



# CONSTRUCTION D'UN ENTREPOT DE STOCKAGE

## **Partie 3 - Etude de Dangers**



*Version 1*



# Identification et révision du document

## Identification du document

<b>Projet</b>	Construction d'un entrepôt de stockage
<b>Maître d'Ouvrage</b>	Virtuo Bully 1 SARL
<b>Document</b>	Partie 3 - Etude de Dangers
<b>Version</b>	Version 1

## Révision du document

Version	Date	Rédacteur(s)	Qualité du rédacteur(s)	Contrôle
1	23/07/2018	A.BERNHARD	Chargée d'affaire ICPE	C. CHEVALIER

# Sommaire

<b>1. PRESENTATION DU PROJET</b>	<b>7</b>
1.1. CONTEXTE ET PERIMETRE DE L'ETUDE	7
1.2. PRESENTATION DE L'ACTIVITE SUR LE SITE	9
<b>2. PRESENTATION DU DEROULEMENT DE L'ETUDE DE DANGERS</b>	<b>11</b>
2.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS	11
2.2. CONTENU DE L'ETUDE DES DANGERS	12
2.3. METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES	14
2.3.1. <i>METHODOLOGIE DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES</i>	15
2.3.2. <i>METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES</i>	16
2.3.3. <i>COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURENCE</i>	17
2.3.4. <i>COTATION DE LA GRAVITE DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX</i>	19
2.3.5. <i>GRILLE D'APPRECIATION DES PHENOMENES DANGEREUX</i>	23
<b>3. DANGERS ET RISQUES POTENTIELS D'ORIGINE EXTERNE</b>	<b>24</b>
3.1. RISQUES NATURELS	25
3.1.1. <i>RISQUE SISMIQUE</i>	25
3.1.2. <i>RISQUE D'INONDATION</i>	27
3.1.3. <i>RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN</i>	32
3.1.4. <i>CAVITES SOUTERRAINES NATURELLES OU SUPERFICIELLES</i>	34
3.1.5. <i>RISQUES LIES AUX ALEAS MINIERS</i>	35
3.1.6. <i>RISQUE FOUDRE</i>	35
3.2. RISQUES TECHNOLOGIQUES ET HUMAINS	36
3.2.1. <i>RISQUES LIES AUX INSTALLATIONS VOISINES</i>	36
3.2.2. <i>RISQUES LIES AUX RESEAUX EXTERIEURS</i>	39
3.2.3. <i>RISQUES LIES AUX ACTIVITES DE MALVEILLANCE</i>	43
3.3. SYNTHESE DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES	44
<b>4. DESCRIPTIF DU SITE ET DETERMINATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES A L'ETABLISSEMENT</b>	<b>45</b>
4.1. DANGERS POTENTIELS LIES AUX PRODUITS ENTREPOSES DANS L'ENTREPÔT	45
4.1.1. <i>PRODUITS COMBUSTIBLES, PLASTIQUES, BOIS, PAPIER, CARTON, liquides combustibles</i>	46
4.1.2. <i>PRODUITS DANGEREUX STOCKES</i>	49
4.2. AUTRES DANGERS LIES AUX PROCEDES DANS LES CONDITIONS NORMALES DE FONCTIONNEMENT	57
4.3. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS	58
4.3.1. <i>LOCAUX DE CHARGE</i>	58
4.3.2. <i>CHAUFFERIE</i>	58



4.3.3.	<i>LOCAL SPRINKLER</i>	59
4.3.4.	<i>LOCAL TRANSFORMATEUR</i>	59
4.3.5.	<i>LocAL DE PRODUCTION DE FROID POSITIF</i>	60
4.4.	DANGERS LIES AUX CONDITIONS TRANSITOIRES	60
4.5.	DANGERS LIES AUX PERTES D'UTILITES	61
4.5.1.	<i>GAZ</i>	61
4.5.2.	<i>ELECTRICITE</i>	61
4.5.3.	<i>EAU POTABLE</i>	62
4.6.	ETUDE DE REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES	63
4.6.1.	<i>SUPPRIMER OU SUBSTITUER LES PRODUITS DANGEREUX</i>	63
4.6.2.	<i>DEFINIR LES CONDITIONS DE STOCKAGE</i>	63
4.6.3.	<i>REDUIRE LES IMPACTS D'UN ACCIDENT</i>	64
4.7.	SYNTHESE ET LOCALISATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES	64
<b>5.</b>	<b>CARACTERISATION DES ENJEUX ET ELEMENTS VULNERABLES</b>	<b>66</b>
5.1.	TIERS	67
5.2.	INFRASTRUCTURES	68
5.3.	MILIEUX NATURELS	68
<b>6.</b>	<b>ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENTOLOGIE</b>	<b>69</b>
6.1.	ACCIDENTOLOGIE DANS LES ENTREPÔTS	70
6.2.	ACCIDENTOLOGIE LIE A L'ENTREPOSAGE DE MATIERES DANGEREUSES	75
6.2.1.	<i>STOCKAGE D'AEROSOLS</i>	75
6.2.2.	<i>STOCKAGE DE LIQUIDES INFLAMABLES</i>	77
6.3.	ACCIDENTOLOGIE LIEE AUX INSTALLATIONS CONNEXES	78
6.3.1.	<i>LOCAUX DE CHARGE</i>	78
6.3.2.	<i>CHAUDIERE AU GAZ</i>	79
<b>7.</b>	<b>RECENSEMENT DES BARRIERES DE SECURITE</b>	<b>80</b>
<b>8.</b>	<b>ANALYSE DES RISQUES</b>	<b>102</b>
8.1.	ANALYSE PRELIMINAIRE	103
8.1.1.	<i>DECOUPAGE FONCTIONNEL</i>	103
8.1.2.	<i>RESULTATS ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES</i>	103
8.1.	ANALYSE DETAILLEE	107
8.1.1.	<i>SCENARIOS RETENUS POUR L'ADR</i>	107
8.1.2.	<i>EVALUATION DE L'INTENSITE ET DE LA GRAVITE DES PHENOMENES DANGEREUX</i>	107
8.1.3.	<i>EVALUATION DE LA PROBABILITE DES PHENOMENES DANGEREUX</i>	120
8.1.4.	<i>EVALUATION DE LA CINETIQUE DES PHENOMENES DANGEREUX</i>	124
<b>9.</b>	<b>CONCLUSION - GRILLE D'APPRECIATION DE LA MAITRISE DES RISQUES</b>	<b>132</b>

<b>10.</b>	<b>NOTE ECONOMIQUE SUR LA MAITRISE DES RISQUES</b>	<b>133</b>
<b>11.</b>	<b>SYNTHESE SUR LES MESURES D'INTERVENTION ET DE SECOURS</b>	<b>134</b>
11.1.	MESURES ORGANISATIONNELLES	134
11.1.1.	<i>gestion interne d'exploitation</i>	134
11.1.2.	<i>Consignes d'intervention et d'évacuation</i>	136
11.1.3.	<i>Plan de défense incendie</i>	137
11.2.	MESURES TECHNIQUES	137
11.2.1.	<i>Moyens internes</i>	137
11.2.2.	<i>Moyens externes</i>	137
11.3.	MISE EN ŒUVRE DES SYSTEMES D'EXTINCTION	138
11.3.1.	<i>Besoin en eau</i>	138
11.3.2.	<i>Récupération des eaux d'extinction</i>	138

# 1. PRESENTATION DU PROJET

---

## 1.1. CONTEXTE ET PERIMETRE DE L'ETUDE

La présente Etude de Dangers intervient dans le cadre du dossier de demande d'autorisation d'exploiter du projet de construction d'une plateforme logistique destinée à recevoir des produits de grande distribution divers. Celle-ci sera située sur la commune de Bully-les-Mines (62).

Le projet d'entrepôt est prévu sur une parcelle du parc d'Activités de la Zone d'Activité « Alouette ». Ce parc a pour objet de s'étendre en façade autoroutières de l'A21.

Le bâtiment d'entreposage stockera des substances et marchandises qui de part leur nature et quantités sont concernées par les rubriques de la Nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sous le régime **d'Autorisation** :

- **Rubrique 1510**, relative au stockage de matières, produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans un entrepôt couvert ;
- **Rubrique 1530**, relative au dépôt de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues ;
- **Rubrique 1532**, relative au stockage de bois ou de matériaux combustibles analogues ;
- **Rubrique 2662**, relative au stockage de polymères ;
- **Rubrique 2663-1.a**, relative au stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymères.

Une rubrique pourra être classée sous le régime de l'**Enregistrement** :

- **Rubrique 2663-2.b**, relative au stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymères.

Un certains nombre d'autres activités ou substances présentes seront quant-à-elles concernées par les rubriques de la Nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sous le régime de **la Déclaration** :

- **Rubrique 1436**, relative au stockage de liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C, à l'exception des boissons alcoolisées ;
- **Rubrique 1511**, relative aux entrepôts frigorifiques, à l'exception des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant par ailleurs, de la présente nomenclature ;
- **Rubrique 2925**, relative aux ateliers de charge d'accumulateurs ;

### Construction d'un entrepôt de stockage

- **Rubrique 4320**, relative aux aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2 contenant des gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1 ;
- **Rubrique 4321**, relative au stockage d'aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2 ne contenant pas de gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1 ;
- **Rubrique 4330**, relative aux liquides inflammables de catégorie 1, liquides inflammables maintenus à une température supérieure à leur point d'ébullition, autres liquides de point éclair inférieur ou égal à 60°C maintenus à une température supérieure à leur température d'ébullition ou dans des conditions particulières de traitement, telles qu'une pression ou une température élevée ;
- **Rubrique 4331**, relative au stockage de liquides inflammables de catégorie 2 ou 3 à l'exclusion de la rubrique 4330 ;

Les rubriques suivantes sont également représentées sur le projet mais non classées au titre des ICPE :

- **Rubrique 4755**, relative au stockage des alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalents aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables.
- **Rubrique 2910**, relative à la combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771 et 2971.

Le bâtiment est conçu pour pouvoir stocker un maximum de produits différents faisant l'objet de rubriques ICPE différentes sans toutefois atteindre les seuils Seveso seuil bas (voir Partie A).

La présentation détaillée du projet est réalisée en partie A du dossier de demande d'autorisation et reprend de façon plus poussée l'ensemble des informations concernant la future installation et le demandeur du dossier.

## 1.2. PRESENTATION DE L'ACTIVITE SUR LE SITE

Les éléments évoqués dans cette partie sont des rappels de la partie « Objet du dossier ».

Sur la plateforme, les opérations effectuées sur les produits entreposés au sein des cellules de l'entrepôt consistent à :

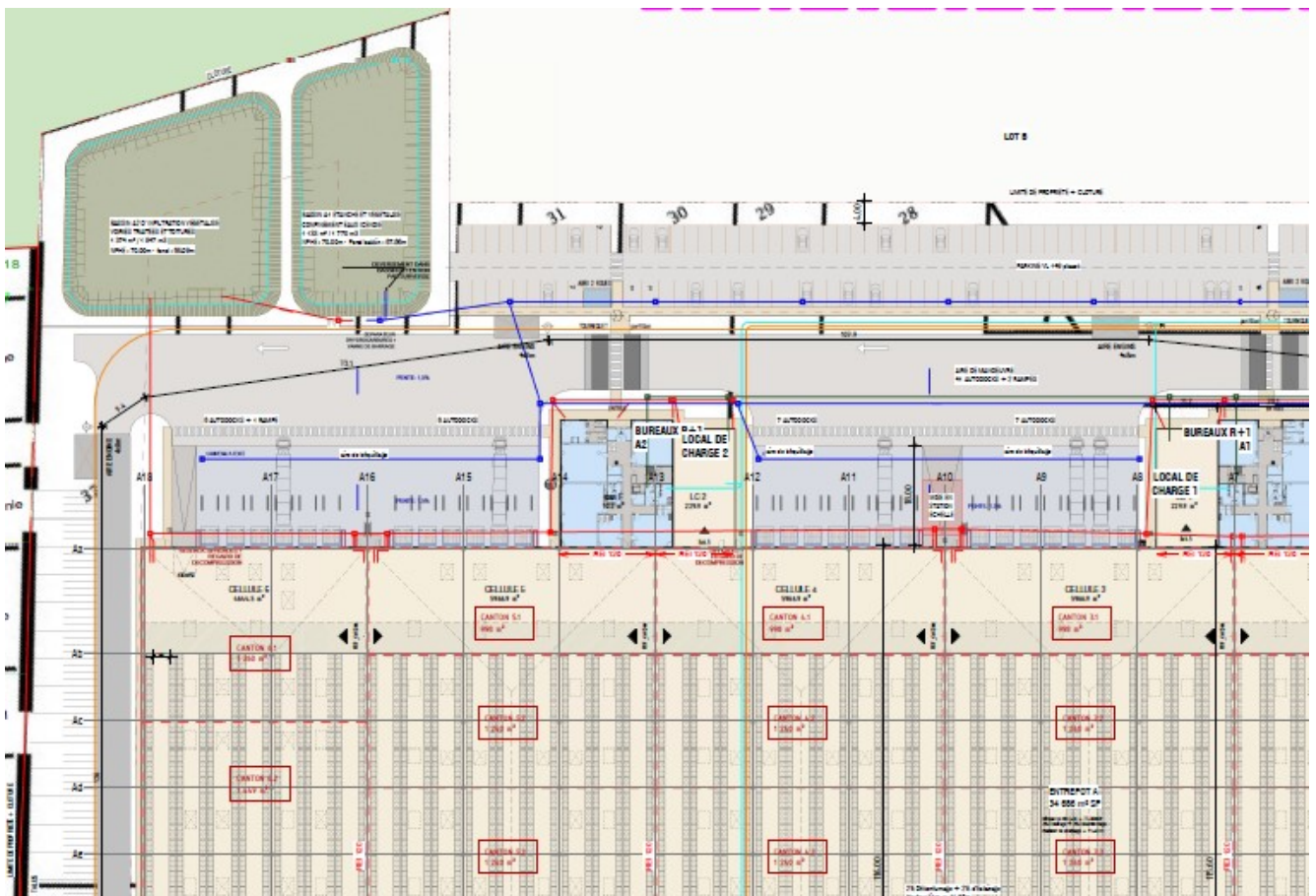
- Réceptionner les marchandises ;
- Stocker ces marchandises ;
- Préparer les commandes ;
- Expédier les marchandises.

Pour rappel :

- Le bâtiment, d'une superficie totale de 34 686 m<sup>2</sup>, se compose de 6 cellules <sup>2</sup>. Les superficies des cellules 2, 3, 4 et 5 sont d'environ : 5 967 m<sup>2</sup>. Les cellules 1 et 6 font respectivement 5 989 m<sup>2</sup> et 4 644 m<sup>2</sup>. La cellule 1 est divisée en 2 sous-cellules : une de 3 488 m<sup>2</sup> environ et la 2<sup>ème</sup> de 2 501 m<sup>2</sup> en cas de stockage de matières dangereuses ;
- La structure principale du bâtiment (poteaux et poutres) sera stable au feu 1 heure, les poteaux seront en béton ;
- Entre chaque cellule de stockage les murs sont REI 120 et dépassent de 1 m en toiture au droit du franchissement, prolongés latéralement le long du mur extérieur sur une largeur de 0,5 m de chaque côté ;
- Portes coulissantes EI2 120 C incorporées dans les murs séparatifs REI 120 entre les cellules. Les portes pour les chariots sont munies de dispositifs de fermeture automatique) ;
- La vocation du bâtiment étant la logistique, les produits stockés peuvent être très divers, soumis aux variations saisonnières, aux marchés négociés avec les clients, à l'évolution dans le temps des marchandises. Il peut s'agir d'articles de conditionnement ou produits finis (par exemples : livres, CD, jouets, arts de la table, Hifi, ameublement, textile, ...) ;
- Toutes les cellules sont susceptibles d'accueillir des produits dits combustibles relevant des rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663 ;
- En plus de ces produits, des produits dangereux peuvent également être stockés dans une sous-cellule spécifique (la sous-cellule 1A2 d'une superficie de 2501 m<sup>2</sup>) :
  - Des aérosols, comme des bombes de graisses, les bonbonnes de gaz, des mousses à raser, laque pour les cheveux, détergent, etc... (4320 et 4321 : sous le régime de la déclaration) ;
  - Des alcools de bouche d'origine agricole (4755 : sous le régime de la déclaration) ;

## Construction d'un entrepôt de stockage

- Des liquides combustibles amenant un classement sous la rubrique 1436 (sous le régime de la déclaration avec contrôle périodique) ;
- Des produits divers et variés comportant des liquides inflammables et amenant de ce fait un classement sous la rubrique 4330 (déclaration avec contrôle) et 4331 (déclaration avec contrôle) : produits d'hygiène (parfums...), produits d'entretien, alcools....
- Toutes les cellules pourront également accueillir des produits combustibles nécessitant une ambiance réfrigérée. Seule de la réfrigération à température positive est prévue sur le site. (rubrique 1511 : sous le régime de la Déclaration avec Contrôle) ;
- Sur la plateforme, les installations auxiliaires présentes sont :
  - Un local et une cuve sprinkler ;
  - Des locaux techniques : local Transfo, TGBT, chaufferie ;
  - Deux locaux de charge ;
  - Deux bâtiments de bureaux en R+1.



## 2. PRESENTATION DU DEROULEMENT DE L'ETUDE DE DANGERS

---

### 2.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS

En référence au document émis par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable intitulé « Principes généraux des études de dangers pour les installations relevant du régime de l'autorisation – version du 24 mars 2004 », une étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par l'exploitant pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques d'une installation ou d'un groupe d'installations, autant technologiquement réalisable que économiquement acceptable, que leurs causes soient intrinsèques aux substances ou matières utilisées, liées aux procédés mis en œuvre ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation.

L'importance et le contenu de cette étude sont directement proportionnés aux risques présentés par l'établissement. La méthode utilisée doit être adaptée à la nature et à la complexité de ces risques ; le soin apporté à leur analyse et à la justification des mesures de prévention, de protection et d'intervention doit être d'autant plus important que les conséquences des accidents possibles sont graves pour les personnes exposées ou l'environnement. L'étude précise l'ensemble des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre à l'intérieur de l'établissement, qui réduisent le risque à l'intérieur et à l'extérieur de l'établissement à un niveau jugé acceptable par l'exploitant. Elle présente l'organisation générale qui permet le maintien de cette maîtrise des risques ainsi que la détection de la correction des écarts éventuels.

Fondée sur les principes d'amélioration continue du niveau de sécurité des installations, et instruite par l'inspection des installations classées, l'étude de dangers se construit sur l'analyse des risques. Ses versions successives, proposent ou prennent en compte les évolutions des installations et de leur mode d'exploitation, ainsi que celle de l'environnement et du voisinage, notamment à l'occasion des réexamens imposés par la réglementation.

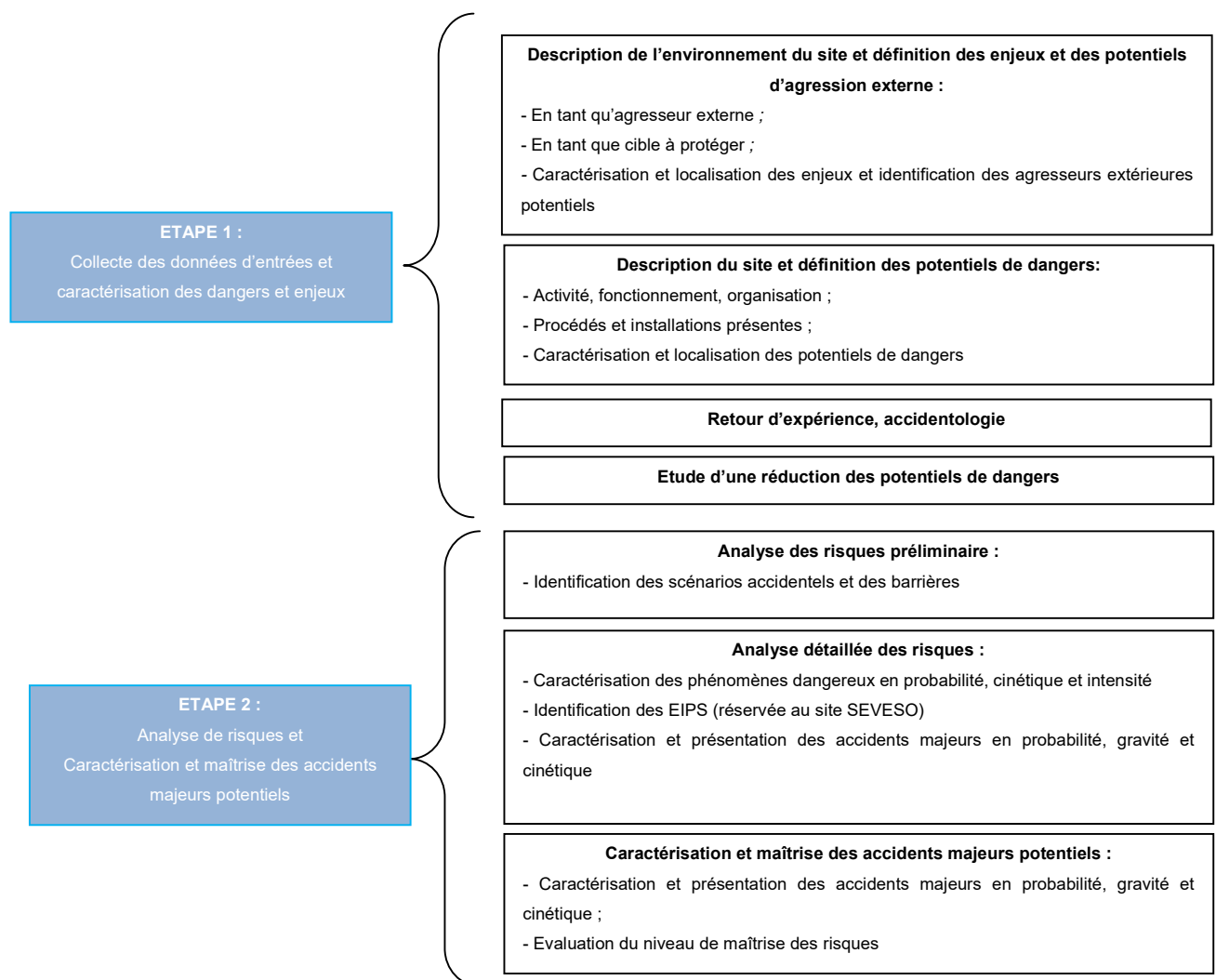


## 2.2. CONTENU DE L'ETUDE DES DANGERS

L'étude de dangers est basée sur les principaux textes réglementaires suivants :

- Le code de l'Environnement et notamment ses articles L.511-1 et suivants et R.512-1 et suivants ;
- L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ;
- Les fiches techniques de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

La réalisation de l'étude de dangers suit un processus par étapes, représentées dans le logigramme suivant :



Le processus de l'étude de dangers, partant d'une phase de description préliminaire, s'appuie en majeure partie sur l'analyse des risques qui en est le cœur. Ce travail d'analyse comprend des phases techniques préalables nécessaires notamment pour la compréhension des installations, la connaissance des potentiels de dangers et la mesure des enjeux à protéger par l'identification et la localisation des enjeux potentiels en cas d'accident. L'analyse de risques est généralement complétée par une caractérisation des phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur selon les trois critères suivants :

- La probabilité d'occurrence ;
- La cinétique ;
- L'intensité des effets du phénomène et la gravité des conséquences potentielles sur les enjeux.

Cette caractérisation prend en compte les mesures de prévention et de protection dont la performance aura pu être justifiée. Le cas échéant, de nouvelles mesures de réduction des risques pourront être proposées. Le processus se termine lorsque la maîtrise de l'ensemble des accidents majeurs potentiels est jugée suffisante.

Compte tenu de ces éléments, le plan de l'étude de dangers sera le suivant :

- Caractérisation de l'environnement du site en tant qu'agresseur externe potentiel ;
- Caractérisation des enjeux et éléments vulnérables ;
- Descriptif du site et détermination des potentiels de dangers internes à l'établissement ;
- Analyse du retour d'expérience de l'accidentologie ;
- Recensement des barrières de sécurité ;
- Analyse des risques.

## 2.3. METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES

L'étude de dangers est fondée sur l'analyse de risques ; celle-ci est définie dans le Guide ISO/CEI 51:1999 comme « l'utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer le risque ».

L'analyse de risque est un processus itératif qui consiste à :

- Identifier de la façon la plus exhaustive possible les phénomènes dangereux susceptibles de se produire, suite au déroulement de scénarios accidentels identifiés par la mise en œuvre d'une méthode adaptée aux installations ;
- Pour chaque phénomène dangereux retenu, déterminer l'intensité des effets, la probabilité d'occurrence et la cinétique en tenant compte des barrières de sécurité techniques ou organisationnelles mises en place par l'exploitant lorsque celles-ci sont performantes et en adéquation avec le risque ;
- Caractériser la gravité de chaque accident majeur potentiel, en fonction de la présence de personnes exposées, d'une part ou des effets dommageables à l'environnement, d'autre part ;
- Caractériser la maîtrise des risques pour chaque phénomène dangereux susceptible de conduire à un accident majeur et s'assurer que les fonctions de sécurité permettent autant que possible une défense en profondeur, c'est-à-dire qu'elles agissent tant en prévention, qu'en protection et en intervention ;
- Identifier des paramètres et équipements importants pour la sécurité pour les établissements classés AS et s'assurer de leur performance et de leur pérennité dans le temps. **Dans la mesure où le site étudié n'est pas classé AS, les fonctions importantes pour la sécurité ne seront pas évoquées dans la présente étude de dangers (circulaire du 10 mai 2000).**

L'analyse des risques est réalisée en 2 grandes étapes dont la méthodologie est précisée ci-après :

- Dans un premier temps, une Analyse Préliminaire des Risques (APR), destinée à identifier les phénomènes dangereux susceptibles de se produire suite à l'occurrence d'événements non désirés, eux-mêmes résultant de la combinaison de dysfonctionnements, dérives ou agressions extérieures sur le système. Elle permet également une hiérarchisation de ces situations accidentelles et une sélection des phénomènes dangereux pouvant conduire un accident majeur ;
- Dans un second temps, une Analyse Détaillée des Risques (ADR), qui consiste en un examen approfondi des accidents majeurs potentiels identifiés lors de l'APR, des scénarios (séquences d'événements) susceptibles d'y conduire et des mesures de maîtrise des risques associées. Relativement à la réduction des risques, il s'agit aussi à ce stade de s'assurer de la performance et de l'adéquation des barrières de sécurité aux risques.

### 2.3.1. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) a pour objectif, sur la base des dangers potentiels identifiés lors de la première étape de l'étude de dangers, d'identifier de la manière la plus exhaustive possible l'ensemble des scénarii pouvant entraîner des phénomènes dangereux et susceptibles de présenter un risque pour les tiers.

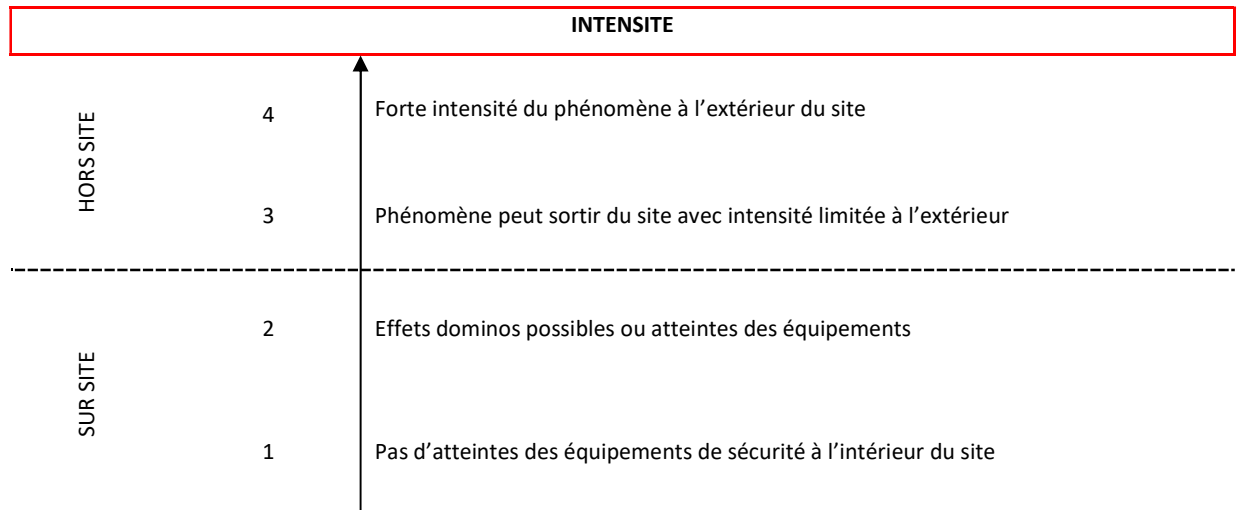
Elle a également pour intérêt de pouvoir préciser les éléments de maîtrise des risques qui permettent d'en limiter l'occurrence ou la gravité (l'existence de mesures de sécurité se traduisant par l'absence de répercussion hors de l'établissement étudié permet ainsi de considérer que le risque est maîtrisé).

Elle s'appuie sur un processus déductif construit à partir d'ensembles de situations dangereuses déterminées.

L'analyse préliminaire suit un découpage fonctionnel de chaque unité du site, par phase et par opération ou matériel. Pour chaque découpage, les rubriques développées sont données dans le tableau suivant :

ANALYSE QUALITATIVE DES RISQUES DE DEFAILLANCE	
Etape consistant à décrire les risques potentiels présentés par l'installation vis-à-vis des personnes et de l'environnement.	
Rubrique	Définition
<b>SITUATION DANGEREUSE</b>	Identification des situations réelles ou potentielles susceptibles d'occasionner soit la mort ou des blessures de personnes, soit des dommages ou des pertes de biens ou d'équipements.
<b>CAUSES</b>	Identification des conditions, événements indésirables, pannes ou erreurs qui peuvent conduire, seuls ou combinés entre eux, à la situation dangereuse. Ces causes sont repérées par situation dangereuse.  Cotation de la fréquence d'occurrence de la cause envisagée sans prise en compte des barrières de sécurité existantes selon l'échelle de cotation choisie par le groupe. Cette cotation de la fréquence annuelle d'occurrence des causes est déterminée de manière qualitative en référence au tableau en page C-10.
<b>MESURES DE PREVENTION</b>	Recensement des mesures mises en œuvre pour éviter la situation dangereuse. Ces mesures sont repérées par cause (certaines mesures n'étant pas efficaces contre toutes les causes d'une même situation dangereuse); elles visent à limiter la probabilité d'occurrence de cette situation, voire à la rendre impossible.
<b>MESURES DE PROTECTION</b>	Recensement des mesures mises en œuvre pour éviter les conséquences des accidents potentiels ou pour en réduire la gravité. Ces mesures sont repérées par conséquence.
<b>CONSEQUENCES</b>	Identification de l'ensemble des conséquences potentielles que la situation dangereuse peut éventuellement entraîner.

Consécutivement à cette identification, il s'agit d'estimer les risques en vue de les hiérarchiser et de pouvoir comparer les niveaux de risque à un niveau jugé acceptable. Il s'agit de déterminer si l'occurrence d'un phénomène dangereux est susceptible de conduire à des effets physiques importants ou non. Au stade de l'analyse préliminaire des risques, cette intensité fera l'objet d'une cotation a priori selon l'échelle ci-après et permettra d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement, directement ou par effets dominos.



L'étude présente détermine les phénomènes dangereux (et scénarios associés), dont les effets sont susceptibles d'atteindre des enjeux extérieurs à l'établissement directement ou par effets dominos, c'est-à-dire susceptibles de conduire à un accident majeur.

### 2.3.2. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

L'étude détaillée des risques est l'étape suivante de l'analyse des risques. Sa finalité est de porter un examen approfondi sur les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur.

L'objectif de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR) est de démontrer le degré de maîtrise des risques pour chacun des événements redoutés centraux identifiés dans l'APR.

A ce titre, l'ADR s'articule autour de la méthodologie suivante :

- Apprécier la cinétique, la probabilité des phénomènes dangereux et accidents majeurs et la gravité des effets des accidents majeurs ;
- Déterminer la criticité d'un événement redouté et ainsi mettre en évidence (ou non) les événements majeurs à partir des couples probabilité / gravité obtenus ;
- En cas d'évènements majeurs, proposer des mesures complémentaires permettant de supprimer le risque d'accident majeur et ainsi démontrer le niveau de maîtrise des risques sur le site.

### 2.3.3. COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURENCE

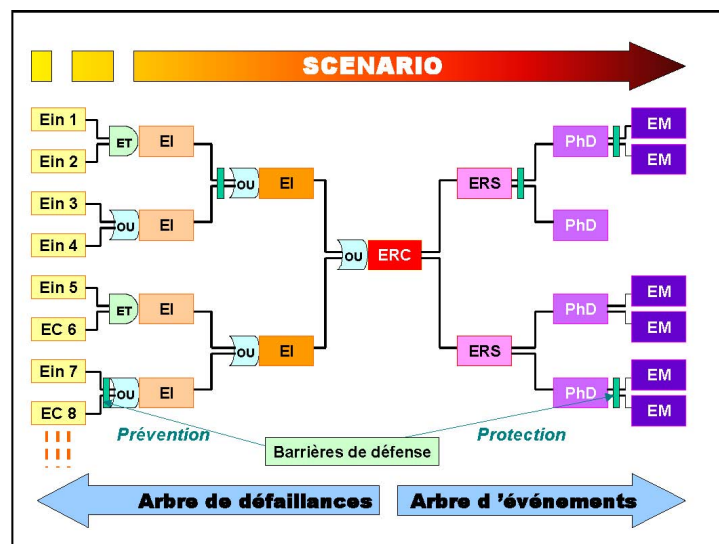
Pour étudier plus en détail les conditions d'occurrence des phénomènes dangereux en y intégrant les barrières de sécurité, on s'appuie sur la représentation dite du « nœud papillon » qui permet le développement des séquences accidentelles de l'Evènement Initiateur (EI) jusqu'aux phénomènes dangereux en passant par l'Evènement Redouté Central (ERC), les mesures de maîtrise des risques (en prévention & en protection) et les événements secondaires.

Cette méthode de représentation des scénarii d'évènements dangereux par un système d'arborescence présente l'avantage d'une lecture simple et immédiate qui permet de faire ressortir les différentes causes pouvant être à l'origine d'un événement majeur et leurs interrelations.

Cette représentation s'articule autour d'un événement redouté central, avec :

- D'un côté, l'arbre de défaillances, qui regroupe les évènements initiateurs (ou arbre des causes). Les liens entre ces évènements sont figurés par des portes « ET » ou « OU ». La porte « ET » signifie que l'ensemble des conditions amont doit être présent, tandis que la porte « OU » signifie que l'un des évènements amont suffit pour l'apparition de l'évènement indésirable ;
- De l'autre côté de l'arbre des défaillances, sont précisés les éventuels évènements redoutés secondaires et les phénomènes dangereux qu'ils peuvent entraîner ainsi que leurs conséquences (arbre des évènements).

Ce type de représentation permet également de démontrer la bonne maîtrise des risques, avec la possibilité de superposer à ce logigramme les différentes barrières de sécurité préventive et de protection mises en œuvre. Ces arbres permettent ainsi la détermination des probabilités d'occurrence via une méthode d'« approche par barrière ».



<b>ERC</b>	Evènement Redouté central
<b>EI</b>	Evènement initiateur (cause directe de l'évènement redouté central)
<b>EIn</b>	Evènement indésirable (qui se situe en dehors des conditions usuelles d'exploitation)
<b>EC</b>	Evènement courant (qui est récurrent dans les conditions usuelles d'exploitation)
<b>ERS</b>	Evènement Redouté Secondaire
<b>PhD</b>	Phénomène Dangereux (phénomène physique susceptible d'entraîner une atteinte significative, immédiate ou différé, pour l'homme, l'environnement ou les structures)
<b>EM</b>	Evènement Majeur

## Construction d'un entrepôt de stockage

Pour chaque phénomène dangereux identifié, nous avons cherché à évaluer sa probabilité d'occurrence suivant les échelles de probabilité données dans l'arrêté du 29 septembre 2005, reproduites ci-après :

Classe de probabilité Type d'appréciation	E	D	C	B	A
Qualitative (1) (Les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) (2)	« Evénement possible mais extrêmement peu probable » : <i>N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années et d'installations</i>	« Evénement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« Evénement improbable » : <i>un événement similaire déjà rencontré dans le 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</i>	« Evénement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de la vie de l'installations</i>	« Evénement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de la vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
Semi-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)	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	

(1) Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations x années. Elles sont inappropriées pour qualifier des événements très rares dans des installations peu nombreuses ou faisant l'objet de modifications techniques ou organisationnelles. En outre, elles ne préjugent pas d'attribution d'une classe de probabilité pour un événement dans une installation particulière, qui découle de l'analyse de risque et peut être différent de l'ordre de grandeur moyen, pour tenir compte du contexte particulier ou de l'historique des installations ou de leur mode de gestion.

(2) Un retour d'expérience mesuré en nombre d'années x installations est dit suffisant s'il est statistiquement représentatif de la fréquence du phénomène (et pas seulement des événements ayant réellement conduit à des dommages) étudié dans le contexte de l'installation considérée, à condition que cette dernière soit semblable aux installations composant l'échantillon sur lequel ont été observées les données de retour d'expérience. Si le retour d'expérience est limité, les détails figurant en italique ne sont en général pas représentatifs de la probabilité réelle. L'évaluation de la probabilité doit être effectuée par d'autres moyens (études, expertises, essais) que le seul examen du retour d'expérience.

### Echelle de cotation de probabilité d'occurrence.

L'objectif est de positionner chaque événement dans une classe de probabilité allant de A à E.



### 2.3.4. COTATION DE LA GRAVITE DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX

L'intensité des effets des phénomènes dangereux retenus est approchée en référence au titre IV et à l'annexe II de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression et d'effets thermiques pour les hommes et les structures. Le détail des valeurs applicables est synthétisé dans les tableaux suivants :

SEUIL	DELIMITATION DE LA ZONE
SEI	Zone des dangers significatifs pour la vie humaine
SEL	Zone des dangers graves pour la vie humaine
SELS	Zone des dangers très graves pour la vie humaine

**Délimitation des zones de dangers pour la vie humaine.**

Lors d'un **incendie**, le rayonnement thermique, est susceptible d'affecter la population ainsi que les structures. Les seuils de référence relatifs aux flux thermiques prennent donc en compte ces deux éléments, et sont précisés dans le tableau suivant :

Effets sur	Seuils des	Flux en kW/m <sup>2</sup> ((kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> )					
		3 (600)	5 (1000)	8 (1800)	16	20	200
Les structures	Destructions de vitres significatives		X				
	Effets domino (1) et des dégâts graves sur les structures			X			
	Exposition prolongée des structures et des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton				X		
	Tenue du béton pendant plusieurs heures et des dégâts très graves sur les structures béton					X	
	Ruine du béton en quelques dizaines de minutes						X
L'homme	Effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	X					
	Effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine		X				
	Effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine			X			

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

**Valeurs de référence relatives aux seuils des effets thermiques.**

## Construction d'un entrepôt de stockage

Les conditions nécessaires pour qu'il y ait **intoxication** (pour l'homme) dans un cadre accidentel (risque non chronique) sont le contact d'un produit à des concentrations et pendant un temps suffisant pour amener des effets irréversibles sur l'homme :

- Par inhalation (irritation, difficultés respiratoires pouvant entraîner la mort) ;
- Par ingestion de produits contaminés (eau, aliments...) ;
- Par contact.

Le tableau suivant présente les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques :

SEUILS D'EFFETS TOXIQUES POUR L'HOMME PAR INHALATION			
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 minutes	Létaux	SELS (CL 5 %) SEL (CL 1 %)	Seuils de toxicité aiguë Emissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'écologie et du développement durable. Institut national de l'environnement industriel et des risques 2003 (et ses mises à jour ultérieures)
	Irréversibles	SEI	
	Réversibles	SER	
SELS	Seuil des effets létaux significatifs (correspondant à CL 5 %)		
SEL	Seuil des effets létaux (correspondant à CL 1 %)		
SEI	Seuil des effets irréversibles		
SER	Seuils des effets réversibles		
CL	Concentration létale		

**Valeurs de références relatives aux seuils d'effets toxiques.**

**Concernant l'effet de souffle**, une explosion peut induire chez l'homme des traumatismes par projection d'objets ou onde de surpression.

Le tableau suivant expose les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression :

Effets sur	Seuils des	Surpression en hPa ou mbar				
		20	50	140	200	300
Les structures	Destructions significatives de vitres (1)	X				
	Dégâts légers sur les structures		X			
	Dégâts graves sur les structures			X		
	Effets domino (2)				X	
	Des dégâts très graves sur les structures					X
L'homme	Effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitres sur l'homme (1)	X				
	Effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine		X			
	Effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine			X		
	Effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine				X	

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

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

**Valeurs de références relatives aux seuils d'effets de surpression**

Les conditions nécessaires pour qu'il y ait **pollution** (de l'environnement) sont :

- La présence d'un produit à une concentration présentant des risques pour l'environnement ;
- L'écoulement du produit amenant une pollution brutale ou différée de l'air, de l'eau, du sol ou des nappes phréatiques avec risque d'atteinte de la flore, des fruits et légumes par les racines, des animaux puis des hommes par la chaîne alimentaire.

La **gravité** d'un accident sur les personnes physiques résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets du phénomène dangereux étudiée et définie ci-dessus, et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées à ces effets.

Pour chaque phénomène dangereux retenu, la gravité des effets sur l'homme est évaluée suivant l'échelle de gravité définie en annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005.

NIVEAU DE GRAVITE DES CONSEQUENCES		ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL		
		Des effets létaux significatifs	Des effets létaux	Des effets irréversibles sur la vie humaine
5	Désastreux	$P > 10$	$P > 100$	$P > 1000$
4	Catastrophique	$P < 10$	$10 < P < 100$	$100 < P < 1000$
3	Important	$P = 1$	$1 < P < 10$	$10 < P < 100$
2	Sérieux	$P = 0$	$P=1$	$P < 10$
1	Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

- P = personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.
- Dans le cas où les trois critères de l'échelle (effets létaux significatifs, premiers effets létaux et effets irréversibles pour la santé humaine) ne conduisent pas à la même classe de gravité, c'est la classe la plus grave qui est retenue.

**Echelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines à l'extérieur des installations.**

**Au préalable, le dénombrement des personnes pouvant se trouver exposées aux effets des phénomènes dangereux est réalisé à partir de la Fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010.**

Cette fiche définit les règles de comptages des personnes susceptibles d'être exposées à des effets létaux ou irréversibles.

Pour exemple, on précisera ci-après la détermination du nombre de personnes potentiellement exposées en fonction de différents types d'occupation des sols :

Type de zone	Nombre de personnes exposées
Etablissement recevant du public	Compter les ERP (bâtiments d'enseignement, de service public, de soins, de loisir, religieux, grands centres commerciaux etc.) en fonction de leur capacité d'accueil (au sens des catégories du code de la construction et de l'habitation), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès (cf. point A.5).  Les commerces et ERP de catégorie 5 dont la capacité n'est pas définie peuvent être traités de la façon suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compter 10 personnes par magasin de détail de proximité (boulangerie et autre alimentation, presse et coiffeur) ;</li> <li>▪ Compter 15 personnes pour les tabacs, cafés, restaurants, supérettes et bureaux de poste.</li> </ul> Les chiffres précédents peuvent être remplacés par des chiffres issus du retour d'expérience local pour peu qu'ils restent représentatifs du maximum de personnes présentes et que la source du chiffre soit soigneusement justifiée
Zones d'activité	Prendre le nombre de salariés (ou le nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès.
Logement	Compter la moyenne INSEE par logement (par défaut : 2,5 personnes), sauf si les données locales indiquent un autre chiffre.
Voies de circulation	Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories d'installations (en tant qu'habitation, commerce, etc.) situées dans la même zone d'effets, les temps de séjours en zone exposée étant généralement très supérieurs aux temps de trajets. Il en est de même des commerces de proximité, écoles (1), mairies... majoritairement fréquentées par des personnes habitant la zone considérée.

## Construction d'un entrepôt de stockage

Voie routière	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option 1 : si l'axe de circulation concerné est susceptible de connaître des embouteillages fréquemment pour d'autres causes qu'un accident de la route ou qu'un événement exceptionnel du même type, compter 300 personnes permanentes par voie de circulation et par kilomètre exposé. Sinon compter 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour.</li> <li>▪ Option 2 : une autre méthode de comptage pourrait être utilisée par l'industriel, sous réserve d'une justification (par exemple sur la base de la vitesse limite autorisée sur la voie considérée...).</li> </ul>																
Voie ferrée	0,4 personne / km / train de voyageurs																
Voies navigables	0,1 personne / km / péniche / jour																
Chemin piéton	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les chemins et voies piétonnes ne sont pas à prendre en compte, sauf pour les chemins de randonnée, car les personnes les fréquentant sont généralement déjà comptées comme habitants ou salariés exposés.</li> <li>▪ Pour les chemins de promenade, de randonnée : compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne.</li> </ul>																
<b>Terrains non bâtis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) : compter 1 personne par tranche de 100 ha.</li> <li>▪ <b>Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...) : compter 1 personne par tranche de 10 hectares.</b></li> <li>▪ Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés [parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...)] : compter la capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare.</li> <li>▪ Dans les cas de figures précédents, le nombre de personnes exposées devra en tout état de cause être au moins égal à 1, sauf démonstration de l'impossibilité d'accès ou de l'interdiction d'accès.</li> </ul>																
Approche forfaitaire	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e1eef6;"> <th style="text-align: center;">Type de zone</th> <th style="text-align: center;">Nombre de personnes exposées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Habitat en zone rurale</b></td> <td><b>20 personnes / ha</b></td> </tr> <tr> <td>Habitat en zone semi-rurale</td> <td>40-50 personnes / ha</td> </tr> <tr> <td>Habitat en zone urbaine</td> <td>400-600 personnes / ha</td> </tr> <tr> <td>Champs, prairies, forêts, friches...</td> <td>1 personne / 100 ha</td> </tr> <tr> <td>Voie routière non saturée</td> <td>0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour</td> </tr> <tr> <td>Voie ferrée</td> <td>0,4 personnes / km / train de voyageurs</td> </tr> <tr> <td>Chemins de randonnées, de promenade</td> <td>2 personnes / km / 100 promeneurs-jour</td> </tr> </tbody> </table>	Type de zone	Nombre de personnes exposées	<b>Habitat en zone rurale</b>	<b>20 personnes / ha</b>	Habitat en zone semi-rurale	40-50 personnes / ha	Habitat en zone urbaine	400-600 personnes / ha	Champs, prairies, forêts, friches...	1 personne / 100 ha	Voie routière non saturée	0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour	Voie ferrée	0,4 personnes / km / train de voyageurs	Chemins de randonnées, de promenade	2 personnes / km / 100 promeneurs-jour
Type de zone	Nombre de personnes exposées																
<b>Habitat en zone rurale</b>	<b>20 personnes / ha</b>																
Habitat en zone semi-rurale	40-50 personnes / ha																
Habitat en zone urbaine	400-600 personnes / ha																
Champs, prairies, forêts, friches...	1 personne / 100 ha																
Voie routière non saturée	0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour																
Voie ferrée	0,4 personnes / km / train de voyageurs																
Chemins de randonnées, de promenade	2 personnes / km / 100 promeneurs-jour																

### 2.3.5. GRILLE D'APPRECIATION DES PHENOMENES DANGEREUX

A ce stade de l'analyse, les phénomènes dangereux sont hiérarchisés dans une grille de criticité qui permettra d'évaluer la démarche de maîtrise des risques entreprise par l'exploitant :

GRAVITE DES CONSEQUENCES SUR LES PERSONNES EXPOSEES AU RISQUE (note 1)	PROBABILITE D'OCCURRENCE (sens croissant de E vers A) (note 1)				
	E Extrêmement peu probable	D Très improbable	C Improbable	B Probable	A Courant
5 – Désastreux					
4 – Catastrophique					
3 – Important					
2 – Sérieux					
1 – Modéré					

LEGENDE		<b>Zone de risque trop élevé</b> pour laquelle il est nécessaire d'envisager des mesures urgentes d'amélioration.
		<b>Zone de risque intermédiaire</b> pour laquelle une démarche d'amélioration continue est pertinente.
		<b>Zone de risque moindre</b> pour laquelle il n'est pas nécessaire d'envisager des mesures d'amélioration.

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

#### Critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques.

L'interprétation de cette grille permet notamment d'identifier les actions de réduction du risque à envisager si nécessaire. Ces mesures de réduction du risque consistent souvent à mettre en place des barrières de sécurité, dispositifs techniques ou organisationnels qui assurent la maîtrise du risque.

### 3. DANGERS ET RISQUES POTENTIELS D'ORIGINE EXTERNE

---

Dans ce qui suit, on s'attachera à décrire l'environnement du site afin de mettre en évidence le contexte d'implantation du site avec deux préoccupations majeures :

- Certains éléments extérieurs de l'environnement peuvent constituer des potentiels d'agressions pouvant être à l'origine d'un accident majeur sur l'établissement étudié ;
- Certains éléments présents dans l'environnement de l'établissement peuvent constituer des enjeux à protéger (zones d'habitation par exemple) vis-à-vis des accidents majeurs pouvant survenir.

Dans ce qui suit, nous identifierons les situations pouvant porter atteinte à l'intégrité des installations, d'origine non inhérente aux installations elles-mêmes et entrainer une situation accidentelle. Il s'agit d'évènements externes d'origine naturelle ou humaine, indépendants de l'exploitation du site.

La commune de Bully-les-Mines est affectée par (*source : fiche « Informations sur les risques naturels, miniers et technologiques pour l'application des I, II et III de l'article L 125-5 de code de l'environnement » mise à disposition par la préfecture du Pas-de-Calais, et PLU Bully-les-Mines version 2015*) :

- Le risque sismique ;
- Le risque d'inondation par ruissellement et coulée de boue et par remontée de nappes naturelles ;
- Le risque de mouvements de terrain,
- Les risques liés aux cavités souterraines,
- Les risques liés aux aléas miniers,
- Les risques liés à la foudre.

### 3.1. RISQUES NATURELS

Les risques naturels sur la commune de Bully-les-Mines et identifiés dans son PLU sont les suivants :

- Le risque sismique ;
- Le risque d'inondation par ruissellement et coulée de boue et par remontée de nappes naturelles ;
- Le risque de mouvements de terrain,
- Les risques liés aux cavités souterraines,
- Les risques liés aux aléas miniers,
- Les risques liés à la foudre.

Ces risques seront donc étudiés dans la suite du chapitre.

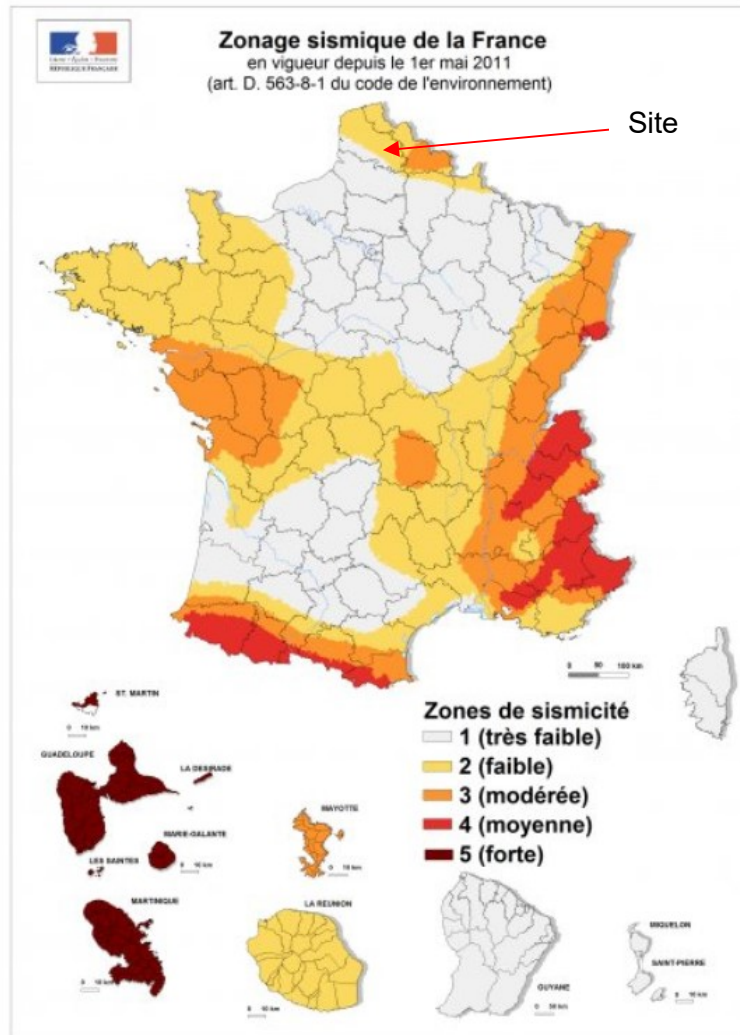
#### 3.1.1. RISQUE SISMIQUE

D'après les Règles parasismiques en vigueur et comme le montre la carte d'aléa sismique de la France éditée par le Ministère de L'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, **le département du Pas-de-Calais est affecté par un aléa faible**, en zone de sismicité 2.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (*articles R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement, modifiés par le décret no 2010-1254 du 22 octobre 2010, et article D.563-8-1 du code de l'environnement, créé par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010*) :

- une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal »,
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».





Zonage sismique de la France (entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2011)  
D'après l'article D.563-8-1 du code de l'environnement

Source : <http://www.planseisme.fr/Zonage-sismique-de-la-France>.

SisFrance est la base de données nationale des séismes ressentis en France métropolitaine. Cette base développée par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), répertorie l'ensemble des séismes connus en France depuis plus de mille ans. Observations, références documentaires y sont consultables. Il est également possible de faire des recherches ciblées, par date et par lieux géographiques. Le site permet la consultation de cartes spécifiques aux séismes.

D'après la base de données sisFrance, aucun séisme n'a été ressenti et recensé sur la commune de Bully-les-Mines entre 1930 et 2018. La consultation de cette base de données permet de conclure à **l'absence de phénomène sismique avec un épocentre situé sur cette commune ou dans un rayon de 40 km.**

**Les séismes ne seront donc pas retenus comme potentiels de danger dans la suite de l'étude.**

### 3.1.2. RISQUE D'INONDATION

#### 3.1.2.1. Arrêté de catastrophes naturelles (CATNAT)

Quatre arrêtés de catastrophes naturelles CATNAT ont été pris sur la commune à propos d'inondations, de coulées de boues et mouvement de terrain :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	20/07/1992	21/07/1992	18/05/1993	12/06/1993
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations par remontées de nappe	24/02/2001	21/04/2001	09/10/2001	27/10/2001
Inondations et coulées de boue	27/08/2002	27/08/2002	20/10/2002	10/11/2002

L'arrêté de 1999 n'est pas significatif pour la commune de Bully-les-Mines. En effet, du fait de la tempête de décembre 1999, l'état de catastrophe naturelle a touché toute la France.

#### 3.1.2.2. Plan de prévention contre le Risque Inondation (PPRI) prescrit

Un PPR Inondation par ruissellement et coulées de Boues et par remontées de nappes phréatiques a été prescrit le 30/10/2001 sur le territoire de la commune :

Plans	Bassin de risque	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le
PPRn Inondation – par ruissellement et coulées de boue	-	30/10/2001	-	-
PPRn Inondation – par ruissellement et coulée de boue	catnat	30/10/2001	-	-
PPRn Inondation – par remontées de nappes naturelles	catnat	30/10/2001	-	-

**Le cours d'eau le plus proche est le Surgeon situé à plus de 2km du site. On peut donc considérer que le projet n'est pas concerné par le risque d'inondation par ruissellement et coulées de boue.**

### 3.1.2.3. *Risque inondation par remontées de nappes*

#### Origine du phénomène :

Les nappes phréatiques sont dites « libres » car aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltré dans le sol et rejoint la nappe.

Lorsque l'eau de pluie atteint le sol, une partie est évaporée. Une seconde partie s'infiltré et est reprise plus ou moins vite par l'évaporation et par les plantes, une troisième s'infiltré plus profondément dans la nappe. Après avoir traversé les terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air – qui constituent la zone non saturée (ZNS) – elle atteint la nappe où les vides de roche ne contiennent plus que de l'eau, et qui constitue la zone saturée. On dit que la pluie recharge la nappe.

C'est durant la période hivernale que la recharge survient car :

- Les précipitations sont les plus importantes,
- La température y est faible, ainsi que l'évaporation,
- La végétation est peu active et ne prélève pratiquement pas d'eau dans le sol.

A l'inverse durant l'été la recharge est faible ou nulle. Ainsi on observe que le niveau des nappes s'élève rapidement en automne et en hiver, jusqu'au milieu du printemps. Il décroît ensuite en été pour atteindre son minimum au début de l'automne. On appelle « battement de la nappe » la variation de son niveau au cours de l'année.

Chaque année, en automne, la nappe atteint, avant la reprise des pluies son niveau le plus bas : son niveau d'étiage. Lorsque plusieurs années humides se succèdent, le niveau peut devenir de plus en plus haut chaque année, traduisant le fait que la recharge naturelle annuelle de la nappe par les pluies est supérieure à la moyenne, et plus importante que sa vidange annuelle vers les exutoires naturels de la nappe que sont les cours d'eau et les sources.

Si dans ce contexte, des éléments pluvieux exceptionnels surviennent, au niveau d'étiage inhabituellement élevé se superposent les conséquences d'une recharge exceptionnelle. Le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe. On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

Ce phénomène peut entraîner :

- Une réactivation des cours d'eau temporaire de certaines vallées sèches,
- L'apparition d'étang ou de plan d'eau temporaire dans les zones de dépression,
- L'apparition de lignes de sources dans le talweg, bien en amont des sources habituelles,
- Des mouvements de terrain notamment lorsque la pente des terrains est importante mais il est difficile de les distinguer des mouvements de terrains dus à une saturation excessive et directe des sols par la pluie (risque érosion des sols).

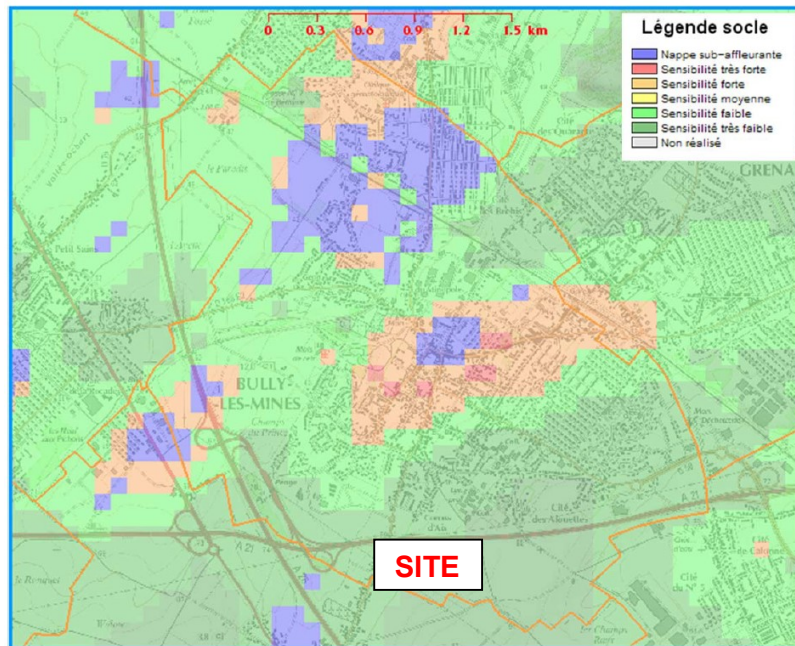
Conséquences à redouter

Les dommages recensés sont liés soit à l'inondation elle-même, soit à la décrue de la nappe qui la suit. Les dégâts le plus souvent causés par ces remontées et ces décrues sont les suivants :

- Inondations de sous-sols, de garages semi-enterrés ou de caves,
- Fissuration d'immeubles,
- Remontées de cuves enterrées ou semi-enterrées et de piscines,
- Dommages aux réseaux routiers et aux chemins de fer,
- Remontées de canalisation enterrées,
- Désordres aux ouvrages de génie civil après l'inondation,
- Pollution,
- Effondrement de marnières, effondrement de souterrains ou d'anciens abris.

Classification du site face à ce risque

La carte ci-dessous éditée par le BRGM, indique que le Nord-Ouest du territoire communal est exposé à ce risque :



Source : BRGM, sensibilité face au risque inondation par remontée de nappes

**Le site ou sera installée la future installée est en zone de sensibilité très faible de risque d'inondation par remontée de nappe.**

Aussi, la commune de Bully-les-Mines est concernée par des zones inondées constatées (ZIC), identifiées par les services de l'Etat :





La carte ci-dessus indique que la future installation ne se trouve pas en ZIC.

Nous pouvons donc d'ores et déjà considérer que l'inondation du site par remontée de nappe ne constitue pas un événement initiateur d'un accident majeur.

### 3.1.3. RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il s'inscrit dans le cadre des processus généraux d'érosion mais peut être favorisé, voire provoqué, par certaines activités anthropiques.

- **Les paramètres naturels influençant ces aléas :**

**La géologie :** les matériaux ont une influence déterminante sur le déclenchement et l'évolution de ces phénomènes. Ils doivent être favorables à la création et au développement de cavités. La nature des terrains surmontant les cavités conditionne également le développement en surface du mouvement.

**L'hydrogéologie :** la création de cavités naturelles dans le sous-sol est liée aux circulations d'eau qui entraînent des phénomènes d'érosion et d'altération dans les formations traversées. Dans les matériaux solubles tels que le calcaire, formation de réseaux karstiques ou le gypse, les écoulements souterrains d'eau dissolvent et entraînent les matériaux, formant ainsi une cavité.

- **Les paramètres anthropiques influençant ces aléas :**

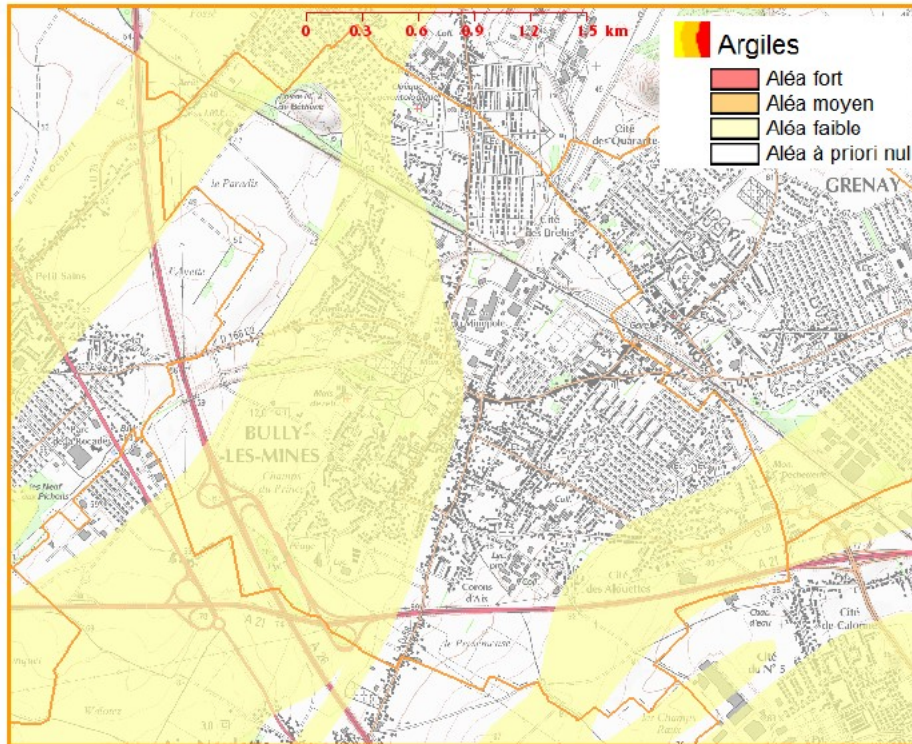
Ce sont généralement l'exploitation de matériaux du sous-sol dans les marnières, des carrières ou des mines, puis l'abandon de ces structures peuvent entraîner des affaissements ou des effondrements. Le creusement de sapes de guerre pendant la Première Guerre Mondiale est également à l'origine de cavités, mal localisées pour la plupart du fait du contexte de leur création.

L'argile est un matériau dont la consistance et le volume varient selon la teneur en eau. Lors de longues périodes de sécheresse, certaines argiles se rétractent de manière importante (sur 1 à 2 mètres de profondeur) et entraînent localement des mouvements de terrain non uniformes pouvant aller jusqu'à provoquer la fissuration de certains pavillons. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voir 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Les maisons aux fondations peu profondes peuvent subir de graves dommages (desencastrement des pièces de charpentes, distorsion des pièces et des fenêtres, rupture de canalisations, fissures, ...). Les réparations sont onéreuses n'excluent pas l'apparition de nouveaux désordres.

La carte suivante éditée par le BRGM, indique que le territoire de la commune de Bully-les-Mines est concerné par ce risque en aléa faible et a priori nul. Les zones où l'aléa est nul correspondent aux zones de faible recouvrement limoneux surmontant la craie.





Aléa face au risque retrait gonflement des argiles (Source BRGM)

Cette répartition du risque retrait-gonflement des argiles provient de la différence de composition du sol dans sa partie superficielle mais également à l'hétérogénéité de ces formations.

**Le futur site est situé en aléa nul face au risque retrait de gonflement des argiles.**

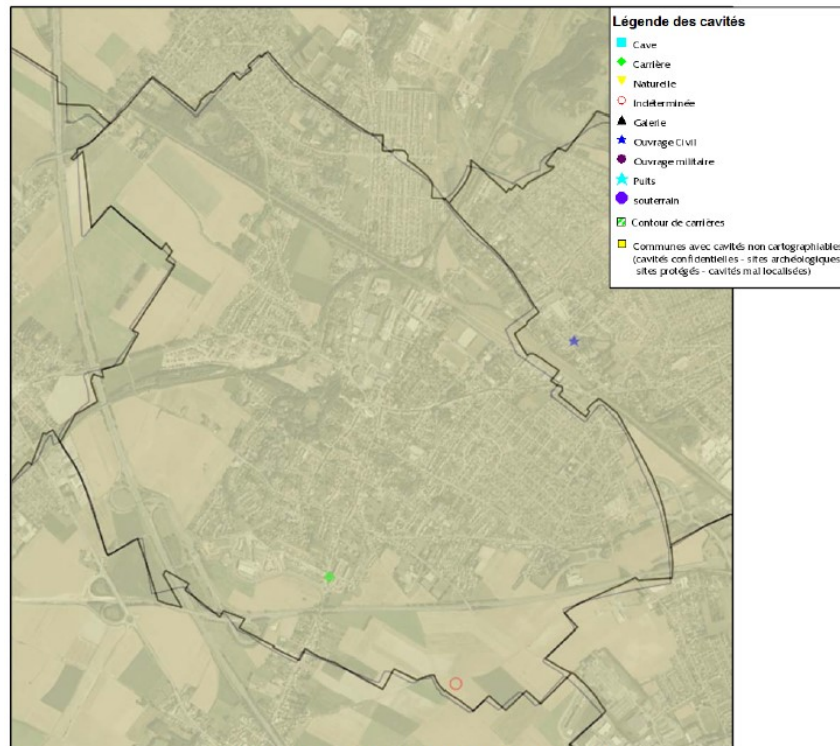
Cependant, il est à noter que dans le cadre du réchauffement climatique et de ses conséquences sur le régime pluviométrique, il est essentiel de prendre en compte d'éventuelles évolutions de cet aléa. En effet, le risque de gonflement et retrait des argiles s'accroîtra sous l'effet de périodes très sèches en été et en périodes très humides en hiver, augmentant ainsi le phénomène de gonflement et de retrait des argiles d'une saison à l'autre.

**Nous pouvons donc écarter le fait que le risque de mouvement de terrain lié au retrait de gonflement des argiles pourrait constituer un événement initiateur d'un accident majeur.**

### 3.1.4. CAVITES SOUTERRAINES NATURELLES OU SUPERFICIELLES

Des cavités souterraines peuvent potentiellement concerner le territoire. Certaines résultent des anciens ouvrages militaires de la guerre 1914-18. Leur localisation précise n'est pas connue mais leur existence est avérée dans les secteurs des plateaux.

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Pas-de-Calais, indique que Bully-les-Mines est susceptible de receler des sapes de guerre et des carrières souterraines.



Localisation des cavités souterraines (Source BRGM)

La liste ci-dessous répertorie les différentes cavités souterraines localisées :

- L'ouvrage militaire NPCAW0008612 est une sape de guerre qui se situe rue Staël (coordonnée Lambert 2 étendu X=628521.6 et Y=2604928.5),
- La carrière NPDCAW0008621 a un point d'accès 6 rue pasteur et s'étendait probablement jusqu'Aix-Noulette (localisé par un point vert sur le territoire communal),
- Effondrement ou affaissement d'origine indéterminée (NPDCAW0017688) localisé par un rond rouge sur la carte,
- Des effondrements d'anciennes positions françaises et anglaises (NPDCAW0017579) se sont produits dans la cour de l'école et dans une classe.

**Aucune cavité souterraine n'est localisée au droit du site.**

**Nous pouvons donc écarter le fait que le risque lié à la présence de cavités pourrait constituer un événement initiateur d'un accident majeur.**

### 3.1.5. RISQUES LIES AUX ALEAS MINIERS

Le risque d'affaissement minier est également présent dans le territoire.

Ce risque « puits de mines » concerne la zone située autour du puits d'exploitation minière. Il est constitué soit par :

- L'effondrement des remblais dans le puits avec éventuellement création d'un cône d'effondrement autour du puits,
- Soit par une émission de gaz de méthane (grisou) susceptible de s'enflammer ou d'exploser.

Il est d'autant plus important que des cités minières se sont installées à proximité des puits de mine.

Le sous-sol ayant été déstructuré dans un certain rayon, les puits de mines constituent des points de faiblesse et nécessitent donc une vigilance particulière. Ces puits, identifiés dans le tableau suivant, font donc l'objet de périmètre de protection autour du puits. La zone d'intervention doit rester libre de toute nouvelle construction et être accessible à partir de la voie publique la plus proche.

Les risques miniers localisés dans le zonage du PLU sont les suivants :

- Ouvrages de décompression des gaz de mines à proximité de la place Victor Hugo,
- Zones de risque d'effondrement localisé au sein de la zone économique rue Casimir Beugnet,
- Risque miniers aux alentours du terri 52 : tassements et effondrement localisés,

**Aucun aléa minier n'est donc recensé dans la zone d'installation du projet.**

**Nous pouvons donc écarter le fait que le risque lié aux aléas miniers pourrait constituer un événement initiateur d'un accident majeur.**

### 3.1.6. RISQUE Foudre

Une étude foudre a été réalisée dans le cadre du projet et est disponible en partie « ANNEXES » du dossier. Cette étude a préconisé la mise en place de PDA en toiture pour protéger le bâtiment des effets directs de la foudre et de parafoudre pour la protection contre les effets indirects. De plus, selon le site météorologie qui recense le nombre d'impact de foudre, le département du Pas-de-Calais est considéré comme ayant un faible taux de foudroiement.

**Le risque foudre est donc considéré comme maîtrisé pour la suite de l'étude.**

## 3.2. RISQUES TECHNOLOGIQUES ET HUMAINS

### 3.2.1. RISQUES LIES AUX INSTALLATIONS VOISINES

Le territoire communal est concerné par différents types de risques technologiques. Il s'agit à la fois des risques liés à la présence d'usines classées, de friches polluées, d'anciennes décharges que des risques liés à la présence d'infrastructures de transport de matières dangereuses.

#### 3.2.1.1. *Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à PPRT*

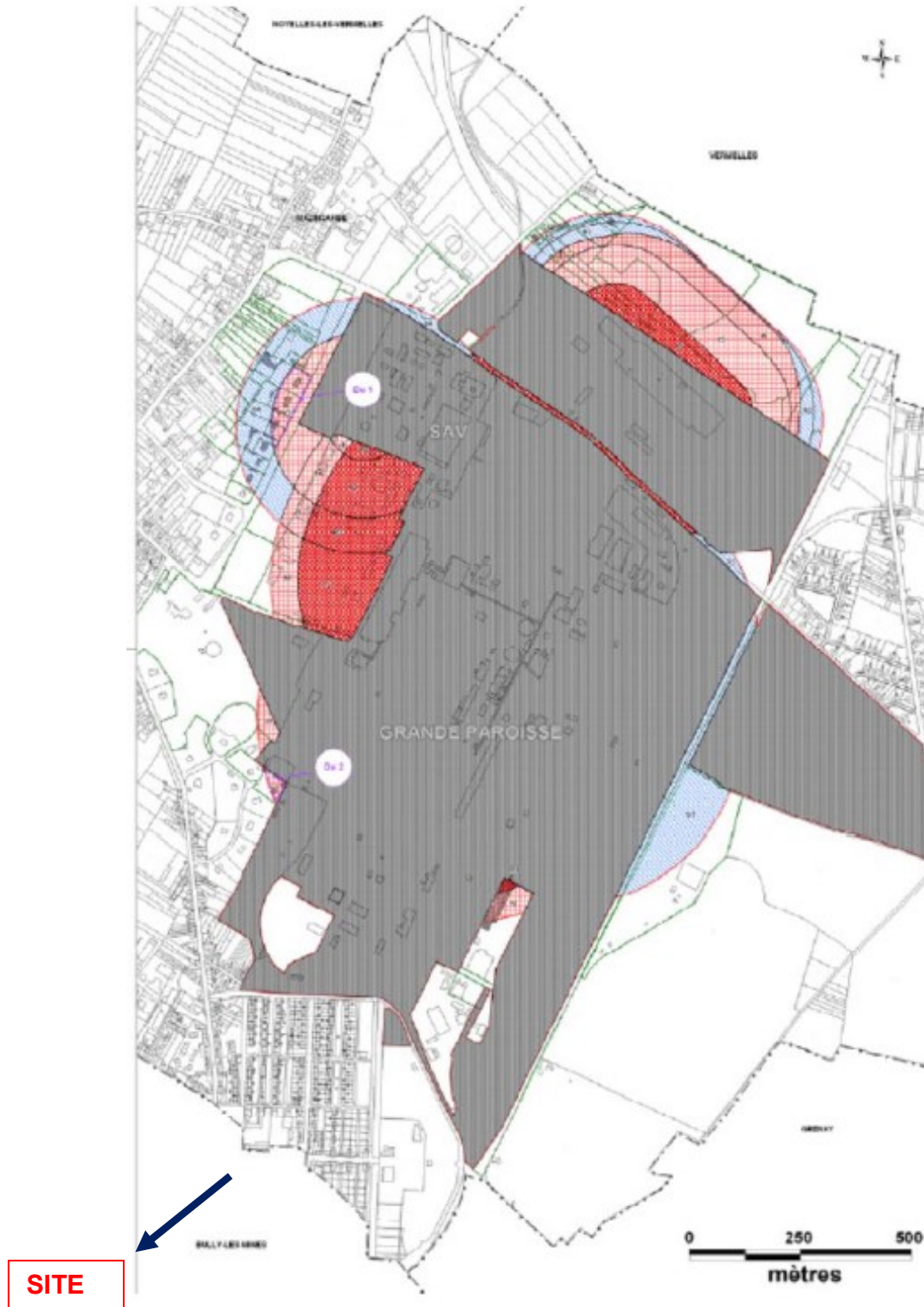
Le site « la Société Grande paroisse », inscrit à l'inventaire BASOL [site Internet du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable – Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques], installation classée soumise à Autorisation, classée SEVESO, a pris la suite, pour la plateforme chimique Mazingarbe (limitrophe à Bully-les-Mines), d'activités découlant de l'extraction minière et de nombreuses activités industrielles depuis 1897. Ce site fait en effet partie d'une usine de fabrication d'engrais et d'acide nitrique mise en service en 1987. Le sol et la nappe sont fortement pollués par les éléments azotés (ammonium, nitrates) à la suite d'un défaut d'étanchéité d'un bassin d'eaux résiduaires.

Le PPRT (Plan de prévention contre le risque technologique) de Mazingarbe, lancé dès 2004, a été approuvé le 20 mars 2007 : la plateforme chimique de Mazingarbe comprend deux établissements Seveso « seuil haut ». Ces établissements sont exploités par la société GPN La Grande Paroisse) et par la société Artésienne de Vinyle.

La plateforme représente une superficie d'environ 180 ha et regroupe un peu plus de 300 employés. Elle est caractérisée par un environnement proche très urbanisé et particulièrement dense sur les communes de Mazingarbe, Bully les mines, Grenay et Vermelles.

**Les zones de maîtrise de l'urbanisation définie par ce PPRT n'impactent pas le projet (voir carte ci-dessous).**





Source : DRIRE, plan de zonage réglementaire Janvier 2007

**Le site est situé en dehors de la zone d'étude du PPRT et hors zone représentée sur le plan ci-dessus.**

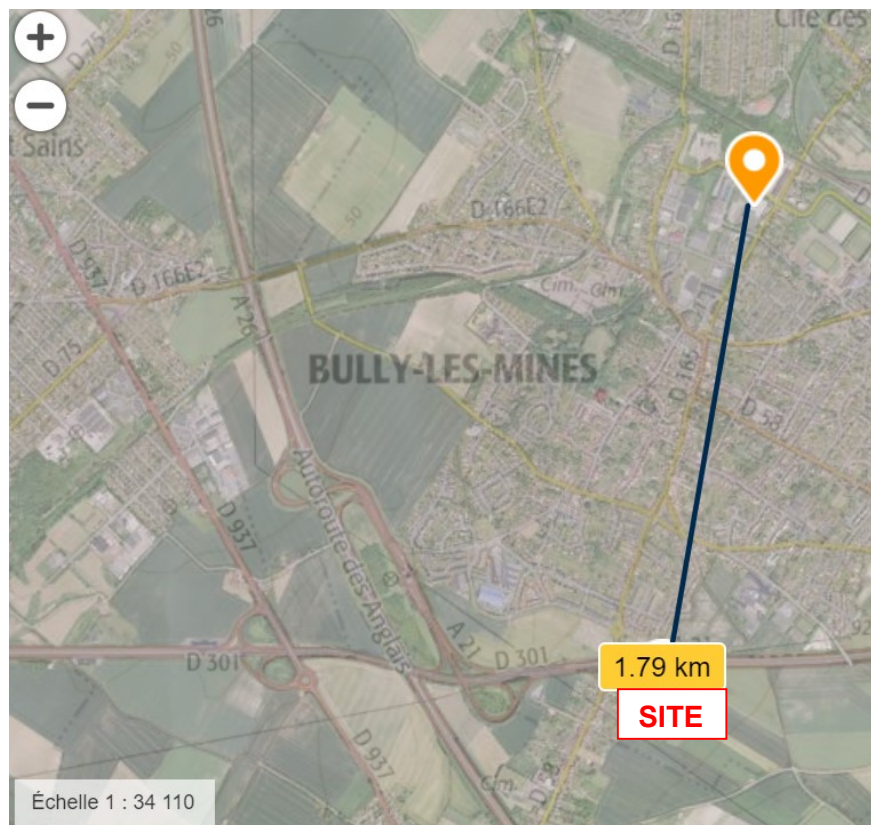
### 3.2.1.2. Autres Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Une recherche des ICPE soumise à enregistrement et à autorisation a été effectuée sur la base des installations classées.

Le seul établissement recensé PE sur la commune de Bully-les-mines est le suivant :

- NORMATEC, fabrication de produits métalliques à l'exception des machines et des équipements, sous le régime de l'enregistrement.

Comme indiqué sur le plan ci-dessous, le site de Normatec se situe à plus d'1,5 km du lieu d'implantation de la future installation.



Source : Géoportail

**Compte tenu de cette distance et considérant que ce site n'est pas SEVESO, nous avons considéré qu'aucun ICPE n'avait d'impact sur le projet.**

### 3.2.2. RISQUES LIES AUX RESEAUX EXTERIEURS

#### 3.2.2.1. Réseau routier



Source : geoportail

Le site se situe à :

- 985 m de la départementale D937 ;
- 685 m de la départementale D301 ;
- 285 m de la départementale D58 ;
- 178 m de l'axe autoroutier A21 ;

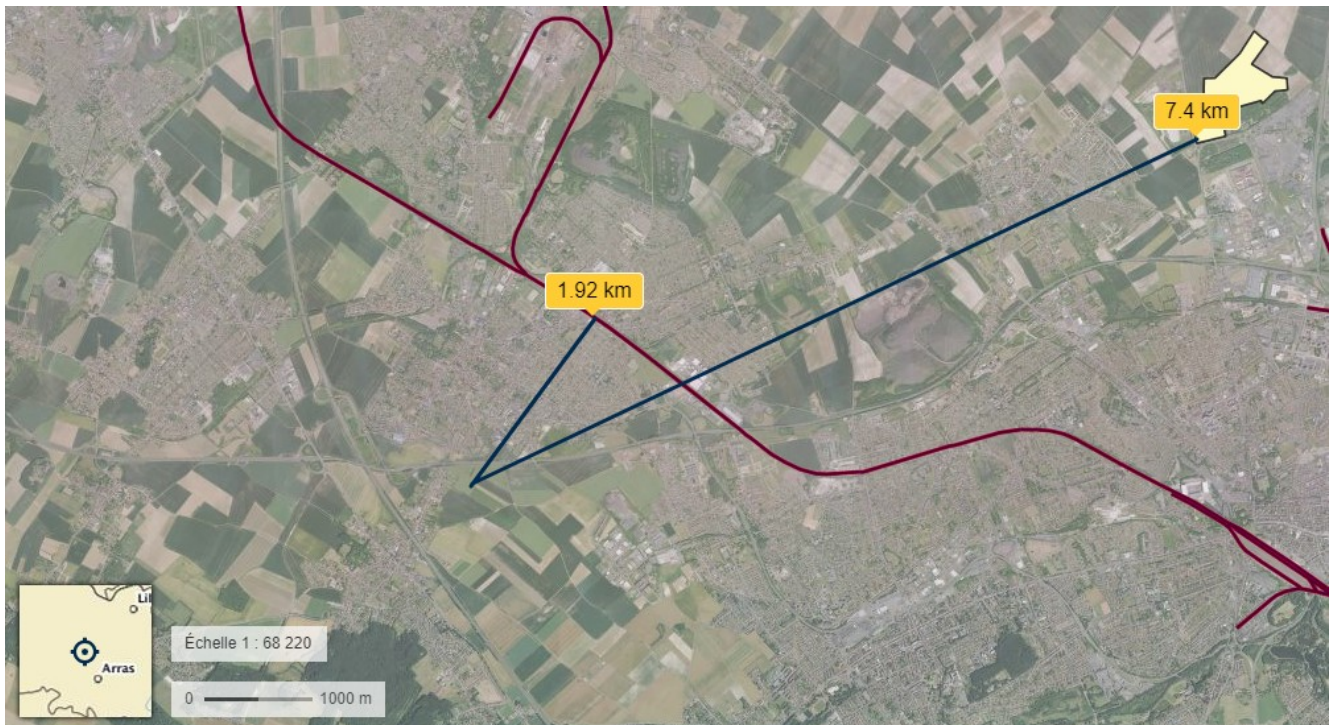
**Au vu de la distance de l'établissement par rapport aux axes routiers, les risques de chocs ou de transfert d'un incendie provenant d'un véhicule en feu sur ces voies vers le site sont improbables. Ce risque est donc écarté. Il reste le risque de dispersion toxique depuis ces voies vers le site. Toutefois ce risque toxique n'est pas susceptible d'engendrer un accident majeur sur le site.**

**Le risque lié aux voies routières n'est donc pas retenu dans la suite de l'étude.**



### 3.2.2.2. Voies ferrées et aéroport :

La voie ferrée Arras/Dunkerque se situe à environ 2 km du futur entrepôt et l'aéroport à plus de 7 km.



Source : géoportail

**Compte tenu de la distance des voies de chemin de fer les plus proches et de l'aéroport, on ne retient pas ce potentiel de danger relatif à la circulation ferroviaire et aérienne.**



### 3.2.2.3. Canalisation de transport de gaz

Une canalisation de gaz naturel (DN100) passe sur les parcelles jouxtant la parcelle allouée au projet. GRTGaz en charge de cette canalisation a été consultée.

Il s'agit de la canalisation suivante :

Canalisation	DN	PMS (bar)	* Largeur SUP 1 (m)
ANGRES-BULLY-LES-MINES (DP)	100	67.7	25

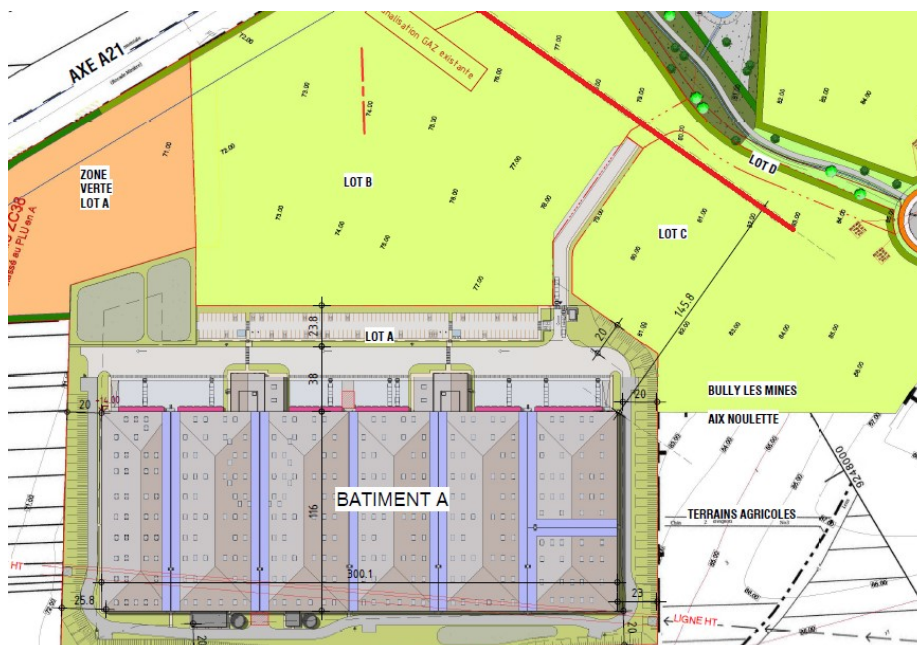
\* Bande située de part et d'autre des ouvrages, associée à la servitude d'utilité publique de maîtrise de l'urbanisation prise en application du code de l'environnement (article R.555-30)

Des servitudes d'utilité publique (SUP) de maîtrise de l'urbanisation sont instituées pour cet ouvrage, en application des articles L.555-16 et R.555-30 du code de l'environnement.

La présence de cet ouvrage nécessite des précautions particulières en matière d'urbanisme de manière à limiter l'exposition des riverains aux risques qu'il peut occasionner.

L'ensemble des préconisations émises par GRTGaz ainsi que les servitudes seront respectées pour la construction du projet. (voir courrier GRTGaz en partie ANNEXE)

Par ailleurs le projet se situe hors des zones de 25 m de servitude définie. En effet le bâtiment se situe à environ 146 m de la canalisation (voir plan de masse avec canalisation de gaz en partie « PLANS » du dossier).

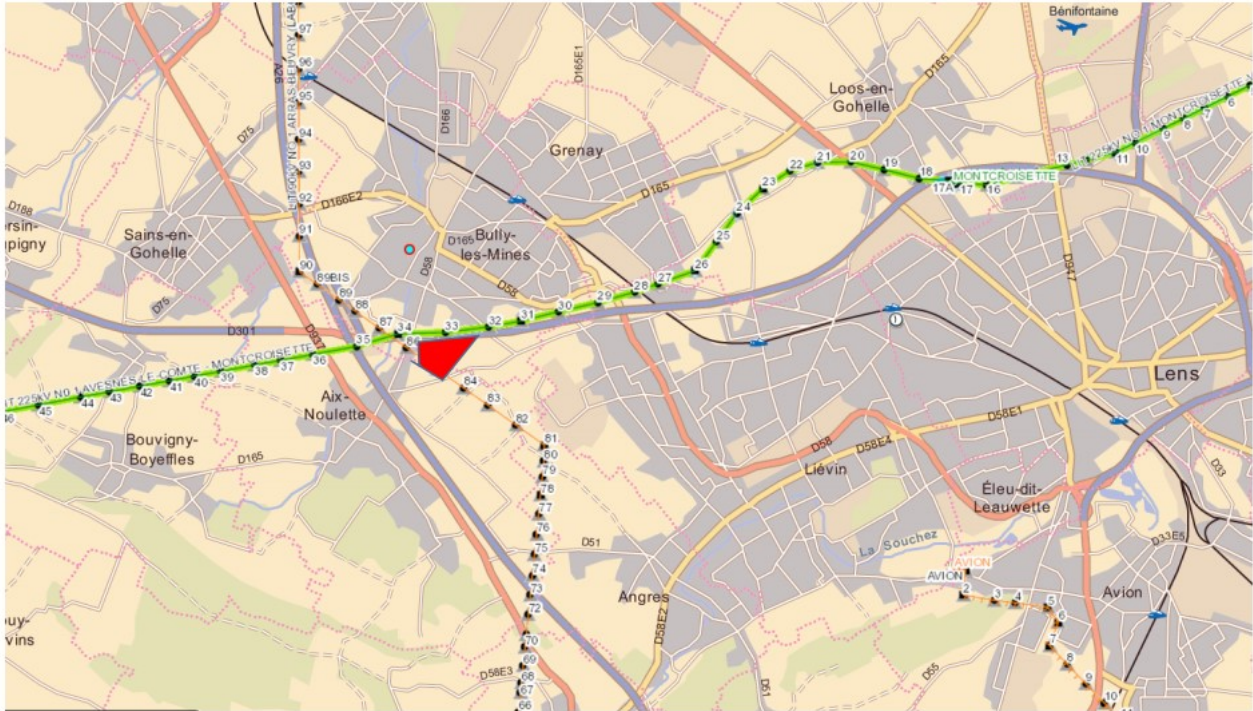


**Au vu de ces renseignements, et du respect des préconisations liées à la présence de cette canalisation, le risque TMD lié à celle-ci n'est pas retenu.**

### 3.2.2.4. Autres réseaux :

On notera la présence de la ligne très haute tension (90 kV Arras-Beuvry) passant sur les parcelles allouées au projet. Le pylône n°85 se trouve dans l'emprise du futur bâtiment.

Le plan ci-dessous représente le tracé actuel de cette ligne :



Source : RTE

La solution retenue est de rehausser cette ligne et d'ajouter 2 pylônes aux angles Ouest et Est du site en limite de propriété.

Cette ligne constitue une cible à prendre en compte dans le reste dans l'étude mais également un source de danger pour le projet :

- Risque d'électrisation ou d'électrocution
- Source d'ignition

**La ligne électrique est donc retenue comme source potentiel d'ignition mais également comme cible potentiel en cas de sinistre sur site.**

**Un PDI sera rédigé spécifiant dans les mesures organisationnelles pour contacter RTE, exploitant la ligne HT, en cas d'incendie.**

### 3.2.3. RISQUES LIES AUX ACTIVITES DE MALVEILLANCE

La malveillance se traduit par des actions délibérées très diverses nuisibles à l'entreprise (sabotages, destructions...).

Le risque d'intrusion dans l'enceinte du site est possible :

- Lorsque le site est en activité, uniquement par effraction puisque l'accès au site est contrôlé par le personnel ;
- Hors activité du site (en l'absence du personnel), uniquement par effraction :
  - Le site est clôturé par un grillage d'une hauteur de 2 m ;
  - Le portail d'accès est maintenu fermé à clé.

Une intrusion dans l'enceinte du bâtiment sera rapidement détectée :

- En activité du site, par le personnel d'exploitation dans les bureaux et l'entrepôt ;
- En dehors des heures d'ouverture, par le système de détection intrusion relié soit à la société de télésurveillance qui assurera la levée de doute ou par le gardien.

**Néanmoins ce risque sera retenu pour la suite de l'étude considérant qu'il repose sur trop de facteurs humains.**

### 3.3. SYNTHÈSE DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES

POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES		
Risques naturels	Sismique	Non retenu
	Inondation	Non retenu
	Mouvements de terrain	Non retenu
	Cavités souterraines	Non retenu
	Aléas miniers	Non retenu
	Foudre	Non retenu
Risques technologiques et humains	Installations voisines	Non retenu
	Réseaux extérieurs	<b>Retenu pour la ligne à haute tension</b>
	Actes de malveillance	<b>Retenu</b>

## 4. DESCRIPTIF DU SITE ET DETERMINATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES A L'ETABLISSEMENT

---

Ce chapitre permet d'apporter les éléments de description fonctionnelle et spatiale nécessaires et suffisants pour comprendre le fonctionnement de l'établissement, l'activité qui y est pratiquée et les flux de produits et substances correspondants ainsi que son organisation et ses moyens propres.

L'identification des potentiels de dangers internes a fait l'objet d'une analyse systématique pour chaque famille de produits et pour chaque type d'équipements.

### 4.1. DANGERS POTENTIELS LIES AUX PRODUITS ENTREPOSES DANS L'ENTREPÔT

Comme précisé ci-dessus, les produits entreposés susceptibles d'être présents sont :

- Des produits de grandes consommations (produits alimentaires, produits droguerie, produits d'hygiène, brasserie, électroménager, meubles, huiles moteur, batteries, détergents, alimentaire, bois, papier et carton...);
- Des produits alimentaires en ambiance contrôlée (réfrigérée);
- Des matières plastiques;
- Des liquides inflammables;
- Des aérosols;
- Des liquides combustibles;
- Des alcools de bouche;
- Des emballages
- ...

Dans ce qui suit, nous avons regroupé ces produits en grande catégorie :

- Les produits combustibles (secs et froids), matières plastiques, bois, papier et carton et liquides combustibles;
- Les produits dangereux : liquides inflammables, aérosols, alcool de bouche.

**4.1.1. PRODUITS COMBUSTIBLES, PLASTIQUES, BOIS, PAPIER, CARTON, LIQUIDES COMBUSTIBLES**

**4.1.1.1. Produits stockés**

Les produits entreposés sont des produits alimentaires secs ou réfrigérés, des marchandises combustibles, des produits en plastiques, en bois, leurs emballages constitués de matières plastiques (PVC, polyéthylène, polypropylène, polyester), papiers, cartons, et des produits organiques divers....

Le tableau suivant présente les valeurs de chaleur de combustion de produits fréquemment rencontrés dans les entrepôts :

Matière	Pouvoir calorifique en MJ/kg
<b>Bois – papier – carton</b>	
Bois	18
Papier kraft	16,74
Cartons	18
<b>Autres matières combustibles</b>	
Protéines de légumes	23,44
Laine	19,67 à 20,51
Coton	17,4
Sucre	16,74

On inclura, dans cette catégorie de matières combustibles, les liquides combustibles relevant de la rubrique 1436 car possédant des propriétés similaires.

Les matières plastiques peuvent se trouver dans différents biens de consommation tels que :

- Le polyéthylène dans les bouteilles, ou les textiles ;
- Le polystyrène dans les jouets, produits audio-visuels ;
- Le polyuréthane dans les jouets en peluche, le rembourrage des lits et canapés ou encore l'isolation des bâtiments (mousse).

Les matières plastiques susceptibles d'être stockées sont de nature variée et se présentent majoritairement sous la forme de produits finis ou semi-finis.

Ce sont des produits classiques destinés au grand public : bouteilles, jouets, produits ménagers, mobilier de jardin, équipements intérieurs pour automobiles. Ces produits peuvent être constitués de matières plastiques courantes comme le polyéthylène, le PVC, le polycarbonate, le polyuréthane etc.

Les matières plastiques sont biologiquement inertes et non nocives à températures ambiante. Néanmoins, lors d'un incendie, la présence de ces matières dans les cellules de stockage est déterminante compte tenu de :

- Leur pouvoir calorifique, supérieur à ceux des produits combustibles classiques, est rappelé dans le tableau suivant :

Matière	Pouvoir calorifique en MJ/kg
<b>Bois – papier – carton</b>	
Bois	18
Papier kraft	16,74
Cartons	18
<b>Polymères</b>	
Polyéthylène (PET)	33,9 à 46
Chlorure de polyvinyle (PVC)	15 à 21,7
Polypropylène (PP)	38,92
Polyuréthane (PUR)	23,9 à 31
Polystyrène (PS)	31,7 à 41,2
Polyamides (Nylon)	19,3 à 31
Polyesters	27,20
Caoutchouc synthétique	39,34
<b>Autres matières combustibles</b>	
Protéines de légumes	23,44
Laine	19,67 à 20,51
Coton	17,4
Sucre	16,74

- Leur capacité à former des fumées plus ou moins opaques liées à leur composition chimique.
- En effet, lors des incendies, les principaux gaz formés lors de la combustion des produits sont :
  - Principalement :
    - De la vapeur d'eau ;
    - Des imbrulés (poussières de carbone) ;
    - Du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), gaz asphyxiant pour des concentrations supérieures à 25 % ;
    - Du monoxyde de carbone (CO) qui est le toxique majeur en cas d'incendie et qui se dissocie en carbone et dioxyde de carbone entre 400 et 700°C.
  - En moindre quantité :
    - Du méthane, des hydrocarbures aliphatiques et benzéniques ;
    - De l'acide chlorhydrique, gaz corrosif produit lors de la combustion des produits chlorés (PVC) ;
    - De l'acide cyanhydrique produit lors de la combustion des produits à base azotée.



Les matières combustibles ou plastiques qui seront stockées sur le site ne font pas l'objet de transformation. Un incendie résulterait d'une cause commune à tout type d'activités, d'origine interne ou externe.

L'entrepôt envisagé possède la capacité de stockage suivante au vu du plan de rackage :

- Matière combustibles diverses et variées : 129 000m<sup>3</sup> ;
- Ces matières sont stockées dans toutes les cellules.

**Le stockage de matières combustibles diverses représente un potentiel de dangers lié à leurs potentiels calorifiques.**

#### **4.1.1.2. Les produits de conditionnement**

Les produits de conditionnement peuvent être en bois (palette) ou encore en emballage carton ou plastique (film plastique etc..).

Les palettes en bois utilisées pour le conditionnement des produits et leur stockage, sont des produits combustibles. Il est nécessaire d'avoir une source de chaleur pour provoquer leur inflammation. Leur pouvoir calorifique est de 17 à 20 MJ/kg. La combustion de ces matières conduit principalement à l'émission de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et à du monoxyde de carbone (CO) en cas de combustion incomplète.

Les matières synthétiques plastiques correspondant aux flacons, bidons en polyéthylène ou aux films plastiques en polypropylène, sont des produits combustibles pouvant générer des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de monoxyde de carbone (CO) et des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques (traces) en cas de combustion incomplète.

Le principal risque présenté par les produits de conditionnement est l'incendie. Par contre, les fumées émises lors de leur combustion ne présentent pas de toxicités particulières. Il est important de souligner que les produits de conditionnement seront limités sur le site au minimum nécessaire pour le conditionnement.

**La présence de produits de conditionnement (assimilables à des produits relevant des rubriques 1510, 1530, 1532, 2663) représente un potentiel de dangers de par leurs potentiels calorifiques.**



#### 4.1.2. PRODUITS DANGEREUX STOCKES

Sur le site, il sera éventuellement stocké dans une sous-cellule spécifique, les produits dangereux suivants :

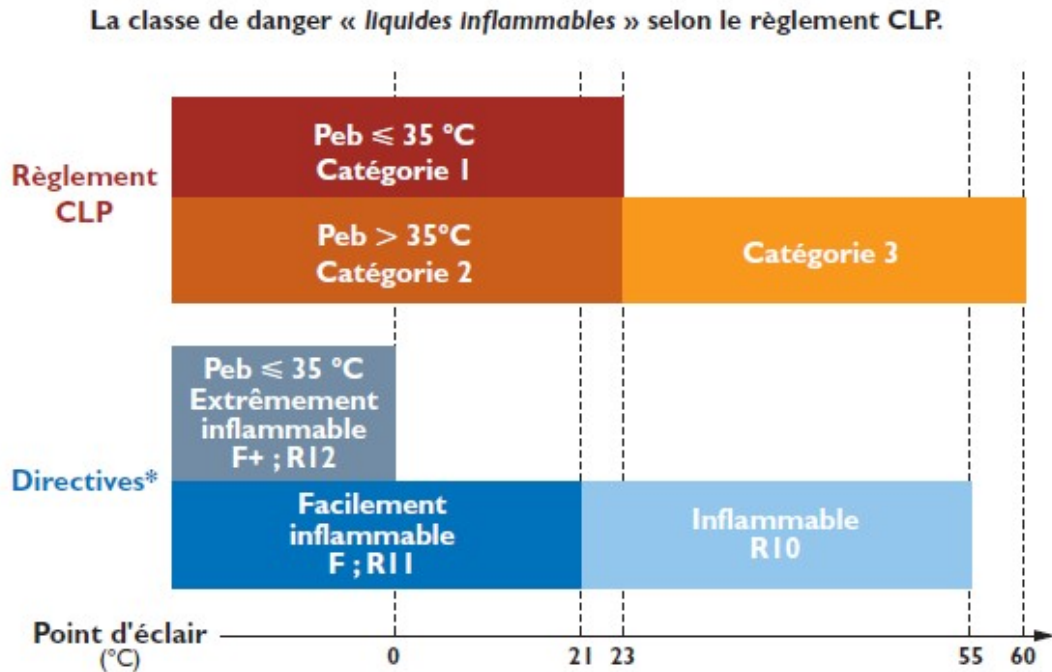
- Des liquides inflammables de catégorie 1, 2 ou 3 visés par les rubriques 4330 et 4331 ;
- Des alcools de bouche d'origine agricole (rubrique.4755). Dans ce qui suit, on traitera les alcools de bouche comme des liquides inflammables car ayant des propriétés équivalentes aux liquides inflammables de catégorie 2 et 3 ;
- Des aérosols (mousses et gels, produits d'entretien etc...) visés par les rubriques.4320 et 4321.

##### 4.1.2.1. Liquides inflammables

Les liquides inflammables sont des liquides qui peuvent brûler. Ils sont définis et classés suivant la température à partir de laquelle il est possible de les enflammer (température appelée « point éclair ») et de leur point d'ébullition.

Pour mémoire, le point éclair d'un liquide est la température la plus basse à laquelle ce liquide libère assez de vapeur pour s'enflammer à la surface de ce liquide.

La réglementation CLP précise les catégories de dangers dans la classe de dangers « Liquides inflammables » :



**Les catégories des liquides inflammables selon le règlement CLP.**

3 catégories de liquides inflammables sont définies :

- Les liquides inflammables de 1<sup>ère</sup> catégorie sont définis par un point éclair inférieur à 23°C et une température d'ébullition inférieure à 35°C; comme par exemple, l'essence, l'alcool, ... ;
- Les liquides inflammables de 2<sup>ème</sup> catégorie sont définis par un point éclair inférieur à 23°C et une température d'ébullition supérieure à 35°C; comme par exemple, acide méthacrilique, ... ;
- Les liquides inflammables de 3<sup>ème</sup> catégorie sont définis par un point éclair compris entre 23°C et 60°C.

Les autres liquides présentant un point éclair supérieur à 60°C ne sont pas considérés inflammables, mais comme combustibles (rubrique 1436).

**Les liquides inflammables susceptibles d'être stockés sur le site pourront être de catégorie 1, 2 ou 3.**

De façon générale, les liquides inflammables prennent feu et brûlent facilement aux températures normales des lieux de travail, alors qu'habituellement, les liquides combustibles ne brûlent qu'à des températures supérieures à celle des lieux de travail.

A noter que :

- Les liquides inflammables ne brûlent pas eux-mêmes : c'est le mélange vapeur-air qui brûle.
- Les limites d'inflammabilité ou d'explosibilité d'un liquide constituent également des indicateurs sur leurs dangers d'incendie et d'explosion. Ces valeurs délimitent l'intervalle compris entre la plus forte et la plus faible concentration dans l'air à laquelle une vapeur brûle ou explose ;
- La température d'auto-inflammation ou d'inflammation d'une matière est la température minimale à laquelle cette dernière prend feu en l'absence d'une source d'inflammation apparente comme une étincelle ou une flamme ;

La plupart des liquides inflammables communs ont une température d'auto-inflammation comprise entre 300 °C et 550 °C. Pour certains, cette température est très basse, par exemple 160 °C pour l'éther éthylique; il y a eu des cas d'inflammation de vapeurs d'éther réchauffées par des canalisations de vapeur chaudes. De plus, de graves accidents sont survenus lors de l'évaporation de solvants dans des étuves chauffées au-delà de leur température d'auto-inflammation.

**Les liquides inflammables** seront stockés dans la sous-cellule 1A1 de 2 501 m<sup>2</sup> comme suivant :

- Avec une quantité maximale suivante : 99 t pour les produits 4331 et 9 t pour les produits 4330 ;
- Sur une hauteur de 5 m maximum (conformément à l'arrêté du 11 avril 2017) ;
- Des produits combustibles, plastiques, bois, carton, papier seront stockés au dessus ;
- Les liquides inflammables représenteront environ 6.8 % en volume du stockage dans la sous-cellule 1A1 ;
- Un système de sprinklage spécifique aux produits stockés est prévu. Un sprinklage dans les racks de liquides inflammables en plus de la protection en toiture est prévu.

**Les alcools de bouche** seront stockés dans la sous-cellule 1A1 comme suivant :

- Avec une quantité maximale de 49 m<sup>3</sup> ;
- Sur potentiellement toute la hauteur des racks (conformément à l'arrêté du 11 avril 2017) car la sous-cellule dispose d'un système d'extinction automatique compatible avec les produits entreposés.

Compte tenu de ces données, dans les conditions normales de manutention et de stockage, les liquides inflammables ne présentent aucun danger. Néanmoins :

- Les emballages des liquides inflammables sont des produits combustibles, et en cas d'apport d'une source de chaleur, le stockage peut prendre feu ;
- En cas d'augmentation importante de température dans l'environnement des récipients, la pression interne de ceux-ci augmente rapidement d'où un risque de rupture mécanique (éclatement) et/ou de jaillissement du fluide. A noter que les produits sont stockés en petits contenants ; en cas d'incendie, celui-ci éclate sous la pression due à l'élévation de la température, le liquide s'enflamme quasi spontanément sans former de nappe ;
- En cas de rupture du récipient et perte de confinement des liquides inflammables, les dangers sont les suivants :
  - Une pollution du sol par ces substances ;
  - Lorsque la température est supérieure à celle du point éclair, la tension de vapeur des liquides inflammables est suffisante pour permettre la formation de mélanges vapeur/air inflammables. En cas d'atteinte de l'intervalle LIE-LSE, il y a un risque d'incendie en présence d'une source d'énergie et d'explosion en cas de confinement

suffisant ; ce qui ne sera jamais le cas dans le cadre de ce projet en raison de la grandeur de la cellule (la surface de la cellule est de 2501 m<sup>2</sup>, et la hauteur de celle-ci de 13,8 m soit un volume de 34 516 m<sup>3</sup>) ;

- Les mélanges vapeur/air sont plus denses que l'air ; ils se déposent au niveau du sol et peuvent en l'absence de renouvellement d'air suffisant, s'accumuler dans les parties basses (canalisations etc..) confinées et donner lieu à une explosion plus ou moins importante.

**Le stockage de liquides inflammables et d'alcools de bouche présente un potentiel de danger lié à leurs potentiels calorifique et leur état liquide.**

#### 4.1.2.2. Générateurs d'aérosols

Les générateurs d'aérosols (peinture, parfums, mousse coiffante,...) sont constitués d'un mélange entre un gaz liquéfié et une formule (substances actives : parfum etc...).

Les générateurs d'aérosols traditionnels contiennent en général environ 60 % massique de gaz propulseur et 40 % massique de base alcoolique ; depuis le début des années 90, les formulations de certains produits conditionnés en générateurs d'aérosols contiennent une fraction importante (jusqu'à 95 % massique) de gaz propulseurs. De plus, le solvant de la base peut être aqueux ; on parle dans ce cas d'aérosols « light », sans alcool.

A noter que dans l'analyse des risques, nous avons exclu la présence, dans la cellule, d'aérosols à base aqueuse ; nous nous sommes placés dans le cas majorant où tous les aérosols sont à base alcoolique (cas qui présente un niveau de danger supérieur).

**Les aérosols** seront stockés dans la sous-cellule 1A1 comme suivant :

- Dans une quantité maximale de 149 t pour les aérosols relatifs à la rubrique 4320 et 4990 tonnes pour ceux relatifs à la rubrique 4321 ;
- Sur potentiellement toute la hauteur des racks (conformément à l'arrêté du 11 avril 2017) ;
- Un système de sprinklage spécifique aux produits stockés est prévu. Un sprinklage dans les racks, en plus de la protection en toiture, est prévu éventuellement AFFF ;
- Les aérosols peuvent être stockés dans la sous-cellule 1A1 avec des liquides inflammables dès lors que les aérosols sont zone grillagée (le grillage étant dimensionné pour résister à l'état missile des aérosols en cas d'incident).

## Construction d'un entrepôt de stockage

Dans le cas d'aérosols contenant d'une base alcoolique, celle-ci est constituée, entre 80 % et 95 %, d'un solvant de type méthanol, éthanol ou isopropanol ; leurs caractéristiques sont précisées dans le tableau ci-dessous :

	Méthanol	Ethanol	Isopropanol
<b>Caractéristiques générales</b>			
Incolores Soluble dans l'eau Chimiquement stable			
	Odeur agréable		Odeur acre
<b>Caractéristiques physiques</b>			
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
Densité vapeur (air = 1)	1,11	1,59	2,1
Point éclair (coupelle fermée) (°C)	12	12,8	12
Limite Inférieure d'Inflammation (% vol.)	6,0	3,3	2
Limite Supérieure d'Inflammation (% vol.)	36,5	19	12
Température d'auto-inflammation (°C)	385	363	400

Le gaz propulseur inflammable des aérosols, peut être :

- Un mélange de propane et de butane, gaz de pétrole liquéfiés, de catégorie 1 ou 2. Ces gaz ne sont pas toxiques, ni corrosifs et très fluide ;

Le tableau ci-après résume les caractéristiques physiques et chimiques des gaz propulseur contenus dans les aérosols :

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES	BUTANE	PROPANE
Masse volumique - à l'état liquide à 15°C - à l'état gazeux à 15°C et 1013 mbar	0,58 kg/dm <sup>3</sup> 2,44 kg/m <sup>3</sup>	0,51 kg/dm <sup>3</sup> (ou 513 kg/ m3) 1,87 kg/m <sup>3</sup>
Densité par rapport à l'air	2,07	1,54
Pouvoir calorifique supérieur - par kg - par m <sup>3</sup> à 15°C et 1013 mbar (gazeux)	49,4 MJ ou 13,7 kWh (11,8 th) 120,5 MJ ou 33,5 kWh (28,8 th)	49,8 MJ ou 13,8 kWh (11,9 th) 93,3 MJ ou 25,9 kWh (22,3 th)
Pouvoir calorifique inférieur : - par kg - par m <sup>3</sup> à 15°C et 1013 mbar (gazeux)	45,6 MJ ou 12,66 kWh (10,9 th) 109,6 MJ ou 30,45 kWh (26,2 th)	46 MJ ou 12,78 kWh (11,0 th) 85,3 MJ ou 23,7 kWh (20,4 th)
Limite d'inflammabilité dans l'air - inférieure - supérieure	1,8 % 8,8 %	2,4 % 9,3 %
Température d'auto inflammation dans l'air (mélange correspondant à une combustion complète)	525°C	535°C
Température maximum de la flamme dans l'air	1 915°C	1 920°C

## Construction d'un entrepôt de stockage

- Du diméthyléther, qui est un produit très inflammable, dont les caractéristiques sont précisées ci-dessous :

Propriétés physiques			
- Produit incolore et inodore. - Soluble dans l'eau. La concentration de saturation est de 34 % en poids de dme dans l'eau.			
Masse molaire	46,069 g/mole,		
Point d'ébullition	- 24,82°C.		
Chaleur spécifique	0,341 kcal.kg-1.K-1 (pour le gaz parfait à 25 °C).		
	Température (°C)	Pression (bar)	Masse volumique (kg.m <sup>-3</sup> )
			liquide      gaz
	- 24,82	1	734,7      2,34
	0	2,56	698      5,75
	15	4,24	674      9,18
	50	11,30	612      24,95
Inflammabilité			
- Produit très inflammable			
Point éclair	- 41°C.		
Limite Inférieure d'Inflammabilité	3,4 %,		
Limite Supérieure d'Inflammabilité	26,7 %.		
Chaleur de combustion	28,8 MJ.kg-1, et		
Température d'auto-inflammation	350 °C.		
Propriété biologique			
Très peu toxique			

Sur la plateforme logistique, les aérosols stockés sont les produits de grande consommation tels que des laques, des déodorants, des produits ménagers, etc. Un point important à rappeler est que les aérosols ne seront pas déconditionnés pour être manipulés.

Compte tenu de ces données, dans les conditions normales de manutention et de stockage, les aérosols ne présentent aucun danger (pas de manipulation). Néanmoins :

- Les emballages des aérosols sont des produits combustibles, et en cas d'apport d'une source de chaleur, le stockage peut prendre feu.
- En cas d'augmentation importante de température dans l'environnement des récipients, la pression internes de ceux-ci augmente rapidement d'où un risque de rupture mécanique (éclatement) et d'effets missiles (propagation rapide). A noter que les produits sont stockés en petits contenants ;
- En cas de rupture du récipient, les dangers sont les suivants : une vaporisation soudaine du gaz inflammable liquéfié ; pouvant donner lieu à une explosion plus ou moins importante en présence d'une source d'ignition et d'un confinement suffisant. Compte tenu des conditions de

stockage (petit contenant et superficie cellule), nous ne retiendrons pas l'explosion comme potentiel de dangers.

### **Précisions sur le comportement des aérosols affectés par un incendie :**

Lors d'un incendie affectant un stockage d'aérosols, la destruction des enveloppes s'accompagne, toute proportion gardée, d'un phénomène de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) : l'augmentation de la température provoque une augmentation de la pression interne couplée à une diminution de la résistance mécanique du récipient, jusqu'à atteindre sa pression de rupture ; les gaz propulseurs sont alors vaporisés, et les solvants inflammables brûlent. Les faibles quantités de gaz en jeu (entre 10 et 100 g généralement) limitent les effets de pression ;

Les phénomènes suivants sont alors observés :

- Une boule de feu se développe, à quelques mètres au dessus de la position initiale de l'aérosol et participe à la propagation de l'incendie. Le diamètre et la durée de cette boule dépendent de la capacité de l'aérosol, ainsi que de la proportion des produits inflammables qu'il contient ;
- Une onde de pression aérienne est générée, mais dont l'intensité et les effets restent négligeables ;
- Des projections de débris du générateur, susceptibles de contribuer à la propagation de l'incendie.

L'INERIS a mené une campagne d'essais d'incendies affectant un stockage d'aérosols, dont les résultats sont analysés dans le document intitulé « Omega 4 : Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateur d'aérosols ». Les principaux éléments apportés par cette étude sont les suivants :

- Un incendie qui affecte un stockage d'aérosols se caractérise par :
  - Un développement très rapide ;
  - Un rayonnement intense.
- A chaque aérosol touché par un incendie, il se produit un phénomène d'éclatement qui est immédiatement suivi de la combustion des produits (gaz inflammable liquéfié et liquide inflammable) contenus dans le récipient, sous forme d'une boule de feu qui se développe au dessus de l'endroit où se trouvait le générateur au moment de l'éclatement et de la projection des débris du générateur ;
- Ces projectiles sont susceptibles de présenter un caractère incendiaire notamment dans la phase de développement du feu. La taille, la vitesse la direction d'émission et le point d'impact

des projectiles susceptibles d'être émis étant difficile à estimer, l'INERIS propose une distance de projection entre 30 et 50 m ;

- Au plus fort de l'incendie, la vitesse de succession des BLEVE est telle qu'il s'en produit plusieurs quasi simultanément et la boule de feu résultante se présente sous la forme d'un mur de flamme dont les dimensions sont en proportion de cette cadence ; attention, les bouteilles n'explorent pas simultanément mais de manière décalée dans le temps. L'accidentologie sur ce type de produits confirme l'absence d'explosion de grande ampleur ;
- Les flux thermiques générés par l'incendie sont d'autant plus élevés que le potentiel calorifique du stockage est élevé.

A noter qu'en cas d'incendie, « pour des produits d'usage courant, il semble raisonnable de penser que les substances mises en jeu restent en définitive peu dangereuses ou en tout cas, en quantité suffisamment faible pour que les effets liés à leur toxicité soient limités » (*document de l'INERIS « Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols »*).

**Le stockage de générateurs d'aérosols constitue un potentiel de dangers liés au risque d'incendie.**



## 4.2. AUTRES DANGERS LIES AUX PROCEDES DANS LES CONDITIONS NORMALES DE FONCTIONNEMENT

L'entreposage des produits combustibles induit les activités périphériques suivantes :

- Réception/expédition des marchandises avec l'accueil de poids lourds sur le site, la circulation de PL, leur stationnement à quais ;
- La manutention des marchandises pour le placement en rack des marchandises, la préparation des commandes en zone de quais, le chargement des PL pour l'expédition.

Ces activités de manutention des marchandises peuvent présenter un potentiel de dangers liés au :

- Accident de circulation entraînant le renversement du PL et de la marchandise qu'il contient ;
- Fuite d'huile moteur sur les véhicules ;
- Accident de manutention (renversement de palettes).

Par ailleurs, cette activité peut être génératrice de source de chaleur.

**Le danger retenu est donc une source d'ignition conduisant au risque incendie déjà identifié.**

### 4.3. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS

Sur le site, certaines installations auxiliaires telles que les locaux de charge, le local sprinklage et la chaudière (...) sont susceptibles de présenter un ou des potentiels de dangers.

#### 4.3.1. LOCAUX DE CHARGE

Les locaux de charge présentent un risque principal d'explosion lié à la présence d'hydrogène, produit par les appareils de charge d'accumulateurs des engins de manutention.

Un mélange air-hydrogène est explosif dans des proportions comprises dans l'intervalle d'explosivité 4 - 75 % (en volume dans l'air) et l'énergie minimale d'inflammation d'un mélange oxy-équilibré d'hydrogène dans l'air, à la pression et la température ordinaire est de l'ordre de 0,02 MJ. Par exemple, une décharge électrostatique est suffisante pour enflammer un tel mélange.

Les autres potentiels de dangers liés aux locaux de charge sont l'écoulement d'acide en cas de fuite sur une batterie et l'incendie en cas de problème électrique.

**Les locaux de charge sont retenus comme potentiel de pollution, d'incendie et d'explosion, mais seront écartés suite à l'étude d'accidentologie (voir paragraphe accidentologie) et au fait que la charge sera asservie à la ventilation.**

#### 4.3.2. CHAUFFERIE

La chaufferie constitue également un potentiel de dangers explosif du fait de la présence de gaz, servant de combustible au générateur d'eau chaude pour le chauffage des locaux en hiver.

La chaufferie est alimentée par un réseau enterré de gaz relié au réseau communal.

Un poste de détente permet de diminuer la pression pour l'utilisation du gaz dans la chaudière.

La pression élevée en amont du poste de détente n'est vecteur d'aucun potentiel de danger supplémentaire notable car la canalisation est enterrée jusqu'au poste de détente qui la protège de heurts ou chocs potentiels susceptibles de créer une fuite majeure.

Le risque d'explosion confinée dans le corps de chauffe d'une chaudière suite à une défaillance du brûleur est considéré comme minorant par rapport au risque de fuite importante de gaz dans le local chaufferie, de formation d'un nuage inflammable et de l'explosion du local chaufferie. Ce potentiel de danger est donc retenu.

Pour qu'un mélange air-gaz survienne au niveau de l'installation, il faudrait une fuite sur la canalisation de gaz, ou un dysfonctionnement au niveau du brûleur entraînant une accumulation de gaz dans le foyer (ventilation défectueuse). Le mélange air-propane deviendrait explosif lorsque la teneur en gaz (en volume dans l'air) serait comprise dans l'intervalle 2.2 – 10 %. Une étincelle ou une surface chaude (450°C) serait alors suffisante pour déclencher une explosion. A cause de sa grande

volatilité, le propane n'est pas susceptible de générer des pollutions du sol ou de l'eau. Relâché dans l'atmosphère, le propane se dilue rapidement et subit une décomposition photochimique.

Le risque principal lié au stockage de propane sur le site est le déversement à l'atmosphère (fuite de gaz) et la formation d'une atmosphère explosive.

**La chaufferie est retenue comme susceptible de présenter un potentiel d'explosion.**

#### 4.3.3. LOCAL SPRINKLER

Le local sprinklage présente un potentiel de dangers incendie et déversement accidentel lié à la présence de gazole servant à l'alimentation du groupe motopompe et permettant le fonctionnement de l'installation d'extinction automatique.

Le gazole est un liquide inflammable de catégorie 3. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

Densité de vapeur	> 5
Densité liquide	entre 810 et 890 kg/m <sup>3</sup> à 15 °C
Pression de vapeur (à 40 °C)	< 10 hPa
Limites d'explosivité	0,5 % – 5 % dans l'air
Point éclair	> 55 °C
Température d'auto-inflammation	> 250 °C
Mentions de dangers	H226 LI de cat 3 H304 Toxicité par aspiration Cat 1 H332 Toxicité aiguë par inhalation – vapeur Cat 4 H315 Corrosion Irritation cutanée Cat 2 H351 Cancérogénicité Cat 2 H373 Toxicité systématique spécifique pour certains organes cibles (exposition répétée) cat 2 H411 Toxicité chronique pour le milieu aquatique cat 2
Autres	Pratiquement non miscible à l'eau

Avec un point éclair supérieur à 55°C, le fioul ou le gasoil est un liquide qui ne génère pas de risques significatifs d'incendie ou d'explosion d'un mélange air-vapeur, dans les conditions ambiantes. Cependant ils peuvent être sources de pollution accidentelle en cas de fuite de leur stockage.

**Le local sprinkler est retenue comme susceptible de présenter un potentiel de pollution.**

#### 4.3.4. LOCAL TRANSFORMATEUR

Tout équipement électrique peut présenter des risques, lors d'un défaut d'isolement, pour l'homme et son environnement. Un court-circuit ou une étincelle peuvent être suffisants pour initier un début d'incendie.

**Le local transformateur est retenu comme source potentielle d'incendie.**

#### 4.3.5. LOCAL DE PRODUCTION DE FROID POSITIF

Le local de production de froid positif présente un potentiel de dangers mécanique lié aux équipements sous pression.

La production de froid positif sera réalisée grâce à du CO2 comme fluide frigoporteur.

Les caractéristiques du CO2 sont les suivantes : ininflammable, non corrosif, non toxique. Le seul risque due à la fuite du CO2 est l'asphyxie.

L'utilisation du CO2 comme gaz frigorigène se justifie d'un point de vue écologique, car son impact sur la couche d'ozone est nul et son impact sur l'effet de serre est négligeable.

Cependant, le CO2 présente l'inconvénient d'avoir des pressions de fonctionnement très élevées ce qui peut entraîner des risques mécaniques liés aux équipements sous pression.

**Le local de production de froid est retenu comme source potentielle de dangers mécaniques liés à son utilisation sous pression.**

#### 4.4. DANGERS LIES AUX CONDITIONS TRANSITOIRES

Les phases transitoires d'exploitation comprennent les périodes de démarrage, d'arrêt et d'intervention pour maintenance sur les équipements.

Equipement	Phases opératoires	Evènements redoutés	Potentiels de danger	Moyens de prévention / protection
Stockage	Travaux sur rack	- Présence de source d'ignition - Chute de rack ou d'objet - Ecrasement	- Incendie - Dommages corporels	- Permis feu - Formation du personnel
Batteries des chargeurs	Maintenance des batteries	- Emission d'hydrogène - Fuite d'électrolyte	- Explosion de - Pollution de l'environnement	- Personnel formé - Arrêt de la charge
Chaudières	Maintenance du de l'appareil	- Présence de source d'ignition - Emission de gaz naturel.	- Incendie - Explosion de - Pollution de l'environnement	- Permis feu - Formation ATEX - Formation du personnel

Les dangers sont similaires aux phases de fonctionnement normales. Notons que pour les chaudières par exemple, certains accidents peuvent survenir en phase de redémarrage ou de mise en service de la chaudière : fuite et concentration accidentelle en gaz à l'intérieur de la chambre de combustion pouvant atteindre les conditions propices à l'explosion.

**Ces potentiels de dangers ont donc déjà été identifiés.**

## 4.5. DANGERS LIES AUX PERTES D'UTILITES

### 4.5.1. GAZ

La perte du gaz sur le site n'aurait pas de conséquence autre que l'arrêt de la chaufferie qui assure uniquement la mise hors gel de l'entrepôt, en période hivernale.

Ainsi, un arrêt du gaz en période hivernale ne pourrait avoir des conséquences éventuelles (telles que l'éclatement des canalisations) qu'en cas de températures extrêmement basses et d'un maintien de longue durée de cette perte d'utilité. La situation n'est raisonnablement pas envisageable. La perte de l'alimentation en gaz n'aurait aucune incidence sur le niveau de sécurité du site.

**La perte du gaz n'engendre pas de risques au niveau de l'installation.**

### 4.5.2. ELECTRICITE

Une perte d'alimentation en électricité aurait pour seule conséquence :

- Une perte de l'éclairage artificiel dans l'entrepôt et les bureaux, une perte des moyens de travail dans les bureaux (ordinateur, réseau informatique etc...) ;
- Une perte de la capacité de charge des engins de manutention ;
- Au niveau de la sécurité, compte tenu des éléments suivants :
  - La détection dans les cellules est réalisé par le système sprinklage ; ainsi, même en l'absence d'électricité, un éventuel départ de feu serait détecté car entraînant la rupture de l'ampoule et par cet effet l'ouverture de la tête.
  - Concernant la mise en marche du groupe motopompe sprinklage, celle-ci ne posera pas de problème : en cas d'absence d'électricité, dans la mesure où le groupe contiendra des batteries de démarrage (groupe autonome) ;
  - Concernant le désenfumage, il est assuré par des lanterneaux ponctuels à commandes CO<sub>2</sub> avec déclenchement automatique des exutoires par thermo-fusible ou par commande manuelle.

A noter que le site sera équipé d'une ligne analogique qui restera active en cas de coupure d'électricité.

Aussi, la perte en électricité n'aura aucune incidence sur le niveau de sécurité du site. Seules les barrières d'accès seront éventuellement défectueuses (pas d'ouverture automatique) ; une mise en œuvre manuelle sera toujours possible. Une procédure d'ouverture manuelle du portail, en cas de perte d'alimentation électrique sera transmise au service de secours.

**La perte d'électricité n'engendrera pas de risques au niveau de l'installation.**

#### 4.5.3. EAU POTABLE

La perte d'alimentation en eau potable ou une défaillance de pression dans le réseau n'auront aucune conséquence sur le niveau de sécurité du site notamment sur la disponibilité en eau nécessaire à la défense incendie du site, dans la mesure où **le site dispose de sa réserve d'eau particulière pour l'alimentation des poteaux incendie** (pour davantage de détails sur le dimensionnement, voir parties suivantes).

**La perte d'alimentation en eau potable n'engendre pas de risque pour l'installation.**

## 4.6. ETUDE DE REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES

La réduction des potentiels de dangers à la source vise à :

- Supprimer ou substituer aux procédés et aux produits dangereux utilisés et à l'origine de ces potentiels de dangers, des procédés ou des produits aux propriétés identiques mais présentant des dangers moindres : c'est le principe de substitution ;
- Intensifier l'exploitation en réduisant autant qu'il est possible les quantités de substances dangereuses mises en jeu : c'est le principe d'intensification ;
- Définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses : c'est le principe d'atténuation ;
- Concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel : c'est le principe de limitation des effets.

### 4.6.1. SUPPRIMER OU SUBSTITUER LES PRODUITS DANGEREUX

Comme vu précédemment, les principaux potentiels de dangers sur le site proviennent des produits stockés, combustibles, mais aussi liquides inflammables, solides facilement inflammables, gaz inflammables et des produits toxiques pour l'environnement.

Il est difficile d'envisager des mesures globales de réduction des quantités stockées car l'activité de la plateforme relève explicitement de l'exploitation d'un stockage de produits combustibles, et dangereux.

Pour des raisons de commercialisation le site devait avoir un classement pour les rubriques de matières dangereuses, néanmoins il a été décidé de se limiter au seuil de la déclaration pour minimiser au maximum ce stockage.

### 4.6.2. DEFINIR LES CONDITIONS DE STOCKAGE

VIRTUO BULLY 1 SARL a d'ores et déjà établi un plan prévisionnel de stockage avec notamment la répartition des matières dangereuses dans une sous-cellule spécifique.

De plus, les stockages des aérosols et liquides feront l'objet d'aménagements spécifiques : mise en place d'une rétention pour les liquides dangereux, etc...

La température de stockage sera réalisée conformément aux préconisations des FDS des produits stockés. Il n'est pas prévu de stocker des produits dont les FDS recommandent une température spécifique.

#### 4.6.3. REDUIRE LES IMPACTS D'UN ACCIDENT

Les éléments recensés en tant que barrière de sécurité dans le chapitre suivant œuvrent à la réduction des potentiels de dangers comme par exemple l'organisation des cellules et du stockage, les dispositions constructives etc...

Pour plus de détails, le lecteur pourra s'en référer à la partie suivante.

Les autres potentiels de dangers présentés par le site sont dus aux installations connexes : par exemple, pour la chaufferie et le sprinklage, réduire le potentiel de dangers reviendrait à changer de combustible. Néanmoins les autres types de combustibles présentent eux aussi des dangers.




#### 4.7. SYNTHÈSE ET LOCALISATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES

La synthèse des potentiels de dangers internes à l'établissement, qui ont été identifiés précédemment, est présentée dans le tableau suivant.

Sur le plan ci-dessous, les potentiels de dangers internes sont localisés :

POTENTIEL DE DANGERS INTERNES		
Produit (stockage et utilisation en fonctionnement normal)	Stockage marchandises	<b>Retenu</b> Le <b>stockage présente un risque d'incendie et déversement accidentel pour les liquides dangereux.</b>
	Manutention	De plus la circulation et le stationnement de véhicules présentent des risques d'ignition.
Équipements	Local sprinkler	<b>Retenu</b> Risque de déversement accidentel et d'incendie
	Locaux de charge	<b>Retenu</b> <b>Risques d'incendie, de pollution et d'explosion</b>
	Chaufferie	<b>Retenu</b> Risque de fuite importante de gaz dans le local chaufferie, de <b>formation d'un nuage inflammable et de l'explosion du local chaufferie</b>
	Transformateur	<b>Retenu</b> <b>Risque d'incendie</b>
Conditions transitoires	Entretiens des équipements	Identiques aux potentiels déjà retenus
Pertes d'utilités	Perte du réseau d'électricité, téléphone, eau	Non retenu

#### Légende :

-  Risque d'incendie
-  Risque de déversement accidentel
-  Risque d'explosion



# Construction d'un entrepôt de stockage



## 5. CARACTERISATION DES ENJEUX ET ELEMENTS VULNERABLES

---

Dans ce qui suit, on s'attachera à décrire l'environnement du site afin de mettre en évidence le contexte d'implantation du site avec la préoccupation majeure suivante : certains éléments présents dans l'environnement de l'établissement peuvent constituer des enjeux à protéger (zones d'habitation par exemple) vis-à-vis des accidents majeurs pouvant survenir.

Les cibles à protéger sont constituées :

- Des tiers lorsqu'ils sont situés en dehors des limites de l'établissement, notamment les populations résidant dans la zone d'influence, mais aussi les personnes susceptibles d'être présentes dans des ERP, des zones d'activités, ou empruntant des voies de communication ;
- Les biens ou bâtiments voisins des installations ;
- Les structures industrielles proches, susceptibles d'être endommagées et de générer éventuellement des effets dominos ;
- Les infrastructures (énergie, transport, communication...);
- L'environnement naturel (nappes phréatiques, cours d'eau, sols...).

## 5.1. TIERS

Les tiers situés à proximité du site sont constituées :

- Des habitations situées à proximité (maison, jardins) :

On considèrera en prenant en compte la **Fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010 recensant par zone le nombre de personne pouvant être impactée par un phénomène dangereux** que les jardins sont considérés comme des terrains aménagés peu fréquentés (1 personne par tranche de 10ha) et que les habitations en zone rural comptent 20 habitants par ha).

- Des éventuels travailleurs agricoles des champs voisins :

On considèrera en prenant en compte la **Fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010 recensant par zone le nombre de personne pouvant être impactée par un phénomène dangereux** que les champs comptent 1 personne tous les 100 ha.

Aucune entreprise ne se situe dans un rayon de 100 m autour du site. Les plus proches sont :

- L'entreprise Gamm vert à environ 600 m,
- La brasserie de la grange et la brasserie saint Germain à environ 800 m,
- La zone industrielle de l'Alouette à plus d'1km.



**Les habitations les plus proches peuvent constituer une cible potentielle en cas d'accident majeur sur le site.**

## 5.2. INFRASTRUCTURES

Les principales infrastructures de transport et d'énergie les plus proches du site (comme défini au paragraphe D.2.2.2) sont :

- L'axe autoroutier A21 (à environ 178 m) ;
- Le futur chemin d'accès au site (à environ 100 m) ;
- Le chemin communal de Lens (à environ 300 m) ;
- La route départementale D58 (à environ 285 m) ;
- La ligne très haute tension (90 kV Arras-Beuvry).

Selon la Fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010, le nombre de personne susceptibles d'être présentes sur les voies de circulation listées ci-dessus sont :

- 300 personnes par km pour l'A21 pouvant connaître des embouteillages ;
- 0,4 personnes par km sur la D58 ;
- On considère que le chemin communal de Lens n'est pas emprunté par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptabilisées comme habitants ;
- Le futur chemin d'accès ne sera utilisé que pour l'accès au site.

En cas de phénomène dangereux sortant du site, ce dernier peut avoir un impact sur les infrastructures alentours : voies routières et ligne électrique.

## 5.3. MILIEUX NATURELS

**Au droit de l'aire d'étude, aucun APPB, aucune ZNIEFF et aucune ZICO n'ont été recensés.**

**Aucune zone humide RAMSAR ne se localise au droit de l'aire d'étude, ni dans une bande de 10 km autour du projet.** De plus une recherche de zone humide a été effectuée au droit de la parcelle. Aucune zone humide n'a été identifiée.

**Absence d'Espaces Naturels Sensibles et de Parc Naturel Régional dans l'aire d'étude.**

**Aucun boisement n'existe sur les parcelles concernées par le projet.**

**Aucun espace présente dans l'aire d'étude ne correspond à la notion de trame verte ou bleue. L'étude spécifique faune/flore réalisée par le bureau d'étude RAINETTE met en évidence qu'aucun habitat ou espèce particulière ne sont présents dans la zone.**

## 6. ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENTOLOGIE

---

Les accidents passés sur des installations similaires apportent certains enseignements utiles pour appréhender les risques pour l'environnement et donnent parfois des indications sur les causes d'accidents qui n'ont pas été identifiées jusqu'alors.

Cette étude accidentologique permet de mettre en évidence les équipements et modes opératoires "à risques", les conséquences des défaillances étudiées et les barrières préventives mises en place sur le site afin d'abaisser ce niveau de risque, au titre du retour d'expérience.

Elle comprend donc l'inventaire et la sélection des accidents les plus instructifs, puis l'analyse et le retour d'expérience.

L'analyse du retour d'expérience joue un rôle fondamental dans l'analyse des risques :

- Elle permet d'identifier a priori des scénarios d'accidents susceptibles de se produire à partir des accidents survenus sur des installations comparables à celles étudiées et des accidents ou incidents s'étant déjà produits sur l'établissement étudié, dans le cas d'un site existant ;
- Elle met en lumière les causes les plus fréquentes d'accidents et donne des renseignements précieux concernant les performances de certaines barrières de sécurité ;

L'étude du retour d'expérience sera réalisée sur la base de l'examen de l'accidentologie réalisée par le BARPI et sa base de données ARIA, exploitée par le Ministère de L'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. Elle recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu, porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières, élevages,... et du transport de matières dangereuses. Quatre thèmes d'accidentologie ont été effectués à l'aide de la base de données ARIA du BARPI :

- Une accidentologie relative aux activités d'entreposage de façon générale ;
- Une accidentologie relative aux activités de stockage de produits dangereux ;
- Une accidentologie relative aux locaux de charge et aux chaufferies.



## 6.1. ACCIDENTOLOGIE DANS LES ENTREPÔTS

Les accidents survenus sur des entrepôts ces dernières années sont répertoriés en partie « ANNEXES ».

La base de données ARIA recense au 09 octobre 2017, 207 événements français impliquant des entrepôts de matières combustibles sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016, soit une moyenne de 25 événements par an. Les principales caractéristiques de ces événements (types des bâtiments impliqués, typologies, causes et conséquences) sont analysées dans une synthèse disponible en partie ANNEXES.

Pour cette étude :

- Le terme "entrepôt" regroupe tous les stockages de matières diverses, en quantités importantes, implantés dans un bâtiment. L'absence d'informations détaillées dans la plupart des cas ne permet pas de faire de distinction entre, par exemple, des stockages organisés sur palettières et des stockages de type "accumulation" sur tout ou une partie de la surface d'un bâtiment ;
- La répartition statistique des accidents entrant dans le champ de l'étude est systématiquement comparée avec celle portant sur le total des accidents ;
- Pour chaque critère étudié, la répartition entre les diverses rubriques de classification est donnée en pourcentage du nombre total des accidents où le critère concerné est connu.

Les tableaux suivants synthétisent les résultats de cette étude :

Typologies (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	Pourcentage IC tout secteur confondu année 2016
Incendie	170	82	60
Explosion	17	8	6
Rejet de matière dangereuse	91	44	40

Régime IC	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Seveso (seuil haut et bas)	6	3
Autorisation	34	16
Enregistrement	4	2
Déclaration	20	10
Potentiellement en infraction	9	4

Il en ressort que la quasi-totalité des accidents liés aux entrepôts sont des incendies.

Les départs de feu sont généralement localisés à l'intérieur de l'entrepôt.

Les causes des accidents d'entrepôts de stockage ne sont connues que dans 12 % des cas :

- Les actes de malveillance présentent une très forte proportion des causes connues (5 fois plus que dans la référence) et laissent à penser qu'ils participent pour beaucoup aux causes d'origine inconnue ;
- Les défaillances humaines ont le même niveau de proportion que dans la totalité des accidents ; les travaux générant des points chauds sont des sources classiques et fréquentes de début d'incendie ;
- Les défaillances matérielles sont moins représentées en raison du peu d'équipements présents (notamment électriques) et donc pouvant être à l'origine d'une défaillance générant un incendie ;
- L'absence d'informations sur les produits stockés concerne 40 % des accidents ; néanmoins, la répartition des matières connues montre une forte proportion de produits manufacturés divers combustibles, ou dont les emballages constituent une grande partie de la charge combustible impliquée ; la banalisation de ces matières participe à l'oubli du risque qu'ils présentent par leur caractère inflammable et du potentiel calorifiques très important que présente leur stockage en grande quantité.

Le bilan des conséquences des accidents survenant dans les entrepôts présente des particularités intéressantes alors que cette activité paraît banale :

- Les pertes humaines et la proportion de blessés sont faibles (5 fois moins en proportion de la totalité des accidents), par contre les sauveteurs sont les principales victimes (3 fois plus que le public et les employés) ;
- Les conséquences pour l'entreprise (dommages internes, pertes de production, chômage) et certaines conséquences à l'extérieur (dommages externes, évacuation) sont toujours plus fréquentes ;
- D'autres conséquences externes sont au moins aussi fréquentes (confinement, incapacité de travail, coupure d'eau ou d'électricité) ;
- Si l'impact sur l'environnement apparaît plus faible pour ce qui est des atteintes aux milieux (pollutions des eaux et des sols) et aux animaux et végétaux, une pollution atmosphérique générée notamment par les incendies d'entrepôts est par contre constatée 2 fois plus souvent.

Pour reprendre les conclusions de l'étude réalisée par le Ministère, le retour d'expérience, établi sur des feux d'entrepôts réels, montre que plusieurs paramètres interviennent sur leur maîtrise.

**L'incendie constitue le type d'accident le plus fréquent : il est considéré comme l'Événement Redouté Central (ERC).**

L'origine des incendies, lorsqu'elle est connue est souvent d'origine criminelle.

Cependant pour palier ce risque l'établissement est protégé des actes de malveillance :

- ✓ Le site est clôturé sur toute sa périphérie ;
- ✓ Les chauffeurs sonneront à l'interphone et seront mis en relation avec le personnel dans les bureaux avant de pénétrer dans l'établissement (contrôle d'accès).

Aussi, une forte proportion de sinistres survient la nuit ou le week-end et l'alerte est souvent donnée par des passants ou des voisins.

Ceci met clairement en évidence la pertinence de la mise en place d'un dispositif de détection intrusion et incendie avec alarme, assurée par le dispositif d'extinction automatique de type sprinkler, pour une détection précoce et permanente des départs de feu.

En journée, le risque d'intrusion suivi d'actes de malveillance est fortement réduit. En période nocturne, le site est relié à un système de télésurveillance et d'alarme reliée à une société de gardiennage. En cas de problème, le gardien vérifiera les lieux ou/et fera déclencher la procédure d'appel au responsable du site.

La gestion des évènements indésirables fait l'objet de procédures écrites connues du personnel et de la société de gardiennage.

Les pompiers sont fréquemment confrontés à des difficultés d'accès dues aux moyens de protection physique contre les intrusions et sont contraints parfois d'utiliser des matériels de désincarcération.

C'est pour cela qu'en journée, la présence du personnel de l'entrepôt garantie en tout temps l'accès au bâtiment.

Le site est doté d'un accès dimensionné et dédié afin de garantir l'accès aux services de secours. Le portail d'entrée sera débrayable et munie d'une serrure sécurisée pour les pompiers.



De plus, les moyens des services de secours ne permettent pas d'éteindre des incendies de plusieurs milliers de m<sup>2</sup> de bâtiment en flammes.

Les dispositions constructives suivantes permettent de réduire ce problème :

- ✓ Le recouplement des entrepôts en cellules d'une superficie raisonnable et séparées par des parois REI 120 permet de limiter l'extension des sinistres ;
- ✓ Les murs séparatifs entre cellules seront entrecoupés par des portes EI120 garantissant la continuité du degré coupe-feu du mur. La fermeture de ces portes sera asservie à des DAD. Ce matériel fera l'objet de contrôle périodique, conformément à la réglementation ;
- ✓ Des amenées d'air frais seront assurées par les ouvrants (portes) en façade dans l'entrepôt afin d'assurer la montée des fumées vers les exutoires en toiture ;
- ✓ Les produits dangereux sont stockés dans une cellule spécifique munie d'un sprinklage adapté ;
- ✓ Les éventuelles difficultés d'approvisionnement en eau sont palliées par le dimensionnement des besoins en eau conformément au guide D9.

L'accumulation des gaz chauds sous toiture favorise la propagation du feu. Aussi, un large dimensionnement des exutoires évacuant les fumées est essentiel et la présence d'éléments combustibles dans la constitution de la toiture est ainsi à proscrire :

- ✓ Les toitures des cellules seront dotées d'exutoires de fumées et de cantons de désenfumage.

L'imbrication des entrepôts dans le tissu urbain et la proximité de voies de circulation accroissent les difficultés d'intervention des services de secours :

- ✓ Le site est situé au sein d'un parc d'activités déjà existant excentré du centre ville. Le bâtiment est implanté au minimum à environ 20 m des limites de propriété ;
- ✓ Le site est implanté en limite de l'axe autoroutier A21, permettant un accès rapide, et une voirie spécifique est créée pour l'accès.

Les engins de manutention électriques ou alimentés au gaz sont souvent mis en cause dans le déclenchement d'incendie : défaillance des postes de charges d'accumulateur, explosions des réservoirs, encombrement des accès ;

- ✓ Les locaux techniques dont les locaux de charge seront isolés des cellules de stockage par des murs REI 120 et porte EI 120 asservies au système de détection incendie ;
- ✓ Les caristes seront titulaires d'un permis pour la manipulation des engins de manutention.

Dans un cas d'accident, l'absence de dispositif de confinement des eaux d'extinction a entraîné une pollution du milieu naturel et a conduit à l'aggravement des conséquences de l'accident ;

- ✓ Les capacités de rétention des eaux potentiellement polluées seront dimensionnées conformément au guide D9a et seront présentés au SDIS lors de la procédure de demande d'autorisation d'exploiter. L'ensemble des eaux d'extinction sont retenues dans des capacités rétentives étanches (bassins).

Quelques cas d'incendie ont été à l'origine d'une intoxication par les fumées : des membres du personnel et des pompiers ont été légèrement intoxiqués ;

- ✓ L'impact des fumées en cas d'incendie est examiné au chapitre suivant. On notera que les victimes des fumées sont le personnel du site et les pompiers intervenant sur le sinistre, des personnes donc situées à proximité du foyer. La disposition adéquate et conforme à la réglementation des issues de secours facilitent l'évacuation de la cellule sinistrée.

Dans certains cas, la rapidité d'intervention du personnel d'exploitation a permis de maîtriser rapidement l'incendie ;

- ✓ Des RIA et des extincteurs sont installés dans le bâtiment. Le personnel bénéficiera d'une formation à la manipulation des moyens incendie.
- ✓ Une équipe susceptible de se servir des moyens de lutte incendie (RIA et extincteurs) est présente sur le site.

Les défaillances dues à un facteur humain seront palliées par des consignes d'exploitation et de sécurité strictes et connues de l'ensemble du personnel ;

- ✓ Le travail par points chaud sera soumis aux procédures de permis d'intervention/permis feu ;
- ✓ La gestion des situations d'urgence, et donc la mise en œuvre des dispositifs de protection, et une intervention rapide feront l'objet de procédures écrites spécifiques auxquelles le personnel sera formé.

## 6.2. ACCIDENTOLOGIE LIE A L'ENTREPOSAGE DE MATIERES DANGEREUSES

L'entrepôt pourra contenir des matières dangereuses :

- Aérosols ;
- Liquides inflammables et alcools de bouche.

### 6.2.1. STOCKAGE D'AEROSOLS

Dans le cadre du stockage d'aérosols, les données fournies par ARIA et relatives aux accidents ayant impliqués des gaz inflammables liquéfiés et des aérosols ont également été analysées. Les accidents survenus au niveau des entreposages de matières dangereuses ces dernières années sont répertoriés au chapitre « ANNEXES ».

L'accidentologie réalisée s'est également basée, pour partie, sur le document « Omega 4 : Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols » réalisé par l'INERIS et a été complété par une recherche sur ARIA.

Il en ressort les éléments suivants :

- Les activités de transports, d'entreposage, de commerce et de gestion des déchets sont les premiers touchés par des accidents ;
- L'incendie constitue le type d'accident le plus fréquent ;
- Ces accidents ont les caractéristiques suivantes :
  - Des conséquences environnementales restreintes ;
  - Des dommages matériels internes au site très fréquents et importants (généralement la destruction des entrepôts) ;
  - Des blessures sur des employés, des sauveteurs et même du public, dues aux explosions successives.
- Compte tenu de la nature des produits contenus dans les aérosols (gaz inflammables liquéfiés et liquides inflammables), les feux affectant des stockages d'aérosols se caractérisent par :
  - Une vitesse de propagation rapide (le 18 avril 1995 à la Meux, un entrepôt de 6 000 m<sup>2</sup> a été détruit en 20 minutes) ;
  - Un flux thermique rayonné très intense ;
  - Des conditions d'extinction difficiles.
- La propagation de l'incendie résulte en partie de la projection des boîtiers des aérosols (au maximum à une trentaine de mètres) ;

- Plusieurs des incendies étudiés ont commencé par la perforation d'un ou plusieurs aérosols (par la fourche de l'engin utilisé pour la manutention des palettes) et par inflammation de la fuite de gaz résultant de cette perforation ;
- Dans deux cas, le début de l'incendie a eu lieu dans la remorque d'un camion en cours de chargement / déchargement ; le feu s'est ensuite propagé au local sprinklage par projections de boîtiers.

L'étude menée a abouti aux conclusions suivantes :

- Agir sur la zone en feu avec un agent extincteur spécifique et dès le début de l'incendie permet d'éviter l'embrassement généralisé du local ;
- ✓ Les aérosols seront stockés dans une sous-cellule spécifique, à un emplacement déterminé ; dans cette cellule, on trouvera des extincteurs dont l'agent est adapté aux produits stockés ; le sprinkler sera également adapté à cette nature de produits ;
- ✓ Le personnel sera formé au maniement des équipements de sécurité afin « d'attaquer » un éventuel départ de feu ;
  - Compartimenter ou isoler le stockage des aérosols permet d'éviter la propagation de l'incendie par projection de générateurs d'aérosols en feu ;
- ✓ Une planche de bois ou de métal séparera les différents étages de stockage d'aérosols ;
- ✓ La cellule où seront stockés les aérosols, et les autres produits combustibles est isolée des cellules voisines par des murs (REI 120) et portes coupe-feu.
  - Limiter la dégradation par chocs des générateurs d'aérosols pendant l'activité de stockage ;
- ✓ Le personnel sera titulaire d'un permis cariste (ou d'une formation) et sera formé aux risques présentés par les aérosols.

### 6.2.2. STOCKAGE DE LIQUIDES INFLAMMABLES

Dans le cadre d'un stockage de liquides inflammables, les données fournies par la base de données ARIA du BARPI et relatives aux accidents dans les entrepôts et ayant impliqués des liquides inflammables ont été analysées.

La recherche sur la base de données BARPI a permis de conclure que :

- L'incendie constitue le type d'accident le plus fréquent sur les entrepôts contenant des liquides inflammables ;
- Du fait de leur propriété, les feux sur entrepôts peuvent être assimilés à des feux de nappe ;
- La cause des incendies est principalement liée aux opérations de maintenance, notamment les travaux par soudure, travaux par points chauds, engins de manutention ou de transport qui peuvent constituer une source potentielle d'inflammation (par exemple, inflammations dues à un chariot élévateur, ou à un camion en cours de chargement).

Pour limiter ces risques, le projet prévoit de :

- ✓ Stocker les liquides inflammables dans sous-cellule spécifique contenant d'autres matières combustibles, à un emplacement spécifique ;
- ✓ Le personnel sera formé aux risques présentés par les liquides inflammables ;
- ✓ Des permis d'intervention pour les entreprises extérieures et permis feu seront mis en place ;
- ✓ Les agents extincteurs et le système de sprinklage seront adaptés aux produits stockés.

## 6.3. ACCIDENTOLOGIE LIEE AUX INSTALLATIONS CONNEXES

### 6.3.1. LOCAUX DE CHARGE

Une accidentologie spécifique à la charge de batteries a été effectuée à l'aide de la base de données ARIA du BARPI. La liste des accidents retenus est disponible en annexe.

Les termes « batterie » et « chargeur » ont fait l'objet d'une recherche d'accidents en France.

Il en ressort 5 accidents depuis 2017.

Les types de sinistres rencontrés sont :

- Des incendies (3 cas),
- Des surchauffes avec dégagement de gaz toxique (1 cas),
- Explosion (1 cas).

**Cependant il est à noter que tous ces incidents concernent des batteries au lithium.**

Ces incendies ont pour causes principales :

- Des surchauffes de batteries ou de chargeurs,
- Des erreurs humaines (ex : manque d'eau dans la batterie),
- Des défaillances électriques.

Les conséquences sont des cas :

- Des dégâts matériels plus ou moins importants,
- Une production de gaz toxique nécessitant l'évacuation de personnel.

**Il faut remonter à 2013 pour trouver un départ de feu dans un local de charge batterie de chariots élévateurs.**

### 6.3.2. CHAUDIERE AU GAZ

Le ministère a mené une étude de synthèse sur l'accidentologie des chaufferies à partir des informations disponibles dans la base ARIA. Celle-ci est consultable en annexe.

L'échantillon extrait de la base ARIA de cette étude est constitué de 121 évènements, survenus en France entre le 15/06/1971 et le 05/02/2007, répartis comme suit :

- 41 évènements impliquant des chaufferies et chaudières alimentées au gaz (gaz naturel, gaz de cokerie, GPL, ...),
- 80 accidents concernant des chaufferies ou chaudières dont le type de combustible n'est pas connu ou ne fonctionnant pas au gaz mais dont le retour d'expérience est transposable aux installations fonctionnant au gaz.

L'accidentologie relative aux chaufferies et chaudières alimentées au gaz est caractérisée par une proportion importante d'explosions et d'incendies.

Les défaillances se situent dans une plus grande proportion au niveau des circuits de fluide caloporteur (29 %) et de l'alimentation en combustible (26,5 %) à l'origine principalement de rejets de matières dangereuses et d'explosions.

Les accidents concernant les défaillances des circuits caloporteurs, s'ils ne font pas de victimes, provoquent parfois des évacuations de population et généralement une coupure d'approvisionnement en chaleur et en eau chaude.

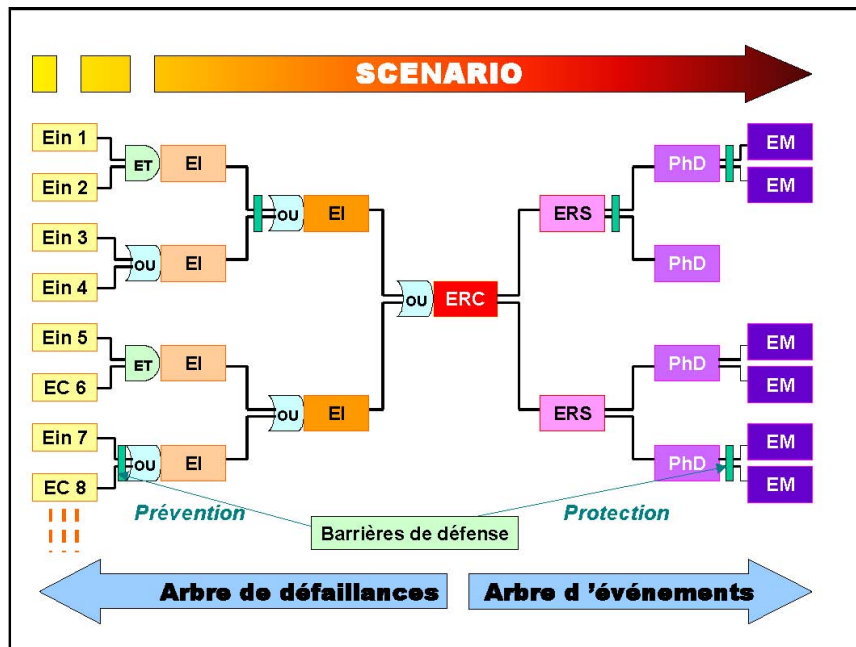
Ces fuites au niveau de l'alimentation en combustible sont à l'origine d'explosions (6 des 12 fuites de canalisations de gaz sur site recensées mènent à une explosion), d'incendies (5 cas sur 12 recensés dont 3 consécutifs à des explosions) et provoquent souvent des victimes et d'importants dommages matériels. Les sources d'ignition peuvent être directement la chaudière, une connexion électrique ou des travaux par point chaud, ...

## 7. RECENSEMENT DES BARRIERES DE SECURITE

Pour réduire la probabilité d'un évènement, il convient de prendre les dispositions contribuant à éviter d'une part l'occurrence de l'évènement et d'autre part l'extension vers le phénomène dangereux. L'ensemble de ces mesures constitue les **barrières de prévention**.

Lorsque les barrières de prévention se sont avérées inefficaces, il convient de mettre en place des mesures permettant de limiter les conséquences du phénomène dangereux. L'ensemble de ces mesures constitue les **barrières de protection**.

Pour rappel, le nœud papillon ci-dessous permet de visualiser les fonctions des barrières :



Ces barrières se déclinent en deux catégories :

- Les barrières techniques ;
- Les barrières organisationnelles.

La suite de ce chapitre est consacrée à la description des barrières mises en place sur le site.



### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
Incendie Explosion	Prévention	Technique	Eviter l'apparition d'une source d'ignition : étincelles électriques, points chauds, foudre	<p><b><u>CHOIX DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il ne sera pas mis en place de matériau pouvant concentrer la chaleur par effet optique ;</li> </ul> <p><b><u>PROTECTIONS VIS-A-VIS DES DEFAUTS ELECTRIQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A proximité d'au moins une issue, sera installé un interrupteur général, bien signalé, permettant de couper l'alimentation électrique des entrepôts ;</li> <li>▪ Tous les appareils comportant des masses métalliques seront mis à la terre et reliés par des liaisons équipotentielles ;</li> <li>▪ L'installation électrique sera conforme aux textes et normes en vigueur, maintenue en bon état et périodiquement vérifiée ;</li> <li>▪ Les appareils d'éclairage fixes seront localisés en des points permettant d'éviter les chocs en cours d'exploitation où seront protégés contre les chocs ; ils seront éloignés des produits entreposés pour éviter leur échauffement ;</li> <li>▪ Le site sera protégé contre la foudre par la mise en place des protections conformes aux normes en vigueur ; ces dispositifs feront l'objet d'opérations de maintenance et vérifications périodiques.</li> </ul>
Incendie Explosion	Prévention	Organisationnelle	Eviter l'apparition d'une source d'ignition : étincelle électrique, mécanique, travaux par points chauds, cigarette...	<p><b><u>CONSIGNES D'EXPLOITATION - AFFICHAGE DES RISQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Des consignes d'exploitation seront établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel, notamment : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans les zones de stockage, il sera interdit de fumer et d'apporter des feux nus sous une forme quelconque ;</li> <li>- Sur le site, tout brûlage à l'air libre sera interdit ;</li> <li>- Dans le cas de travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des</li> </ul> </li> </ul>

## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<p>risques (travaux par points chauds), il est prévu de mettre en place la délivrance d'un permis d'intervention et éventuellement d'un permis de feu pour une durée précisée associé à des consignes particulières ; après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations sera effectuée par l'exploitant ou son représentant ou le représentant de l'éventuelle entreprise extérieure.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sur chaque armoire électrique, les prescriptions liées à la prévention du risque électrique seront rappelées ;</li> <li>▪ La formation des caristes, qui vise à limiter l'occurrence d'étincelle mécanique ;</li> <li>▪ Le personnel ainsi que les sociétés intervenantes sur site recevront une formation sur les risques inhérents au site, la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident et sur la mise en œuvre des moyens d'intervention..</li> </ul>
Explosion	Prévention	Technique	Eviter la formation d'une atmosphère explosive	<p><b><u>VENTILATION DU LOCAL DE CHARGE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La recharge des batteries des engins de manutention s'effectuera exclusivement dans les locaux de charge ; ces zones de charge seront très largement ventilées et la charge sera asservie à une ventilation forcée ;</li> </ul> <p><b><u>EQUIPEMENTS DE LA CHAUFFERIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ À l'extérieur de la chaufferie, seront installés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'arrivée du combustible disposée en façade ;</li> <li>- Un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ;</li> <li>- Un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente.</li> </ul> </li> <li>▪ La chaudière sera conçue par le constructeur de façon à respecter la directive ATEX- Machine</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				(98/37/CE).
Explosion	Prévention	Organisationnelle	Eviter la formation d'une atmosphère explosive	<p><b><u>LOCAUX TECHNIQUES</u></b></p> <p>Les locaux techniques (locaux électriques, locaux de charges, local sprinkler, etc...) seront maintenus propres et nettoyés régulièrement, notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage sera adapté aux risques présentés par les produits et poussières.</p>
Déversement accidentel	Protection	Technique	<p>Eviter les effets sur l'environnement d'un déversement accidentel</p> <p>Retenir les liquides dangereux</p> <p>Eviter l'interaction environnement et liquide dangereux</p>	<p><b><u>CAPACITE DE RETENTION DES CELLULES DE STOCKAGE :</u></b></p> <p>Pour le stockage de liquides dangereux, les mesures mises en place seront les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pour tous les liquides dangereux de type 4330 4331 4755 et 1436 (stockés dans une sous-cellule dédiée), la mise en place d'une rétention déportée de 865m3 dédiées afin de retenir tout épanchement de liquide et dimensionnées selon le calcul D9.</li> <li>▪ La présence d'une réserve de produits absorbants ;</li> </ul> <p><b><u>LOCAUX DE CHARGE :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mise en place d'un revêtement étanche au niveau des locaux de charge ainsi que d'un puisard étanche de récupération des éventuels écoulements acides ;</li> </ul>
Incendie	Protection et Prévention	Technique	<p>Limiter les conséquences d'un incendie (protection)</p> <p>Eviter la propagation d'un incendie aux cellules voisines ou locaux techniques voisins (prévention)</p>	<p><b><u>DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Structure principale est prévue en élément béton ;</li> <li>▪ Le sol de l'entrepôt est en dallage béton ;</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La structure principale du bâtiment (poteaux en béton et poutres) sera stable au feu 60 minutes ;</li> <li>▪ Couverture bac acier ;</li> <li>▪ Les murs séparatifs entre deux cellules seront en béton ou béton cellulaire REI120 ;</li> <li>▪ Les murs de la sous-cellule de stockage de produits dangereux sont tous en REI120 ;</li> <li>▪ L'isolation thermique est assurée par des panneaux rigides en fibres de roches, classement A2s1d0 ;</li> <li>▪ Les éléments de support de la toiture sont réalisés en matériaux A2s1d0, BROOFt3 ;</li> <li>▪ Murs REI 120 (coupe-feu de degré deux heures) entre les locaux de charge et l'entrepôt ainsi qu'entre les locaux technique et l'entrepôt ;</li> <li>▪ Les bureaux seront isolés de l'entrepôt par une paroi REI120 jusqu'en sous face de toiture de l'entrepôt ;</li> <li>▪ Façade du bâtiment : les murs séparatifs seront prolongés latéralement le long du mur extérieur sur une largeur de 1 m ou sont prolongées perpendiculairement au mur extérieur de 0,50 m en saillie de la façade, dans le cas où celle-ci n'est pas un écran thermique ;</li> <li>▪ Mur Sud de l'entrepôt, écran thermique EI120 ;</li> <li>▪ Mur Ouest de la cellule 6, écran thermique EI120 ;</li> <li>▪ Mur Est de la cellule 1, écran thermique EI120 ;</li> <li>▪ Portes coulissantes EI120 incorporés dans les murs séparatifs REI 120 entre les cellules. Elles seront protégées mécaniquement des chocs liés à la manutention, régulièrement entretenues et munies d'un dispositif de fermeture automatique, et asservies à la détection incendie; Concernant les portes piétonnes elles sont EI 120 dans les murs REI 120.</li> <li>▪ Les façades de quais et les portes quais n'ont aucune propriété EI ;</li> <li>▪ Enfin, la surface maximale des cellules sèches ou froides positives sera inférieure à 6 000 m² avec présence d'un système d'extinction automatique d'incendie.</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'entrepôt est situé au minimum à 20 m des limites de propriété et de telle façon que les flux de 8 kW/m<sup>2</sup> (seuil des effets dominos) et 5 kW/m<sup>2</sup> (effet létaux) et demeurent à l'intérieur du site.</li> </ul>
Incendie	Protection	Technique	<p>Limitier les conséquences d'un incendie (protection) Eviter la propagation d'un incendie aux cellules voisines ou locaux techniques voisins (prévention)</p>	<p><b><u>DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DES LOCAUX TECHNIQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les locaux de charge des batteries des chariots seront séparés des cellules de stockage par une paroi REI 120 arasée sous toiture de l'entrepôt et une porte EI 120 (porte coupe-feu de degré 2 heures, munies d'un dispositif de fermeture automatique). La couverture sera constituée de matériaux incombustibles, excepté pour l'étanchéité et sera BROOFt3 ;</li> <li>▪ Le local chaufferie sera isolée par des murs REI 120 ;</li> <li>▪ Les autres locaux techniques seront isolés de l'entrepôt par des murs REI 120 et un plafond REI120 ;</li> </ul>
Incendie	Protection	Technique	<p>Eviter que l'inflammation de matières combustibles dégénère en incendie</p>	<p><b><u>DETECTION AUTOMATIQUE INCENDIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dans les cellules, la détection est assurée par le système d'extinction automatique. La température de déclenchement du système d'extinction automatique d'incendie est inférieure à celle des thermostats du système de désenfumage ;</li> <li>▪ La détection sera adaptée aux produits stockés ;</li> <li>▪ Les alarmes de la détection incendie seront reportées en tout temps à l'exploitant, au gardien sur le site et à une société de télésurveillance.</li> <li>▪ La détection actionnera une alarme sonore.</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
Incendie	Protection	Technique et organisationnelle	Eviter que l'inflammation de matières combustibles dégénère en incendie	<p><b><u>DECLENCHEUR MANUEL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'alarme incendie peut également être déclenchée de façon manuelle par la mise en place de coffrets type bris de glace, à proximité des sorties ;</li> <li>▪ Des consignes écrites seront établies pour la mise en œuvre des moyens d'intervention, d'évacuation du personnel et d'appel des secours extérieurs auxquels le personnel est formé.</li> </ul>
Incendie	Protection	Technique	Empêcher la généralisation d'un feu par les fumées Faciliter l'évacuation du personnel Faciliter l'intervention des services de secours	<p><b><u>DISPOSITIF DE DESENFUMAGE, CANTONNEMENT AMENEES D'AIR FRAIS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Afin de limiter la diffusion latérale des gaz et permettre un désenfumage, chaque cellule de stockage est divisée en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1650 m<sup>2</sup> et d'une longueur maximale de 60 m ; le plus grand canton fait 1 620m<sup>2</sup> (voir plan de rez de chaussée dans la partie « PLAN »)</li> <li>▪ Les écrans de cantonnement seront constitués par les poutres (ou les pannes) de la structure complétées par des écrans en retombée de bardage simple peau. Ils seront stables au feu ¼ h (EI 15). Les écrans de cantonnement sont DH 30 en référence à la norme NF EN 12 101-1, version juin 2006.</li> <li>▪ Les cantons de désenfumage seront équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation naturelle des fumées et des chaleurs (DENFC), d'une superficie utile comprise entre 0,5 et 6 m<sup>2</sup>, de type R17. Les DENFC seront implantés en toiture à plus de 7 m des murs coupe-feu séparatifs et munis de commande CO<sub>2</sub> avec déclenchement automatique des exutoires par thermo-fusible ou par commande manuelle installée en 2 points opposés de l'entrepôt et facilement accessible depuis chacune des issues du bâtiment. L'action d'une commande de mise en sécurité ne pourra pas être inversée par une autre commande. La surface utile de l'ensemble de ces exutoires ne sera pas inférieure à 2 % de la superficie de chaque canton de désenfumage.</li> <li>▪ Les DENFC, en référence à la norme NF EN 12 101-2, version octobre 2003, présenteront les caractéristiques suivantes :</li> </ul>

## Construction d'un entrepôt de stockage

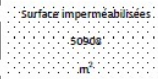
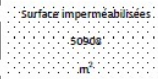
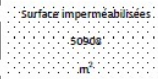
Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Système d'ouverture de type B (ouverture + fermeture) ;</li> <li>▪ Fiabilité : classe RE 300 (300 cycles de mise en sécurité).</li> <li>▪ Le déclenchement du désenfumage ne sera pas asservi à la même détection que celle à laquelle est asservi le système d'extinction automatique. Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires seront réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique.</li> <li>▪ Conformément à la réglementation, des amenées d'air frais seront aménagées, cellule par cellule afin d'assurer la circulation d'air. Dans l'entrepôt, les amenées d'air frais seront assurées par les portes sectionnelles en façades et les portillons d'issues de secours donnant sur l'extérieur. Les amenées d'air dans chaque cellule seront au moins égales à la surface d'exutoires du plus grand canton de la cellule.</li> </ul>
Tous	Protection	Technique	<p>Limiter le nombre de victime en évacuant le personnel</p> <p>Limiter les conséquences d'un incendie en assurant l'accès à l'entrepôt aux services de secours</p>	<p><b><u>EVACUATION DES PERSONNES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La localisation des issues de secours permettra une évacuation rapide du personnel d'exploitation et limite ainsi la gravité d'un incendie.</li> <li>▪ La disposition des issues de secours, en fonction du plan des étagères métalliques, est telle qu'à partir de tout point d'une cellule de stockage, le personnel puisse accéder à une issue de secours en parcourant moins de 75 m et même en cas de cul-de-sac.</li> <li>▪ Deux issues au moins vers l'extérieur de l'entrepôt ou sur un espace protégé (derrière un mur coupe feu), dans deux directions opposées, seront installées dans chaque cellule de stockage.</li> <li>▪ Les issues de secours (avec barre anti-panique) seront balisées. L'éclairage de secours sera réalisé conformément aux textes en vigueur.</li> <li>▪ De plus, les allées de circulations seront aménagées et maintenues constamment dégagées pour faciliter la circulation et l'évacuation du personnel ainsi que l'intervention des secours en cas de sinistre.</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
Incendie	Protection	Technique	Protéger l'environnement suite à un incendie	<p><b><u>RETENTION DES EAUX INCENDIES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toutes les mesures seront prises pour recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un sinistre, y compris les eaux utilisées pour l'extinction d'un incendie et le refroidissement, afin que celles-ci soient récupérées et traitées afin de prévenir toute pollution des sols, des égouts, des cours d'eau ou du milieu naturel.</li> <li>▪ La rétention des eaux incendie a été dimensionnée selon le guide D9/D9a comme suivant :</li> </ul>



## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières																																																																								
				<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>D9A – Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction – Edition 08.2004.0 (août 2004)</b> </div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px; margin-bottom: 5px; font-size: small;">                     2.2 TABLEAU DE CALCUL DU VOLUME À METTRE EN RÉTENTION                 </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 20%;">Besoins pour la lutte extérieure</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">720</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Moyens de lutte intérieure contre l'incendie</td> <td style="text-align: center;">Sprinkleurs</td> <td>Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement</td> <td style="text-align: center;">520</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Rideau d'eau</td> <td>Besoins x 90 mn</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RIA</td> <td>A négliger</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Mousse HF et MF</td> <td>Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td>Brouillard d'eau et autres systèmes</td> <td></td> <td>Débit x temps de fonctionnement requis</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td>Volumes d'eau liés aux intempéries</td> <td style="text-align: center;">                  Surface imperméabilisée 509m²             </td> <td>10 l/m² de surface de drainage</td> <td style="text-align: center;">509</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td>Présence stock de liquides</td> <td style="text-align: center;">100m³</td> <td>20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1769</b></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Surface totale des cellules (m²)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Hauteur de rétention pour assurer le stockage en interne (cm)</td> <td></td> </tr> </table> <p>La surface de drainage pris en compte dans le calcul correspond à toutes les surfaces imperméabilisées situées en amont de la vanne de coupure du réseau des eaux pluviales. A noter que cette vanne sera asservie à la détection incendie.</p> <p>La rétention des eaux d'extinction se fera dans un bassin spécifique d'une capacité de 1770m3.</p> <p>La rétention des eaux incendie liées à l'extinction en sous-cellule 1A2 de liquides inflammables se fera dans une rétention déportée spécifique de 865 m3 :</p>	Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	720			+	+	Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	520		+	+	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0		+	+	RIA	A négliger	0			+	+		Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)	0			+	+	Brouillard d'eau et autres systèmes		Débit x temps de fonctionnement requis	0			+	+	Volumes d'eau liés aux intempéries	 Surface imperméabilisée 509m²	10 l/m² de surface de drainage	509			+	+	Présence stock de liquides	100m³	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	20			=	=	<b>Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)</b>			<b>1769</b>	Surface totale des cellules (m²)				Hauteur de rétention pour assurer le stockage en interne (cm)			
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	720																																																																									
		+	+																																																																									
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	520																																																																									
		+	+																																																																									
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0																																																																									
		+	+																																																																									
	RIA	A négliger	0																																																																									
		+	+																																																																									
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)	0																																																																									
		+	+																																																																									
Brouillard d'eau et autres systèmes		Débit x temps de fonctionnement requis	0																																																																									
		+	+																																																																									
Volumes d'eau liés aux intempéries	 Surface imperméabilisée 509m²	10 l/m² de surface de drainage	509																																																																									
		+	+																																																																									
Présence stock de liquides	100m³	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	20																																																																									
		=	=																																																																									
<b>Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)</b>			<b>1769</b>																																																																									
Surface totale des cellules (m²)																																																																												
Hauteur de rétention pour assurer le stockage en interne (cm)																																																																												

## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières																																																																					
				<div style="text-align: center; background-color: #d3d3d3; padding: 5px;"> <b>D9A – Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction – Edition 08.2004.0 (août 2004)</b> </div> <div style="text-align: center; background-color: #d3d3d3; padding: 2px; font-size: small;"> <b>2.2 TABLEAU DE CALCUL DU VOLUME À METTRE EN RÉTENTION</b> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">Besoins pour la lutte extérieure</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">300</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle; padding: 5px;">Moyens de lutte intérieure contre l'incendie</td> <td style="padding: 5px;">Sprinkleurs</td> <td style="padding: 5px;">Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">520</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Rideau d'eau</td> <td style="padding: 5px;">Besoins x 90 mn</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">RIA</td> <td style="padding: 5px;">À négliger</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 5px;">Mousse HF et MF</td> <td style="padding: 5px;">Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Brouillard d'eau et autres systèmes</td> <td></td> <td style="padding: 5px;">Débit x temps de fonctionnement requis</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Volumes d'eau liés aux intempéries</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">Surface imperméabilisées : 2501,2 m<sup>2</sup></td> <td style="padding: 5px;">10 l/m<sup>2</sup> de surface de drainage</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Présence stock de liquides</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">100m<sup>3</sup></td> <td style="padding: 5px;">20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;"><b>Volume total de liquide à mettre en rétention (m<sup>3</sup>)</b></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>865</b></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;"><b>Surface totale des cellules (m<sup>2</sup>)</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;"><b>Hauteur de rétention pour assurer le stockage en interne (cm)</b></td> <td></td> </tr> </table>	Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	300			+	+	Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	520		+	+	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0	RIA	À négliger	0			+	+		Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)	0			+	+	Brouillard d'eau et autres systèmes		Débit x temps de fonctionnement requis	0			+	+	Volumes d'eau liés aux intempéries	Surface imperméabilisées : 2501,2 m <sup>2</sup>	10 l/m <sup>2</sup> de surface de drainage	25			+	+	Présence stock de liquides	100m <sup>3</sup>	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	20			=	=	<b>Volume total de liquide à mettre en rétention (m<sup>3</sup>)</b>			<b>865</b>	<b>Surface totale des cellules (m<sup>2</sup>)</b>				<b>Hauteur de rétention pour assurer le stockage en interne (cm)</b>			
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	300																																																																						
		+	+																																																																						
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	520																																																																						
		+	+																																																																						
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0																																																																						
	RIA	À négliger	0																																																																						
		+	+																																																																						
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)	0																																																																						
		+	+																																																																						
Brouillard d'eau et autres systèmes		Débit x temps de fonctionnement requis	0																																																																						
		+	+																																																																						
Volumes d'eau liés aux intempéries	Surface imperméabilisées : 2501,2 m <sup>2</sup>	10 l/m <sup>2</sup> de surface de drainage	25																																																																						
		+	+																																																																						
Présence stock de liquides	100m <sup>3</sup>	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	20																																																																						
		=	=																																																																						
<b>Volume total de liquide à mettre en rétention (m<sup>3</sup>)</b>			<b>865</b>																																																																						
<b>Surface totale des cellules (m<sup>2</sup>)</b>																																																																									
<b>Hauteur de rétention pour assurer le stockage en interne (cm)</b>																																																																									
Incendie	Protection	Technique	Eviter que l'inflammation des matières se transforme en incendie Eviter la généralisation d'un départ de feu	<p><b><u>MOYENS INTERNES DE LUTTE INCENDIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un système d'extinction automatique dans les cellules dont l'alimentation sera assurée par une cuve de 520 m<sup>3</sup> ; lorsque les têtes du sprinkler auront détecté un départ de feu le groupe se mettra en route grâce aux batteries de démarrage ;</li> </ul>																																																																					

## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La température de déclenchement des têtes (de 57 à 160°C) est déterminée en fonction de l'ambiance et du type de produits à protéger. Elles seront de type à ampoule ou fusible selon la nature du risque.</li> <li>▪ Le système d'extinction automatique sera conforme à la réglementation et adapté à la nature des produits stockés. Dans la sous-cellule de matières dangereuses une installation spécifique en rack sera installée en complément de la protection existante en toiture, et en adéquation avec les produits stockés.</li> </ul>
Incendie	Protection	Technique et Organisationnelle	<p>Eviter que l'inflammation des matières se transforme en incendie</p> <p>Eviter la généralisation d'un départ de feu</p>	<p><b><u>MOYENS INTERNES D'INTERVENTION DE LUTTE INCENDIE MIS EN ŒUVRE PAR LE PERSONNEL QUALIFIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un ensemble d'extincteurs, répartis sur le site, à l'intérieur des bâtiments, sur les aires extérieures et dans les lieux présentant des risques spécifiques à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles ; l'agent extincteur sera adapté aux matières stockées ;</li> <li>▪ Un réseau de Robinets d'Incendie Armés (RIA) conforme aux normes en vigueur : les R.I.A. seront répartis en fonction des dimensions des cellules et seront, dans la mesure du possible, situés à proximité des issues ; ils seront protégés contre les chocs, utilisables en période de gel et sont disposés de telle sorte que chaque foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances en directions opposées. Les conduites en tubes DN 33 sont en acier galvanisé de 30 m de longueur. Ils seront alimentés par une réserve d'eau.</li> </ul>
Incendie	Protection	Technique et organisationnelle	<p>Eviter la généralisation d'un départ de feu</p>	<p><b><u>FORMATION DU PERSONNEL :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les moyens internes au site pour l'extinction d'un feu (avant qu'il ne se transforme en incendie) pourront être mis en œuvre par le personnel du site formé à l'utilisation des matériels de lutte contre l'incendie. Ce personnel aura reçu une formation incendie (formation théorique et pratique à la manipulation des extincteurs sur tout type de feu).</li> <li>▪ Formation d'une équipe apte à opérer les moyens de lutte incendie et EPI nécessaires.</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
Incendie	Protection	Technique et organisationnelle	Eteindre l'incendie	<p><b><u>MOYENS DE LUTTE INCENDIE POUR LES SERVICES DE SECOURS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concernant les appareils de lutte contre l'incendie, l'accès extérieur de chaque cellule sera à moins de 100 m d'un appareil d'incendie. Les poteaux incendie seront distants entre eux de 150 m maximum (les distances sont mesurées par les voies praticables aux engins d'incendie et de secours).</li> <li>▪ Sur le site, 7 poteaux incendie seront installés le long de la voie pompier sur la totalité du périmètre du bâtiment. Conformément au guide D9/D9a, la défense du site nécessite 360 m<sup>3</sup>/h. Ils seront alimentés par une réserve d'eau spécifique à l'entrepôt de 720m<sup>3</sup>. Ces hydrants permettront de fournir en simultanés 360m<sup>3</sup>/H sous 1 bar minimum de pression (120 m<sup>3</sup>/h chacun) et disponible pendant 2h.</li> </ul>

## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières																																																																																																																										
				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9</b></p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Tableau 3 - Détermination du débit requis</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CRITERE</th> <th rowspan="2">COEFFICIENTS ADDITIONNELS</th> <th colspan="2">COEFFICIENTS RETENUS POUR LE</th> <th rowspan="2">COMMENTAIRES</th> </tr> <tr> <th>Activité</th> <th>Stockage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>HAUTEUR DE STOCKAGE (1)</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Jusqu'à 3 m</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Jusqu'à 8 m</td> <td>0,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Jusqu'à 12m</td> <td>0,2</td> <td></td> <td>0,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Au-delà de 12m</td> <td>0,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>TYPE DE CONSTRUCTION (2)</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- ossature stable au feu ≥ 1 heure</td> <td>-0,1</td> <td></td> <td>-0,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- ossature stable au feu ≥ 30 minutes</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- ossature stable au feu &lt; 30 minutes</td> <td>0,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)</td> <td>-0,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels.</td> <td>-0,1</td> <td></td> <td>-0,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés, équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24)</td> <td>-0,3 *</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>I coefficients</b></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>1+ I coefficients</b></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Surface de référence (S en m<sup>2</sup>)</td> <td></td> <td></td> <td>5966,9</td> <td>Cellules 2, 3, 4, 5</td> </tr> <tr> <td><b>Qj = 30 x (S/500) x (1+ I Coef) (3)</b></td> <td></td> <td></td> <td>358,014</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Catégorie de risque (4)</b></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>Fascicule R - 16 Entrepôts</td> </tr> <tr> <td>Risque 1 : Q1 = Qj x 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Risque 2 : Q2 = Qj x 1,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Risque 3 : Q3 = Qj x 2</td> <td></td> <td></td> <td>716,028</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Risque sprinklé (5) : Q1, Q2 ou Q3 / 2</td> <td></td> <td></td> <td>358,014</td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #4f81bd; color: white;"> <td><b>DEBIT REQUIS (6) (7) (Q en m<sup>3</sup>/h)</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>360</b></td> <td><b>m<sup>3</sup>/h</b></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">                     (1) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).                      (2) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte du sprinkleur.                      (3) Qj : débit intermédiaire du calcul en m<sup>3</sup>/h.                      (4) La catégorie de risque est fonction du classement des activités et stockages (voir annexe 1).                      (5) Un risque est considéré comme sprinklé si :                      - protection autonome, complète et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement                      - installation entretenue et vérifiée régulièrement ;                      - installation en service en permanence.                      (6) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m<sup>3</sup>/h.                      (7) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (cf. §5 alinéa 5) doit être distribuée par des hydrants situés à                      * Si ce coefficient est retenu, ne pas prendre en compte celui de l'accueil 24h/24.                 </p> </div>	CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE		COMMENTAIRES	Activité	Stockage	<b>HAUTEUR DE STOCKAGE (1)</b>					- Jusqu'à 3 m	0				- Jusqu'à 8 m	0,1				- Jusqu'à 12m	0,2		0,2		- Au-delà de 12m	0,5				<b>TYPE DE CONSTRUCTION (2)</b>					- ossature stable au feu ≥ 1 heure	-0,1		-0,1		- ossature stable au feu ≥ 30 minutes	0				- ossature stable au feu < 30 minutes	0,1				<b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b>					- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1				- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels.	-0,1		-0,1		- service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés, équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24)	-0,3 *				<b>I coefficients</b>			0		<b>1+ I coefficients</b>			1		Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )			5966,9	Cellules 2, 3, 4, 5	<b>Qj = 30 x (S/500) x (1+ I Coef) (3)</b>			358,014		<b>Catégorie de risque (4)</b>			3	Fascicule R - 16 Entrepôts	Risque 1 : Q1 = Qj x 1					Risque 2 : Q2 = Qj x 1,5					Risque 3 : Q3 = Qj x 2			716,028		Risque sprinklé (5) : Q1, Q2 ou Q3 / 2			358,014		<b>DEBIT REQUIS (6) (7) (Q en m<sup>3</sup>/h)</b>			<b>360</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE		COMMENTAIRES																																																																																																																										
		Activité	Stockage																																																																																																																											
<b>HAUTEUR DE STOCKAGE (1)</b>																																																																																																																														
- Jusqu'à 3 m	0																																																																																																																													
- Jusqu'à 8 m	0,1																																																																																																																													
- Jusqu'à 12m	0,2		0,2																																																																																																																											
- Au-delà de 12m	0,5																																																																																																																													
<b>TYPE DE CONSTRUCTION (2)</b>																																																																																																																														
- ossature stable au feu ≥ 1 heure	-0,1		-0,1																																																																																																																											
- ossature stable au feu ≥ 30 minutes	0																																																																																																																													
- ossature stable au feu < 30 minutes	0,1																																																																																																																													
<b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b>																																																																																																																														
- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1																																																																																																																													
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels.	-0,1		-0,1																																																																																																																											
- service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés, équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24)	-0,3 *																																																																																																																													
<b>I coefficients</b>			0																																																																																																																											
<b>1+ I coefficients</b>			1																																																																																																																											
Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )			5966,9	Cellules 2, 3, 4, 5																																																																																																																										
<b>Qj = 30 x (S/500) x (1+ I Coef) (3)</b>			358,014																																																																																																																											
<b>Catégorie de risque (4)</b>			3	Fascicule R - 16 Entrepôts																																																																																																																										
Risque 1 : Q1 = Qj x 1																																																																																																																														
Risque 2 : Q2 = Qj x 1,5																																																																																																																														
Risque 3 : Q3 = Qj x 2			716,028																																																																																																																											
Risque sprinklé (5) : Q1, Q2 ou Q3 / 2			358,014																																																																																																																											
<b>DEBIT REQUIS (6) (7) (Q en m<sup>3</sup>/h)</b>			<b>360</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>																																																																																																																										

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières																																																																																																																										
				<p>Le besoin en eau incendie pour la cellules des liquides inflammables est spécifiée dans le calcul ci-dessous. Soit un besoin en eau de 150 m<sup>3</sup>/h pour cette sous-cellule spécifique.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9</b></p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Tableau 3 - Détermination du débit requis</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr style="background-color: #4f81bd; color: white;"> <th rowspan="2">CRITERE</th> <th rowspan="2">COEFFICIENTS ADDITIONNELS</th> <th colspan="2">COEFFICIENTS RETENUS POUR LE</th> <th rowspan="2">COMMENTAIRES</th> </tr> <tr style="background-color: #4f81bd; color: white;"> <th>Activité</th> <th>Stockage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td colspan="5"><b>HAUTEUR DE STOCKAGE (1)</b></td> </tr> <tr> <td>- Jusqu'à 3 m</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Jusqu'à 8 m</td> <td style="text-align: center;">0.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Jusqu'à 12m</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Au-delà de 12m</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td colspan="5"><b>TYPE DE CONSTRUCTION (2)</b></td> </tr> <tr> <td>- ossature stable au feu ≥ 1 heure</td> <td style="text-align: center;">-0.1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-0.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- ossature stable au feu ≥ 30 minutes</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- ossature stable au feu &lt; 30 minutes</td> <td style="text-align: center;">0.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td colspan="5"><b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b></td> </tr> <tr> <td>- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)</td> <td style="text-align: center;">-0.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- DAI généralisée reportée 24H/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels.</td> <td style="text-align: center;">-0.1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-0.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés, équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24)</td> <td style="text-align: center;">- 0.3 *</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td colspan="2"><b>Σ coefficients</b></td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>1+ Σ coefficients</b></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td colspan="2"><b>Surface de référence (S en m<sup>2</sup>)</b></td> <td></td> <td style="text-align: center;">2501,2</td> <td style="text-align: center;">Cellules 2, 3, 4, 5</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Qi = 30 x (S/500) x (1+ Σ Coef) (3)</b></td> <td></td> <td style="text-align: center;">150,072</td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td colspan="2"><b>Catégorie de risque (4)</b></td> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Fascicule R - 16 Entrepôts</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Risque 1 : Q1 = Qi x 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Risque 3 : Q3 = Qi x 2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">300,144</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Risque sprinklé (5) : Q1, Q2 ou Q3 #2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">150,072</td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td colspan="3"><b>DEBIT REQUIS (6) (7) (Q en m<sup>3</sup>/h)</b></td> <td style="text-align: center;"><b>150</b></td> <td style="text-align: center;"><b>m<sup>3</sup>/h</b></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">                     (1) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).                      (2) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte du sprinkleur.                      (3) Qi : débit intermédiaire du calcul en m<sup>3</sup>/h.                      (4) La catégorie de risque est fonction du classement des activités et stockages (voir annexe 1).                      (5) Un risque est considéré comme sprinklé si :                      - protection autonome, complète et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement                      - installation entretenue et vérifiée régulièrement ;                      - installation en service en permanence.                      (6) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m<sup>3</sup>/h.                      (7) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (cf B5 alinéa 5) doit être distribuée par des hydrants situés à                      * Si ce coefficient est retenu, ne pas prendre en compte celui de l'accueil 24h/24.                 </p> </div>	CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE		COMMENTAIRES	Activité	Stockage	<b>HAUTEUR DE STOCKAGE (1)</b>					- Jusqu'à 3 m	0				- Jusqu'à 8 m	0.1				- Jusqu'à 12m	0.2		0.2		- Au-delà de 12m	0.5				<b>TYPE DE CONSTRUCTION (2)</b>					- ossature stable au feu ≥ 1 heure	-0.1		-0.1		- ossature stable au feu ≥ 30 minutes	0				- ossature stable au feu < 30 minutes	0.1				<b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b>					- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0.1				- DAI généralisée reportée 24H/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels.	-0.1		-0.1		- service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés, équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24)	- 0.3 *				<b>Σ coefficients</b>			0		<b>1+ Σ coefficients</b>			1		<b>Surface de référence (S en m<sup>2</sup>)</b>			2501,2	Cellules 2, 3, 4, 5	<b>Qi = 30 x (S/500) x (1+ Σ Coef) (3)</b>			150,072		<b>Catégorie de risque (4)</b>			3	Fascicule R - 16 Entrepôts	Risque 1 : Q1 = Qi x 1					Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5					Risque 3 : Q3 = Qi x 2			300,144		Risque sprinklé (5) : Q1, Q2 ou Q3 #2			150,072		<b>DEBIT REQUIS (6) (7) (Q en m<sup>3</sup>/h)</b>			<b>150</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE		COMMENTAIRES																																																																																																																										
		Activité	Stockage																																																																																																																											
<b>HAUTEUR DE STOCKAGE (1)</b>																																																																																																																														
- Jusqu'à 3 m	0																																																																																																																													
- Jusqu'à 8 m	0.1																																																																																																																													
- Jusqu'à 12m	0.2		0.2																																																																																																																											
- Au-delà de 12m	0.5																																																																																																																													
<b>TYPE DE CONSTRUCTION (2)</b>																																																																																																																														
- ossature stable au feu ≥ 1 heure	-0.1		-0.1																																																																																																																											
- ossature stable au feu ≥ 30 minutes	0																																																																																																																													
- ossature stable au feu < 30 minutes	0.1																																																																																																																													
<b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b>																																																																																																																														
- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0.1																																																																																																																													
- DAI généralisée reportée 24H/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels.	-0.1		-0.1																																																																																																																											
- service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés, équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24)	- 0.3 *																																																																																																																													
<b>Σ coefficients</b>			0																																																																																																																											
<b>1+ Σ coefficients</b>			1																																																																																																																											
<b>Surface de référence (S en m<sup>2</sup>)</b>			2501,2	Cellules 2, 3, 4, 5																																																																																																																										
<b>Qi = 30 x (S/500) x (1+ Σ Coef) (3)</b>			150,072																																																																																																																											
<b>Catégorie de risque (4)</b>			3	Fascicule R - 16 Entrepôts																																																																																																																										
Risque 1 : Q1 = Qi x 1																																																																																																																														
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5																																																																																																																														
Risque 3 : Q3 = Qi x 2			300,144																																																																																																																											
Risque sprinklé (5) : Q1, Q2 ou Q3 #2			150,072																																																																																																																											
<b>DEBIT REQUIS (6) (7) (Q en m<sup>3</sup>/h)</b>			<b>150</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>																																																																																																																										

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
	Protection	Technique et organisationnelle	Permettre aux services de services d'accéder au site et à la zone sinistrée afin de limiter les conséquences sur l'environnement	<p><b><u>ACCESSIBILITE DU SITE AUX SERVICES INCENDIE DE SECOURS ET CIRCULATION (voir plan dans la partie « PLANS »)</u></b></p> <p>Le site disposera d'un accès au niveau du poste de garde.</p> <p>Une organisation définissant les modalités d'ouverture et fermeture du site et d'intervention lors des déclenchements d'alarme sera mise en place et formalisée dans une procédure interne. Cette organisation permettra notamment l'accueil des pompiers, notamment en période d'inactivité du site.</p> <p>La mise en place d'une voie engins sur le périmètre du site permettra aux services de secours d'accéder à l'ensemble du bâtiment.</p> <p>Cette voie d'accès sera maintenue dégagée de tout stationnement et comportera une matérialisation au sol faisant apparaître la mention « accès pompiers ».</p> <p>Cette voie « engins » aura pour caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Largeur utile minimale de 6 mètres, hauteur libre de 4.5 m et pente inférieure à 15 % ;</li> <li>▪ Virages de rayon intérieur inférieur à 50 mètres ; un rayon intérieur R de 13 m est présent ;</li> <li>▪ Une force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu ;</li> <li>▪ Chaque point du périmètre de l'installation sera à une distance maximale de 60 m de cette voie.</li> </ul> <p>Deux aires de mise en station des échelles seront également disposées le long de la voie engins, sur les façade Nord et Sud, au droit des murs coupe-feu séparatif des cellules de stockage. Elles présenteront les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensions de 10 m*4 m ;</li> <li>▪ Pente inférieure à 10% ;</li> <li>▪ Aucun obstacle aérien ne gênera la manœuvre de ces échelles à la verticale de l'ensemble de la voie</li> </ul>



## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La distance par rapport à la façade est d'1 m minimum et 8 m maximum pour un stationnement parallèle au bâtiment et inférieure à 1 m pour un stationnement perpendiculaire au bâtiment ;</li> <li>▪ La voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 m au minimum et présente une résistance minimale au poinçonnement de 88 N/cm<sup>2</sup> ;</li> <li>▪ Les voies échelles seront directement accessibles depuis la voie engin.</li> <li>▪ Aucun obstacle ne sera disposé entre les accès à l'installation ou aux voies échelles et la voie engin.</li> <li>▪ Cette voie sera délimitée, maintenue en constant état de propreté et dégagée.</li> <li>▪ A partir de chaque voie " engins " ou " échelle " sera prévu un accès aux issues du bâtiment ou à l'installation par un chemin stabilisé d'1,8 m de large au minimum.</li> </ul>
Tous	Prévention	Organisationnelle	Connaissance des produits présents et des risques.	<p><b><u>CONNAISSANCE DES PRODUITS STOCKES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'exploitant disposera des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents. L'état des stockages indique la localisation, la nature des dangers ainsi que les quantités présentes et les fiches de données sécurité. Les récipients portent en caractères lisibles le nom des produits et les symboles de dangers conformément à la législation en vigueur relative à l'étiquetage des substances dangereuses.</li> </ul> <p><b><u>LOCALISATION DES RISQUES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'exploitant recensera et signalera les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en œuvre, stockées, utilisées ou produites, sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant avoir des conséquences directes ou indirectes sur les intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement.</li> </ul>
Déversement accidentel	Prévention	Organisationnelle	Eviter un renversement de poids lourds	<b><u>REGLES DE CIRCULATION</u></b>

## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Des règles de circulation seront en vigueur dans l'enceinte du site ; elles sont connues des conducteurs et font l'objet d'une signalisation adaptée ;</li> <li>▪ A noter que la voie de contournement du bâtiment est réservée aux services de secours.</li> </ul>
Déversement accidentel	Prévention	Organisationnelle	Eviter l'occurrence d'une perte de contenance	<p><b><u>CONSIGNES D'EXPLOITATION</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le transport des produits à l'intérieur de l'établissement est effectué avec les précautions nécessaires pour éviter leur renversement accidentel des emballages</li> <li>▪ Les opérations comportant des manipulations dangereuses feront l'objet de consignes d'exploitation spécifiques écrites, auxquels le personnel est formé, et contrôlé.</li> </ul> <p><b><u>GESTION ET ETATS DES STOCKAGES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'exploitant disposera des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents ; l'état des stockages indiquera la localisation, la nature des dangers ainsi que les quantités présentes et les fiches de données sécurité ;</li> <li>▪ Les matières chimiquement incompatibles ou qui peuvent entrer en réaction entre elles de façon dangereuse ne seront pas stockées dans la mesure du possible dans la même cellule ou associées à la même rétention ;</li> <li>▪ Les produits dangereux sont stockés dans une sous-cellule dédiée bien identifiée.</li> </ul>
Incendie	Protection	Organisationnelle	Eviter l'extension d'un feu en incendie	<p><b><u>ORGANISATION DES STOCKAGES (voir plan de racking dans la partie « PLANS »)</u></b></p> <p>En vue de réduire le risque d'extension d'un feu, l'organisation des stockages des matières combustibles respectera les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tous les types de produits combustibles, (combustibles, papier, carton, polymères 2662, 2663) seront susceptibles d'être stockés dans les cellules 1 à 6 ;</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Une distance minimale de 1 m sera maintenue entre le sommet des stockages et la base de la toiture ou le plafond ou de tout système de chauffage et d'éclairage ; cette distance respectera la distance minimale nécessaire au bon fonctionnement du système d'extinction automatique d'incendie ;</li> <li>▪ Dans toutes les cellules, le stockage toutes matières combustibles confondus (combustibles, plastiques, bois, papier, carton) est prévu sur racks d'une longueur de 92 m et sur 5 niveaux excepté au niveau de la sous-cellule 1A1 ou elle sera stockée sur 47 m ;</li> <li>▪ La distance entre le premier rack et les parois latérales des cellules est de 0.5 m ;</li> <li>▪ La zone de quai fait 19 m de profondeur. Un retrait de 5 m du stockage par rapport à la paroi arrière des cellules est observé ;</li> <li>▪ Le stockage de matières 2662-2663 s'effectue dans les mêmes cellules, sur toute la hauteur des racks et dépasse les 8 m de haut.</li> <li>▪ La hauteur de stockage des matières dangereuses liquides des rubriques 1436 4330 4331 est limitée à 5 m. Au-delà de ces 5m, des matières 1510, 1530, 1532, 2662 ou 2663 pourront être stockés.</li> <li>▪ Les matières dangereuses des rubriques 4320 4321 et 4755 peuvent être stockées sur toute la hauteur du rack;</li> <li>▪ Les produits dangereux sont stockées dans une sous-cellule dédiée identifiée (1A2) ;</li> <li>▪ Les matières chimiquement incompatibles ou qui peuvent entrer en réaction entre elles de façon dangereuse ne seront pas stockées dans la mesure du possible dans la même cellule ou associées à la même rétention ;</li> <li>▪ Dans la mesure du possible, les liquides inflammables de catégories différentes ne seront pas associés à la même rétention ;</li> <li>▪ Les allées de circulation des zones de stockages seront maintenues libres.</li> </ul>
Tous	Protection	Organisationnelle	Former le personnel aux actions à entreprendre pour garantir une rapidité de mise en œuvre et de	<b><u>ORGANISATION INTERNE DES SECOURS : FORMATION DU PERSONNEL ET CONSIGNES</u></b>

## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
			limiter les conséquences	<p>Pour l'organisation interne des secours, des consignes seront établies et affichées. Le personnel y sera tout particulièrement formé. Elles préciseront notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, ventilation, chauffage, fermeture des portes coupe-feu, fermeture des vannes de barrage notamment) ;</li> <li>▪ Les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une canalisation contenant des substances dangereuses ;</li> <li>▪ Les mesures permettant d'isoler le site pour éviter toute pollution du milieu récepteur ;</li> <li>▪ Les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie ;</li> <li>▪ La procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.</li> </ul> <p>Les moyens d'intervention internes à l'établissement seront mis en œuvre par le personnel du site formé à l'utilisation des matériels de lutte contre l'incendie. Une équipe de 1<sup>ère</sup> intervention est présente sur le site.</p> <p>Ce personnel aura reçu une formation incendie (formation théorique et pratique à la manipulation des extincteurs sur tout type de feu et des RIA).</p>
Tous	Protection	Organisationnelle et technique	Appeler les services de secours	<p><b><u>ALERTE DES SERVICES DE SECOURS :</u></b></p> <p>Concernant l'alerte, l'appel des secours extérieurs se fera par le téléphone urbain. L'appel du 18 sera reçu par un centre unique de traitement des appels (C.T.A.). A la réception de l'appel, ce centre détermine les secours adaptés, disponibles et les plus proches pour intervenir.</p>
Tous	Protection	Technique et organisationnelle	Eviter les actes de malveillance	<p><b><u>CONTROLE D'ACCES AU SITE :</u></b></p> <p>Pendant les heures d'exploitation et d'ouverture du site, le contrôle des véhicules accédant sur le site</p>

## Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				sera effectué par le personnel de l'entrepôt.
Tous	Protection	Technique	Eviter les actes de malveillance	<p><b><u>ACCESSIBILITE AU SITE :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En dehors des heures d'exploitation et d'ouverture du site, le risque d'intrusion dans l'enceinte du site sera réduit grâce : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aux portails aménagés dans la clôture posée en périphérie du terrain qui sont fermés ; on comptera un portail VL à l'entrée du parking, un portail PL à l'accès PL du site, un portail pompier.</li> <li>- A une surveillance de l'entrepôt par alarme intrusion en permanence afin de permettre notamment l'accès des services de secours en cas d'incendie.</li> <li>- A la mise en place d'une télésurveillance.</li> </ul> </li> </ul>
Tous	Prévention	Organisationnelle	Eviter les actes de malveillance	<p>Les mesures de prévention organisationnelles pour prévenir la malveillance seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un report de toutes les alarmes à la télésurveillance ;</li> <li>▪ Télésurveillance</li> </ul>
Tous	Maintenance	Organisationnelle	Maintenance des équipements de protection et prévention	<p><b><u>MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS :</u></b></p> <p>Seront mis en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un programme et un suivi des vérifications périodiques, d'entretien et de maintenances des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (RIA, extincteurs, sprinklage etc..), des engins de manutention ainsi que des installations électriques et de la continuité du réseau de liaisons équipotentielle et plus globalement de l'ensemble des barrières recensées précédemment (porte coupe-feu, exutoires etc...);</li> <li>▪ Des procédures relatives aux modalités d'intervention pour la maintenance, la vérification ou la</li> </ul>

### Construction d'un entrepôt de stockage

Phénomène dangereux	Barrière de prévention/protection	Barrière technique ou organisationnelle	Fonction de la barrière	Barrières
				<p>modification y compris la qualification nécessaire pour intervenir (personnel et sous traitant) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Des consignes de conduite des installations ;</li> <li>▪ Un programme de surveillance interne des installations et de son organisation donnant lieu à un bilan annuel de surveillance ;</li> <li>▪ L'enregistrement des accidents, incidents et anomalies de nature à porter atteintes à l'environnement et la sureté et sécurité public etc... ;</li> <li>▪ La chaufferie fera l'objet des vérifications périodiques réglementaires et des contrôles d'étanchéité.</li> </ul>

## 8. ANALYSE DES RISQUES

---

L'analyse de risques est le cœur de l'étude de dangers. Elle comprend deux grandes étapes :

- L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) qui conduit notamment à l'identification des phénomènes dangereux susceptibles de se produire suite à l'occurrence d'événements non désirés, eux-mêmes résultant de la combinaison de dysfonctionnements, dérives ou agressions extérieures sur le système. Elle permet également une hiérarchisation de ces situations accidentelles et une sélection des phénomènes dangereux ;
- L'étude détaillée des risques d'autre part cette deuxième étape consiste en un examen approfondi des accidents majeurs potentiels identifiés lors de l'APR, des scénarios (séquences d'événements) susceptibles d'y conduire et des mesures de maîtrise des risques associées. Les événements redoutés étudiés dans l'ADR sont en règle générale ceux pour lesquels un risque peut potentiellement avoir des répercussions hors du périmètre d'exploitation.

Ce travail s'est appuyé :

- Sur les connaissances présentées dans les chapitres précédents ;
- Sur l'étude de l'accidentologie qui constitue un retour d'expériences par des cas réels survenus sur des installations comparables.

La méthodologie suivie pour l'analyse des risques est détaillée en première partie de la présente étude de dangers.

## 8.1. ANALYSE PRELIMINAIRE

### 8.1.1. DECOUPAGE FONCTIONNEL

Le découpage fonctionnel a pour but de faciliter l'analyse de risque. Il sera réalisé par opération, installations ou localisations élémentaires qui découlent de l'activité de la plateforme :

Phase	Opérations
<b>Phase 1 :</b> Réception-Expédition	1.1 Camions en mouvement 1.2 Camions à l'arrêt au niveau des portes de quai 1.3 Transfert des produits à l'intérieur des cellules
<b>Phase 2 :</b> Stockage des produits	2.1 Stockage des produits dans les cellules

### 8.1.2. RESULTATS ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Une analyse exhaustive des dérives a été réalisée pour chacun des potentiels de dangers identifiés au regard des installations en présence et de l'accidentologie. Une méthode systématique d'analyse des risques de type Analyse Préliminaire des Risques (APR) a été appliquée.

Selon le découpage fonctionnel, l'analyse préliminaire permet :

- De caractériser les événements redoutés en prenant en compte l'accidentologie, des dangers potentiels identifiés, les potentiels d'agression externe et l'expérience du groupe de travail ;
- De définir les causes de dérives parmi les causes internes et externes potentielles ;
- De définir les phénomènes dangereux associés ;
- De déterminer la cotation des effets ;
- Les barrières de sécurité envisagées ; concernant la détermination des niveaux de confiance des barrières de sécurité, elle sera réalisée pour les seules situations dangereuses présentant des conséquences potentiellement majeures.

L'analyse préliminaire aboutie au tableau suivant.



**Construction d'un entrepôt de stockage**

N°	Installation Equipement	Matières concernées	ERC	Dérives	Causes (internes ou externes)	Barrière de prévention	Phénomènes dangereux	Type d'effets possibles	Barrières		I	G	P	Remarques, observations
									Détection	Limitation et protection				
<b>1 RECEPTION – EXPEDITION DES MARCHANDISES</b>														
<b>1.1 TRANSPORT ROUTIER - CAMION EN MOUVEMENT</b>														
110	Camion PL transportant des marchandises	Huile moteur hydrocarbures	Fuites ou rupture pleine section de liquides sur un véhicule entrant sur le site	Défaillance technique	- Corrosion /usure des équipements du camion - Malveillance : sectionnement des équipements du camion	Contrôles techniques périodiques des camions autorisés à accéder au site. Procédure ADR Accès au site sécurisé	Déversement accidentel	Pollution du milieu naturel (sol et eau)	Détection humaine (présence de personnel)	Voirie bitumée Présence de vannes d'isolement du réseau automatique et manuelle Personnel formé et sensibilisé à cette problématique Présence du personnel d'exploitation Procédures internes Réserve de produits absorbants Séparateur hydrocarbure	1	<1	A	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.  Par ailleurs, en cas d'occurrence, aucun impact sur le milieu naturel compte tenu des mesures de protection. Les effets sur l'environnement ne sont donc a posteriori pas retenus.
111	Camion PL transportant des marchandises	Matières combustibles Solides Matières dangereuses liquides	Renversement du camion	Perte de contrôle du véhicule	- Défaillance technique (emballage du moteur, court circuit...) - Vitesse excessive - Inattention lors de manœuvre - Collision avec un autre véhicule - Foudre - Malveillance	Contrôles techniques périodiques des camions Vitesse très réduite sur le site Signalisation de la limitation de la vitesse sur le site Séparation des flux VL et PL Trafic PL – VL limité Signalétique sur les voies délimitant la circulation des piétons Conducteurs formés Procédure ADR Protection contre la foudre Présence humaine sur le site Accès au site sécurisé	Déversement accidentel de la marchandise transportée	Pollution du milieu naturel (sol et eau) pour les matières liquides	Voirie bitumée Présence de vannes d'isolement du réseau automatique et manuelle Présence du personnel d'exploitation Formation du personnel à la gestion d'un tel évènement et l'application de la procédure interne Procédures internes sur la gestion de cet évènement Présence de réserve de produits absorbants	1	<1	A	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.	
112	Camion PL transportant des marchandises	Matières combustibles solides Matières dangereuses liquides	Inflammation des marchandises transportées	Apparition d'une source d'ignition	- Cigarette - Etincelle électrique - Etincelle mécanique - Défaillance technique (emballage du moteur, court circuit...) - Collision avec un autre véhicule - Malveillance - Foudre	Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue Contrôle périodique des camions Procédure de permis d'intervention (permis feu etc.) Vitesse très réduite sur le site Signalisation de la limitation de la vitesse sur le site Séparation des flux VL et PL Trafic PL – VL limité Conducteurs formés Présence humaine Contrôle de l'accès à l'entrée du site Clôture sur le périmètre du site Protection contre la foudre	Incendie du camion en mouvement	Effets thermiques Effets toxiques (fumées) Effets sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	Présence de personnel (détection humaine)	Présence de moyens de défense incendie dimensionnée selon la réglementation en vigueur et adaptée aux risques Présence du personnel d'exploitation Formation du personnel à l'intervention sur feu (conduite à tenir, EPI, manipulation des moyens incendie...) Présence d'une rétention des eaux d'extinction dimensionnée Procédures internes sur la gestion de cet évènement Voirie bitumée Présence d'une équipe de 1 <sup>ère</sup> intervention	1	<1	B	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.  Un feu sur un camion peut se produire suite à une défaillance au niveau du camion (défaillance des freins, emballage du moteur, court-circuit) Toutefois, la présence d'un personnel formé à la manipulation des extincteurs et l'isolation de l'accident par rapport aux bâtiments rend cet incident maîtrisable et peu probable l'extension du feu.
<b>1.2 CAMION A L'ARRET AU NIVEAU DES QUAIS</b>														
120	Camion PL transportant des marchandises	Huile moteur hydrocarbures	Fuites ou rupture pleine section de liquides (tels que l'huile de moteur, hydrocarbures) sur un véhicule entrant sur le site	Défaillance technique	- Corrosion /usure des équipements du camion - Malveillance : sectionnement des équipements du camion	Contrôles techniques périodiques des camions autorisés à accéder au site. Procédure ADR Accès au site sécurisé	Déversement accidentel d'huile de moteur ou d'hydrocarbures	Pollution du milieu naturel (sol et eau)	Détection humaine (présence de personnel)	Voirie bitumée Séparateur hydrocarbures Présence de vannes d'isolement du réseau automatique et manuelle Personnel formé et sensibilisé à cette problématique Présence de réserve de produits absorbants Présence du personnel d'exploitation Procédures internes	1	<1	A	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.  Par ailleurs, en cas d'occurrence, aucun impact sur le milieu naturel compte tenu des mesures de protection. Les effets sur l'environnement ne sont donc a posteriori pas retenus.
121	Camion PL transportant des marchandises	Matières combustibles solides Matières dangereuses liquides	Inflammation de la marchandise au niveau d'un camion	Apparition d'une source d'ignition	- Défaillance technique (emballage du moteur, surchauffe moteur ou des freins, court circuit...) - Collision par un autre véhicule (inattention) - Défaillance sur un engin de manutention en cours de déchargement - Points chauds (travaux etc..) à proximité du camion - Cigarette / flamme nue - Etincelle mécanique - Malveillance - Foudre	Contrôles techniques périodiques des camions Trafic PL limité en fréquence et géographiquement Vitesse limitée sur le site Entretien des engins de manutention Personnel titulaire d'un permis cariste Interdiction de fumer en dehors des zones dédiées Procédure de permis d'intervention (permis feu etc.) Clôture sur le périmètre du site Contrôle de l'accès au site Protection contre la foudre	Incendie du camion PL à quai	Effets thermiques Effets toxiques (fumées) Effet sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	Présence de personnel (détection humaine) Détection intrusion	Eloignement optimisé des racks par rapport aux portes de quais et pas de stockage à proximité des quais (zone de préparation des commandes) Présence de moyens de défense incendie Présence du personnel d'exploitation Formation du personnel à l'intervention sur feu (conduite à tenir, EPI, manipulation des moyens incendie...) Procédures internes sur la gestion de cet évènement Voirie bitumée et sol béton dans le bâtiment Présence d'une rétention des eaux d'extinction dimensionnée Présence d'une équipe de 1 <sup>ère</sup> intervention	2	<1	B	Un feu sur un camion en cours de chargement/déchargement peut se produire suite à une défaillance au niveau du camion (emballage du moteur, court-circuit) ou sur l'engin de manutention (défaut de freins, défauts électriques) effectuant le chargement / déchargement des marchandises peut constituer une source d'ignition. Toutefois, la présence d'un personnel formé à la manipulation des extincteurs et RIA présents dans les cellules, rend peu probable l'extension du feu. De surcroît, les quantités de marchandises combustibles au niveau des zones de quais sont très faibles.  La propagation de l'incendie d'un camion à quai à la cellule est possible (il s'agira alors de l'évènement initiateur du scénario 200).  Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.
<b>1.3 MANUTENTION DES MARCHANDISES</b>														
130	Transfert des marchandises du camion à quai en cellule ou inversement	Matières combustibles solides	Inflammation d'une palette lors de son transfert	Apparition d'une source d'ignition	- Cigarette /flamme nue - Points chauds (travaux etc..) - Etincelle mécanique - Malveillance - Foudre	Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue Permis feu – permis d'intervention Formation cariste du personnel Entretien des engins de manutention Contrôle d'accès à l'entrée du site Clôture sur le périmètre du site Protection contre la foudre Présence humaine Plan de prévention des entreprises extérieures.	Incendie d'une palette en cours de transfert	Effets thermiques Effets toxiques (fumées) Effet sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	Système de détection incendie assurée par le sprinkler Présence de personnel (détection humaine)	Quantité mise en jeu réduite, l'unité de manutention étant la palette Présence de moyens de défense incendie interne et externe (dont le système d'extinction automatique) Présence du personnel d'exploitation formé à la manipulation des moyens de défense incendie Présence d'une équipe de 1 <sup>ère</sup> intervention Procédures internes sur la	1 - 2	<1	B	Ce scénario a été estimé à une intensité faible. Aussi, il ne sera pas retenu dans la suite de l'analyse. En cas d'occurrence, les moyens de protection mis en place permettraient de limiter cet incident et ce scénario seul n'aurait pas de conséquence au-delà du site.  Ce scénario peut également être à l'origine de l'incendie de la cellule (évènement initiateur du scénario 200).

**Construction d'un entrepôt de stockage**

N°	Installation Equipement	Matières concernées	ERC	Dérives	Causes (internes ou externes)	Barrière de prévention	Phénomènes dangereux	Type d'effets possibles	Barrières			Remarques, observations		
									Détection	Limitation et protection				
131	Transfert des marchandises du camion à quai en cellule ou inversement	Matières dangereuses liquides	Renversement de la palette	Accident mettant en jeu des engins de manutention	- Conditionnement détérioré pendant le transport - « Coup de fourche » lors de la manipulation - Choc avec un autre chariot (accident de circulation) - Défaillance du chariot électrique (défaut de freins etc...) - Erreur de manutention	Contrôle réception permettant de prendre les dispositions nécessaires dans le cas d'un conditionnement défectueux Les caristes sont formés et titulaires d'une autorisation de conduite Les palettiers sont équipés de barrières de protection contre les chocs Les engins font l'objet de contrôle et d'entretiens périodiques	Déversement accidentel d'une palette contenant des matières dangereuses en cours de transfert dans une cellule	Effet sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	Présence de personnel (détection humaine)	Quantité mise en jeu réduite (palette) Matières dangereuses en faible quantité et en petit contenant (1L, 5L et 25L...) Présence de dispositif de rétention Présence de produits absorbants Procédure de gestion des déversements accidentels de produits dangereux pour l'environnement Présence de bacs de rétention et de produits absorbants	1	<1	A	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.

N°	Installation Equipement	Matières concernées	ERC	Dérives	Causes (internes, externes)	Barrière de prévention	Phénomènes dangereux	Effets du Phénomène dangereux	Barrières de sécurité			Remarques, observations		
									Détection	Limitation et protection				
<b>2 STOCKAGE DES MARCHANDISES</b>														
200	Stockage des matières combustibles dans les cellules	Matières combustibles solides	Inflammation des matières stockées	Apparition d'une source d'ignition	- Cigarette Flamme nue - Points chauds (travaux etc...) - Etincelle électrique - Etincelle mécanique - Foudre - Malveillance - Incendie d'un camion à quai - Incendie d'une palette en cours de transfert	Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue Plan de prévention et permis feu Absence de matériaux de construction pouvant concentrer la chaleur par effet optique Installations électriques conçues dans les règles de l'art Contrôle périodique des installations électriques Protection contre la foudre Contrôle d'accès au site Clôture sur le périmètre du site	Incendie de la cellule de stockage	Effets thermiques Effets toxiques (fumées) Pollution des eaux d'extinction	Détection incendie Détection humaine par le personnel présent sur le site en permanence	Présence de moyens de défense incendie manuels (RIA et extincteur) et automatique (le système d'extinction automatique à eau) Personnel formé à la manipulation des moyens de défense incendie Procédures internes sur la gestion d'un tel événement Mise en rétention des eaux d'extinction dans un bassin de confinement stabilité au feu de la structure, bande de protection en toiture de part et d'autre des murs CF, mur REI 120 entre les cellules dépassant de 1 m en toiture munies de portes CF 2h, éloignement du bâtiment par rapport aux limites de propriété. Dispositif de désenfumage (cantonnement, lanterneaux et amenées d'air) Présence d'une équipe de 1 <sup>ère</sup> intervention Procédures d'urgence et d'appel des secours	3 - 4	3	C	Ce scénario sera retenu pour la suite de l'analyse de risque car constituant un risque d'accident majeur.
201	Stockage des matières dangereuses dans les cellules	Matières dangereuses liquides	Déversement de matières dangereuses	Fuite sur le stockage de matières dangereuses	- Conditionnement détérioré pendant le transport ou lors de la manutention - Accident liés à un engin de manutention	Contrôle réception permettant de prendre les dispositions nécessaires dans le cas d'un conditionnement défectueux Les caristes sont formés et titulaires d'une autorisation de conduite Les palettiers sont équipés de barrières de protection contre les chocs Les engins font l'objet de contrôle et d'entretiens périodiques	Déversement de matières dangereuses	Effet sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	Présence de personnel (détection humaine)	Quantité mise en jeu réduite (palette) Présence de dispositif de rétention Présence de produits absorbants Procédure de gestion des déversements accidentels de produits dangereux pour l'environnement Présence de bacs de rétention et de produits absorbants	1	<1	B	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.

N°	Installation Equipement	Matières concernées	ERC	Dérives	Causes (internes, externes)	Barrière de protection	Phénomènes dangereux	Effets du Phénomène dangereux	I	G	P	Barrières		Remarques, observations			
												Détection	Limitation et protection				
<b>3 INSTALLATIONS CONNEXES</b>																	
<b>3.1 CHAUDIERES</b>																	
310	Installation de combustion	Gaz naturel	Inflammation du nuage de gaz	Formation d'un nuage de gaz ATEX ET Apparition d'une source d'ignition	- Rupture franche de tuyauterie - Chocs - Etincelle électrique - Points chauds (travaux etc...) - Cigarette Flamme nue - Malveillance - Foudre	Equipement conçu selon les règles de l'art Installations électriques conçues dans les règles de l'art Contrôle périodique des installations électriques Installation électrique en adéquation avec le zonage ATEX Système de sécurité sur le générateur d'eau chaude permettant d'éviter les accumulations de gaz dans le foyer Voyant visuel et sonore en cas de dysfonctionnement du brûleur DéTECTEURS à ionisation de flamme et pressostats au niveau du brûleur Contrôles d'étanchéité périodiques des canalisations de gaz Vanne de fermeture de l'arrivée de gaz à l'extérieur de la chaufferie Electrovannes Ventilation au sein de la chaufferie Permis feu et plan de prévention Interdiction de fumer Absence de matériaux de construction pouvant concentrer la chaleur par effet optique Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue Protection contre la foudre Opérateurs formés, procédures opératoires, signalement des zones ATEX, consignes de sécurité Site protégé par une clôture et accessibilité réglementée Contrôles périodiques de la chaudière	Explosion	Effets de suppression				Présence permanent du personnel et rondes régulières. Système de détection de gaz	Présence de moyens de défense incendie interne et externe (dont le système d'extinction automatique à eau) Personnel formé à la manipulation des moyens de défense incendie Procédures internes sur la gestion d'un tel événement Mise en rétention des eaux d'extinction dans un bassin de confinement Murs et portes coupe-feu permettant d'isoler la cellule Présence d'une équipe de 1 <sup>ère</sup> intervention Procédures d'appel des secours par le personnel	3	<1	D	Peuvent amener une explosion dans une chaufferie : - Une fuite sur la canalisation de gaz avec la présence d'une source d'ignition (défaillance électrique) ; - Accumulation de gaz dans la chambre de combustion et flash lors du démarrage du générateur d'eau chaude. La ventilation naturelle de ce local, la présence d'une vanne de fermeture de l'arrivée de gaz à l'extérieur de la chaufferie permettront de réduire le risque d'occurrence d'une explosion. Les systèmes de sécurité sur le générateur d'eau chaude permettant d'éviter les accumulations de gaz dans le foyer contribueront à réduire le risque de flash dans les chambres de combustion. Le faible volume de cette chaufferie, la présence de zones permettant l'évacuation d'une onde de choc (porte, grilles de ventilation haute et basse) et l'isolement coupe feu de degré deux heures entre la chaufferie et la cellule contiguë permettrait d'exclure l'explosion de la chaufferie, en tant que tel. Néanmoins, compte tenu de la configuration du bâtiment chaufferie, le scénario majorant suivant est retenu : Explosion d'un nuage occupant 100% de l'espace de la chaufferie.
<b>3.2 LOCAL DE CHARGE</b>																	

**Construction d'un entrepôt de stockage**

N°	Installation Equipement	Matières concernées	ERC	Dérivés	Causes (internes, externes)	Barrière de protection	Phénomènes dangereux	Effets du Phénomène dangereux	I	G	P	Barrières		Remarques, observations
												Détection	Limitation et protection	
320	Batterie des engins - en fin de charge	Hydrogène	Inflammation d'une atmosphère explosive	Apparition source d'ignition à proximité des batteries	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Points chauds (travaux etc.)</li> <li>- Cigarette</li> <li>- Etincelle électrique</li> <li>- Etincelle mécanique</li> <li>- Malveillance</li> <li>- Foudre</li> </ul>	Ventilation du local asservie à la charge Equipements conçus selon les règles de l'art Installation électrique en adéquation avec le zonage ATEX et contrôlée périodiquement Absence de matériaux de construction pouvant concentrer la chaleur par effet optique Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue Protection contre la foudre Opérateurs formés, procédures opératoires, signalement des zones ATEX, consignes de sécurité Site protégé par une clôture et accessibilité réglementée	Explosion	Effets de surpression  Effets thermiques  Effets de projection	3	<1	E	Détection hydrogène	Mur Isolant REI 120 Présence d'une ouverture faisant office d'évent explosion	Le risque d'explosion vient du dégagement possible d'hydrogène susceptible de se produire essentiellement en fin de charge d'accumulateurs. Pour être explosible, le mélange air-hydrogène doit être dans des proportions comprises dans l'intervalle 4-75 % (en volume dans l'air). Ce risque est cependant faible compte tenu de la faible puissance de charge, du volume important du local de charge et de la ventilation du local. De plus, une ventilation mécanique asservie à la charge des batteries est en place.  Ce scénario n'est pas retenu car l'analyse de l'accidentologie a conclu à une probabilité très faible.
321	Batterie des engins	Acide	Fuite sur les batteries		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surcharge amenant une perte de confinement de l'électrolyte contenu dans l'accumulateur</li> <li>- Malveillance</li> </ul>	Contrôle de charge avec arrêt de la charge Contrôle périodique des engins de manutention Site protégé par une clôture et accessibilité réglementée	Déversement d'acide	Pollution du milieu naturel	1	<1	A		Revêtement anti-acide du sol de la zone Rétention de la zone Puisard de récupération Présence d'une dalle béton imperméable	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse de risque.  Par ailleurs, en cas d'occurrence, aucun impact sur le milieu naturel compte tenu des mesures de protection. Les effets sur l'environnement ne sont donc à posteriori pas retenus.
<b>3.3 LOCAL SPRINKLAGE</b>														
331	Nourrice de fioul	Fioul	Perte de confinement		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défaillance mécanique</li> <li>- Corrosion de la cuve</li> <li>- Erreur humaine au moment du remplissage de la nourrice</li> </ul>	Equipement conçu dans les règles de l'art Revêtement anti corrosion Formation du personnel à la manipulation des produits Plan de prévention	Déversement de fioul dans la rétention	Pollution contenu dans la rétention	1	<1	A		Rétention sous la nourrice Présence d'une réserve de produits absorbant et de personnel formé à la gestion d'un tel évènement Procédure et affichage de celle-ci dans le local	En cas de fuite, il n'y aura pas d'impact sur l'environnement.
<b>3.4 LOCAL DE PRODUCTION DE FROID POSITIF</b>														
341	Equipements sous pression	CO <sub>2</sub>	Mécanique		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forte pression</li> <li>- Défaillance</li> </ul>	Equipements conçus selon la réglementation des équipements sous pression	Projections d'éclats en cas de rupture de l'enceinte ou en cas de défaillance	Projection Onde de pression	1	<1	E	Détection de fuite de CO2	Equipements conçus selon la directive des équipements sous pression	Les effets resteront confinés dans l'enceinte du local.

## 8.1. ANALYSE DETAILLEE

### 8.1.1. SCENARIOS RETENUS POUR L'ADR

Au cours de l'APR, certains phénomènes qui pourraient être perçus au-delà des limites de propriété ont été mis en évidence. Ils ont fait l'objet d'une analyse détaillée afin de déterminer si leurs effets thermiques ou de surpression impactent l'extérieur du site.

L'analyse préliminaire des risques permet de mettre en évidence que l'Evènement Redouté Central sur le site est l'inflammation de matières stockées menant au phénomène dangereux de l'incendie d'une cellule de stockage.

Les explosions de la chaufferie et des locaux de charge ne sont pas retenus dans l'ADR au vu de la très faible gravité et probabilité engendrée par ceux-ci comparativement au risque d'incendie.

Dans le prolongement de l'analyse des dérives et de leurs causes, le tableau ci-dessous indique les Evénements Redoutés Centraux (ERC), et les phénomènes dangereux (Ph-D) associés.

Installations	ERC	Phénomènes dangereux			Effets possibles
		Détail	Intitulé général		
Cellules	Inflammation des matières stockées	Incendie d'une cellule de stockage	PhD1	PhD1A	Effets thermiques
				PhD1B	Effets toxiques (fumées)
Cellules	Inflammation des matières stockées	Propagation de l'incendie d'une cellule à la cellule adjacente	PhD2	PhD2A	Effets thermiques

### 8.1.2. EVALUATION DE L'INTENSITE ET DE LA GRAVITE DES PHENOMENES DANGEREUX

Dans cette partie, on s'est attaché à déterminer l'intensité des effets dangereux de ces scénarios et leur gravité associée. Les calculs ont été menés en conformité aux seuils de dangers rappelés au premier chapitre de cette étude.

Concernant la méthodologie utilisée :

- Pour le feu de matières solides combustibles : Les effets thermiques sont calculés à l'aide de l'application FLUMILOG, développée par l'INERIS ; le guide méthodologique ainsi que la FAQ relatif aux modules Liquides Inflammables de FLUMILOG sont consultables en annexes ;
- Toxicité : la toxicité sera étudiée d'un point de vue qualitatif.

#### 8.1.2.1. **PhD1- Incendie d'une cellule de stockage**

On considère un départ de feu au niveau du stockage d'une cellule. L'incendie se propage rapidement à l'ensemble de la cellule (proximité entre les racks de stockage).

Ce scénario peut avoir pour conséquences :

- ✓ **PhD 1A : Incendie d'une cellule de stockage (Effets thermiques).**
- ✓ **PhD 1B : Incendie d'une cellule de stockage (Émission de fumées toxiques).**

**La conformité des résultats des modélisations sera observées au regard des exigences de l'arrêté du 11 avril 2017:**

- Les parois de l'entrepôt sont suffisamment éloignées des immeubles, des ERP, des voies ferrées, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, des grandes voies routières de manière à ce que ces zones ne soient pas impactées par le seuil des effets thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> (effets irréversibles) ;
- Les parois de l'entrepôt sont suffisamment éloignées des habitations et zones destinées à l'habitation, des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt de manière à ce que ces zones ne soient pas impactées par le seuil des effets thermiques de 5 KW/m<sup>2</sup> (effets létaux).

8.1.2.1.1. PhD 1A : Incendie d'une cellule de stockage (effets thermiques)

**HYPOTHESES DE LA MODELISATION**

Les dispositions constructives prises en compte sont les suivantes :

Données d'entrée	Entrepôt
Dimensions grandes cellules (2, 3, 4, 5)	116 * 51,9 m
Dimensions petite cellule (6)	116*40.05 m
Dimensions sous-cellules (1A1, 1A2)	1A1 : 67,72*51,8 1A2 (matières dangereuses) : 48,28*51,8
Toiture	Bac acier multicouche
Désenfumage	2 % de désenfumage Exutoires : 2*3 m
Caractéristiques structure	Stabilité des poutres : R60 Stabilité des pannes : R15
Portes de quais	6 portes de quais pour les cellules 2, 5 et 6 7 portes de quais pour la cellule 3 et 4 9 portes de quais pour la cellule 1A1 1 porte de quais pour la cellule 1A2 1 porte d'accès plain pied sur les cellules
Caractéristique des murs	Murs séparatifs entre cellule REI 120 Murs façades de quais en bardage double peau Murs façades écrans thermiques EI120

A noter que la modélisation n'a pas pris en compte les murs entre bureaux et entrepôt REI 120 ainsi que ceux isolant les locaux de charge dans les cellules 3 et 4.

Les dispositions du stockage sont les suivantes :

	Cellules (2, 3, 4, 5)	Cellule 6	Cellule 1A1	Cellule 1A2
Type de stockage	Rack	Rack	Rack	Identique à la sous-cellule 1A1 ou stockage de matières dangereuses
Nombre de niveaux	5 niveaux	5 niveaux	5 niveaux	
Longueur du stockage	92 m	92 m	46,3 m	
Longueur de la zone de quai	19 m	19 m	19 m	
Recul du stockage en fond	5 m	5 m	2 m	
Largeur d'un rack simple	1.1 m	1.1 m	1.1 m	
Largeur d'un double rack	2.45 m	2.45 m	2.45 m	
Largeur des allées	3 m	3 m	3 m	
Nombre de double rack	8	6	8	
Nombre de simple rack	2	2	2	
Hauteur cible	1,8 m	1,8 m	-4m (pente de 5,76 m en direction des jardins d'habitations voisines)	1,8 m

On notera que les allées centrales de circulation ne sont pas prises en compte dans le modèle. Il y a donc une majoration de la quantité de matières combustibles présente.

Concernant la composition du stockage qui détermine la vitesse de combustion et le temps de combustion, FLUMILOG propose 3 possibilités :

- Détailler la composition de la palette fournie par l'exploitant (masse des matières combustibles (polystyrène, polyuréthane, polyéthylène, bois...) et incombustibles (acier, aluminium, eau...); Cette option nécessite de connaître la composition des palettes ;
- Utilisation des compositions enveloppes pour chaque rubrique ICPE, proposées par FLUMILOG (1510, 1511, 2662) - Cas le plus utilisé dans les projets d'entrepôts développés en blanc ou gris ; Pour chaque rubrique, un échantillon de 30 000 compositions de palettes différentes a été généré aléatoirement (tout en vérifiant certaines contraintes). Cette étude a permis de définir pour chacune des rubriques une courbe enveloppe de la puissance palette ;
- Campagnes d'essais et de mesures de feu sur une palette de l'entrepôt étudié. Les descriptions et protocoles de ces essais doivent être détaillés et testés.

La composition exacte d'une palette n'est pas connue dans la mesure où de multiples produits sont présents dans l'entrepôt. **Nous avons donc choisi de modéliser les effets des flux thermiques en utilisant les palettes types.**

Le choix des palettes rubriques est justifié ci-après :

Cellule	Composition réelle du stockage	Choix de la palette rubrique	Justification
Cellules 2, 3, 4, 5, 6 Sous-cellules 1A1	Produits 1510, 1511  Produits 1530/1532  Produits 2662/2663	Palette rubrique 2662 pour l'incendie d'une seule cellule  Palette rubrique 1510 pour la modélisation de la propagation d'incendie	L'utilisation de la palette rubrique 2662 apparaît justifiée dans la mesure où : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les matières 2662/2663 susceptibles d'être présentes dans la cellule génèrent des flux thermiques plus importants que des matières combustibles ou réfrigérées ;</li> <li>• Il s'agit d'une approximation majorante pour la détermination des distances d'effets thermiques dans la mesure où, dans la réalité le stockage sera composé d'un mélange de produits plastiques et combustibles.</li> <li>• Pour l'étude de la durée de l'incendie et en particulier pour l'étude d'un scénario de propagation d'une cellule à une autre, il est plus majorant d'étudier le cas de l'incendie de la cellule remplie de palette 1510 (durée d'incendie plus longue).</li> </ul>
Sous-Cellule 1A2	Produits 1510, 1511  Produits 1530  Produits 2662/2663  Produits 1436  Produits 4320/4321  Produits 4331/4330	Palette rubrique Liquides inflammables	Utiliser le modèle GTDLI annexé à la circulaire DPPR/SEI2/AL - 06-357 du 31/01/2007 en utilisant les valeurs de vitesse de combustion et d'émission fixées par l'Omega 4 : « Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols » de l'INERIS (à savoir 40g/m <sup>2</sup> /s et 100 kW/m <sup>2</sup> ) n'apparaît pas judicieux compte tenu de la forte proportion dans la cellule de matières combustibles solides. Néanmoins, utiliser la palette rubrique combustibles solides (2662 ou 1510) n'apparaît pas non plus judicieux car la contribution des aérosols ne serait, dans ce cas, pas du tout prise en compte. Nous avons donc opté pour l'utilisation de la palette rubrique liquides inflammables sous FLUMILOG qui permettra d'approcher le mieux possible la situation réelle. En effet, l'option palette rubrique Liquides inflammables dans FLUMILOG utilise le modèle GTDLI et considère la présence de combustible au dessus.

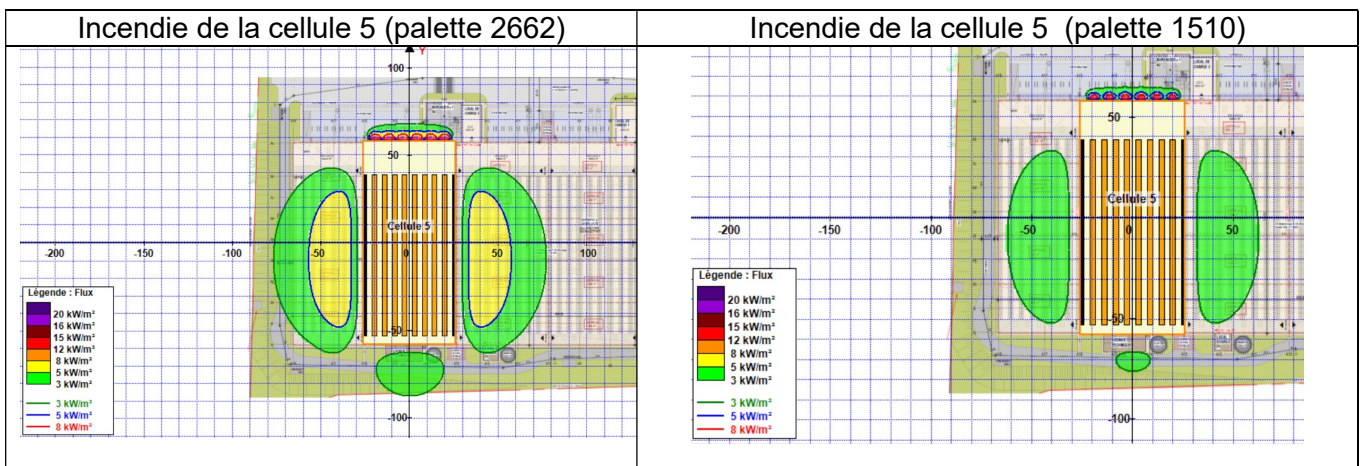
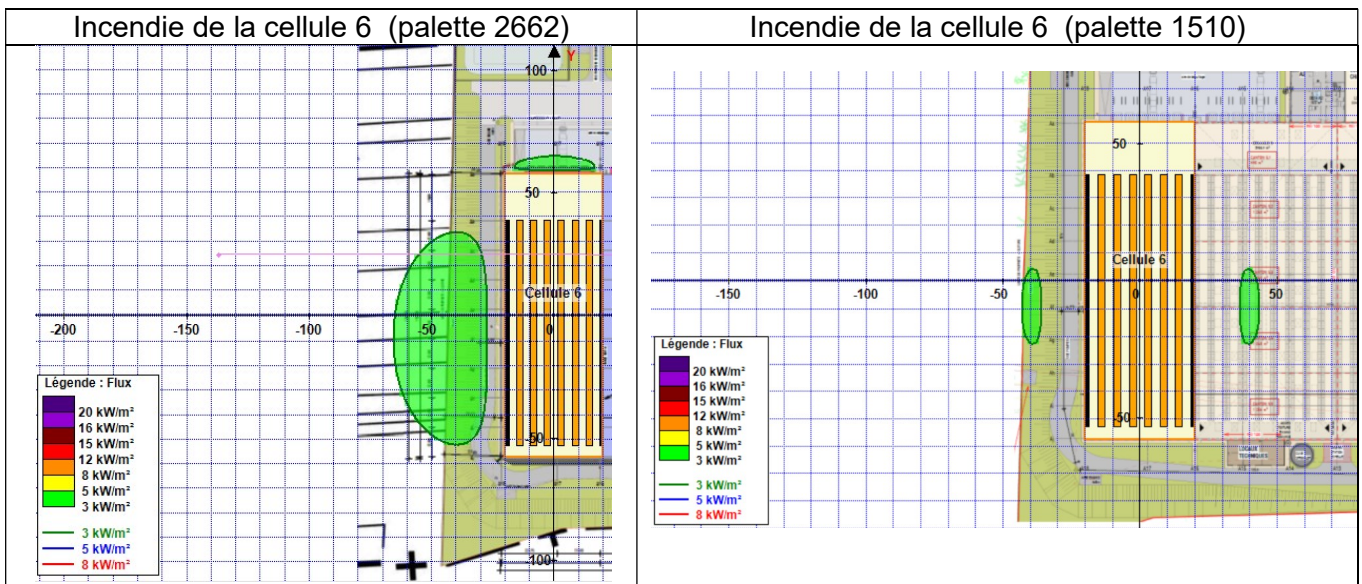


Il semble opportun de rappeler ici qu'il s'agit d'une modélisation des flux thermiques générés par l'incendie des cellules basée sur des hypothèses et des approximations permettant d'approcher au mieux les distances d'effets.

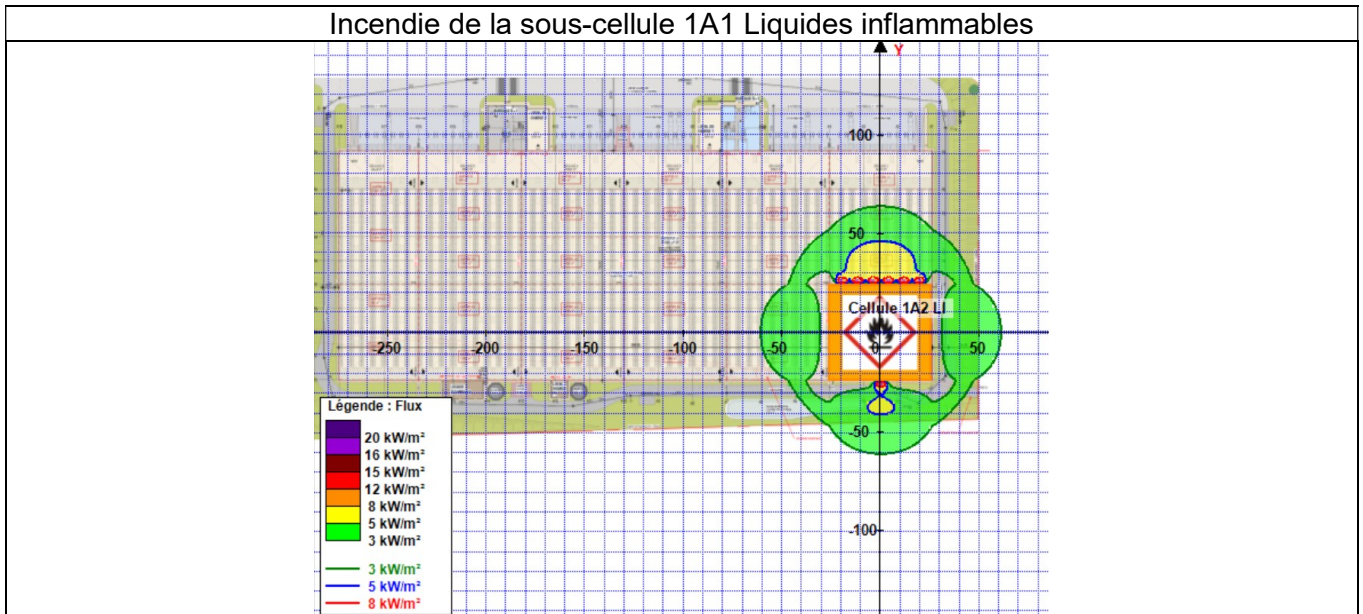
**Note importante :** sachant que les cellules 2 à 6 ont les mêmes caractéristiques, il ne sera pas utile de modéliser les flux thermiques pour chacune de ces cellules. Puisque le but de la modélisation est d'identifier les distances des flux vis-a-vis des limites du site, seules la cellule la plus à l'ouest ainsi que la cellule de matières dangereuses à l'est (majorante par rapport à la sous-cellule 1A1 qui a des effets similaires à la cellule 6) seront étudiées. On procèdera par analogie pour les autres.

La cellule 5 sera également modélisée car semblables aux cellules 2, 3 et 4. Les résultats pourront donc être repris pour ces cellules là également.

**RESULTATS DE LA MODELISATION ET REPRESENTATION**







Avec la rubrique 2662, la durée de l'incendie est estimée entre 89 et 89 min sans mise en place des moyens de lutte incendie sprinkler et de l'intervention des services de secours.

Avec la rubrique 1510, la durée de l'incendie est estimée à environ 2h sans mise en place des moyens de lutte incendie sprinkler et de l'intervention des services de secours.

L'incendie de la cellule de matières dangereuses a une durée plus longue : 726 min.

**Les flux thermiques de 8 et 5 kW/m<sup>2</sup> sont maintenus à l'intérieur des limites de propriété.**

Les flux de 3 kW/m<sup>2</sup> dépassent des limites de propriété, au niveau des façades Sud, Est et Ouest du bâtiment, et ceci malgré un mur écran thermique. Cependant les zones impactées sont des zones agricoles sans habitations ni constructions excepté à l'Ouest où ils dépassent au niveau de jardins d'habitations voisines.

Conformément à l'article 2 de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2017, « les distances sont au minimum soit celles calculées pour chaque cellule en feu prise individuellement par la méthode FLUMILOG (référéncée dans le document de l'INERIS « Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt », partie A, réf. DRA-09-90 977-14553A) si les dimensions du bâtiment sont dans son domaine de validité, soit celles calculées par des études spécifiques dans le cas contraire. Les parois extérieures de l'entrepôt ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert, sont implantées à une distance au moins égale à 20 mètres de l'enceinte de l'établissement, à moins que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m<sup>2</sup>) restent à l'intérieur du site au moyen, si nécessaire, de la mise en place d'un dispositif séparatif E120 », le bâtiment respecte les distances aux limites de sites préconisées.

Concernant l'estimation de la gravité de ce phénomène dangereux, nous nous sommes basés sur les seuils de gravité définis dans la fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010. La gravité a été estimée à un niveau 2-sérieux car les seuils des effets irréversibles dépassent en façade ouest sur des jardins. On considère que moins de 10 personnes seraient impactées et qu'en cas d'incendie, la population voisine sera évacuée.

#### 8.1.2.1.2. PhD 1B : Incendie d'une cellule (Émission de fumées toxiques) et effet sur la visibilité (aspect qualitatif seulement)

En cas d'incendie, les fumées issues de la combustion des produits stockés peuvent être à l'origine de nuisances liées à leur **opacité et leur toxicité** en présence de certains composés formés : lors des incendies, la combustion des produits présents n'est jamais totale ; les produits de combustion trouvent leur origine dans les matériaux stockés et dans ceux utilisés pour la toiture.

Les fumées d'incendie vont, d'une part, contenir des suies (fines particules de matériaux imbrulés) qui en raison de leur petite taille agressent vivement le système respiratoire. Elles sont également responsables de l'opacité plus ou moins importante des fumées.

Les fumées d'incendie contiennent essentiellement des gaz :

- Principalement :
  - De la vapeur d'eau ;
  - Du dioxyde de carbone ou gaz carbonique : produit lors de toute combustion ou oxydation de composés carbonés. Sa formation est favorisée par un excès d'air et un abaissement de la température du foyer ; c'est un gaz asphyxiant pour des concentrations supérieures à 25 % ;
  - Du monoxyde de carbone, gaz toxique majeur en cas d'incendie ; il se dissocie en carbone et dioxyde de carbone entre 400 et 700°C et résulte de la combustion incomplète de pratiquement tous les matériaux carbonés naturels ou synthétiques ;
  - Des hydrocarbures aromatiques (cas du polystyrène) ;
  - Des hydrocarbures aliphatiques, peu nocifs (méthane, éthylène, butènes...). Ils peuvent être irritants pour les muqueuses et voies respiratoires comme les cétones (acétone..) et les aldéhydes (formol etc.), les acides gras ; peu volatils et peu nocifs, ce sont les produits de décomposition, d'une manière générale, pour les matières plastiques.
- En moindre quantité, en fonction des produits stockés dans la cellule :
  - Du gaz chloridrique, qui se dégage lors de la combustion des matériaux contenant du chlore, en particulier ceux à base de polychlorure de vinyle (PVC) et polychlorure de vinylidène (PVDC) ; il est émis progressivement aux alentours de 200°C et rapidement à partir de 450°C ; il est irritant pour les yeux et les poumons. Très hydrosoluble, il est entraîné par l'eau lors de la lutte des services de secours, sous forme d'acide chloridrique dilué ;

## Construction d'un entrepôt de stockage

- Du gaz cyanidrique, qui se dégage lors de la combustion des matériaux azotés naturels (laine ou soie...) ou synthétiques comme le polyamide (nylon). Ce gaz est émis entre 250 et 500°C. Hydrosoluble mais instable il est entraîné par les eaux d'extinction sous forme d'acide cyanhydrique dilué. Enfin, c'est un gaz combustible ; il est donc détruit dès sa formation ;
- Des oxydes d'azote, qui se forment en faibles quantités à partir des composés azotés. Les plus toxiques sont le monoxyde d'azote et le peroxyde d'azote ;
- Du dioxyde de soufre, libéré lors de l'incendie de pneumatiques.

Si l'approche quantitative paraît difficile étant donné, d'une part, la diversité des matières plastiques susceptibles d'être présentes sur le site et d'autre part, la difficulté d'approcher le terme source nécessaire à toute modélisation, on notera cependant que, d'une manière générale, des modélisations de dispersion de flux de polluants entraînés dans les fumées d'incendie réalisées pour des entrepôts similaires ont permis d'apporter les éléments qualitatifs suivants :

- En régime d'incendie établi, lorsque le maximum de surface des cellules est concerné par l'incendie, les effets thermocinétiques des gaz de combustion chauds sont prépondérants et le panache peut s'élever sur plusieurs centaines de mètres ; les effets de dispersion (transport et dilution) par le vent sont tels que les gaz de combustion sont fortement dilués avant d'être rabattus au sol ;
- En régime transitoire (feu en cours de montée en puissance, feu en cours d'extinction), les débits de polluants sont plus faibles mais émis avec une température modérée et une faible vitesse ;
- Les limites des effets réversibles pour des durées modérées [soit les limites où les personnes peuvent rester environ 30 minutes (ce qui laisse le temps d'évacuer) sans lésion irréversible (IDLH)] ne sont pas atteintes au sol ;
- Les concentrations qui pourraient avoir des conséquences irréversibles pour la santé pour des expositions prolongées (supérieures à 2 heures) peuvent être atteintes par vent très fort (supérieure à 15 m/s soit 54 km/h).

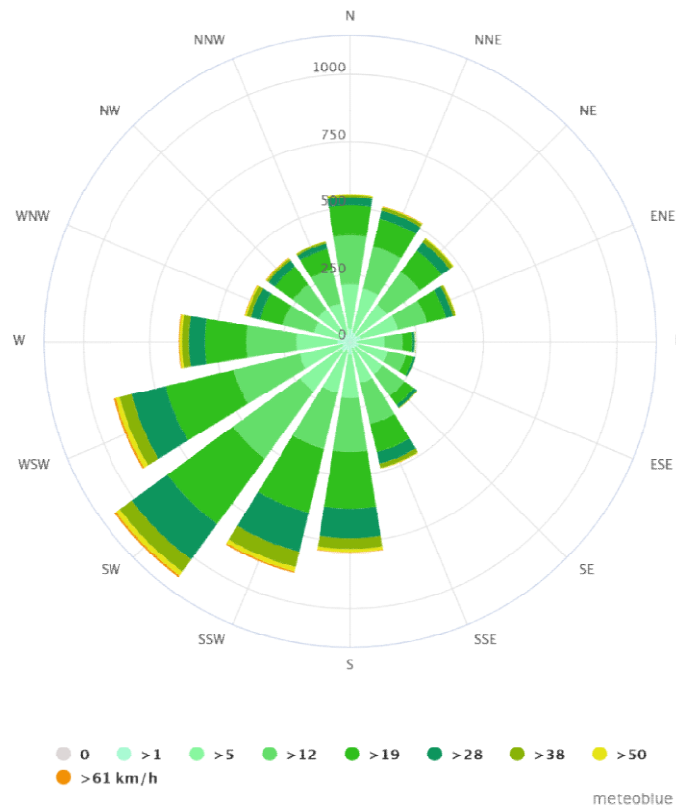
Ainsi, compte tenu des mesures mises en place pour limiter l'extension d'un incendie d'une cellule de stockage à l'autre (mur REI 120), la durée de l'incendie ne devrait pas entraîner d'exposition prolongée aux fumées d'incendie. De plus, une fois l'incendie déclaré, la population avoisinante sera évacuée rapidement (moins d'une heure).

Par ailleurs, d'après les données de la station météo prise comme référence, la probabilité d'avoir des conditions atmosphériques défavorables (vents forts) est faible.

Enfin, le site se trouve dans une zone où aucun relief ou phénomène atmosphérique marqué (type inversion de température) n'est susceptible de perturber et donc de rabattre le panache de fumées.

## Construction d'un entrepôt de stockage

Ainsi, en régime de vent dominant (voir rose des vents reproduit suivante), les fumées seraient entraînées vers Nord Est, avec un vent Ouest-Sud-Ouest, du site et leur dispersion pourrait perturber le personnel de l'établissement et le personnel d'intervention présent sur place au moment du sinistre.



Pour finir, dans le rapport de l'INERIS de juin 2005 intitulé « Toxicité et dispersion des fumées d'incendie - Phénoménologie et modélisation des effets », il est stipulé que dans la grande majorité des incendies, les personnes intoxiquées sont des pompiers ou le personnel du site industriel concerné.

Les fumées peuvent engendrer une perte de visibilité.

Comme le préconise la circulaire DPPR/SEI du 21 juin 2000 et compte tenu de la complexité des phénomènes mis en jeu lors d'un incendie, les risques potentiels de perte de visibilité ont été étudiés de **manière qualitative** en reprenant les données présentées dans le rapport intermédiaire de l'INERIS de juin 2000 intitulé « Développement d'une méthodologie d'évaluation des effets thermiques et toxiques des incendies d'entrepôt : Spécificités des entrepôts au regard de l'incendie ». Ce rapport stipule en particulier que :

- A l'intérieur des entrepôts :
  - De par sa nature confinée, un entrepôt est bien entendu sujet à des problèmes importants de visibilité lors d'un incendie ;

- Des essais britanniques ont montré que, dans un entrepôt non muni d'exutoires, la visibilité lors d'un incendie se trouvait très rapidement réduite jusqu'à devenir pratiquement nulle au bout de quelques minutes seulement ;
- La visibilité est un élément déterminant dans les procédures d'évacuation du bâtiment. La perte de visibilité est notamment source de panique et de désorientation.
- A l'extérieur des entrepôts :
  - Selon la nature des produits stockés, ce problème de visibilité peut s'étendre aux environs de l'entrepôt ;
  - Ainsi, il y a parfois lieu de considérer que les voies de communication avoisinantes (routes, autoroutes,...) soient atteintes par les fumées se dégageant de l'incendie.

Au titre de retour d'expérience sur la perte de visibilité, aucune donnée concrète n'a pu ressortir, si ce n'est que la perte de visibilité est importante dans les entrepôts et constitue un gêne pour l'intervention des secours.

Aussi, de manière qualitative, si la hauteur des bâtiments et l'absence de relief ou phénomène atmosphérique marqué (type inversion de température) ne devraient pas perturber et donc rabattre le panache de fumées, une perturbation des voies de communication n'est cependant pas à exclure compte tenu de la proximité de la voie autoroutière A21.

Les habitations voisines sont situées en contre-bas du site. Les fumées ne devraient pas les impacter car celles-ci ont tendance à monter et le vent dominant entraîne les fumées dans le sens opposé.

### 8.1.2.2. PhD2 – Propagation d'un incendie d'une cellule aux cellules adjacentes

On considère que le phénomène dangereux de l'incendie d'une cellule de stockage se propage à la cellule adjacente lorsque le mur séparatif est REI 120 min (pour la justification voir partie dédiée à la cinétique).

Nous étudierons les effets thermiques d'un tel scénario.

#### 8.1.2.2.1. PhD 2A : Propagation d'un incendie d'une cellule aux cellules adjacentes (effets thermiques)

Les hypothèses de calculs sont similaires à celles prises pour la modélisation de PhD1A.

A noter que conformément à l'analyse réalisée dans le § dédié à la cinétique, seuls les scénarios de propagation d'incendie entre des cellules séparées par un mur REI 120 ont été étudiés.

**Pour la modélisation de la propagation d'un incendie d'une cellule à une autre, nous étudierons le cas d'un départ d'incendie en cellule 4 se propageant aux cellules voisines 3 et 5. Il s'agit des cellules les plus grandes (la cellule 2 est identique), la cellule 6 étant plus petite mais de composition et dispositions constructives similaires.**

**Nous modéliserons également la propagation d'un incendie de la cellule 2 à la cellule 1A2 matières dangereuses.**

Les effets thermiques du feu des cellules de stockage sont calculés à partir du logiciel FLUMILOG développé par l'INERIS. Les résultats sont présentés en annexe. Afin d'augmenter la clarté des résultats, le tableau ci-dessous précise pour chaque scénario modélisé le nom du fichier de résultats flumilog :

Scénario	Observations
Départ de feu en cellule 4 propagation en cellules 3 et 5	Les dispositions constructives sont identiques ou symétriques pour les cellules 2 et 6 une seule modélisation a donc été réalisée
Départ de feu en cellule 2 propagation en cellules 1A1 et 1A2 (LI)	La présence de la cellule LI nécessite une étude spécifique

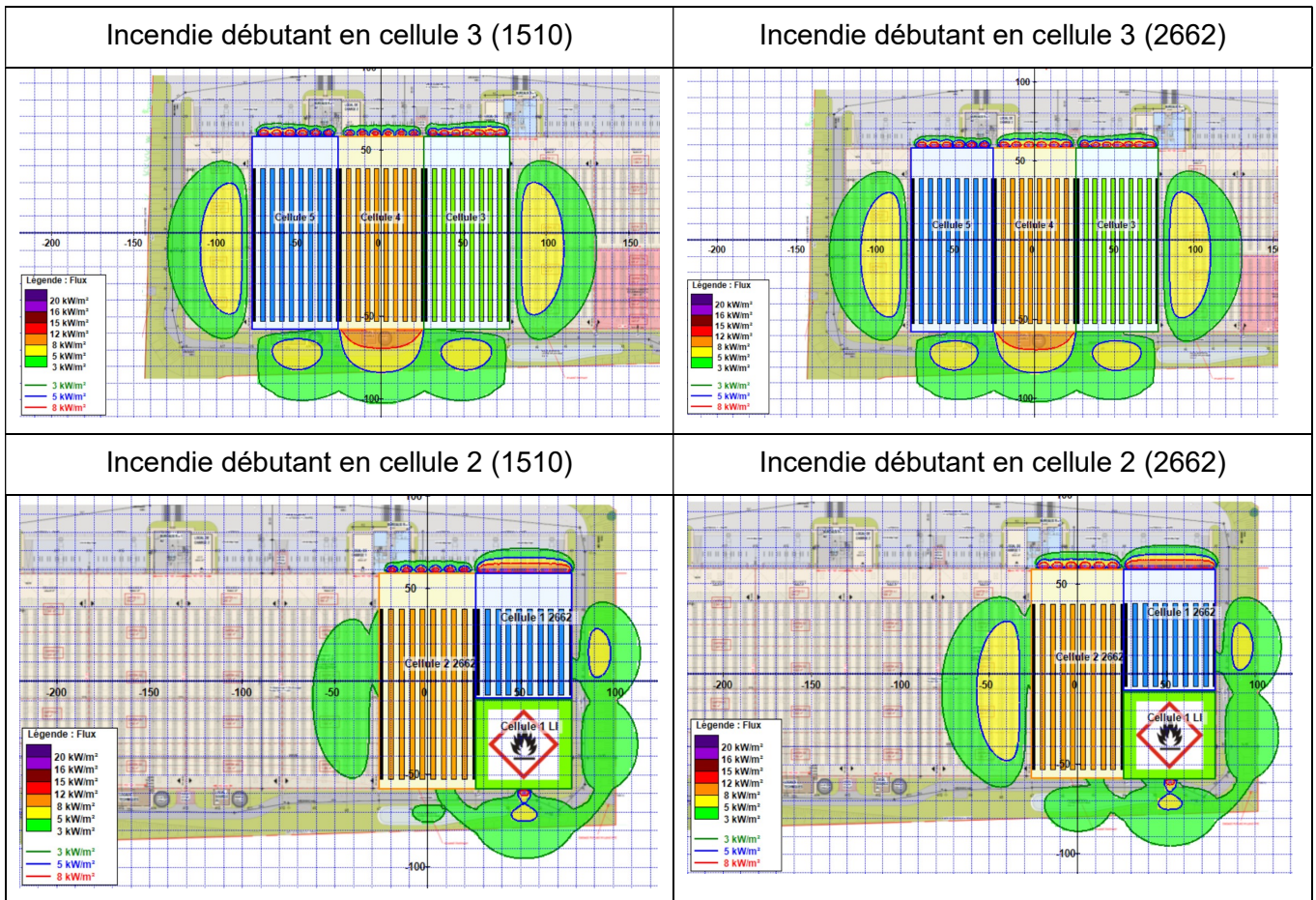
Les murs coupe-feu installés absorbent une grande partie des flux thermiques émis. Les flux sortent du bâtiment :

- du mur pignon des cellules 1 et 6
- en façade de quais
- en fond de la cellule à l'origine du feu

Les distances d'effets sont données à partir des limites des cellules.



**RESULTATS DE LA MODELISATION ET REPRESENTATION**



Les flux thermiques de 8 et 5 kW/m<sup>2</sup> sont maintenus à l'intérieur des limites de propriété.

Seuls les flux de 3 kW/m<sup>2</sup> dépasse des limites de propriété. Le flux de 3kW/m<sup>2</sup> impacte des champs agricoles et les jardins des habitations voisines.

Conformément à l'article 2 de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2017, « les distances sont au minimum soit celles calculées pour chaque cellule en feu prise individuellement par la méthode FLUMILOG (référéncée dans le document de l'INERIS « Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt », partie A, réf. DRA-09-90 977-14553A) si les dimensions du bâtiment sont dans son domaine de validité, soit celles calculées par des études spécifiques dans le cas contraire. Les parois extérieures de l'entrepôt ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert, sont implantées à une distance au moins égale à 20 mètres de l'enceinte de l'établissement, à moins que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m<sup>2</sup>) restent à l'intérieur du site au moyen, si nécessaire, de la mise en place d'un dispositif séparatif E120 », le bâtiment respecte les distances aux limites de sites préconisées.



Concernant l'estimation de la gravité de ce phénomène dangereux, nous nous sommes basés sur les seuils de gravité définis dans la fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010. La gravité a été estimée à un niveau 2-sérieux de par la présence de flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> (effets irréversibles) au niveau des jardins voisins. D'après la fiche référencée ci-dessus, on considère dans ces zones là la présence de moins de 10 personnes.

### 8.1.2.3. Effets domino

Un incendie peut se propager d'une installation à une autre par propagation du feu ou par rayonnement thermique sur la deuxième installation prenant feu à son tour. D'après la bibliographie réalisée par l'INERIS dans son rapport « méthode pour l'identification et la caractérisation de l'effet domino – Décembre 2002 », les dégâts constatés en fonction des flux rencontrés sont :

Dégâts constatés	Flux radiatif (en kW/m <sup>2</sup> )
Propagation du feu improbable, sans mesure de protection particulière	< 8
La peinture cloque	8
Apparition d'un risque d'inflammation pour les matériaux combustibles (tels que le bois)	10
Propagation du feu improbable, avec un refroidissement suffisant	< 12
Limite de l'exposition prolongée pour les structures	16
Propagation du feu à des réservoirs de stockage d'hydrocarbures, même refroidis	> 36
Auto-inflammation des matériaux plastiques thermodurcissables	84

**De manière conservatrice et conformément à la réglementation, nous retiendrons le seuil de 8 kW/m<sup>2</sup> comme étant susceptible de propager l'incendie à une installation voisine.**

### Application aux phénomènes retenus :

Phénomène dangereux	Effets	Effets	Cibles / Installations impactées	Mesures de prévention et de protection
<b>PhD1</b> Incendie d'une cellule de stockage	PhD1A Effets thermiques	Les flux thermiques 8 kW/m <sup>2</sup> sortent des cellules	- Zone de quais - Porte de quais d'amenée d'air de la cellule LI	
	PhD1B Fumées toxiques	Les effets toxiques ne sont pas susceptibles d'engendrer d'effets domino	-	-
<b>PhD2</b> Incendie d'une cellule se propageant aux cellules adjacentes	PhD2A Effets thermiques	Les flux thermiques 8 kW/m <sup>2</sup> sortent des cellules	- Zones de Quais - Porte de quais d'amenée d'air de la cellule LI - Fond de cellule de la cellule au niveau de laquelle est parti le feu	

**L'incendie peut se propager aux installations annexes (local sprinkler, locaux techniques) si l'incendie se propage d'une cellule à une autre.**

### 8.1.2.4. Synthèses de l'évaluation de la gravité

Phénomène dangereux	Effets	Cibles impactées à l'extérieur du site	Gravité	Gravité retenue
PhD1- Incendie d'une cellule	PhD1A- thermiques effets	SELS Aucune	2	2
		SEL Aucune		
		SEI jardins voisins		
PhD1B - effets toxiques	PhD1B - effets toxiques		-(*)	1**
			-(*)	
PhD2 Propagation d'un incendie d'une cellule aux cellules adjacentes	PhD2A- thermiques effets	SELS Aucune	2	2
		SEL Aucune		
		SEI jardins voisins		
		SEL Aucune		
		SEI Aucune		

\*Les degrés de gravité définis par la circulaire du 10 mai 2010 prennent en compte les effets à l'extérieur du site. N'ayant pas d'effet hors du site, la gravité de ce phénomène dangereux ne s'inscrit pas dans l'échelle de gravité et est non coté.

\*\*Malgré l'absence d'effets en dehors des limites de propriétés nous avons tout de même maintenu une gravité de 1.

### 8.1.3. EVALUATION DE LA PROBABILITE DES PHENOMENES DANGEREUX

Dans ce qui suit, on s'est attaché, pour chaque phénomène dangereux retenus, à coter les différents événements initiateurs pour en déduire la cotation des phénomènes dangereux.

Les barrières de sécurité présentées dans cette partie regroupent les barrières techniques de sécurité et les barrières humaines de sécurité. Pour être retenues pour l'évaluation des risques (décote des probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux et événement redouté central et de la gravité), les barrières retenues doivent répondre aux critères suivants :

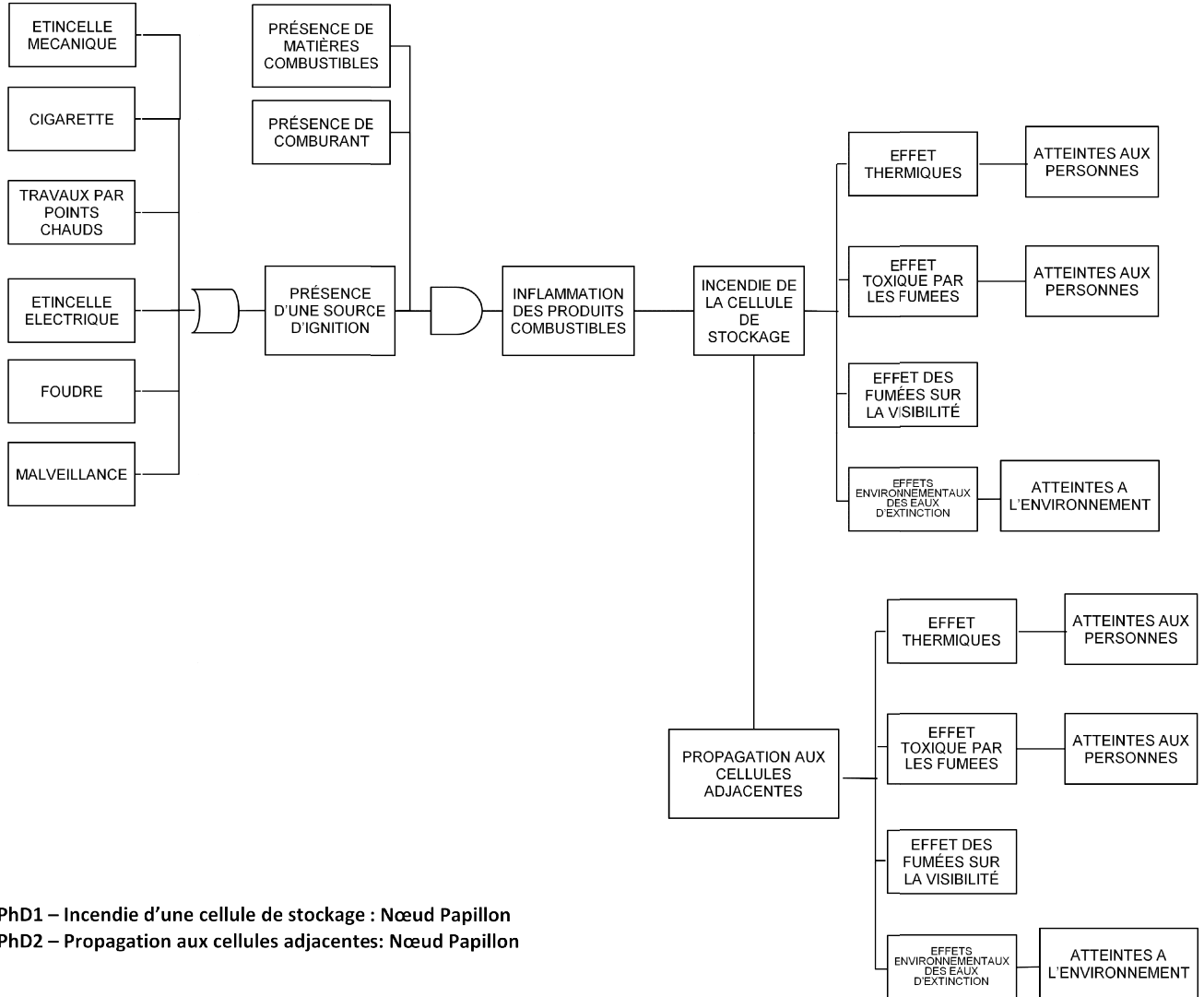
- Etre efficaces ;
- Avoir une cinétique de mise en œuvre en adéquation avec celle des événements à maîtriser ;
- Etre testées ;
- Etre maintenues de façon à garantir la pérennité de leur fonctionnement.

A partir de ces éléments, la probabilité d'occurrence annuelle de l'évènement redouté central a été obtenue par agrégation des probabilités des événements initiateurs conduisant à un même phénomène dangereux et des niveaux de confiance des barrières de sécurité.

Lorsque plusieurs événements initiateurs peuvent être à l'origine de l'Evènement Central Redouté, on retiendra l'occurrence la plus élevée (Porte OU reliant les événements initiateurs et l'évènement central redouté).

**8.1.3.1. PhD 1 – Incendie d'une cellule de stockage et PhD2 – Propagation aux cellules adjacentes**

Dans les cellules de stockage, la présence de matières combustibles et de comburant (oxygène de l'air) sont par définition permanentes. Aussi les évènements initiateurs correspondent à l'apparition d'une source potentielle d'inflammation.



PhD1 – Incendie d'une cellule de stockage : Nœud Papillon  
 PhD2 – Propagation aux cellules adjacentes: Nœud Papillon

EVALUATION DES BARRIERES POUR L'OCCURRENCE DES EVENEMENTS INITIATEURS

EI	Fréquence	BARRIERES DE SECURITE		NC : Niveau de confiance	
ETINCELLE ELECTRIQUE	F1	BTS1 Installations électriques conformes	Efficacité	Installations conformes aux normes en vigueur	NC1
			Cinétique	Compatible avec la cinétique des phénomènes	
			Maintenabilité Testabilité	Maintenance des installations Contrôles périodiques réglementaires des installations	
FOUDRE	Non coté	BTS2 Protection contre la foudre	Efficacité	Installations conformes à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié	-
			Cinétique	Compatible avec la cinétique des phénomènes	
			Maintenabilité Testabilité	Installation faisant l'objet d'un contrat de maintenance	
CIGARETTE	F1	BHS1 Interdiction de fumer	Efficacité	Interdiction rappelée dans le centre de recharge	NC1 (Fiche n°7 de la circulaire du 10 mai 2010)
			Cinétique	-	
			Maintenabilité Testabilité	Respect du code du travail et du règlement intérieur de la société Valorisation des comportements sécuritaire Affichage Autosurveillance du personnel Zones fumeurs dédiées	
TRAVAUX PAR POINT CHAUD	F1	BHS2 Permis de feu/Permis d'intervention	Efficacité	Procédure mise en œuvre par du personnel formé	NC1 (Fiche n°7 de la circulaire du 10 mai 2010)
			Cinétique	Contrôle dans le temps après travaux systématique	
			Maintenabilité Testabilité	Analyse périodique des documents émis lors de ces procédures pour un maintien des procédures dans le temps	
ETINCELLE MECANIQUE	F1	BTS3 Vérification des engins de manutention  BHS3 Formation caristes	BTS non retenue		-
MALVEILLANCE	Non coté	BTS4 Contrôle d'accès au site clôturé Détection intrusion reliée à la télésurveillance en dehors de l'exploitation	BTS non retenue		-

Note :

1. Les barrières de sécurité regroupent les barrières techniques de sécurité (BTS) et les barrières humaines de sécurité (BHS). Les barrières retenues pour l'évaluation des risques (décote des probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux et événement redouté central et de la gravité) sont appelées Mesures de Maîtrise des Risques.

2. Pour être prise en compte dans l'évaluation de la probabilité, les barrières :

- Doivent être efficaces ;
- Avoir une cinétique de mise en œuvre en adéquation avec celle des événements à maîtriser ;
- Être testées ;
- Être maintenues de façon à garantir la pérennité de leur fonctionnement.

→ Elles sont alors appelées MMR

3. La circulaire du 10 mai 2000 relative à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou de préparations dangereuses présentes dans certaines installations classées pour la protection de l'environnement soumis à autorisation définit la notion de facteurs importants pour la sécurité (FIPS). Cette notion concerne uniquement les établissements Seveso Seuil Haut.

4. On rappellera que la probabilité de chaque événement initiateur est en règle générale considérée par défaut comme étant la plus élevée et que les barrières de sécurité permettent ensuite d'abaisser cette probabilité d'apparition d'un événement redouté, en tenant compte de son niveau de confiance.

## EVALUATION DES BARRIERES POUR L'OCCURRENCE DU PHENOMENE DANGEREUX

ERC ↓ PhD	Cotation ERC	Barrière de sécurité			Cotation du phénomène dangereux
INFLAMMATION DE PRODUITS COMBUSTIBLES TOUTES CELLULES  ↓  INCENDIE DE LA CELLULE	B	BTS5 Détection incendie  BHS4 Personnel formé incendie  BTS6 RIA  BTS7 Extincteurs	Efficacité	- Installation de détection conforme à la réglementation et adaptée aux produits stockés - Agent extincteur adapté aux produits stockés	D  (avec le NC pris égal à 1)
INCENDIE DE LA CELLULE  ↓  PROPAGATION DU FEU A LA CELLULE ADJACENTE	C	BTS10 Compartimentage des cellules  BHS6 Intervention du SDIS	Efficacité	L'extension d'un incendie réduite par : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'intervention des services de secours extérieurs ;</li> <li>▪ La présence de murs et portes coupe-feu de degré deux heures (au moins).</li> </ul>	E  (avec le NC pris égal à 2) compte tenu du degré coupe- feu du mur séparatif (coupe-feu de degré deux heures au moins) et du temps de réaction des secours extérieurs (inférieur à 2 heures)

### 8.1.3.2. Synthèses de l'évaluation des probabilités

Phénomènes dangereux	Probabilité retenue
PhD1 Incendie d'une cellule	D
PhD2 Propagation d'un incendie d'une cellule aux cellules adjacentes	E

### 8.1.4. EVALUATION DE LA CINÉTIQUE DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX

On rappellera que, suivant le glossaire technique des risques technologiques joint à la circulaire n°DPPR/SEI2/MM-05-0316 du 7 octobre 2005, la cinétique est définie comme la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

L'articles 7 de l'arrêté du 29 septembre 2005 consolidé au 12 juillet 2018 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique et de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation précise par ailleurs, que :

Lors de l'évaluation des conséquences d'un accident, sont prises en compte :

- La cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux ;
- l'atteinte des intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement puis de la durée de leur exposition au niveau d'intensité des effets correspondant

La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.

#### 8.1.4.1. **DONNES QUALITATIVES**

En référence à la circulaire DPPR/SEI du 21 juin 2000 (relative aux installations classées pour la protection de l'environnement - Circulaire et instruction technique du 4 février 1987 relative aux entrepôts couverts), l'appréciation de la cinétique d'apparition et de développement d'un incendie d'une cellule de stockage est fonction :

- De la nature,
- De la vitesse de combustion,
- Du potentiel calorifique des produits (par exemple aérosols ou liquides combustibles),
- Du mode de stockage (rack, palette, etc.),
- Des dispositions constructives limitant la propagation de l'incendie, mais aussi, notamment,
- Des conditions d'intervention internes et de protection des populations à proximité du bâtiment.

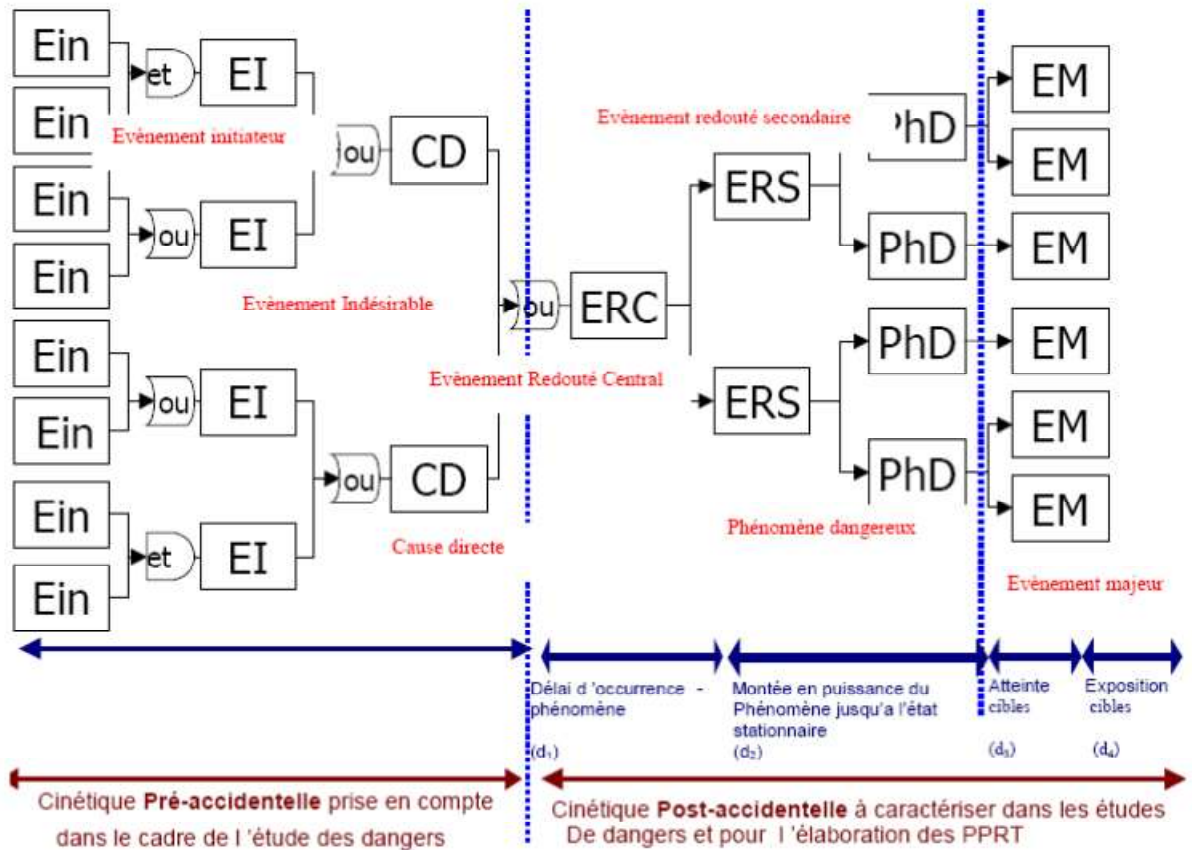
En d'autres termes, c'est au regard des conditions de compartimentage, de la conception des murs et couverture, des moyens d'intervention mais également au regard de la maîtrise du sinistre et de la sécurité des populations, que doit être appréciée cette cinétique.

Compte tenu du nombre très réduit, à l'heure actuelle, de documents techniques officiels, reconnus et disponibles en matière de cinétique de phénomène dangereux, il a été pris en compte une note technique éditée par le Ministère de l'Ecologie, de L'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, le 12 juillet 2004, à l'état de version projet, intitulée « Eléments relatifs à la cinétique des scénarios d'accidents ».

Cette note, destinée à la prise en compte de la notion de cinétique des scénarios d'accidents pour l'élaboration des études de dangers et des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT), s'appuie sur la représentation visuelle du « nœud papillon » pour décomposer cette notion en :

- Cinétique pré-accidentelle, antérieure à la libération du potentiel de danger (entre l'événement initiateur et la libération du potentiel de danger) ;
- Cinétique post-accidentelle comprenant :
  - La cinétique d'un phénomène dangereux caractérisée par le délai d'occurrence du phénomène et le délai de montée en puissance du phénomène jusqu'à son état stationnaire ;
  - La cinétique d'atteinte des cibles caractérisée par le délai nécessaire à l'atteinte d'un effet physique sur la cible et la durée correspondant à l'exposition des cibles.





Désignation	Signification	Définition	Exemples
Ein	Évènement 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	Évènement Courant	Évènement 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	Évènement 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	Évènement 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	Évènement 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	Domages 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

Source : Note du MEEDDAT « Éléments relatifs à la cinétique des scénarios d'accidents » - version projet du 12 juillet 2004.

A propos des phénomènes dangereux identifiés « incendie entrepôt », « incendie de matières solides en milieu confiné » et « dispersion d'une substance toxique », cette note conclut en caractérisant la cinétique de ces trois phénomènes dangereux de « longue mais immédiate » et les affecte d'un indice de cinétique de 1 sur une échelle de 6 niveaux qui sont :

5 : Très rapide ;

4 : Rapide ;

3 : Rapide mais retardé ;

2 : Rapide mais très retardé ;

1 : Long mais immédiat ;

0 : Très long mais immédiat.

Phénomène dangereux	Dynamique pré-accidentelle	Dynamique post-accidentelle				Terminologie du scénario	Indice de cinétique
		d1	d2	d3	d4		
Décomposition explosive de produits <sup>2</sup>	secondes à heures (rapide)	instantané	instantané	instantané	instantané	Très rapide	5
rapide							
VCE	millisecondes (très rapide)	secondes	millisecondes	immédiat	instantané	Très rapide	5
rapide							
BLEVE « chaud »	minutes (retardé)	immédiat	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais retardé	3
rapide							
Explosion de capacité (ou BLEVE froid)	minutes (retardé)	immédiat	Secondes	immédiat	instantané	Rapide mais retardé	3
rapide							
Boil-over	heures (très retardé)	immédiat	secondes	immédiat	instantané	Rapide mais très retardé	2
rapide							
Feu torche	immédiat à minutes	immédiat	minutes à heures	immédiat	minutes à heures	Long mais immédiat	1
long							
Dispersion d'une substance toxique	immédiat	immédiat	minutes à heures	Minutes à heures	minutes à heures	Long mais immédiat	1
long							
Feu de nappe	immédiat à minutes	immédiat	minutes à heures	immédiat	minutes à heures	Long mais immédiat	1
long							
Incendie entrepôt	immédiat à minutes	immédiat	minutes à heures	immédiat	minutes à heures	Long mais immédiat	1
long							
Incendie de matières solides en milieu confiné	immédiat à minutes	immédiat	minutes à heures	immédiat	minutes à heures	Long mais immédiat	1
long							

Source : Note du MEEDDAT « Éléments relatifs à la cinétique des scénarios d'accidents » - version projet du 12 juillet 2004.

Au vu de ces éléments :

La cinétique d'apparition du phénomène dangereux de l'incendie d'une cellule de stockage a été considérée comme rapide (« immédiate »). En terme d'évolution (montée en puissance jusqu'à l'état stationnaire), il s'agit d'un phénomène dont la durée est considérée comme importante (« longue »), notamment par rapport à d'autres phénomènes dangereux comme le bleve ou le boil-over, par exemple.

En ce qui concerne le phénomène dangereux de l'incendie de plusieurs cellules, évoqué dans la circulaire du 8 juillet 2009, la cinématique d'apparition a été considérée comme longue (« plusieurs heures ») et sa durée est comme importante (« longue »).

#### 8.1.4.2. DONNES QUANTITATIVES

Deux types de cinétique sont à distinguer :

- Cinétique pré-accidentelle : elle correspond à la durée pour aboutir à l'ERC. Il s'agit donc de la cinétique entre l'événement initiateur (choc, ...) et l'ERC (perte de confinement généralement),
- Cinétique post-accidentelle : elle correspond à la somme du délai de formation du PhD, de sa montée en puissance, du délai d'atteinte des cibles et de la durée d'exposition de ces dernières.

#### CINETIQUE PRE ACCIDENTELLE D'UN INCENDIE OU D'UNE EXPLOSION

Afin de déterminer la cinétique pré-accidentelle, il faut prendre en compte la cinétique de l'ensemble des événements initiateurs.

Le tableau ci-après précise le délai de formation de l'événement indésirable, c'est-à-dire le point d'ignition qui sera à l'origine d'une explosion ou d'un incendie si les autres conditions de déclenchement de cet événement sont réunies, à savoir :

- Pour une explosion, mise en suspension de poussières combustibles, atteinte de la LIE, confinement, présence d'air ;
- Pour un incendie, présence d'un comburant et d'un combustible.

Évènements initiateurs	Délai avant libération du potentiel de danger	Cause
Foudre	quelques millisecondes	Atteinte de l'énergie minimale d'inflammation
Électricité statique	quelques secondes	
Travail par point chaud	quelques minutes	
Flamme nue	quelques minutes	
Étincelle électrique	quelques secondes	
Point chaud d'origine mécanique	quelques minutes	Atteinte de la température d'auto-échauffement

L'atteinte de l'énergie d'inflammation ou de la température d'auto-échauffement est variable selon les produits en cause. Il est donc nécessaire de rappeler les différentes caractéristiques d'inflammabilité vis-à-vis desquelles dépendra la cinétique pré-accidentelle :

- La combustibilité est la capacité d'un produit à réagir avec un comburant (oxygène de l'air) avec développement de chaleur et de lumière ;
- Le point d'éclair est la plus faible température à laquelle il faut porter un liquide pour qu'une quantité suffisante de vapeurs soient émises pour obtenir une inflammation lorsqu'on applique une source d'allumage ;
- La température d'auto-inflammation est la température minimale à laquelle l'allumage est obtenu par chauffage en l'absence de toute source d'allumage auxiliaire ;
- La température d'auto-échauffement est la plus faible température d'un liquide ou d'un solide en l'absence d'air pour laquelle, dans des conditions spécifiées, des réactions avec dégagement de chaleur démarrent dans la substance ou à sa surface. Sous air, l'auto-échauffement peut conduire à l'auto-inflammation ;
- Avant l'incendie, la période d'induction plus ou moins longue est la durée pendant laquelle il est possible de détecter l'incendie. Il faut noter que les conditions de ventilation jouent également un rôle important dans l'évolution d'un incendie : quantité nécessaire de comburant (l'oxygène de l'air), pertes de chaleur par convection et par rayonnement.

### **CINETIQUE POST ACCIDENTELLE D'UN INCENDIE**

Plusieurs délais caractérisent la cinétique post-accidentelle :

- Le délai d'occurrence, d1, qui a lieu dès que les conditions nécessaires à un évènement sont réunies ;
- Le délai de montée en puissance, d2, jusqu'à un état stationnaire ;
- Le délai d'atteinte des cibles d3 ;
- La durée d'exposition des cibles d4.

	Incendie
d1 : délai d'occurrence	immédiat dès l'inflammation du produit
d2 : délai de montée en puissance	plusieurs minutes à plusieurs heures
d3 : temps d'atteinte	immédiat car propagation du rayonnement à la vitesse de la lumière
d4 : durée d'exposition	immédiat à plusieurs heures selon les possibilités de mises à l'abri (l'estimation des conséquences est basée sur une durée inférieure ou égale à 2 minutes)

L'étude des effets thermiques des phénomènes dangereux retenus à l'issu de l'analyse des risques permet d'apporter des éléments quantitatifs sur la cinétique post-accidentelle des phénomènes dangereux. Les durées sont fournies pour les situations les plus défavorables.

PhD	Identification du PhD	Matières	Durée du PhD
PhD1	Incendie d'une cellule de stockage	Matières combustibles Palette rubrique 1510	130 min
		Matières combustibles Palette rubrique 2662	98 min

A noter que :

- Cette valeur ne prennent en compte aucune barrière technique ou organisationnelle : intervention du personnel, déclenchement du système d'extinction, intervention des services de secours etc (voir ci-avant)... ;
- Lorsque la cellule de combustibles liquides est la cellule de départ de feu dans un scénario de propagation d'incendie, alors la durée de feu est forfaitairement égale à une valeur légèrement inférieure à 240 minutes. La durée d'incendie est forfaitairement égale à une valeur légèrement inférieure à 120 minutes dans le cas d'une cellule seule, ou d'une cellule n'étant pas celle du départ de feu dans le cas d'un calcul de propagation d'incendie. Ainsi, un mur de degré REI120 restera en place durant l'incendie d'une telle cellule. (source : FAQ FLUMILOG)

De ces données, nous pouvons conclure les éléments suivants :

L'incendie d'une cellule contenant exclusivement des matières combustibles 1510 dure au maximum 129 minutes ; soit une durée au-delà de la durée de tenue au feu des murs séparatifs avec les cellules adjacentes – quand le mure est REI120.

L'incendie d'une cellule contenant exclusivement des matières plastiques (palette 2662) dure maximum environ 100 minutes, soit une durée inférieure à la durée de tenue au feu des murs séparatifs entre cellules (REI120).

Néanmoins, dans le modèle, nous avons considéré que toute la cellule contenait soit exclusivement des matières combustibles ou exclusivement des matières plastiques.

Hors, dans la réalité, on trouvera des matières 2662/2663 et des matières 1510 dans l'entrepôt.

Il est donc envisageable que du fait de la présence de produits 1510 dans la cellule, la durée réelle de l'incendie d'une cellule de stockage soit comprise entre 100 et 130 m.

Compte tenu de ces éléments, nous ne pouvons exclure la possibilité d'une propagation de l'incendie d'une cellule aux cellules adjacentes – lorsque le mur séparatif est REI120. Ce scénario a donc fait l'objet d'une ADR.

### 8.1.4.3. SYNTHÈSE

Le tableau ci-dessous rassemble l'ensemble des éléments évoqués ci-dessus.

PhD	Identification du PhD	Cinétique pré accidentelle	Cinétique post accidentelle
PhD1		Immédiat à minute (rapide)	Long
PhD2	Incendie des cellules de stockage	Immédiat à minute (rapide)	Long

## 9. CONCLUSION - GRILLE D'APPRECIATION DE LA MAITRISE DES RISQUES

On trouvera dans ce qui suit la grille de criticité dans laquelle sont reportés les scénarios cotés avec prise en compte des barrières de protection, pour les configurations des deux entrepôts étudiés.

### Appréciation Du Risque

GRAVITE DES CONSEQUENCES SUR LES PERSONNES EXPOSEES AU RISQUE	PROBABILITE D'OCCURRENCE (sens croissant de E vers A) (note 1)				
	E Extrêmement peu probable	D Très improbable	C Improbable	B Probable	A Courant
5 – Désastreux					
4 – Catastrophique					
3 – Important					
2 – Sérieux	PhD2	PhD1			
1 – Modéré					

LEGENDE		<b>Défaillance critique</b> pour laquelle il est nécessaire d'envisager des mesures urgentes d'amélioration.
		<b>Défaillance moyennement critique</b> pour laquelle des mesures d'amélioration doivent être analysées.
		<b>Défaillance non critique</b> pour laquelle il n'est pas nécessaire d'envisager des mesures d'amélioration.
	PhD1	Incendie de chaque cellule de stockage
	PhD2	Propagation d'un incendie d'une cellule aux cellules adjacentes
	PhD3	Explosion du local de charge
	PhD4	Explosion de la chaufferie

Le risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, est non critique. Le seuil des effets irréversible sort à l'Ouest du site mais sur une surface moindre considérée comme « un terrain aménagé mais peu fréquenté » selon la circulaire du 10 mai 2010.

Par conséquent, il a été estimé qu'au vu des enjeux économiques du projet, les barrières de sécurité ont été suffisamment déployées sur ce projet.

## 10. NOTE ECONOMIQUE SUR LA MAITRISE DES RISQUES

---

La part des travaux concernant la maîtrise des risques vise les principales dispositions suivantes :

Investissements	Coûts (€ HT)
Murs coupe-feu, écran thermique, portes coupe-feu	3 900 000
Vannes motorisées	50 000
Séparateur hydrocarbures	100 000
Sol anti-acide locaux de charge	70 000
Sprinkler, RIA	1 900 000
Système de désenfumage, cantonnement	800 000
Protection foudre	100 000
Poteaux incendie, réserve incendie	200 000
Bassins de rétention (liquides inflammables, eaux incendie)	250 000
<b>TOTAL</b>	<b>7 370 000</b>



## 11. SYNTHÈSE SUR LES MESURES D'INTERVENTION ET DE SECOURS

---

### 11.1. MESURES ORGANISATIONNELLES

#### 11.1.1. GESTION INTERNE D'EXPLOITATION

##### GESTION ET ETATS DES STOCKAGES

- ✓ L'exploitant disposera des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents ; l'état des stockages indiquera la localisation, la nature des dangers ainsi que les quantités présentes et les fiches de données sécurité ;
- ✓ Les matières chimiquement incompatibles ou qui peuvent entrer en réaction entre elles de façon dangereuse ne seront pas stockées dans la mesure du possible dans la même cellule ou associées à la même rétention ;
- ✓ Les produits dangereux sont stockés dans une sous-cellule dédiée bien identifiée.

##### LOCALISATION DES RISQUES

- ✓ L'exploitant recensera et signalera les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en œuvre, stockées, utilisées ou produites, sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant avoir des conséquences directes ou indirectes sur les intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement.

##### CONSIGNES D'EXPLOITATION

- ✓ Des consignes d'exploitation seront établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel, notamment :
  - Dans les zones de stockage, il sera interdit de fumer et d'apporter des feux nus sous une forme quelconque ;
  - Sur le site, tout brûlage à l'air libre sera interdit ;
  - Dans le cas de travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (travaux par points chauds), il est prévu de mettre en place la délivrance d'un permis d'intervention et éventuellement d'un permis de feu pour une durée précisée associée à des consignes particulières ; après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations sera effectuée par l'exploitant ou son représentant ou le représentant de l'éventuelle entreprise extérieure.
- ✓ Sur chaque armoire électrique, les prescriptions liées à la prévention du risque électrique seront rappelées ;

- ✓ La formation des caristes, qui vise à limiter l'occurrence d'étincelle mécanique ;
- ✓ Le personnel ainsi que les sociétés intervenantes sur site recevront une formation sur les risques inhérents au site, la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident et sur la mise en œuvre des moyens d'intervention.
- ✓ Le transport des produits à l'intérieur de l'établissement est effectué avec les précautions nécessaires pour éviter leur renversement accidentel des emballages
- ✓ Les opérations comportant des manipulations dangereuses feront l'objet de consignes d'exploitation spécifiques écrites, auxquels le personnel est formé, et contrôlé.

### **REGLES DE CIRCULATION**

- ✓ Des règles de circulation seront en vigueur dans l'enceinte du site ; elles sont connues des conducteurs et font l'objet d'une signalisation adaptée ;
- ✓ A noter que la voie de contournement du bâtiment est réservée aux services de secours.

### **CONTROLE D'ACCES AU SITE :**

- ✓ Pendant les heures d'exploitation et d'ouverture du site, le contrôle des véhicules accédant sur le site sera effectué par le personnel de l'entrepôt.

### **MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS :**

Seront mis en place :

- ✓ Un programme et un suivi des vérifications périodiques, d'entretien et de maintenances des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (RIA, extincteurs, sprinklage etc.), des engins de manutention ainsi que des installations électriques et de la continuité du réseau de liaisons équipotentielle et plus globalement de l'ensemble des barrières recensées précédemment (porte coupe-feu, exutoires etc...) ;
- ✓ Des procédures relatives aux modalités d'intervention pour la maintenance, la vérification ou la modification y compris la qualification nécessaire pour intervenir (personnel et sous traitant) ;
- ✓ Des consignes de conduite des installations ;
- ✓ Un programme de surveillance interne des installations et de son organisation donnant lieu à un bilan annuel de surveillance ;
- ✓ L'enregistrement des accidents, incidents et anomalies de nature à porter atteintes à l'environnement et la sureté et sécurité public etc... ;
- ✓ La chaufferie fera l'objet des vérifications périodiques réglementaires et des contrôles d'étanchéité.

### 11.1.2. CONSIGNES D'INTERVENTION ET D'EVACUATION

#### **ORGANISATION INTERNE DES SECOURS : FORMATION DU PERSONNEL ET CONSIGNES**

- ✓ Pour l'organisation interne des secours, des consignes seront établies et affichées. Le personnel y sera tout particulièrement formé. Elles préciseront notamment :
  - Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, ventilation, chauffage, fermeture des portes coupe-feu, fermeture des vannes de barrage notamment) ;
  - Les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une canalisation contenant des substances dangereuses ;
  - Les mesures permettant d'isoler le site pour éviter toute pollution du milieu récepteur ;
  - Les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie ;
  - La procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.
- ✓ Les moyens d'intervention internes à l'établissement seront mis en œuvre par le personnel du site formé à l'utilisation des matériels de lutte contre l'incendie. Une équipe de 1<sup>ère</sup> intervention est présente sur le site.
- ✓ Ce personnel aura reçu une formation incendie (formation théorique et pratique à la manipulation des extincteurs sur tout type de feu et des RIA).

#### **ALERTE DES SERVICES DE SECOURS :**

- ✓ Concernant l'alerte, l'appel des secours extérieurs se fera par le téléphone urbain. L'appel du 18 sera reçu par un centre unique de traitement des appels (C.T.A.). A la réception de l'appel, ce centre détermine les secours adaptés, disponibles et les plus proches pour intervenir.

#### **EVACUATION**

- ✓ La localisation des issues de secours permettra une évacuation rapide du personnel d'exploitation et limite ainsi la gravité d'un incendie.
- ✓ La disposition des issues de secours, en fonction du plan des étagères métalliques, est telle qu'à partir de tout point d'une cellule de stockage, le personnel puisse accéder à une issue de secours en parcourant moins de 75 m et même en cas de cul-de-sac.
- ✓ Deux issues au moins vers l'extérieur de l'entrepôt ou sur un espace protégé (derrière un mur coupe feu), dans deux directions opposées, seront installées dans chaque cellule de stockage.
- ✓ Les issues de secours (avec barre anti-panique) seront balisées. L'éclairage de secours sera réalisé conformément aux textes en vigueur.

- ✓ De plus, les allées de circulations seront aménagées et maintenues constamment dégagées pour faciliter la circulation et l'évacuation du personnel ainsi que l'intervention des secours en cas de sinistre.

### 11.1.3. PLAN DE DEFENSE INCENDIE

Un Plan de défense incendie sera rédigé, spécifiant notamment les mesures organisationnelles à mettre en place pour contacter l'exploitant de la ligne HT (RTE) en cas d'incendie.

## 11.2.MESURES TECHNIQUES

### 11.2.1. MOYENS INTERNES

**Moyens internes d'intervention de lutte incendie mis en œuvre par le personnel qualifié :**

- ✓ Un ensemble d'extincteurs, répartis sur le site, à l'intérieur des bâtiments, sur les aires extérieures et dans les lieux présentant des risques spécifiques à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. L'agent extincteur sera adapté aux matières stockées ;
- ✓ Un réseau de Robinets d'Incendie Armés (RIA) conforme aux normes en vigueur : les R.I.A. seront répartis en fonction des dimensions des cellules et seront, dans la mesure du possible, situés à proximité des issues ; ils seront protégés contre les chocs, utilisables en période de gel et sont disposés de telle sorte que chaque foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances en directions opposées. Les conduites en tubes DN 33 sont en acier galvanisé de 30 m de longueur. Ils seront alimentés par une réserve d'eau ;
- ✓ Un système de sprinklage, adapté aux produits notamment dans la sous-cellule de matières dangereuses, alimenté par une cuve de 520 m<sup>3</sup>.

### 11.2.2. MOYENS EXTERNES

**Moyens de lutte incendie pour les secours :**

- ✓ Concernant les appareils de lutte contre l'incendie, l'accès extérieur de chaque cellule sera à moins de 100 m d'un appareil d'incendie. Les poteaux incendie seront distants entre eux de 150 m maximum (les distances sont mesurées par les voies praticables aux engins d'incendie et de secours).
- ✓ Sur le site, 7 poteaux incendie seront installés le long de la voie pompier sur la totalité du périmètre du bâtiment. Ils seront alimentés par une réserve d'eau spécifique à l'entrepôt de 720m<sup>3</sup>.

## 11.3.MISE EN ŒUVRE DES SYSTEMES D'EXTINCTION

### 11.3.1. BESOIN EN EAU

Le calcul en besoin en eau d'extinction a été calculé selon le calcul D9 en vigueur (disponible en partie ANNEXES), comme suit :

- La hauteur du stockage maximale est de 11,4 met la stabilité au feu de la structure est de 60 min,
- L'alarme incendie est reportée au poste de garde ou en télésurveillance 24h/24, 7j/7,
- La cellule la plus grande, servant de surface de référence, correspond aux cellules 2, 3, 4 et 5 d'une surface de 5 966,9 m<sup>2</sup>,
- Le niveau de risque pris en compte dans le calcul est un niveau 3 (en respect des préconisations du SDIS du Pas-de-Calais). Ce niveau de risque sera majorant.

**Le débit requis est donc de 360 m3/h, à appliquer pendant 2h.**

### 11.3.2. RECUPERATION DES EAUX D'EXTINCTION

Le calcul D9a, en lien avec le calcul D9 détaillé ci-dessus, pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction est disponible en partie ANNEXES du dossier et détaillé ci-dessous :

- Les besoins en eau calculé en D9 ont défini un débit requis de 360m3/h. Le besoin pour la lutte extérieur est donc de 720m3 (soit 360m3 pendant 2h),
- La réserve sprinkler installée sur le site est de 520 m3,
- L'utilisation des RIA est négligeable,
- Le volume d'eau liés aux potentiels intempéries est calculé pour une surface imperméabilisées de 50 908 m<sup>2</sup> : soit un volume à rajouté de 509 m3,
- Le volume maximal de liquide dans une même cellule a été estimé à 100 m3.

**Le volume total de liquide à mettre en rétention, lié à l'extinction incendie, est donc de 1769 m3.**

**Un bassin de rétention de 1770 m<sup>3</sup>, servira de rétention des eaux incendie au Nord du site.**

Le plan des réseaux est disponible en partie PLANS du dossier.