\text{C}$	0,5%	5%	> 5	0,83 - 0,88 (UFIP)	N	-

(Sources : FDS du fioul ordinaire, Total)

Sur le site, le fuel domestique sera utilisé en faible quantité pour le fonctionnement des groupes motopompes sprinkler.

Ce produit sera utilisé à température ambiante, inférieure (de 15°C ou plus) à son point éclair (point éclair > 55°C).

Dans ces conditions, le risque d'incendie ou d'explosion est très limité.

Ils ne représentent donc pas de potentiels de dangers à retenir.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.3.3 Fluides frigorigènes

Les fluides frigorigènes utilisés pour les groupes froids de climatisation des bureaux, ne présenteront pas de risques particuliers (ils seront non-inflammables, non toxiques,...).

En cas de fuite accidentelle de fluides frigorigènes, ils se vaporisent dans l'air.

Les fluides frigorigènes ne constituent donc pas un potentiel de dangers à retenir.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.4 Potentiels de dangers liés aux produits générés

6.2.4.1 Hydrogène

De l'hydrogène est produit lors de la charge des batteries des chariots de manutention.

Ce gaz présente un risque d'inflammation et d'explosion comme le montre le tableau ci-dessous. Il est classé selon CLP :

H220 : Gaz extrêmement inflammable

H280 : Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur

De plus l'hydrogène se mélange bien à l'air et des mélanges explosifs se forment rapidement.

Substances (Phrases de risques et étiquetage)	Point d'éclair	Température d'auto inflammation	Limites d'inflammabilité en volume % dans mélange avec air		Température d'ébullition sous pression atmosphérique	Densité de vap./air	Densité de liq./eau	Solubilité dans l'eau O = Oui N = Non	Indice d'évaporation (oxyde de diéthyle = 1)
			Inférieur	Supérieur					
Hydrogène	gaz	500°C	4 %	75 %	-252°C	0,1	-	faible	-

(Source : FDS AirFlow)

A noter : L'hydrogène est un gaz extrêmement réactif. Sa fourchette d'inflammabilité dans l'air est 4 % - 75 % et son énergie minimale d'inflammation est très faible (Emi = 17 µJ).

Réactivité de l'hydrogène : La chaleur peut provoquer une violente combustion ou explosion. L'hydrogène réagit violemment avec l'oxygène, le chlore, le fluor, les oxydants forts en provoquant des risques d'incendie et d'explosion. Les catalyseurs métalliques tels que le platine et le nickel amplifient fortement ces réactions.

Au vue des dispositions mises en place au niveau du local de charge de batteries (ventilation mécanique et système de détection d'hydrogène asservi à la charge), l'hydrogène ne représente donc pas un potentiel de danger à retenir.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

6.2.4.2 Eaux d'extinction en cas d'incendie

Les eaux d'extinction en cas d'incendie sont susceptibles de contenir des imbrûlés et / ou des substances toxiques.

En cas de sinistre du site par l'incendie, le déclenchement de la détection conduira à la fermeture des vannes de rétentions automatiques et manuelles, permettant ainsi la rétention des eaux sur le site.

Ainsi le milieu naturel n'est pas susceptible d'être pollué par les eaux d'extinction d'incendie.

6.2.5 Prise en compte des risques d'incompatibilités

Cf. § 4.1.1.

6.3 Evénements redoutés liés aux installations annexes

Installations	Caractéristiques	Nature des dangers			Evénements redoutés
		Incendie	Explosion	Pollution	
Atelier de charge accumulateurs	Le local de charge sera isolé, séparé de l'entrepôt par des murs et portes coupe-feu 2 heures Couverture incombustible	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> - Explosion en cas d'accumulation d'hydrogène dégagé par la charge des batteries, et présence d'une source d'ignition - Pollution en cas de fuite d'une batterie - Incendie en cas de problème électrique - Projection d'acide en cas d'explosion d'une batterie
Chaufferie	Le local chaufferie sera isolé et séparé de l'entrepôt par des recouvrements coupe-feu 2 heures Présence d'évents en façades (portes métalliques bouches de ventilation)	X	X		<ul style="list-style-type: none"> - Explosion en cas de fuite de gaz et confinement - Incendie si fuite de gaz enflammée
Local transformateur	Le local transfo sera isolé et séparé de l'entrepôt par des recouvrements coupe-feu 2 heures.	X		X	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie en cas de problème électrique - Fumées nocives en cas d'incendie - Pollution par les eaux d'extinction d'incendie et par le fluide diélectrique (si présence d'huile)

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

7. RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGER

Les mesures prévues qui contribuent à réduire les potentiels de danger sont notamment :

- La séparation des risques et la limitation des effets

o *Au niveau du stockage :*

Le respect de la réglementation permet d'obtenir un haut niveau de sécurité par :

- le recoupement des cellules de stockage par des séparations REI 120 entre chaque cellule,
- la mise en place d'un système d'extinction automatique d'incendie.

o *Au niveau de la chaufferie :*

La chaufferie sera séparée des cellules de stockage par un recoupement REI 120

o *Au niveau des locaux de charge :*

Le local de charge sera séparé des cellules de stockage par un mur REI 120.
Les locaux de charge seront ventilés au moyen d'une ventilation mécanique et une détection d'hydrogène sera installée avec un asservissement à la charge.

o *Au niveau du local transfo*

Le local transfo sera séparé des cellules de stockage par un recoupement REI 120.

- La maîtrise des produits – nature et quantités – stockés :

Les quantités stockées seront limitées au juste besoin.

Les produits (nature, quantités) présents dans l'entrepôt à l'instant t seront connus. Les éventuelles incompatibilités de produits seront prises en compte.

Le stockage de produits de nature autre que celles énumérées dans le présent dossier n'est pas prévu.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8. EVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

8.1 *Rappel de la démarche*

Cette 3^{ème} étape de l'analyse des risques (après l'analyse de l'accidentologie et l'identification des dangers) s'articule en 3 parties :

- 1- l'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations en projet. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.
- 2- L'analyse des risques liés aux pertes d'utilité.
- 3- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :
 - lister tous les Evènements Redoutés Possibles ; pour les installations étudiées, les ERC type sont la perte de confinement ou la fuite de produit dangereux ou un départ de feu ;
 - identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des ERC envisagés ;
 - recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;
 - évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles ou létaux et irréversibles) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

Le produit de sortie de l'EPR est constitué de tableaux contenant à minima les colonnes suivantes :

- Evénements Redoutés (ou Evénements Redoutés Centraux) (ERC) ;
- Causes ou Evénements Initiateurs (EI) ;
- Conséquences / Phénomènes dangereux (PhD) ;
- Mesures de prévention ;
- Mesure de protection ou de limitation ;
- Gravité potentielle (évaluée en ne tenant compte que des éventuelles barrières passives) ;
- Commentaires ;
- Repère (= numéro de l'ERC utilisé dans la suite de l'EDD).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée est utilisée pour caractériser la gravité des PhD identifiés :

	Effets limités au site	Effets à l'extérieur du site	
		Par effets direct	Par effet domino
Gravité	« Mineure »	« Grave »	« Effets dominos »

Echelle de gravité simplifiée

Pour évaluer la gravité des PhD, il peut être nécessaire, lorsque l'étendue des effets n'est pas connue (absence de modélisations antérieures notamment), de réaliser une modélisation du phénomène dangereux concerné.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.2 Analyse des risques d'origine externe

8.2.1 Objectifs

Dans ce chapitre, sont recherchés les dangers liés à l'environnement qui doivent être pris en compte comme événements initiateurs d'un accident majeur potentiel.

8.2.2 Analyse et prise en compte des risques d'origine naturelle

8.2.2.1 Risques liés aux évènements climatiques exceptionnels

① Risques liés aux températures extrêmes (gel, canicule) :

D'une façon générale, les risques liés aux températures extrêmes sont :

- l'échauffement du liquide contenu dans les réservoirs et l'augmentation de la pression de vapeur, voire l'inflammation des produits à bas point éclair en cas de températures élevées (canicule),
- la prise en masse ou le bouchage des conduites (transfert de produits, réseau incendie, ...) en cas de gel,
- les risques liés aux températures très basses associées à un air très sec sont les décharges électrostatiques responsables également d'un risque d'inflammation des produits inflammables.
- Les risques d'accidents de la circulation en cas de gel.

Les risques et mesures prises sont :

- Stockages des produits à l'intérieur.
- Réseaux enterrés et maintien des réseaux hors gel.
- Les voies de circulation du site feront l'objet d'un salage si nécessaire.
- Absence de produits à bas point éclair
- Lieu géographique du site : pas de conditions extrême de température. (cf 3.1.2 de l'étude d'incidence environnementale).
- **Les températures extrêmes ne sont donc pas retenues comme événement initiateur d'un accident majeur potentiel.**

② Risques liés aux évènements climatiques exceptionnels (vent, neige) :

Sur les installations du site, ces phénomènes peuvent être à l'origine de l'arrachage ou de l'effondrement des structures des installations.

Ces phénomènes naturels sont pris en compte dans la conception des charpentes, toitures et structures.

De plus, pendant les périodes enneigées, les zones de circulation seront dégagées afin d'éviter les risques d'accidents de la circulation sur le site.

- **Les vents violents et chutes de neige ne sont pas retenus comme événements initiateurs d'un accident majeur potentiel.**

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.2.2.2 Risque foudre

Caractérisation du risque foudre :

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée, véhiculant des courants de forte intensité, 20 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

L'activité orageuse est définie par le nombre de jours (moyenne sur les 10 dernières années, par commune). En France, la valeur moyenne du nombre de jour d'orage est de 11,19.

Le critère du nombre de jours d'orage ne caractérise pas l'importance des orages. En effet, un impact de foudre isolé ou un orage violent seront comptabilisés de la même façon. La meilleure représentation de l'activité orageuse est la densité d'arcs (Da) qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an.

La valeur de la densité de foudroiement (NGS) dans la Corrèze est de 1.225 NGS / km²/an (Source : Météorage). La valeur moyenne de la densité d'arcs en France est de 1,12 NGS / km² / an.

Les dangers liés à la foudre sont :

- les effets thermiques pouvant être à l'origine :
 - d'un incendie ou d'une explosion, soit au point d'impact, soit par l'énergie véhiculée par les courants de circulation conduits ou induits,
 - de dommages aux structures et constructions,
- les perturbations électromagnétiques qui entraînent la formation de courants induits pouvant endommager les équipements électroniques, en particulier les équipements de contrôle commande et/ou de sécurité,
- les effets électriques pouvant induire des différences de potentiel.

Exigences réglementaires :

Les textes applicables aux ICPE sont :

- l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 qui crée la sous-section 3 « Dispositions relatives à la protection contre la foudre ». L'arrêté du 19 juillet 2011 abroge l'arrêté du 15 janvier 2008.
- les normes NFC17.100 et NFC17.102,

Le projet est concerné par la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Mesures de prévention du risque foudre :

Les principes généraux de protection contre les effets directs et indirects de la foudre sont les suivants :

1. Principes généraux de protection vis à vis des effets directs (protection primaire) :
 - captage du courant de la foudre,
 - écoulement du courant dans le sol par une mise à la terre de faible impédance.

2. Principes généraux de protection vis à vis des effets indirects (protection secondaire) :

La protection secondaire a 2 objectifs :

 - éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité,
 - éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un amorçage dans une zone à risques d'explosion.

Application aux installations du site en projet :

Une Analyse de Risque Foudre (ARF) selon l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié a été réalisée. Le rapport de cette étude est présenté en annexe.

Les recommandations énoncées feront l'objet d'une étude technique, puis de la réalisation des travaux nécessaires à la protection du site.

- **Ainsi au vue des travaux qui seront réalisés en termes de protection des installations, le risque foudre n'est pas retenu, dans l'analyse des risques, comme source d'ignition potentielle.**

8.2.2.3 Inondation

Le site d'implantation du projet IMMASET n'est pas situé en zone inondable.

La commune dispose d'un PPRI approuvé le 27/07/2009 et révisé le 02/06/2016. La zone d'implantation du projet n'est pas située en zone inondable.

8.2.2.4 Mouvements de sol, glissement de terrain (hors risque sismique)

Pour le retrait et gonflement des sols argileux, la commune de Brive-La-Gaillarde est classée en aléas faible. Le risque de glissement de terrain n'est pas identifié au niveau de la commune.

- **Le glissement de terrain n'est donc pas retenu comme événement initiateur d'un accident majeur.**

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.2.2.5 Risque sismique

Caractérisation du risque sismique :

Les secousses d'un séisme ne durent qu'un temps très court, en général inférieur à une minute. Cette durée très faible limite généralement la réaction de l'opérateur au déclenchement des arrêts d'urgence.

La secousse s'accompagne :

- de vibrations horizontales et parfois verticales (ces dernières sont plus difficiles à mesurer) qui s'appliquent sur le sous-sol dur du site, et qui sont souvent la référence du séisme,
- elles provoquent à leur tour des vibrations des couches superficielles (couches qui forment le sous-sol proche dans lequel sont situées les fondations des installations).

Les effets du séisme sont les suivants :

- mise en vibration des équipements,
- liquéfaction du sol.

Exigences réglementaires :

La prévention du risque sismique est régie par :

- l'article L.563-1 du Code de l'environnement,
- les articles R.563-1 à R.563-8 du livre V du Code de l'Environnement. Ces articles définissent 2 classes :
 - o la **classe dite « à risque normal »** comprend les bâtiments, équipements et installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat. Ces bâtiments, équipements et installations sont répartis entre les catégories d'importance suivantes :
 - **catégorie d'importance I** : ceux dont la défaillance ne présente qu'un risque minime pour les personnes ou l'activité économique,
 - **catégorie d'importance II** : ceux dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes,
 - **catégorie d'importance III** : ceux dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes et ceux présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique,
 - **catégorie d'importance IV** : ceux dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public.
 - o la **classe dite « à risque spécial »** comprend les bâtiments, équipements et installations pour lesquels les effets sur les personnes, les biens et l'environnement de dommages même mineurs résultant d'un séisme peuvent ne pas être circonscrits au voisinage immédiat desdits bâtiments, équipements et installations.

Ils définissent par ailleurs :

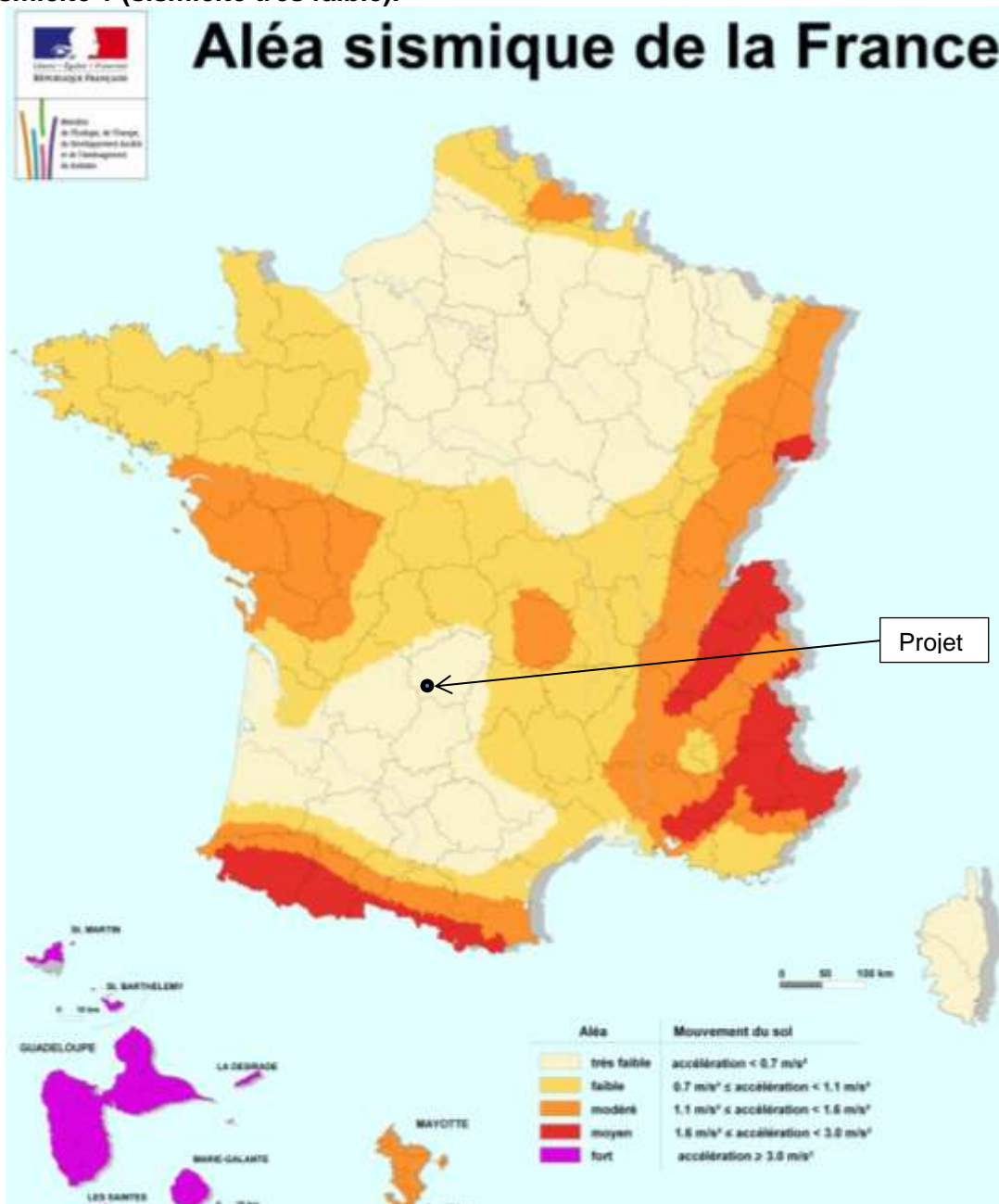
- o les **Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles**,
- o la **délimitation des zones de sismicité du territoire français à l'article D563-8-1** :
 - zone de sismicité 1 : sismicité très faible
 - zone de sismicité 2 : sismicité faible
 - zone de sismicité 3 : sismicité modérée
 - zone de sismicité 4 : sismicité moyenne
 - zone de sismicité 5 : sismicité forte

☞ La carte de l'aléa sismique de la France est présentée ci dessous.

- l'arrêté du 15 septembre 1995 relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux ponts « à risque normal »,
- l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments « à risque normal »,

Application au site IMMASET sur la commune de Brive-la-Gaillarde :

Le projet est une installation de la catégorie dite « à risque normal » (la catégorie dite « à risque normal » comprend les bâtiments, équipements et les installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat). Selon l'article D.563-8-1 du Code de l'environnement (issu du décret du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, **la commune de Brive la Gaillarde se situe en zone de sismicité 1 (sismicité très faible).**



IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Implications sur les installations :

Des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la catégorie dite « à risque normal » situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5. **Le projet n'est donc pas concerné.**

Les risques liés au séisme ne sont pas retenus.

8.2.3 Analyse et prise en compte des risques d'origine non naturelle

8.2.3.1 Risques liés aux activités voisines

Les activités industrielles, commerciales et artisanales voisines et existantes ont été présentées dans la Partie « Étude d'incidence environnementale ». Elles ne sont pas susceptibles d'avoir des impacts sur les bâtiments et activités du site étant donné des distances d'éloignement et de la typologie des activités voisines (activités non classées ICPE).

8.2.3.2 Risques liés à une chute d'avion ou à l'impact d'un projectile de façon plus générale (chute de grue, projection de pièces en mouvement)

Le site d'implantation du projet est situé à plus de 12 km des pistes de l'aéroport de Brive – Souillac. La chute d'un avion peut occasionner des dégâts très importants :

- incendie,
- sectionnement de tuyaux,
- destruction de réservoirs,
- destruction de bâtiments et d'équipements.

D'après la Direction Générale de l'aviation Civile, les risques les plus importants de chute d'un aéronef se situent au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone admise comme étant la plus exposée se trouve à l'intérieur de la projection d'un cône qui délimite au sol un rectangle de 3 km de part et d'autre des extrémités des pistes et de 1 km de part et d'autres dans le sens de la largeur.

Le site ne se situe pas au sein de ce rectangle.

Le risque de chute de grue, en cas de travaux à proximité, peut également être envisagé. Dans le cas de la chute d'une grue en cas de travaux sur un site voisin, la probabilité pour qu'une grue chute sur les installations et soit à l'origine d'un phénomène dangereux est peu probable. Tous les travaux sont effectués en respectant des procédures et consignes écrites. Dans la perspective de travaux importants, une analyse des risques spécifique serait réalisée au préalable.

En résumé, le risque de chute d'avion, de chute de grue et les risques d'impact de missiles sur les installations sont négligeables.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.2.3.3 Risques liés aux réseaux collectifs proches

Les réseaux collectifs situés à proximité du site sont :

- Eau potable : Le site sera alimenté en eau potable par le réseau communal.
- Assainissement : les eaux usées seront dirigées vers la station d'épuration communale.

Il n'y a pas de canalisations de matières dangereuses à proximité du site. La canalisation de gaz se situe le long de la RD 1089.

8.2.3.4 Risques d'intrusion – risques liés à la malveillance

L'établissement pourrait faire l'objet de tentatives éventuelles d'intrusions ou d'actes de malveillance (vols, sabotage, etc..) pouvant provoquer des incidents voire des accidents.

Cependant, la sécurité contre la malveillance est assurée par les moyens suivants :

- Le site sera clôturé sur toute sa périphérie au moyen d'un grillage d'une hauteur d'environ 2 m.
- Le bâtiment sera doté d'une détection anti-intrusion. Le système de détection anti-intrusion sera relié à une société de télésurveillance, amenée à se déplacer pour réaliser une levée de doute en cas de déclenchement.

Le risque d'intrusion et d'acte de malveillance est donc limité et est écarté dans le cadre de cette étude. Il ne sera pas présenté comme évènement initiateur de risque dans les tableaux d'analyse préliminaire des risques.

8.2.3.5 Risques liés à la circulation sur les axes voisins

Les risques sont :

- un accident de circulation sur les voies riveraines du site, avec intrusion de véhicules et impact sur les installations,
- un accident de transport de marchandises dangereuses.

La probabilité d'accidents liés aux transports par poids lourds, toutes catégories confondues, est de 10^{-6} accident/poids lourds/km (d'après données statistiques du CEPN – rapport n°188).

Le risque pour qu'un accident lié au transport de matières dangereuses (explosion ou BLEVE d'une citerne de propane, jet enflammé de propane, explosion de vapeur de liquide inflammable, ...) se produise est donc encore plus faible (D'après données statistiques EDF – LANNOY, la probabilité pour qu'un camion-citerne de propane explose est de $4,4 \cdot 10^{-14}$ /kg de propane transporté/km/an).

Un tel risque est du domaine de l'hypothétique. La circulation sur les voies de circulation proches du site n'est donc pas retenue comme évènement initiateur (effets dominos) d'un accident majeur potentiel.

8.2.3.6 Risques liés à la circulation interne

Le risque lié à la circulation routière est le risque de collision avec une installation conduisant à un phénomène dangereux (perte de confinement de produit dangereux, incendie, ...).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Ce risque est maîtrisé via l'ensemble des mesures prises sur le site :

- Respect des règles édictées par le Code de la Route, qui sont applicables à tout véhicule circulant ou stationnant sur le site. La vitesse à l'intérieur du site sera limitée à 20 km/h pour tout véhicule,
- Stockage des produits dans les bâtiments.
- Plan de circulation à l'intérieur du site.

Le transport de matières dangereuses sur le site (liquides inflammables, aérosols, ...) respectera la réglementation en vigueur et en particulier la réglementation ADR si concerné, avec des camions adaptés, des chauffeurs formés, des habilitations à jour, etc.

La circulation sur les voies de circulation internes au site n'a pas été retenue comme événement initiateur (effets dominos) d'un accident majeur potentiel.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.3 Facteurs de risques liés à la perte d'alimentation en utilités

8.3.1 Perte d'alimentation en électricité

En cas de coupure d'électricité, le système informatique sera sauvegardé par l'intermédiaire d'onduleurs.

Les éclairages des issues de secours seront sur batteries.

Les installations sprinklage sont prévues pour fonctionner, même en cas de perte d'alimentation électrique (batteries et motopompes fonctionnant au fuel).

Pas d'événement redouté particulier en cas de perte d'alimentation électrique.

8.3.2 Perte d'alimentation en gaz naturel

La chaudière s'arrêterait en cas de coupure de gaz sur le réseau. Aucune conséquence sur l'environnement n'est à craindre d'un tel événement.

Les installations de combustion comporteront des sécurités qui permettront de couper l'alimentation en gaz en cas de pression basse et/ou d'absence de flamme. Le réarmement sera manuel.

Pas d'événement redouté particulier en cas de perte de l'alimentation en gaz.

8.3.3 Perte d'alimentation en fuel domestique

Le réservoir de fuel domestique alimentant le groupe motopompe de l'installation de sprinklage sera maintenu à un niveau permettant de garantir l'autonomie des pompes selon les exigences des assureurs.

Compte tenu de l'emplacement de ce réservoir (dans le local sprinkler/motopompe), la perte de l'alimentation en fuel au niveau de l'installation de sprinklage est improbable.

8.3.4 Perte d'alimentation en eau

Une coupure d'eau sur le réseau public entraînerait une perte d'alimentation à tous les points d'eau sanitaires, au niveau de la chaudière et n'aurait pas de conséquences environnementales.

L'alimentation du système d'extinction automatique se fait depuis des réserves propres au site.

En plus des poteaux incendies, le site disposera d'une réserve d'eau (360 m³), ainsi la défense incendie pourrait être déclenchée en cas de perte de l'alimentation en eau.

Cependant elle ne sera pas totalement disponible.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.4 Evaluation Préliminaire des risques liés aux installations

8.4.1 Découpage fonctionnel des installations

L'installation a été découpée en plusieurs unités fonctionnelles :

- A – Déchargement / chargement des produits dans les camions
- B – Stockage des produits : matières combustibles diverses et produits dangereux
- C – Charge des batteries des engins de manutention
- D – Chaufferie

8.4.2 Traitement des sources d'ignition

Un certain nombre d'événements initiateurs qui sont des sources d'ignition, et donc peuvent être à l'origine d'un départ de feu, sont difficilement quantifiables en terme de probabilité d'occurrence, notamment compte tenu du respect de la réglementation correspondante et de la mise en place des mesures adéquates. Ces événements initiateurs et les mesures prises ont été détaillées au § 4.2.

Dans la suite de l'analyse, ces événements initiateurs seront regroupés en un seul, intitulé « Sources d'ignition » dont la fréquence sera évaluée au regard du retour d'expérience. Les mesures de prévention prises vis-à-vis de ces événements initiateurs seront également regroupées en une seule, intitulée « Mesures de maîtrise des sources d'ignition ».

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	Le site est concerné par l'analyse du risque foudre. L'étude réalisée figure en annexe de ce dossier. Les recommandations édictées feront l'objet d'une étude technique puis de la réalisation des travaux correspondants.
Travaux avec points chauds	Tous les travaux générateurs de points chauds seront soumis à permis de feu (consigne de sécurité).
Cigarettes, allumettes	Une délimitation claire et bien identifiée des zones extérieures où il est autorisé de fumer sera faite. En dehors de ces zones, il sera strictement interdit de fumer.
Etincelle électrostatique	L'ensemble des installations fixes du site (machines, réservoirs, cuves, ...) seront reliées à la terre. Le port de vêtements et de chaussures antistatiques sera obligatoire dans les zones à risques d'explosion, définies par le zonage ATEX (définition à la charge du chef d'établissement).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Incident d'origine électrique	Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ». Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an. Dans les zones à risques d'explosion (ATEX), utilisation de matériels antidéflagrants, à sécurité intrinsèque ou à sécurité augmentée. Contrôle par thermographie infrarouge sera réalisé annuellement.
Système de chauffage	Les bâtiments seront chauffés par l'intermédiaire d'une chaudière gaz située dans un local spécifique séparé des zones de stockage par une paroi REI 120.
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.

8.4.3 Tableaux d'analyse

Les tableaux d'analyse des risques sont présentés en pages suivantes.

Les risques de pollution des eaux et des sols en cas de fuite accidentelle sur une installation ou par les eaux d'extinction d'incendie ne sont pas traités dans les tableaux d'Analyses Préliminaires des Risques, des mesures de prévention et de protection étant prises ou prévues. Aussi, les dangers qui n'ont pas d'effets directs sur les personnes ne disposent pas de gravité quantifiable au regard de l'arrêté ministériel du 29/09/2005.

8.4.3.1 Analyse des risques liés au déchargement – chargement des produits

Repère	Evénements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaire
A1	Produits combustibles + Présence d'une source d'allumage	Matériaux combustibles (bois, papier, carton, plastique, ...) Ou Perte de confinement de liquides inflammables : Erreur humaine Contenants défectueux + Allumage : Départ de feu sur camion (au niveau du système de freinage ou du chauffage de la cabine, défaillance sur le moteur, ...) Point chaud (travaux) Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu) Etincelle électrostatique ou électrique	Incendie des produits déposés au niveau du quai et du camion ⇒ Effets thermiques ⇒ Effets toxiques (fumées) ⇒ Risque de propagation de l'incendie aux cellules de stockage (effets dominos)	Présence de personnel lors des opérations de chargement ou de déchargement En dehors des heures d'activité, le moteur du camion est à l'arrêt Pas de camion en stationnement devant les portes de quais en dehors des heures d'activité Personnel formé à la conduite des chariots de manutention (cariste) Télésurveillance du bâtiment « Mesures de maîtrise des sources d'ignition »	Moyens d'extinction : RIA, extincteurs, adaptés aux risques, placés à proximité Éloignement des bâtiments par rapport aux limites de propriété	Mineure	Scénario non retenu

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Repère	Evénements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaire
A2	Produits inflammables + Présence d'une source d'allumage	Produits à risque d'explosion (aérosol, acétylène, oxygène ...) Ou Perte de confinement de ces produits : Erreur humaine Contenants défectueux + Allumage : Point chaud (travaux) Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu) Étincelle électrostatique ou électrique	Explosion de gaz des produits déposés au niveau du quai et du camion ⇒ Surpressions ⇒ Projection de fragments ⇒ Effets thermiques ⇒ Risque d'effets dominos (propagation du feu aux locaux attenants (cellules de stockage, locaux techniques, ...))	Télesurveillance du bâtiment Personnel formé à la conduite des chariots de manutention (cariste) « Mesures de maîtrise des sources d'ignition »	Moyens d'extinction : RIA et extincteurs adaptés aux risques, placés à proximité ; poteaux incendie Éloignement des bâtiments par rapport aux limites de propriété Faible quantité de produits concernés, volumes unitaires faibles (aérosols pour les activités de bricolage, conditionnement en bidons de moins de 20 l...)	Mineure	Scénario non retenu

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

8.4.3.2 Analyse des risques liés au stockage des produits combustibles et produits dangereux

Repère	Événements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaire
B1	Présence d'une source d'allumage	Matériaux combustibles (emballage, bois, papier, carton, plastique, ...) + Allumage : Point chaud (travaux) Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu)	Incendie de la cellule ⇒ Effets thermiques ⇒ Effets toxiques (fumées) ⇒ Risque de propagation de l'incendie aux cellules attenantes (effets dominos)	Limitation des marchandises dans la zone de préparation en absence de personnel Isolement par paroi REI 120 des locaux à risques particuliers tels que les locaux de charge ou la chaufferie Interdiction de fumer dans les zones de stockage « Mesures de maîtrise des sources d'ignition »	Éloignement des bâtiments par rapport aux limites de propriété Bâtiments recoupés par des murs coupe-feu 2h entre chaque cellule et des portes EI 120 C Moyens d'extinction : RIA et extincteurs adaptés aux risques, placés à proximité des stockages ; Système d'extinction automatique ; Poteaux incendie privés alimentés par le réseau public permettant d'assurer les besoins en eaux. Une réserve d'eau complémentaire sera également installée. Personnel d'exploitation formé à la mise en œuvre et au maniement des moyens de secours Contrôle des marchandises permettant de vérifier que la nature des marchandises et les modalités de stockage sont compatibles avec le mode de protection retenu Exutoires de fumées assurant le désenfumage Structure principale du bâtiment avec une stabilité d'une heure Mise en place de murs écrans REI120 en périphérie (façade Est et Nord)	Grave	Gravité vis-à-vis des tiers à vérifier par la modélisation

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Repère	Événements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaire
B2	Présence d'une source d'allumage	<p>Matériaux combustibles (emballage, bois, papier, carton, plastique, ...)</p> <p>+</p> <p>Allumage : Point chaud (travaux)</p> <p>Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu)</p>	<p>Incendie généralisé de 3 cellules adjacentes</p> <p>⇒ Effets thermiques</p> <p>⇒ Effets toxiques (fumées)</p> <p>⇒ Risque de propagation de l'incendie aux cellules attenantes (effets dominos)</p>	<p>Idem repères B1</p> <p>+</p> <p>Portes coupe-feu 2 heures entre les cellules avec asservissement à l'alarme incendie pour le compartimentage</p> <p>Contrôle périodique par société agréée du bon fonctionnement des portes coupe-feu</p> <p>Contrôle visuel et contrôle de fonctionnement par l'utilisateur du bâtiment</p> <p>Contrôle de l'absence de tout objet pouvant empêcher la fermeture des portes</p> <p>Toiture en bac acier avec étanchéité externe de caractéristique de réaction au feu BROOF T3 et bande A2s1d1 de 5 m de part et d'autres des murs séparatifs</p> <p>Dépassement des murs séparatifs de 1 m en toiture.</p>	Idem B1	Grave	Gravité vis-à-vis des tiers à vérifier par la modélisation

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Repère	Événements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaire
B3	<p>Perte de confinement de liquide inflammable</p> <p>+</p> <p>Présence d'une source d'allumage</p>	<p>Erreur humaine (renversement ou perçage d'un contenant lors de la manutention)</p> <p>Contenant défectueux</p> <p>+</p> <p>Allumage : Sources d'ignition</p> <p>Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu)</p>	<p>Incendie du local</p> <p>⇒ Effets thermiques</p> <p>⇒ Effets toxiques (fumées)</p> <p>⇒ Risque de propagation de l'incendie aux cellules attenantes (effets dominos)</p>	<p>Limitation des marchandises dans la zone de préparation en absence de personnel</p> <p>Isolement par parois REI 120 des locaux à risques particuliers tels que le local de charge et la chaufferie.</p> <p>Gestion des incompatibilités</p> <p>« Mesures de maîtrise des sources d'ignition »</p>	<p>Idem repère B1</p> <p>+</p> <p>Rétention des liquides inflammables permettant de limiter l'écoulement des liquides inflammables en cas de déversement</p> <p>+</p> <p>Stockage en quantité réduite (< 3 tonnes) par rapport à l'ensemble du stockage d'une cellule (environ 4 300 tonnes).</p>	Grave	Scénario non retenu
B4	<p>Perte de confinement de contenants et formation d'un nuage explosible (nuage de vapeur inflammable en concentration dans l'air comprise entre la LIE et la LSE)</p> <p>+</p> <p>Présence d'une source d'allumage</p>	<p>Erreur humaine</p> <p>Contenant défectueux</p> <p>+</p> <p>Allumage : Sources d'ignition</p> <p>Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu)</p>	<p>Explosion de vapeurs inflammables (VCE)</p> <p>⇒ Surpression</p> <p>⇒ Projection de fragments</p> <p>⇒ Effets thermiques</p> <p>⇒ Risque d'effets dominos aux cellules attenantes</p>	Idem repère B3	<p>Idem repère B3</p> <p>+</p> <p>Toiture en bac acier pouvant jouer le rôle d'évent d'explosion (limitation des effets de surpression)</p> <p>Grillage mis en place pour réduire l'effet missile au niveau des aérosols</p> <p>Stockage en quantité réduite (< 3 tonnes) par rapport à l'ensemble du volume d'une cellule (environ 99 510 m³)</p>	Grave	Scénario non retenu

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Repère	Événements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaire
B5	Échauffement des générateurs d'aérosols + Présence d'une source d'allumage	Allumage : Sources d'ignition Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu)	Éclatement des générateurs d'aérosols avec formation de BLEVE (pour chaque générateur) + formation d'une boule de feu Incendie généralisé à tout le local ⇒ Effets thermiques ⇒ Effets toxiques (fumées) ⇒ Risque de propagation de l'incendie aux cellules attenantes (effets dominos) Projection de débris des générateurs	Idem repère B3	Idem repère B3 + Toiture en bac acier pouvant jouer le rôle d'évent d'explosion (limitation des effets de surpression) Grillage mis en place pour réduire l'effet missile au niveau des aérosols Stockage en quantité réduite (< 3 tonnes) par rapport à l'ensemble du volume d'une cellule (environ 99 510 m ³)	Grave	Scénario non retenu

8.4.3.3 Analyse des risques liés à la charge des batteries

Repère	Evénements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaires
C1	Dégagement et accumulation d'hydrogène dans le local (phénomène normal lors de la charge de batteries) + Présence d'une source d'allumage	Dégagement d'hydrogène = événement courant Accumulation d'hydrogène : défaut de ventilation + Allumage : Point chaud (travaux) Effets dominos (départ de feu dans le local) Etincelle électrostatique ou électrique	Explosion de gaz dans le local de charge ⇒ Surpressions ⇒ Projection de fragments ⇒ Effets thermiques ⇒ Risque d'effets dominos (propagation du feu aux locaux attenants (cellules de stockage, locaux techniques, ...))	Local ventilé avec un débit de ventilation conforme à l'arrêté du 29 mai 2000 (débit permettant de diluer le débit maximal d'hydrogène produit au-dessous de 25% de la LIE de l'hydrogène) Détection d'hydrogène et asservissement à la charge de chariots. Maintenance des chariots Télésurveillance du bâtiment Personnel formé à la conduite des chariots de manutention (cariste) « Mesures de maîtrise des sources d'ignition »	Séparation REI 120 avec les cellules de stockage et portes EI 120 C. Moyens d'extinction : RIA et extincteurs adaptés aux risques, placés à proximité ; poteaux incendie	Mineure	Scénario non retenu
C2	Présence d'une source d'allumage	Allumage : Point chaud (travaux) Effets dominos (départ de feu dans le local) Etincelle électrostatique ou électrique	Incendie dans le local de charge ⇒ Effets thermiques ⇒ Effets toxiques (fumées) ⇒ Risque de propagation du feu aux locaux attenants (cellules de stockage, locaux techniques, ...) (effets dominos)	Idem repère C1	Séparation REI 120 avec les cellules de stockage et portes EI 120 C Moyens d'extinction : RIA et extincteurs adaptés aux risques, placés à proximité ; poteaux incendie	Mineure	Scénario non retenu

8.4.3.4 Analyse des risques liés à la chaufferie

Repère	Evénements redoutés	Causes (événement initiateur)	Conséquences : phénomène dangereux et effets	Mesures de prévention et de détection	Mesures de protection et de limitation	Gravité potentielle	Commentaire
D1	Fuite de gaz + Présence d'une source d'allumage	Rupture de canalisation Fuite de bride, de joint Corrosion d'une canalisation de gaz + Allumage : Point chaud (travaux) Effets dominos (installation voisine en feu et propagation du feu) Étincelle électrostatique ou électrique	Incendie (jet enflammé de gaz) ⇒ Effets thermiques ⇒ Effets toxiques (fumées) ⇒ Risque de propagation de l'incendie aux locaux attenants (cellules de stockage, locaux techniques, ...) (effets dominos)	Canalisations conçues et construites conformément aux recommandations professionnelles, par une société qualifiée Passage de conduite en aérien limité au maximum et dans des emplacements avec des risques d'agression mécaniques minimales Limitation des brides et raccords (canalisation soudée) Contrôle annuel d'étanchéité Equipements de sécurité, arrêt en cas de : - défaut alimentation gaz - défaut moteur ventilation air combustion - défaut gaz allumage	Séparation REI 120 avec les cellules de stockage Pas de communication avec les cellules Local avec stabilité au feu de 1h Moyens d'extinction : RIA et extincteurs adaptés aux risques, placés à proximité ; poteaux incendie	Mineure	Scénario non retenu
D2			Explosion de gaz dans la chaufferie ⇒ Surpressions ⇒ Projection de fragments ⇒ Effets thermiques ⇒ Risque d'effets dominos (propagation du feu aux locaux attenants (cellules de stockage, locaux techniques, ...))	Séparation REI 120 avec la chaufferie et avec les cellules de stockage Télésurveillance du bâtiment ou présence d'un gardien « Mesures de maîtrise des sources d'ignition »	Idem repère D1 + Surfaces soufflables pouvant jouer le rôle d'évent d'explosion (limitation des effets de surpression) Local avec stabilité au feu de 1h	Mineure	Scénario non retenu

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

<i>Repère</i>	<i>Evénements redoutés</i>	<i>Causes (événement initiateur)</i>	<i>Conséquences : phénomène dangereux et effets</i>	<i>Mesures de prévention et de détection</i>	<i>Mesures de protection et de limitation</i>	<i>Gravité potentielle</i>	<i>Cinétique</i>
D3	<p>Accumulation de gaz au niveau du brûleur</p> <p>+</p> <p>Présence d'une source d'allumage</p>	<p>Défaut de balayage de gaz à l'allumage</p> <p>Extinction de flamme suivie d'un réallumage</p> <p>Défaut de réglage (imbrûlés,...)</p> <p>Fonctionnement du brûleur en dehors de sa plage de réglage nominale</p> <p>Fuite de gaz et confinement</p>	<p>Explosion de la chaudière</p> <p>⇒ Surpressions</p> <p>⇒ Projection de fragments</p> <p>⇒ Effets thermiques</p> <p>⇒ Risque d'effets dominos (propagation du feu aux locaux attenants (cellules de stockage, locaux techniques, ...))</p>	<p>Idem repère D1</p> <p>+</p> <p>Vanne de sécurité automatique en amont du brûleur</p> <p>Détection de manque de flamme (mise en sécurité chaudière)</p> <p>Pressostat manque air comburant (mise en sécurité chaudière)</p> <p>Pressostat pression gaz insuffisante (mise en sécurité chaudière)</p> <p>Contrôle annuel de la qualité de combustion</p>	Idem repère D2	Mineure	Scénario non retenu
D4	<p>Montée en pression dans le corps de la chaudière (si chaudière à tubes de fumées)</p>	<p>Flash thermodynamique de l'eau consécutif à un défaut d'alimentation en eau suivi d'une brusque réalimentation en eau froide</p> <p>Percement d'un tube de fumées</p>	<p>Explosion de la chaudière</p> <p>⇒ Surpressions</p> <p>⇒ Projection de fragments</p> <p>⇒ Risque d'effets dominos (liés aux surpressions ou à la projection de fragments)</p>	<p>Contrôle périodique et maintenance préventive</p>	Idem repère D2	Mineure	Scénario non retenu

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

9. EVALUATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT MAJEURS POTENTIELS

9.1 Scénarios d'accident retenus

Les scénarios retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques (§ 8. ci-avant) et dont les effets sont quantifiés dans ce chapitre sont :

- Scénario 1 : Incendie d'une cellule de stockage de marchandises combustibles diverses (outil Flumilog).
- Scénario 2 : Incendie généralisé de trois cellules adjacentes (outil Flumilog).

Nota important : Les modélisations des flux thermiques pour les scénarii 1 et 2 ont été réalisées selon la version du 29 septembre 2017 (outil de calculs V5.01) de l'outil de calcul du modèle Flumilog. **La reproduction des modélisations avec des versions ultérieures de l'outil pourra entraîner des résultats différents.**

Nature des effets considérés :

Pour les scénarios d'incendie à une cellule de stockage 2 types d'effets sont à considérer :

- les effets thermiques (à partir desquels on évaluera la gravité de l'accident et les risques d'effets dominos),
- les effets toxiques et l'impact sur la visibilité du panache de fumées.

Pour les scénarios d'incendie généralisé à 3 cellules adjacentes, nous ne considérons que les effets thermiques.

Pour les scénarios d'explosion, sont pris en compte les effets de surpression liés à l'explosion.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

9.2 Scénarios d'accident non retenus

Les autres scénarios d'accidents envisagés lors de l'analyse des risques ne sont pas modélisés car, compte tenu des mesures prises (dispositifs de sécurité, dispositions constructives, ...), ces scénarios sont très peu probables et/ou leurs effets, directs ou indirects (effets domino) resteraient limités au site.

- Incendie généralisé à l'entrepôt :

L'incendie généralisé du bâtiment d'entreposage est un Scénario Maximaliste Physiquement Possible (SMPP) mais réellement très improbable étant donné les dispositions constructives du site et les modes de stockage des produits.

- Incendie des produits inflammables :

Un départ de feu sur les produits inflammables présents dans les cellules est possible. Cependant au regard des faibles quantités présentes par rapport au reste des produits stockés (3 tonnes d'aérosols – 2,9 tonnes de liquides inflammables – plus de 4 000 t de produits combustibles par cellule), la moyenne du pouvoir combustible présent dans une cellule sera équivalent à celui modélisé pour la palette type 2662.

- Explosion des ateliers de charge d'accumulateurs :

L'explosion des locaux de charge d'accumulateurs (batteries des engins de manutention) est un Scénario Maximaliste Physiquement Possible (SMPP) mais réellement très improbable étant donné les dispositions constructives du local et le contrôle de la ventilation et la présence d'une détection d'hydrogène.

Les effets de l'explosion du local de charge ne sont donc pas calculés.

- Explosion de la chaufferie :

L'explosion des chaufferies est un SMPP, mais réellement très improbable, étant donné les dispositions constructives du local et les éléments de sécurité par rapport au risque de fuite de gaz qui seront mis en place.

Ce scénario n'est donc pas modélisé.

9.3 Critères retenus pour la détermination des zones de dangers

9.3.1 Effets thermiques

Sur l'homme, l'impact du rayonnement thermique se caractérise par des brûlures. Ces brûlures, qui peuvent aller du simple érythème à la brûlure du troisième degré, sont plus ou moins graves selon la surface de peau lésée, la localisation ou l'âge du blessé.

Sur les matériaux, le rayonnement thermique va avoir des incidences variables, selon la nature du matériau, son pouvoir d'absorption, son aptitude à former des produits volatils et inflammables lorsqu'il est chauffé et la présence ou non de flammes qui pourraient enflammer ces vapeurs. Les matières combustibles vont, en fonction de la durée d'exposition, être pyrolysées ou s'enflammer. Les structures non combustibles (verres, métal,...) vont subir une dégradation mécanique, allant de la simple déformation à la rupture.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Nous nous attacherons donc à étudier, dans les calculs qui suivent, les distances atteintes par les flux thermiques.

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes (arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	8 kW/m ² ou 1 800 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	5 kW/m ² ou 1 000 [(kW/m ²) ^{4/3}].s (zone Z1)	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement. => zone dans laquelle il convient de limiter l'implantation de constructions ou d'ouvrages concernant notamment des tiers
	3 kW/m ² ou 600 [(kW/m ²) ^{4/3}].s (zone Z2)	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ». => zone dans laquelle il est possible d'autoriser la construction de maisons d'habitation ou d'activités économique à l'exclusion toutefois d'aménagements et de constructions destinés à recevoir du public dont l'évacuation pourrait se trouver compromise
Effets sur les structures	Contact des flammes ou 200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.
	20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures (hors structures béton).
	8 kW/m ²	Seuil des effets dominos correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures.
	5 kW/m ²	Seuil de destructions des vitres significatives.

9.3.2 Effets toxiques (fumées d'incendie)

En cas de dispersion de gaz toxique, le mode d'intoxication considéré est l'inhalation.

Les seuils de référence pour les effets toxiques (par inhalation), dans le cas de la dispersion d'une substance pure, sont (arrêté PCIG du 29 septembre 2005) :

- le Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) (⇔ concentration létale 5% (décès de 5% de la population exposée)),
- le Seuil des Effets Létaux (SEL) (⇔ concentration létale 1% (décès de 1% de la population exposée)),
- le Seuil des Effets Irréversibles (SEI) (⇔ concentration limite des effets réversibles et irréversibles).

Ces valeurs seuils sont fonction de la durée d'exposition.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Lorsque plusieurs gaz sont dispersés, ce qui est le cas pour les fumées d'incendie (qui contiennent a minima du CO et du CO₂), il y a lieu de tenir compte de tous les toxiques impliqués. Pour cela, et faute de connaissance sur les phénomènes d'interaction, d'antagonie ou de synergie possibles entre les différentes espèces, on considèrera :

- qu'il y a un risque d'effet létal significatif sur la santé si $\sum_i \frac{C_i}{SELS_i} \geq 1$.
- qu'il y a un risque d'effet létal sur la santé (zone Z1) si $\sum_i \frac{C_i}{SELi} \geq 1$.
- qu'il y a un risque d'effet irréversible sur la santé (zone Z2) si $\sum_i \frac{C_i}{SEI_i} \geq 1$.

9.3.3 Critères de visibilité

Le seuil admissible pour l'évacuation des usagers dans un local et l'intervention des pompiers est de 7 à 15 m.

Dans le cas des Etablissements Recevant du Public, la valeur limite retenue est de 10 mètres (= distance maximale à parcourir pour atteindre une sortie).

Dans le cas d'une voie à grande circulation (type route nationale ou autoroute – vitesse = 90 km/h à 130 km/h), la valeur limite retenue est de 100 m (= distance de freinage).

Dans le cas d'une voie à moyenne circulation (vitesse = 50 km/h), la valeur limite retenue est de 50 m (= distance de freinage).

➔ Dans le cas de la présente étude, nous avons retenu comme valeur de visibilité au-dessous de laquelle il y a danger, une distance de 100 m (approche majorante).

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

9.4 **Méthode FLUMILOG**

L'outil de modélisation Flumilog a été développé et mis à disposition par l'Ineris.

Ce modèle est d'abord destiné à l'analyse des incendies prenant place dans les cellules d'entrepôts de stockage.

Ce modèle associe tous les acteurs de la logistique et le développement de la méthode a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques - INERIS, CTICM et CNPP- auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France.

Cette méthode est explicitement mentionnée dans la réglementation dans les arrêtés pour les rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.

PALETTES TYPES :

Afin de représenter de manière pénalisante et sans connaissance du contenu exact de chaque cellule, le choix a été fait d'utiliser la palette type 2662 (matières polymères) pour la modélisation des flux des cellules 1 à 3.

La modélisation avec une palette type 2662 est plus contraignante que la modélisation avec une palette type 1510 (produits combustibles) en termes de distances d'effet. Cependant l'incendie avec une palette type 1510 est plus pénalisant en terme de durée d'incendie, ainsi la palette type 1510 sera prise en compte pour l'étude de la cinétique de l'incendie et la propagation à 3 cellules.

La composition des palettes types est décrites dans le Flumilog - **Descriptif de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt – Partie A** paru le 4 août 2011 :

- Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette. La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium,

- Pour les rubriques 2662 – 2663, par défaut, une masse de 25 kg de bois de palette est incluse. A ceci s'ajoute la masse du PE (avec un minimum de 50% du poids total de l'échantillon) complétée aléatoirement par d'autres produits possibles (combustibles ou non).

Les dimensions des palettes expérimentales sont 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m dans l'outil.

Il n'a pas été jugé nécessaire ni fiable de modéliser un incendie de matières exclusivement 1530 ou 1532 pour les cellules de stockage dans la mesure où :

- il n'existe pas de palette type 1530 et 1532 dans l'outil Flumilog ;
- les modélisations effectuées avec les palettes types 1510 et 2662/2663 semblent suffisamment majorantes pour estimer les effets en cas d'incendie ;
- les hypothèses à intégrer dans Flumilog en termes de constitution de palette étant très précises, il nous est complexe de figer celles-ci sans connaître les réelles caractéristiques des stockages de papier/carton et de bois.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

9.5 Scénario 1 : Incendie généralisé à une cellule de stockage – Effets thermiques sur les personnes

Modélisations réalisées :

➤ Stockage en racks :

Incendie à une cellule :

- Incendie de la cellule 1 en 1510 à une hauteur de stockage de 10,7 m
- Incendie de la cellule 1 en 2662 à une hauteur de stockage de 10,7 m
- Incendie de la cellule 2 en 1510 à une hauteur de stockage de 10,7 m
- Incendie de la cellule 2 en 2662 à une hauteur de stockage de 10,7 m
- Incendie de la cellule 3 en 1510 à une hauteur de stockage de 10,7 m
- Incendie de la cellule 3 en 2662 à une hauteur de stockage de 10,7 m

9.5.1 Hypothèses de calculs :

Nous présentons dans ce paragraphe les hypothèses de base des calculs qui seront utilisées. Elles se basent notamment sur les plans associés au dossier.

Cellule 1	
Paramètre	Valeur considérée
Longueur de la cellule	115,4 m
Largeur de la cellule	80,3 m
Hauteur de la cellule	13,7 m
Hauteur de cible	- 0,4 m (pour la façade Est – coté Brown)* 1,8 m pour les 3 autres façades
Hauteur maximale de stockage	10,7 m
Résistance au feu des poutres	60 min
Résistance au feu des pannes	30 min
Toiture	Bac acier multicouches
Exutoires de désenfumage	2 %
Parois	Paroi Extérieures Est : poteaux béton R120 et écran thermique EI 120 d'une hauteur de 14,7 m
	Paroi Extérieures Nord : poteaux béton R120 et écran thermique EI 120 d'une hauteur de 13,7 m
	Murs séparatifs : REI120 entre les cellules
	Façades de quais : Bardage double peau
Structure	Poteaux béton
Stockage en racks	
Nombre de niveaux de stockage	5
Déport du stockage vis-à-vis des parois	Paroi Nord : 0 m
	Paroi coté quai : 24,8 m
	Paroi Est: 4 m
	Paroi Sud : 0 m

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Cellule 1	
Paramètre	Valeur considérée
Longueur de stockage	88 m
Nombre de doubles racks	13
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de simples racks	2
Largeur d'une simple rack	1,3 m
Hauteur du canton	1 m
Longueur de la palette	1,2 m
Largeur de la palette	0,8 m
Hauteur de la palette	1,5 m
Produits stockés	Palette type 1510 ou 2662

* hauteur de la cible au droit de la cellule 1.

La plateforme de stockage sera située à une altimétrie de +136,4 mNGF. Les bâtiments du voisin Brown sont situés entre +133 et +134 mNGF. Ainsi les cibles présentes sur le terrain voisin sont situées en contre bas de la plateforme IMMASET. La taille de la cible est prise à 1,8 m. De manière sécuritaire, nous considérons donc le sommet de la cible a une hauteur de +134 + 1,8 m = 135,8 m que nous arrondissons à +136 mNGF (toujours de manière sécuritaire). Ainsi sur le terrain de Brown, la cible se situe à - 0,4 m par rapport à la plateforme de stockage.

Cellule 2	
Paramètre	Valeur considérée
Longueur de la cellule	115,4 m
Largeur de la cellule	80,3 m
Hauteur de la cellule	13,7 m
Hauteur de cible	1,8 m
Hauteur maximale de stockage	10,7 m
Résistance au feu des poutres	60 min
Résistance au feu des pannes	30 min
Toiture	Bac acier multicouches
Exutoires de désenfumage	2 %
Parois	Paroi Extérieures Est : poteaux béton R120 et écran thermique EI 120 d'une hauteur de 13,7 m
	Murs séparatifs : REI120 entre les cellules
	Façades de quais : Bardage double peau
Structure	Poteaux béton
Stockage en racks	
Nombre de niveaux de stockage	5
Déport du stockage vis-à-vis des parois	Paroi Nord : 0 m
	Paroi coté quai : 24,8 m
	Paroi Est: 2,6 m

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Cellule 2	
Paramètre	Valeur considérée
	Paroi Sud : 0 m
Longueur de stockage	88 m
Nombre de doubles racks	13
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de simples racks	2
Largeur d'une simple rack	1,3 m
Hauteur du canton	1 m
Longueur de la palette	1,2 m
Largeur de la palette	0,8 m
Hauteur de la palette	1,5 m
Produits stockés	Palette type 1510 ou 2662

Cellule 3	
Paramètre	Valeur considérée
Longueur de la cellule	115,4 m
Largeur de la cellule	98,4 m
Hauteur de la cellule	13,7 m
Hauteur de cible	1,8 m
Hauteur maximale de stockage	10,7 m
Résistance au feu des poutres	60 min
Résistance au feu des pannes	30 min
Toiture	Bac acier multicouches
Exutoires de désenfumage	2 %
Parois	Paroi Extérieures Sud : poteaux béton R60 – bardage double peau
	Paroi Extérieures Est : poteaux béton R120 et écran thermique EI 120 d'une hauteur de 13,7 m
	Murs séparatifs : REI120 entre les cellules
	Façades de quais : Bardage double peau
Structure	Poteaux béton
Stockage en racks	
Nombre de niveaux de stockage	5
Déport du stockage vis-à-vis des parois	Paroi Nord : 0 m
	Paroi coté quai : 24,8 m
	Paroi Est: 2,6 m
	Paroi Sud : 0 m
Longueur de stockage	88 m
Nombre de doubles racks	16
Largeur d'un double rack	2,6 m

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Cellule 3	
Paramètre	Valeur considérée
Nombre de simples racks	2
Largeur d'une simple rack	1,3 m
Hauteur du canton	1 m
Longueur de la palette	1,2 m
Largeur de la palette	0,8 m
Hauteur de la palette	1,5 m
Produits stockés	Palette type 1510 ou 2662

9.5.2 Résultats

Nous étudions ci-dessous des configurations qui permettent de respecter les règles d'aménagements édictées dans l'arrêté du 11 avril 2017. La mesure compensatoire privilégiée est la mise en place de murs écrans en façade.

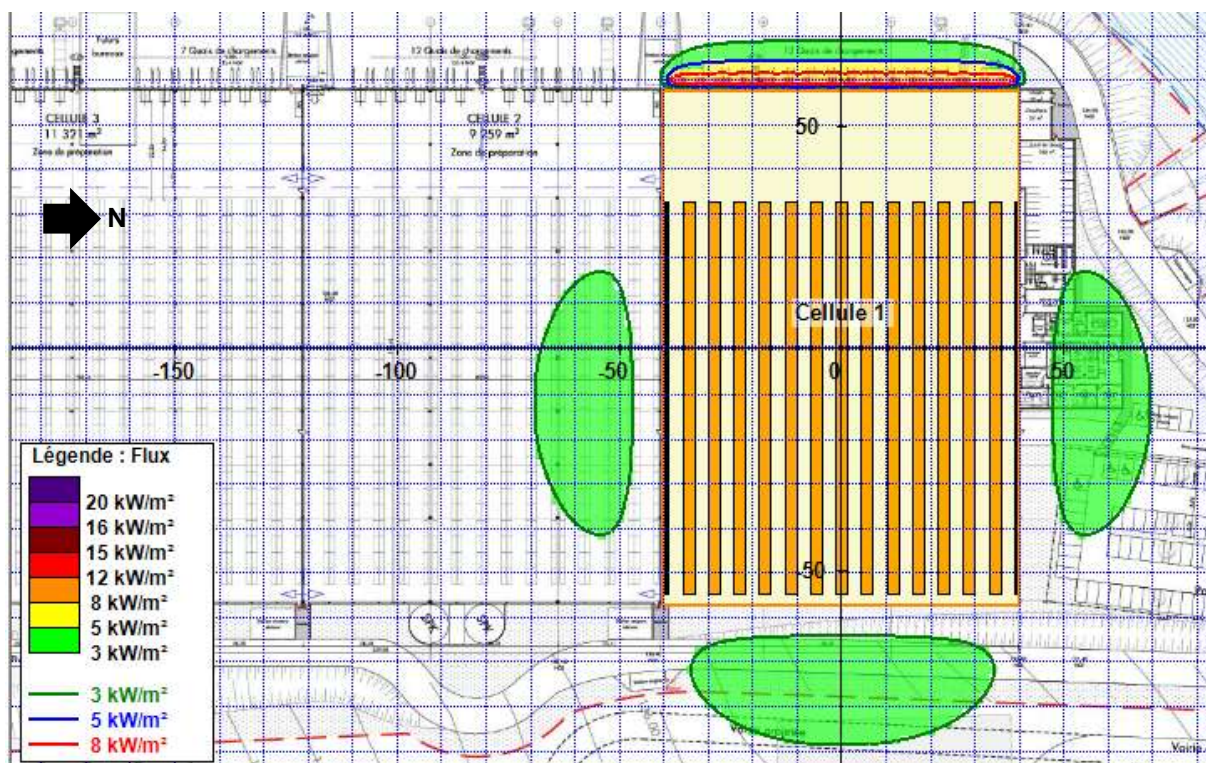
Les distances figurant dans les tableaux ci-dessous sont approximatives et liées à la lecture des graphiques FLUMILOG. Il s'agit de distances à partir des parois de cellules.

9.5.2.1 Cellule 1 – Palette type 1510 et 2662

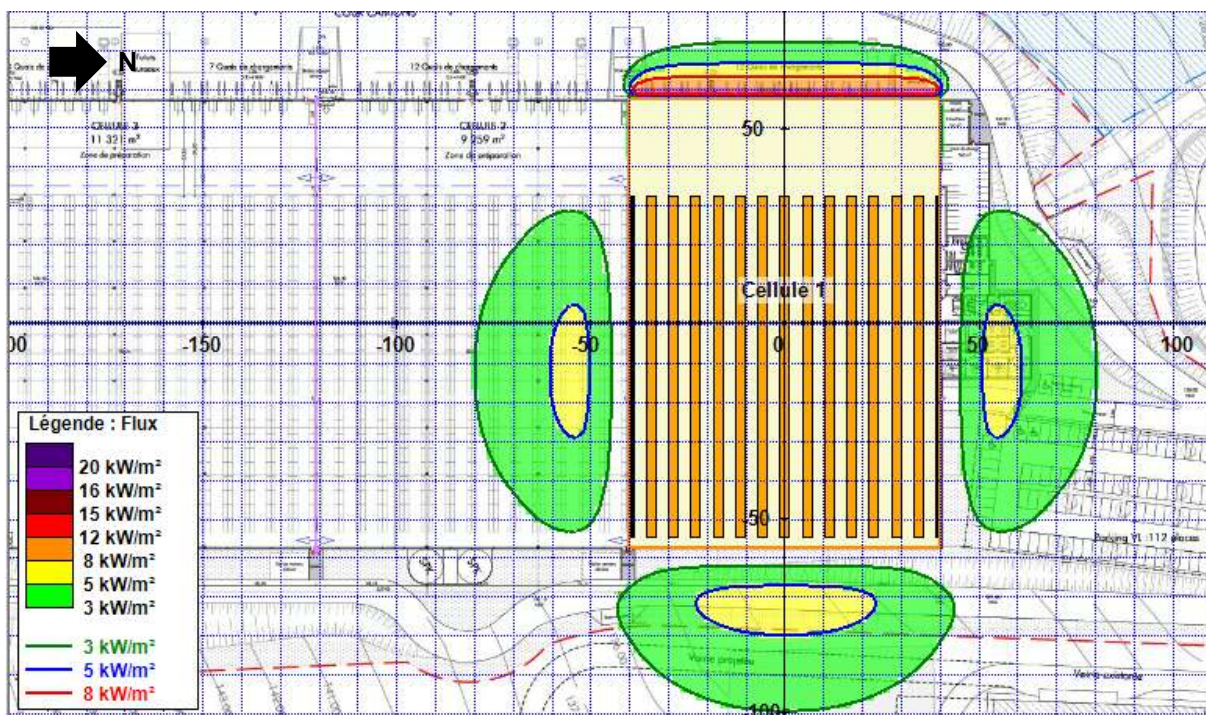
➤ Résultats (distances maximales)

Palette type 1510 – C1	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
<i>Façade Nord</i>	Non atteint	Non atteint	30 m
<i>Façade Est (cible à -0,4 m)</i>	Non atteint	Non atteint	27 m
<i>Façade Sud</i>	Sans objet – Paroi séparative		
<i>Façade de quais (Ouest)</i>	< 5 m	< 10 m	12 m

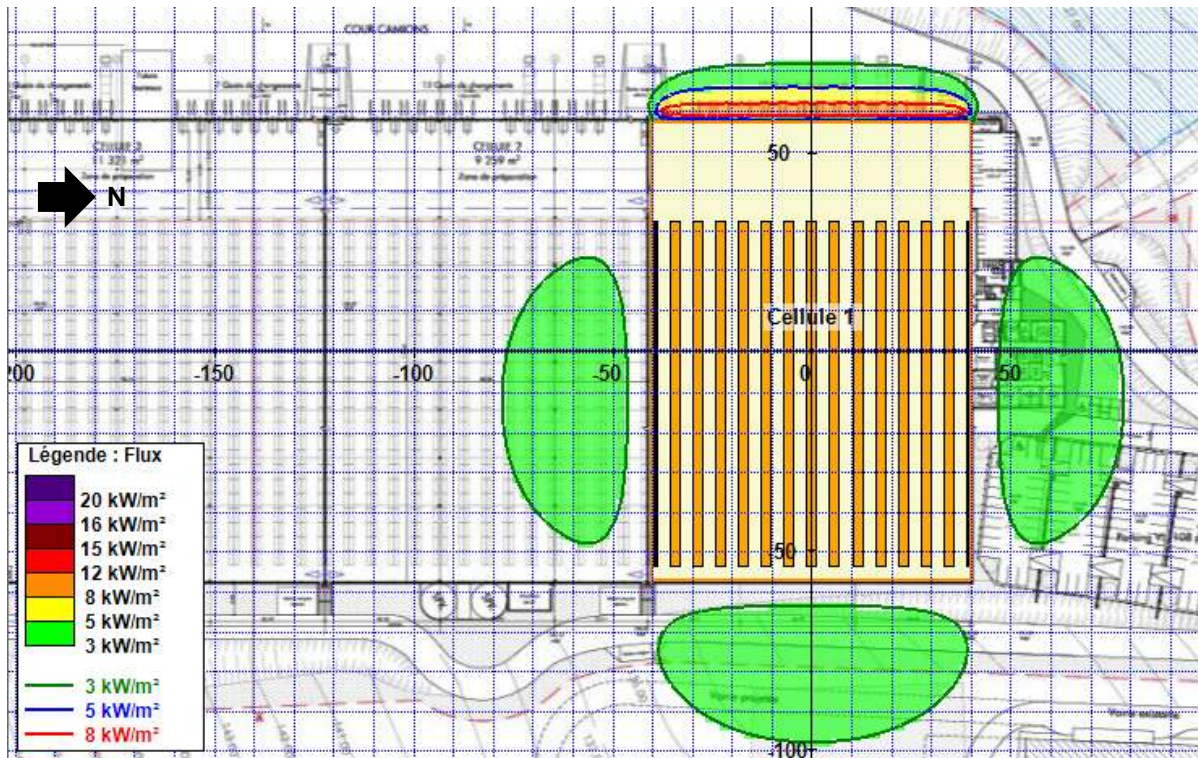
Palette type 2662 – C1	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
<i>Façade Nord</i>	Non atteint	20 m	41,5 m
<i>Façade Est (cible à -0,4 m)</i>	Non atteint	Non atteint	41,5 m
<i>Façade Sud</i>	Sans objet – Paroi séparative		
<i>Façade de quais (Ouest)</i>	< 5 m	< 10 m	14,5 m

➤ Graphique

Cellule 1 – palette type 1510 (cible à 1,8 m située sur le terrain IMMASET – 138,4 NGF) – Non applicable au terrain de Brown car situé en contrebas.



Cellule 1 – palette type 2662 (cible à 1,8 m située sur le terrain IMMASET – 138,4 NGF) – Non applicable au terrain de Brown car situé en contrebas.



Cellule 1 – palette type 2662 (cible à -0,4 m, impacts sur le terrain de Brown)

➤ Conclusions

Le flux de 3 kW/m² sort du site sans atteindre d'habitations, de zones destinées à l'habitation ou de voies à grande circulation.

Considérant la différence d'altimétrie entre le terrain de Brown et la plateforme IMMASSET, une cible humaine située sur le terrain de Brown ne sera pas soumise à un flux de 5 kW/m².

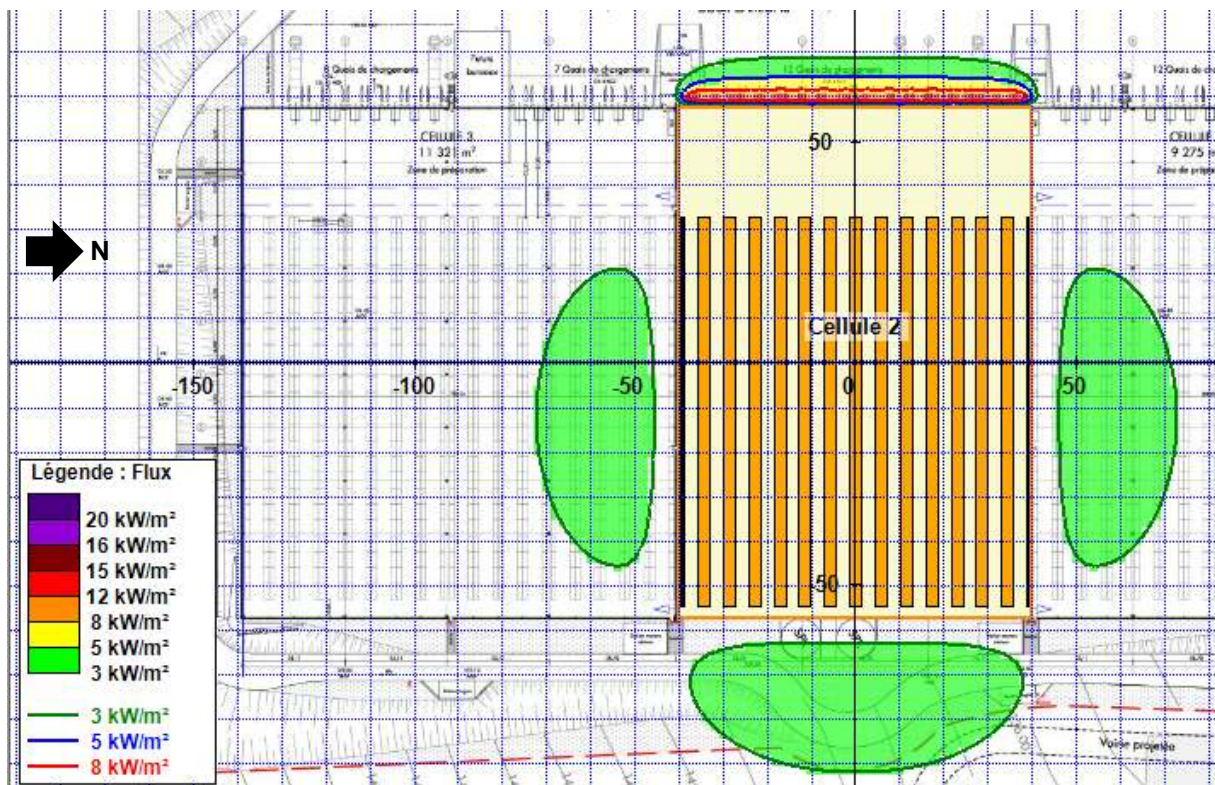
9.5.2.2 Cellule 2 – Palette type 1510 et 2662

➤ Résultats (distances maximales)

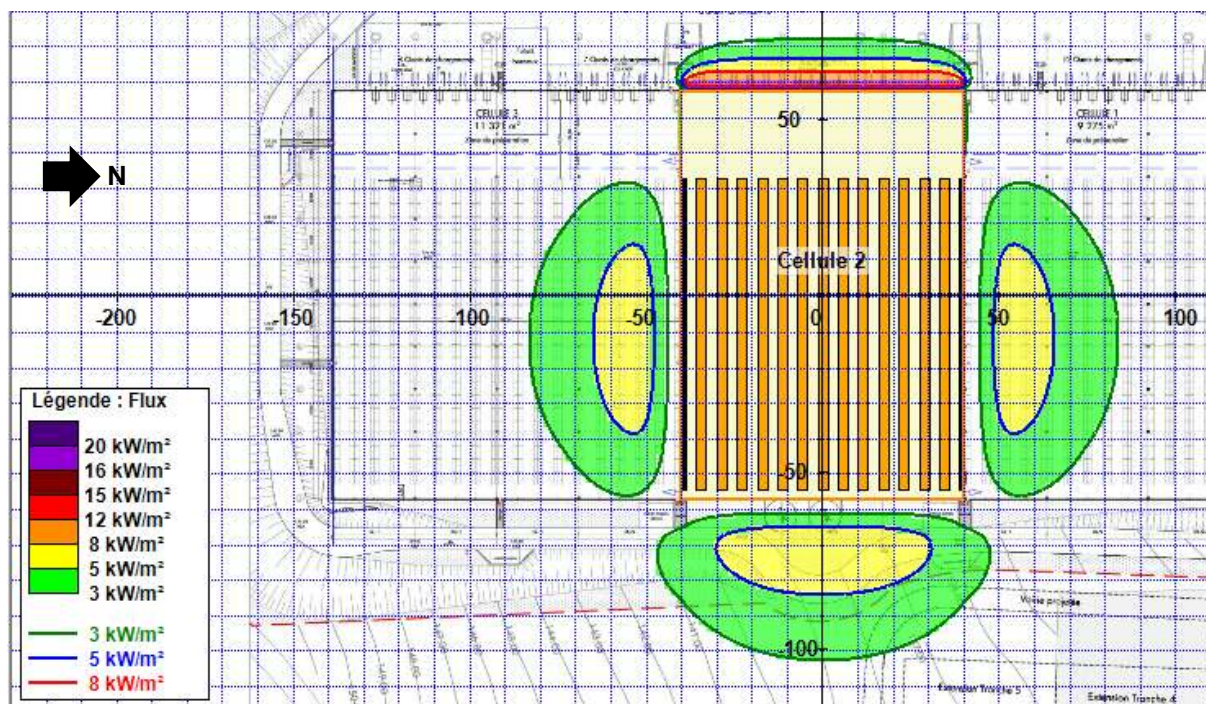
Palette type 1510 – C2	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Façade Nord	Sans objet – Paroi séparative		
Façade Est	Non atteint	Non atteint	36 m
Façade Sud	Sans objet – Paroi séparative		
Façade de quais (Ouest)	< 5 m	< 10 m	12 m

Palette type 2662 – C2	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Façade Nord	Sans objet – Paroi séparative		
Façade Est	Non atteint	27 m	46 m
Façade Sud	Sans objet – Paroi séparative		
Façade de quais (Ouest)	< 5 m	< 10 m	14,5 m

➤ Graphique



Cellule 2 – palette type 1510



Cellule 2 – palette type 2662

➤ Conclusions

Le flux de 3 kW/m² sort du site sans atteindre d'habitations, de zones destinées à l'habitation ou de voies à grande circulation.

Le flux de 5 kW/m² atteint la limite de propriété en façade Est sans atteindre de voie de circulation ou de bâtiments.

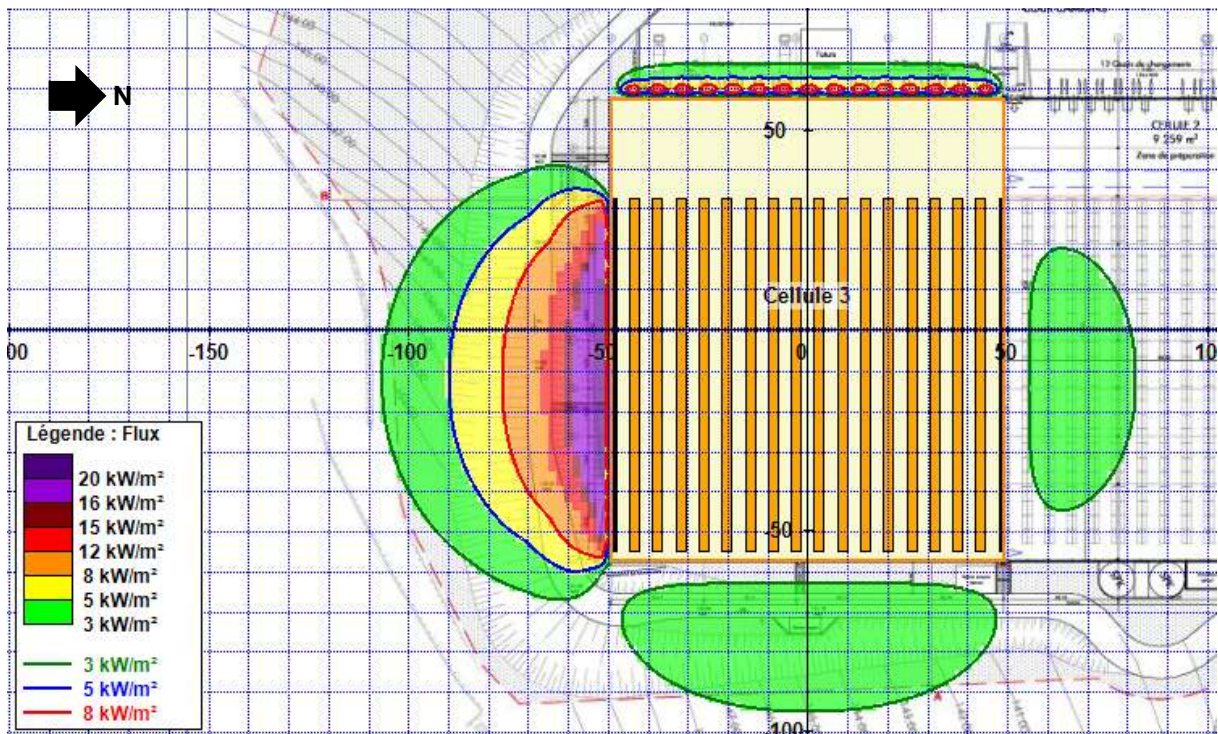
9.5.2.3 Cellule 3 – Palette type 1510 et 2662

➤ Résultats (distances maximales)

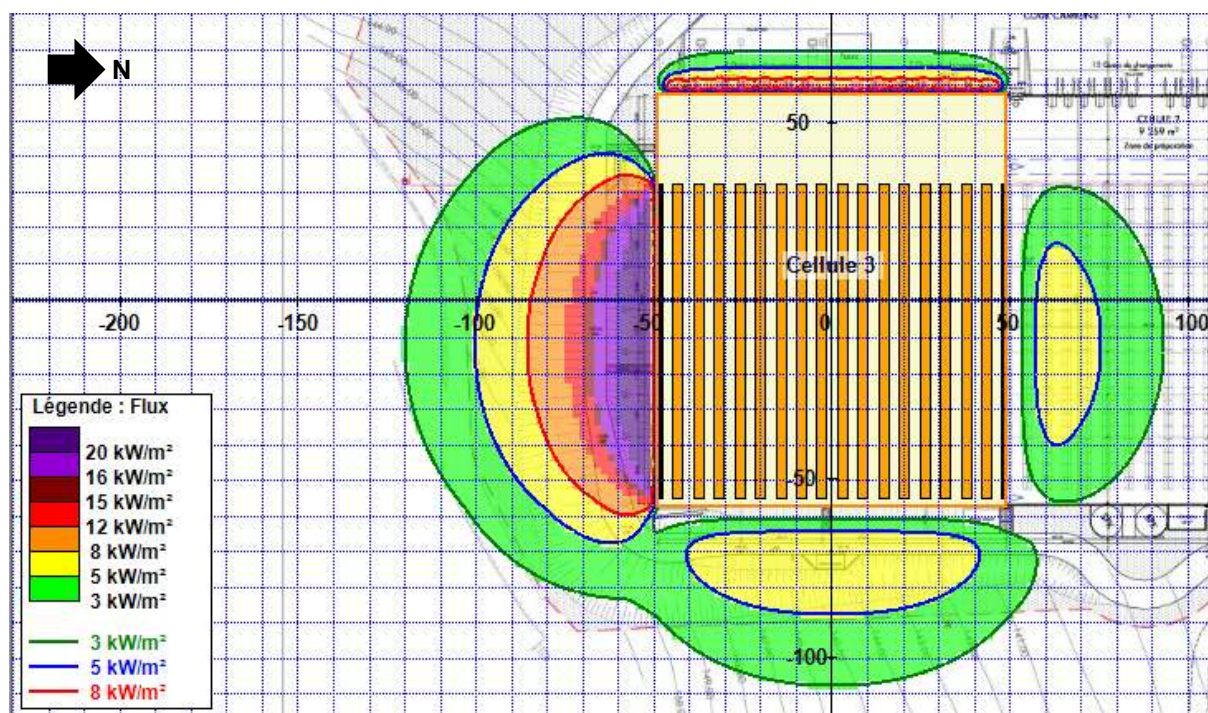
Palette type 1510 – C3	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Façade Nord	Sans objet – Paroi séparative		
Façade Est	Non atteint	Non atteint	37 m
Façade Sud	27 m	40 m	57 m
Façade de quais (Ouest)	< 5 m	< 10 m	10 m

Palette type 2662 – C3	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Façade Nord	Sans objet – Paroi séparative		
Façade Est	Non atteint	31,5 m	51 m
Façade Sud	34 m	51 m	70 m
Façade de quais (Ouest)	< 5 m	< 10 m	10 m

➤ Graphique



Cellule 3 – palette type 1510



Cellule 3 – palette type 2663

➤ Conclusions

Le flux de 3 kW/m² sort du site au Sud et à l'Est sans atteindre d'habitations, de zones destinées à l'habitation ou de voies à grande circulation.

Le flux de 5 kW/m² atteint la limite de propriété en façade Est et au Sud sans sortir du site et sans atteindre de voie de circulation ou de bâtiments.

9.6 Scénario 2 : Incendie généralisé à trois cellule de stockage - Effets thermiques sur les personnes

Modélisations réalisées :

Incendie à 3 cellules (propagation en raison de la cinétique, uniquement pour la rubrique 1510) :

- Incendie des cellules C1C2C3 avec départ d'incendie dans la cellule 2

9.6.1 Cinétique et hypothèses de calculs

Les résultats de calculs du précédent paragraphe montrent les cinétiques d'incendie suivantes :

Cellule	Typologie de stockage	Durée de l'incendie
Cellules 1 et 2	1510	137 min
	2662	109 min
Cellule 3	1510	138 min
	2663	110 min

Ainsi, les durées d'incendie sont supérieures à 2h pour la palette 1510 et inférieures à 2h pour la palette 2662. L'étude des effets d'un incendie en cas de propagation à la cellule avoisinante est réalisée pour la palette **1510 uniquement, car c'est la seule dont la cinétique d'incendie est supérieure au degré CF des parois séparatives.**

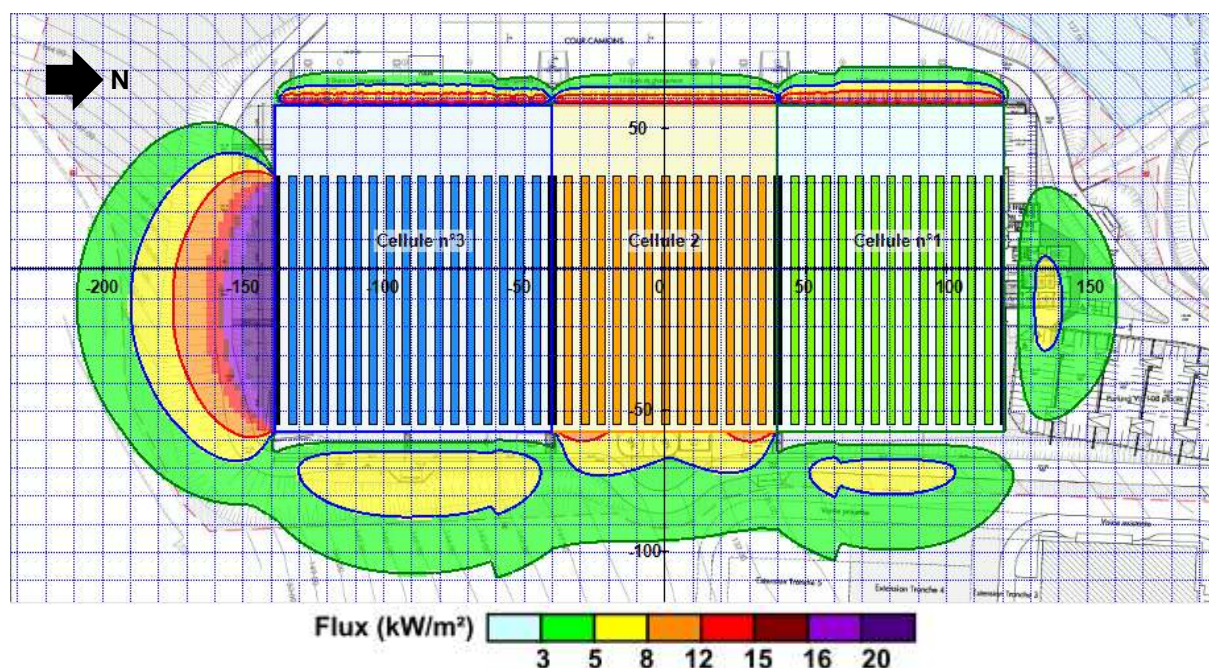
Les hypothèses retenues sont les mêmes que pour les scénarios précédents. L'analyse la plus pénalisante est la prise en compte d'un départ de feu dans une cellule 1510 se propageant à des cellules 2662.

9.6.2 Résultats

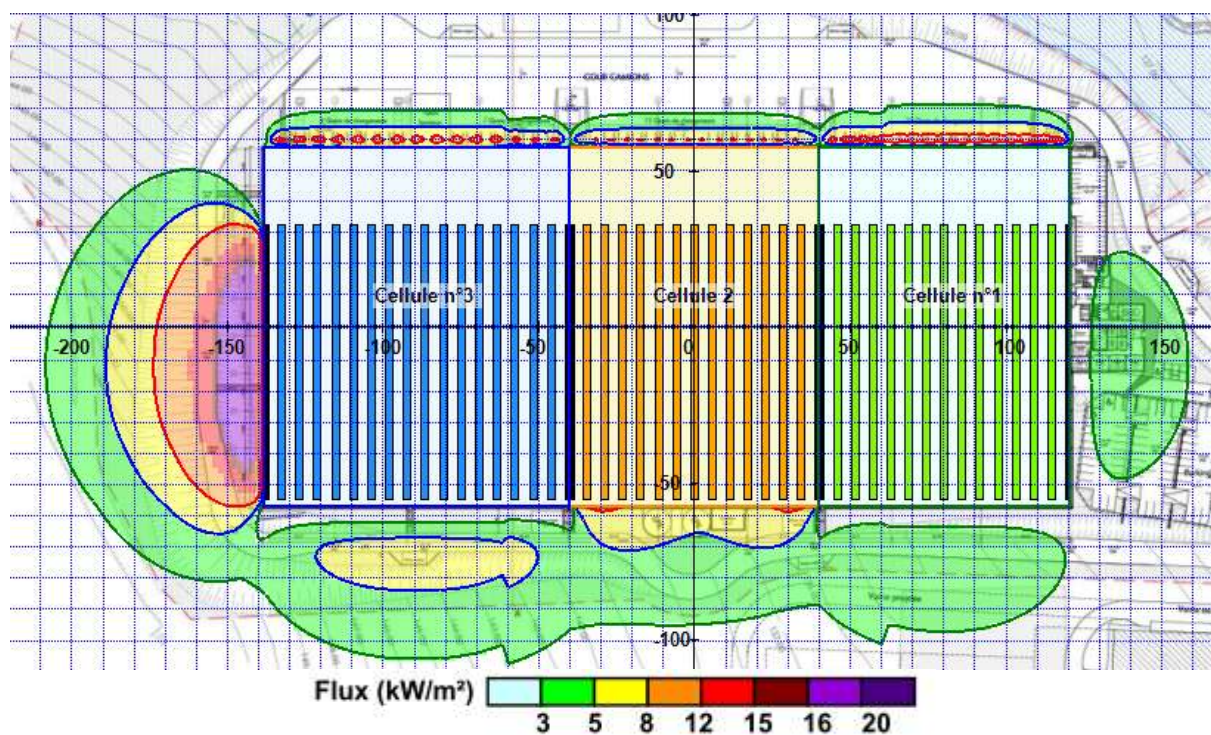
Incendie 3 cellules (C1C2C3):

Les résultats suivants correspondent à un début d'incendie dans la cellule centrale avec propagation aux cellules adjacentes au bout de 2 heures.

➤ Résultats (distances maximales)



Propagation de l'incendie depuis C2 (1510) vers C1 et C3 (2663) – cible à 1,8 m – Non applicable au terrain de Brown à l'Est.



Propagation de l'incendie depuis C2 (1510) vers C1 et C3 (2663) – cible à -0,4 m – Applicable au terrain de Brown à l'Est.

➤ Conclusions

Au Sud et à l'Est, le flux de 3 kW/m² sort du site sans atteindre d'habitations, de zones destinées à l'habitation ou de voies à grande circulation. Le flux de 3 kW/m² ne sort pas du site pour les façades Nord et Ouest.

Le flux de 5 kW/m² ne sort pas du site.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

9.7 Scénarios 1 et 2 : Effets thermiques sur les personnes - conclusions

Les modélisations réalisées concluent à la nécessité de mise en place des mesures suivantes :

- murs écrans thermiques toute hauteur en façade Nord de la cellule 1 (afin de protéger l'accès au site pour les services de secours),
- murs écrans toute hauteur pour les façades Est des 3 cellules. Ce mur est porté à 14,7 m pour la cellule 1.

Les résultats sont conformes aux exigences réglementaires (AM du 11 avril 2017), vis-à-vis des dépassements de flux sur le terrain de Brown, l'exploitant a été informé du projet et signera un accord (document notariée).

9.8 Scénario d'incendie 1 et 2 – Evaluation des conséquences en cas d'incendie avec dispersion de fumées

Une étude spécifique a été réalisée afin d'étudier les effets potentiels des fumées en cas d'incendie dans l'entrepôt. L'intégralité de l'étude est présentée en annexe.

Une synthèse des résultats et hypothèses est présentée ci-dessous.

9.8.1 Choix des scénarios d'incendie

Pour le choix des scénarios d'incendie avec dispersion de fumées toxiques, plusieurs paramètres sont à prendre en compte :

- la taille des cellules :

Plus une cellule est grande et plus la puissance thermique du foyer est élevée et donc meilleure est l'élévation du panache (d'où moins de retombées toxiques au sol). Mais, en contrepartie, le débit de fumées, et donc la quantité de gaz toxiques de combustion, est plus important. A l'inverse, plus une cellule est petite, et plus la puissance thermique de l'incendie est faible, ce qui a pour effet de limiter l'ascension du panache et de majorer les teneurs en gaz toxiques reçues par la cible au sol.

- la composition du stockage :

Afin de prendre en compte le stockage de produits classés dans différentes rubriques de la nomenclature des ICPE, il convient d'étudier plusieurs scénarios (plusieurs compositions). Les compositions de cellules considérées correspondent à une configuration de stockage réaliste mais majorante. Les produits susceptibles de générer les gaz les plus toxiques, en quantité les plus importantes, sont retenues.

Le bâtiment comprend deux cellules de 9 300 m² et une cellule de 12 000 m² dans lesquelles sont stockées des produits classés sans les rubriques 1510, 2662, 2663, 1530, 1532, sous le régime de l'autorisation, ainsi que des produits dangereux (4510, 4511, 4741, 4320, 4331) en très faibles quantités, inférieures aux seuils de déclaration (au global, ces rubriques 4xxx représentent 12,4 tonnes de produits (détail de répartition : 4510 = 2,8 t, 4511 = 1,5 t, 4741 = 2,1 t, 4320 = 3,1 t, 4331 = 2,9 t).

La modélisation a été réalisée pour une cellule de 9 300 m² de produits classés en 2662, 2663 et en considérant que la totalité des produits dangereux est stockée dans cette cellule. Cette hypothèse de stockage est conservative car d'une part sont retenus les matières

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

plastiques, lesquelles génèrent plus de gaz de combustion toxiques que le bois-papier-carton, d'autre part le pourcentage de produits dangereux est maximisé (ils sont supposés ne pas être répartis entre les trois cellules).

Nota : Considérer la cellule de 12 000 m² ne serait pas plus dimensionnant car le pourcentage de produits dangereux, ramenés à l'ensemble du stockage serait moindre).

→ Afin de tenir compte de ces paramètres (taille des cellules, composition du stockage), tout en considérant les conditions de ventilation du feu, deux scénarios de dispersion de fumées sont retenus et modélisés dans la présente étude :

- **scénario 1 fumée** : incendie débutant, mal ventilé, dans une cellule
- **scénario 2 fumée** : incendie généralisé, plein régime, d'une cellule

→ Les résultats de l'étude de dispersion de fumées sont présentés en annexe, les principales conclusions sont reprises ci-dessous.

Distances d'effets toxiques :

Incendie débutant		
Hauteur d'émission des fumées = 10,7 m (sortie exutoires)		
	SPEL (SELS par défaut)	SEI
Cible à hauteur d'homme	Non atteint	Non atteint
Cible à 10 m de hauteur (hauteur d'une maison individuelle) / altitude du site	10 m (conditions C10, D10)	70 m (conditions D10)
Cible à 20 m de hauteur (hauteur d'un petit immeuble d'habitation collective) / altitude du site	20 m (conditions D5)	90 m (conditions D10)
Cible à 30 m de hauteur (hauteur d'un immeuble d'habitation collective) / altitude du site	25 m (conditions F3)	95 m (conditions D5)
Incendie généralisé		
Hauteur d'émission des fumées = 26,75 m (hauteur de flammes)		
	SPEL (SELS par défaut)	SEI
Cible à hauteur d'homme	Non atteint	Non atteint
Cible à 10 m de hauteur (hauteur d'une maison individuelle) / altitude du site	Non atteint	Non atteint
Cible à 20 m de hauteur (hauteur d'un petit immeuble d'habitation collective) / altitude du site	Non atteint	Non atteint
Cible à 30 m de hauteur (hauteur d'un immeuble d'habitation collective) / altitude du site	30 m (conditions D5, E3, F3)	65 m (conditions C10, D10)

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

Distances d'effets lues sur les graphes présentés précédemment, à compter depuis les façades de la cellule en feu.

Remarque : Dans les deux configurations – incendie débutant et incendie généralisé – les fumées sont émises à la hauteur des flammes. En dessous de cette hauteur, malgré un rabattement possible du panache lié au vent, il est peu probable d'avoir des effets toxiques. Sur les graphes PHAST présentés ci-avant, la forme du panache qui, sur les premiers mètres à dizaines de mètres, « redescend », résulte, au moins en partie, d'artéfacts de calculs. Dans une approche prudente, nous avons toutefois pris en compte ce rabattement de panache.

D'une façon générale, les distances d'effets obtenues sont à considérer comme des ordres de grandeur car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives (notamment tous les éléments simples sont supposés se retrouver sous forme de gaz toxiques dans les fumées) et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. En outre, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générée (par les solutions aqueuses ou les eaux d'extinction).

A hauteur d'homme, quel que soit le scénario d'incendie (débutant ou généralisé) et quelles que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

Dans le panache, en hauteur (**jusqu'à 30 m correspondant à la hauteur maximale d'un immeuble d'habitation**), les distances maximales atteintes pour les effets létaux et les effets irréversibles sont respectivement d'environ 30 m (incendie généralisé) et 95 m (début d'incendie) de la cellule en feu. => **Il n'y pas de bâtiment ou de projet de bâtiment de 30 m placé à 95 m des cellules de stockage projetées.**

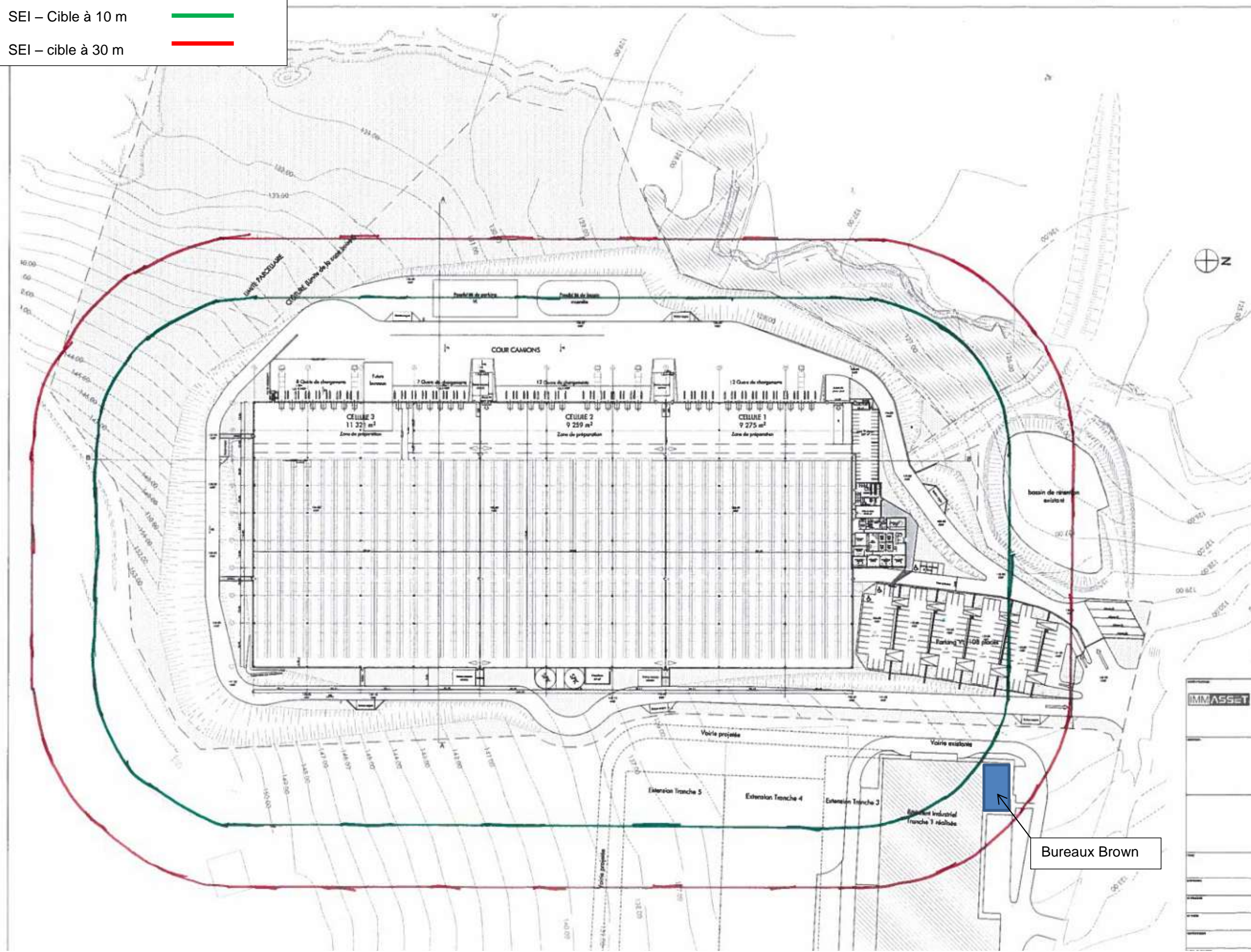
Pour une cible à 10 m, les distances maximales atteintes pour les effets létaux et les effets irréversibles sont respectivement d'environ 10 m (début d'incendie) et 70 m (début d'incendie) de la cellule en feu. => **Il n'y a pas d'habitation situé à 70 m des cellules de l'entrepôt. Le bâtiment Brown est concerné par les seuils d'effets irréversibles. Seule la partie stockage (pas de niveau R+1) est concernée. Les bureaux sont hors des zones d'effet.**

Les distances maximales SEI et SPEL sont représentés sur le plan ci-après :

Dispersion des fumées :

SEI – Cible à 10 m —

SEI – cible à 30 m —



IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

9.9 **Scenario 1 et 2 Incendie - Conclusion en termes d'impact des fumées sur la visibilité**

Les résultats sont donnés pour une cible placée à différentes distances du foyer et dans la configuration la plus pénalisante qui correspond à l'incendie débutant.

Distance du foyer (m)	Visibilité minimale (m)
100 m	55 m
200 m	110 m
> 250 m	> 150 m

Les fumées n'auraient plus d'impact sur la visibilité au-delà d'environ 200 à 250 mètres du bâtiment de stockage. En deçà de ce périmètre, des mesures de précaution pourront être prises par les services de secours et d'incendie (usuellement, interdiction de circuler ou de pénétrer dans un périmètre d'une centaine de mètres).

Soulignons là encore que les distances déterminées sont à considérer comme des ordres de grandeur. Elles reposent sur des modèles semi-empiriques et des hypothèses de calcul.

Pour mémoire, les axes majeurs de circulation environnant sont les suivants :

- la route départementale D1089 à environ 500 m au Nord du site
- l'autoroute A20 reliant Toulouse à Paris à 1,6 km à l'Est du site.

Les fumées n'impacteront pas ces deux axes.

10. ANALYSE DES EFFETS DOMINOS POSSIBLES

10.1 Seuil des effets domino possibles

Conformément aux seuils d'effets thermiques réglementaires de l'arrêté du 29 septembre 2005 (cf. § 9.3.1), la valeur retenue pour les effets dominos possibles est **8 kW/m²** (dommages aux bâtiments (hors béton armé) et installation exposées de façon prolongée).

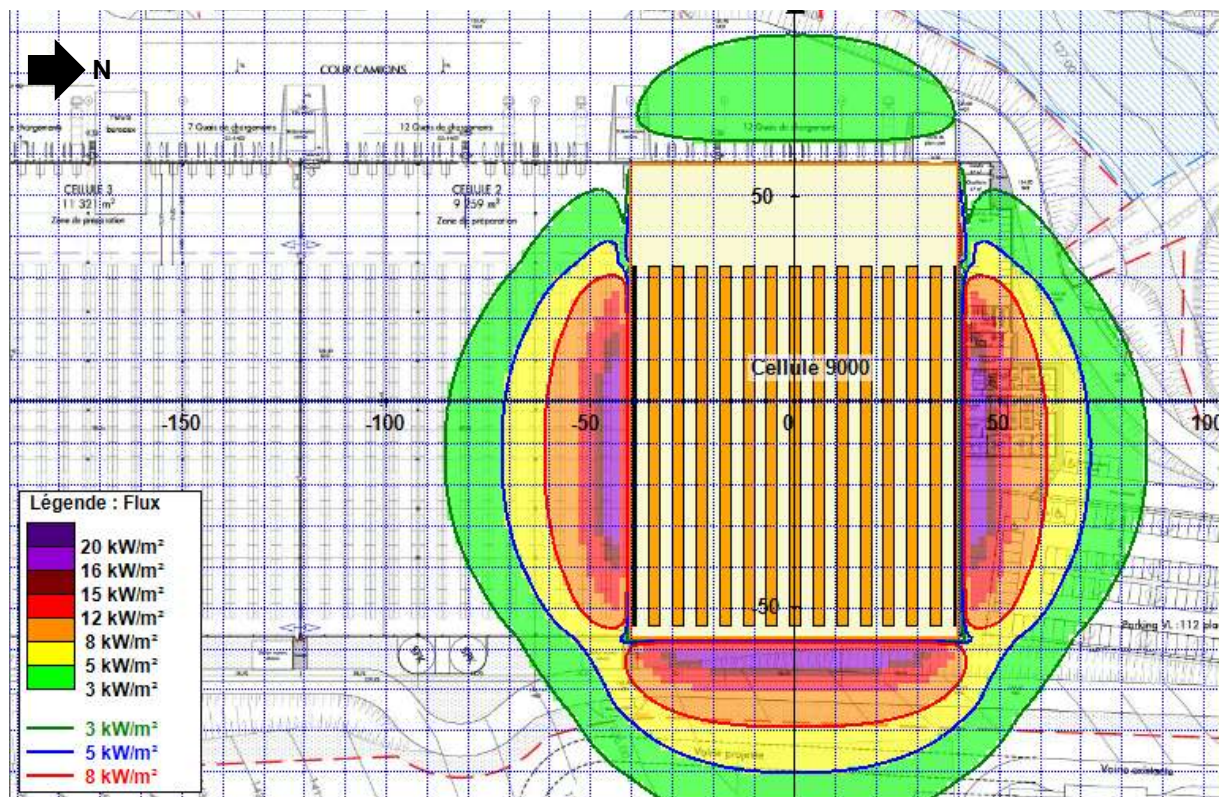
10.2 Effets domino possibles

Sur le site IMMASSET projeté, il n'y a pas de bâtiments ou installations susceptibles d'être soumises à un rayonnement de 8 kW/m² en cas d'incendie d'une cellule de stockage.

Nota : la chaufferie, le transformateur, les locaux de charge, et les bureaux et locaux sociaux font l'objet d'un recouplement avec les zones d'entreposage par une paroi coupe-feu 2 heures, afin d'éviter ou de limiter les effets dominos.

D'après les flux modélisés dans les paragraphes 9.5 et 9.8, les flux de 8 kW/m² à hauteur d'homme n'atteignent pas d'installations voisines.

Afin d'étudier l'éventuel impact sur le bâtiment voisin Brown une modélisation supplémentaire avec une hauteur de cible à 13 m (1/2 hauteur de flamme, intensité des flux la plus grande) a été réalisée. Les résultats sont les suivants :



Incendie de la cellule 1 – Palette type 2662 – Cible à 13 m (effets dominos)

Dans ces conditions, le flux de 8 kW/m² ne sort pas du site. Aucun effet dominos sur les bâtiments extérieurs n'est attendu.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

11. ANALYSE DETAILLÉE DES RISQUES

11.1 Démarche – Méthodologie

Pour chacun des phénomènes dangereux majeurs pour lesquels des effets à l'extérieur sont observés, une analyse détaillée – et quantifiée – est réalisée. Elle comprend :

- la représentation de la séquence accidentelle sous forme d'arbres « nœud papillon », comprenant l'identification et la caractérisation des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR), et l'évaluation de la probabilité d'occurrence du PhD, compte tenu des MMR de prévention ;
- l'évaluation de la gravité des PhD ;
- la caractérisation de la cinétique des PhD.

Le principe de ses différentes étapes de l'ADR a été présenté au § 1.5

11.2 Bases de données utilisées pour l'évaluation de la probabilité

Les principales bases de données utilisées pour évaluer la probabilité des phénomènes dangereux sont les suivantes :

- INERIS – DRA34 – Partie 2
- HSE – Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouse: probabilité d'un départ de feu.

11.3 Principes retenus pour l'évaluation de la gravité

Pour le comptage du nombre de personnes à prendre en compte, nous avons retenu dans la suite de l'étude, les propositions formulées dans la Fiche 1 de la circulaire du 10 mai 2010.

La détermination des équivalents personnes a pris en compte les éléments suivants :

- Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs et friches)
On estime qu'il y a 1 personne par tranche de 100 ha. Les terrains au Sud du site ne sont pas construits.
- Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas habituellement de public) : prendre le nombre de salariés sans compter leur route d'accès
- Voies routières publiques
Il s'agit des voies de desserte. Ces voies ne sont pas touchées par les flux thermiques.
- Habitations
Il n'y a pas d'habitations à proximité du site impactées par des phénomènes dangereux.

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

11.4 Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) et mesures Importantes pour la Sécurité (MIPS)

Une Mesure de Maîtrise des Risques (MMR) est une chaîne de sécurité destinée à prévenir l'occurrence (MMR de prévention) ou à limiter les conséquences (MMR de protection) d'un événement redouté susceptible de conduire à un accident majeur, c'est-à-dire ayant des effets sur les tiers en dehors du site.

Ces barrières peuvent être de différents types :

- **les barrières techniques de sécurité (BTS)** : les éléments de la chaîne sont des dispositifs techniques (détecteur, vanne automatique, ...);
- **les barrières organisationnelles ou humaines de sécurité (BHS)** qui correspondent à 2 types d'activités :
 - tâches de contrôle : elles agissent en prévention et correspondent à des contrôles préalables à une activité ou à un contrôle de la bonne réalisation d'une activité ;
 - tâches de rattrapage de dérive : elles interviennent à la suite de dérives de fonctionnement (à la suite d'une alarme par exemple).
- **les systèmes mixtes ou barrières techniques à action manuelle (BTMS).**

Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) doivent satisfaire un certain nombre de critères (indépendance, efficacité, temps de réponse, testabilité-maintenabilité). Elles sont caractérisées par un niveau de confiance NC (= 1 ou 2) qui représente la probabilité de défaillance de la chaîne de sécurité et traduit la réduction de la probabilité de l'événement redouté ou du phénomène dangereux sur lequel elle intervient (un NC de 1 correspond à une réduction de la probabilité d'une classe ou, en probabilité quantifiée, d'un facteur 10).

Autres mesures importantes pour la sécurité

D'autres mesures de sécurité, permettant de garantir un haut niveau de sécurité, sont prévues. Il ne s'agit pas de MMR au sens de la définition donnée ci-dessus. Il s'agit notamment :

Autres barrières techniques :

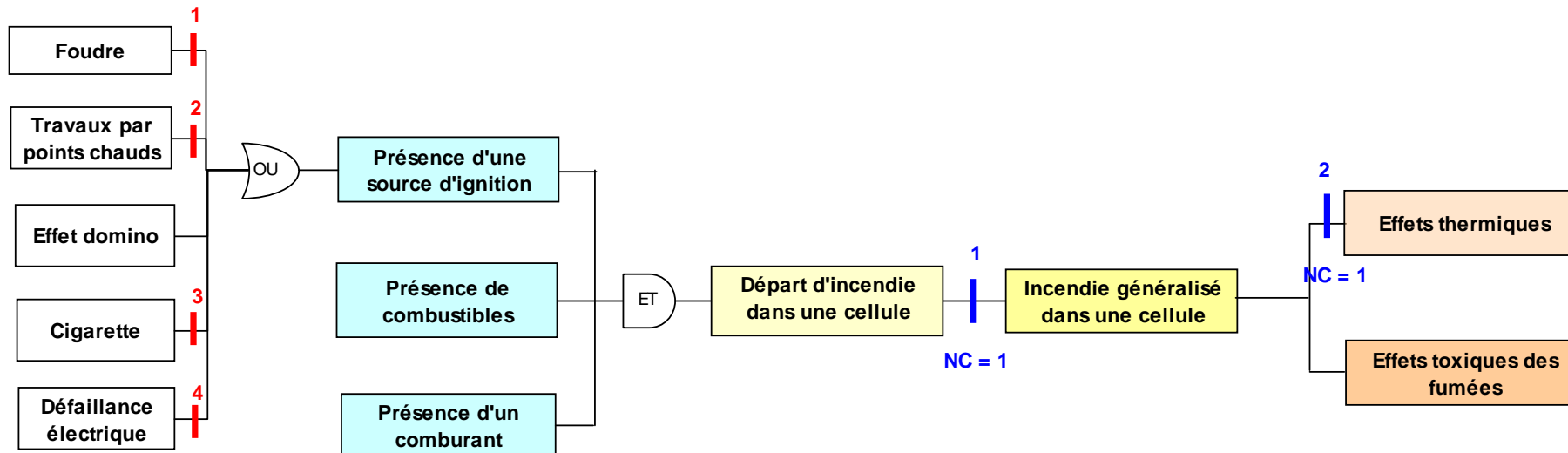
- Exutoires de fumées ;
- Bassins de rétention des eaux incendie, y compris les vannes automatiques et manuelles de sectionnement ;
- Ventilation mécanique et détection d'hydrogène avec asservissement à la charge pour les locaux de charge
- Fermeture des vannes gaz asservie à la détection de gaz pour les locaux chaufferie ;

Autres barrières organisationnelles :

- Respect des règles de stockage (nature et quantité des produits stockés, respect des règles liées aux incompatibilités entre produits) ;
- Opérations de contrôle et de maintenance des installations (chariots élévateurs, installations électriques, ...);
- Formation des opérateurs ;
- Maintien du niveau d'eau dans le bassin de rétention ;
- Exercices incendie.

11.5 – Repère B1 : Incendie généralisé dans une cellule de produits combustibles – Effets thermiques

11.5.1 Nœud papillon et évaluation de la probabilité



Mesures générales de prévention :

- 1 : Installations protégées contre la foudre
- 2 : Permis de travail, permis de feu, plan de prévention obligatoires
- 3 : Interdiction de fumer (sauf dans les zones définies et délimitées)
- 4 : Contrôle périodique des installations

MMR de protection :

- 1 : Détection incendie et extinction automatique
- 2 : Murs séparatifs coupe-feu 2 heures et intervention des pompiers

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

11.5.2 Justification de la probabilité :

Evénement	Probabilité d'occurrence retenue	Source – Justification
Départ d'incendie dans une cellule (tout type de produits confondus donc valeur pénalisante pour les produits peu combustibles comme beaucoup de produits toxiques)	5.10 ⁻³ /an Classe B	INERIS – DRA 34 – Partie 2 : probabilité d'un feu de grande ampleur = 10 ⁻³ /an à 10 ⁻² /an. HSE – Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouse : probabilité d'un départ de feu = 6.10 ⁻³ /an 13.10 ⁻³ /an selon les sources.

11.5.3 Mesures de Maitrises des Risques retenus :

MMR	NC retenu	Source – Justification
Détection incendie et extinction automatique	NC = 1	HSE – Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouse : probabilité de défaillance d'un sprinkler = 5% soit 5.10 ⁻² /an. Independence : oui. Efficacité : 100%. Temps de réponse : quelques secondes. Maintenance et tests périodiques.

La probabilité d'occurrence du phénomène dangereux (Effets thermiques) produit par l'incendie d'une cellule de produits de matières combustibles est de 5.10⁻⁴/an (classe C).

11.5.4 Evaluation de la gravité

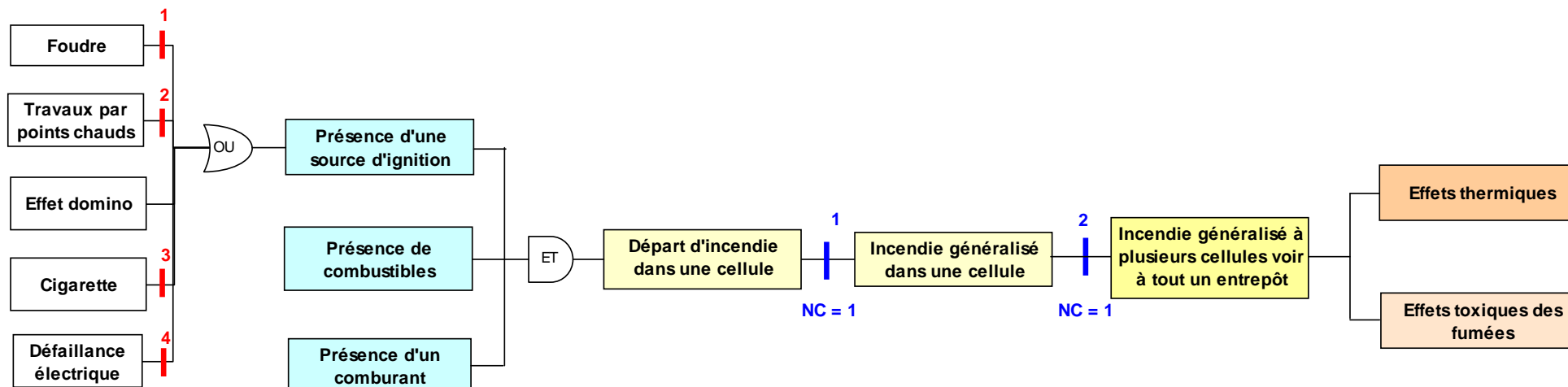
Seuil d'effets	Tiers impactés	Gravité
SEI	Cellule 1 et 2 : Terrains de Brown concernés mais n'accueillant pas de locaux ou de parking. Cellule 3 : zone non occupé, non habité	Sérieux (moins de 10 personnes exposées aux effets irréversibles)
SPEL	Sans objet – Atteint la limite de propriété sans atteindre de cible potentielle pour les cellules 1 et 2 Cellule 3 : pas de dépassement	
SELS	Sans objet	

11.5.5 Evaluation de la cinétique

L'incendie d'une cellule est un phénomène dangereux à cinétique rapide.

11.6 Repère B2 : Incendie généralisé à plusieurs cellules voir à tout un entrepôt (stockage en racks ou en masse) – Effets thermiques

11.6.1 Nœud papillon et évaluation de la probabilité



Mesures générales de prévention :

- 1 : Site protégé contre la foudre
- 2 : Permis de travail, permis de feu, plan de prévention obligatoires
- 3 : Interdiction de fumer (sauf dans les zones définies et délimitées)
- 4 : Contrôle périodique des installations

MMR de protection :

- 1 : Détection incendie et extinction automatique
- 2 : Murs séparatifs coupe-feu 2 heures et intervention des pompiers

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

11.6.2 Justification de la probabilité :

Evénement	Probabilité d'occurrence retenue	Source – Justification
Départ d'incendie dans une cellule (tout type de produits confondus donc valeur pénalisante pour les produits peu combustibles comme beaucoup de produits toxiques)	$5.10^{-3}/\text{an}$ Classe B	INERIS – DRA 34 – Partie 2 : probabilité d'un feu de grande ampleur = $10^{-3}/\text{an}$ à $10^{-2}/\text{an}$. HSE – Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouse : probabilité d'un départ de feu = $6.10^{-3}/\text{an}$ $13.10^{-3}/\text{an}$ selon les sources.

11.6.3 Mesures de Maitrise des Risques retenus :

MMR	NC retenu	Source – Justification
Détection incendie et extinction automatique	NC = 1	HSE – Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouse : probabilité de défaillance d'un sprinkler = 5% soit $5.10^{-2}/\text{an}$. Independence : oui. Efficacité : 100%. Temps de réponse : quelques secondes. Maintenance et tests périodiques.
Murs séparatifs coupe-feu 2 heures et intervention des pompiers	NC = 1	Dès détection du feu, les pompiers seront alertés et interviendront dans un délai très court. Ils auront à disposition les ressources en eau nécessaire. Independence : oui. Efficacité : 100%.

La probabilité d'occurrence du phénomène dangereux rayonnement thermique produit par l'incendie généralisé à plusieurs cellules voir à tout un entrepôt est de classe E.

11.6.4 Evaluation de la gravité

Seuil d'effets	Tiers impactés	Gravité
SEI	Cellule 1 et 2 : Terrains de Brown concernés mais n'accueillant pas de locaux ou de parking. Cellule 3 : pas de dépassement	Sérieux (moins de 10 personnes exposées aux effets irréversibles)
SPEL	Sans objet – Atteint la limite de propriété sans atteindre de cible potentielle pour la cellule 2 Cellules 1 et 3 : pas de dépassement	
SELS	Sans objet	

IMMASSET	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Etude de Dangers
----------	--	------------------

11.6.5 Evaluation de la cinétique

L'incendie généralisé à plusieurs cellules voir à tout un entrepôt est un phénomène dangereux à cinétique rapide.

11.6.6 Synthèse de l'analyse des risques – Criticité

La matrice MMR résultant de l'analyse des risques est la suivante :

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreux					
4. Catastrophique					
3. Important					
2. Sérieux		B2	B1		
1. Modéré					

11.6.7 Conclusion

Aucun des phénomènes ne se situe dans une case rouge et 1 phénomène majeur est classé en niveau de risque MMR Rang 2.

Ces installations ont donc un niveau de risques « acceptable », au sens de la circulaire du 10 mai 2010. Ce niveau de risque repose sur la mise en place de Mesures de Maîtrises des Risques (MMR) permettant de diminuer la probabilité ou la gravité des phénomènes dangereux.

Les phénomènes dangereux n'impactent pas les tiers à l'extérieur du site.