
INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
Dossier de Demande D'Autorisation D'Exploiter

D - Etude de dangers

Ce chapitre comporte 114 pages

SOMMAIRE

D.1 - PRESENTATION DE L'ÉTUDE DE DANGERS	D-4
D.1.1 - OBJECTIFS DE L'ÉTUDE DE DANGERS	D-4
D.1.2 - CONTENU DE L'ÉTUDE DES DANGERS.....	D-5
D.1.3 - METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES	D-5
D.1.3.1 - CHOIX DES PHENOMENES DANGEREUX	D-7
D.1.3.2 - COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE DES PHENOMENES DANGEREUX.....	D-7
D.1.3.3 - COTATION DE LA GRAVITE DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX.....	D-13
D.1.3.4 - GRILLE D'APPRECIATION DES PHENOMENES DANGEREUX	D-18
D.1.3.5 - REPRESENTATION SYNTHETIQUE DE L'ANALYSE DES RISQUES	D-18
D.2 - POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES	D-20
D.2.1 - RISQUES NATURELS	D-21
D.2.1.1 - RISQUE SISMIQUE.....	D-21
D.2.1.2 - RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN	D-23
D.2.1.3 - RISQUE FOUDRE	D-25
D.2.1.4 - RISQUE D'INONDATION	D-26
D.2.2 - RISQUES TECHNOLOGIQUES ET HUMAINS	D-27
D.2.2.1 - RISQUES MINIERS	D-27
D.2.2.2 - ACCIDENTS LIES AU VOISINAGE INDUSTRIEL	D-29
D.2.2.3 - RISQUES LIES AU TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES (TMD)	D-31
D.2.2.4 - ACTES DE MALVEILLANCES	D-31
D.3 - POTENTIELS DE DANGERS INTERNES	D-32
D.3.1 - DANGERS LIES AUX PROCEDES DANS LES CONDITIONS NORMALES DE FONCTIONNEMENT	D-32
D.3.2 - DANGERS LIES AUX PHASES TRANSITOIRES	D-34
D.3.3 - DANGERS LIES AUX PERTES D'UTILITES.....	D-35
D.3.4 - DANGERS LIES AUX PRODUITS ENTREPOSES	D-36
D.3.4.1 - LES PRODUITS COMBUSTIBLES ET LES MATIERES PLASTIQUES	D-36
D.3.4.2 - LES AUTRES PRODUITS PRESENTS	D-40
D.3.5 - DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS.....	D-44
D.3.5.1 - LES LOCAUX DE CHARGE.....	D-44
D.3.5.2 - CHAUFFERIE / RESEAU DE GAZ NATUREL	D-44
D.3.5.3 - ZONE DE RECHARGE EN GAZ DES VEHICULES DE MANUTENTION	D-45
D.3.5.4 - LE LOCAL SPRINKLAGE	D-45
D.3.6 - REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	D-46
D.3.6.1 - PRODUITS ET SUBSTANCES UTILISEES	D-46
D.3.6.2 - MODE DE STOCKAGE ET AMENAGEMENTS DES CELLULES.....	D-47

D.4 - CARACTERISATION DES ENJEUX ET ELEMENTS VULNERABLES	D-49
D.4.1 - POPULATIONS	D-49
D.4.2 - VOIES DE COMMUNICATIONS.....	D-50
D.4.3 - MILIEU NATUREL.....	D-50
D.5 - ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENTOLOGIE	D-51
D.5.1 - ACCIDENTOLOGIE	D-51
<i>D.5.1.1 - ENTREPOTS.....</i>	<i>D-52</i>
<i>D.5.1.2 - STOCKAGES DE BOUTEILLES DE GAZ.....</i>	<i>D-56</i>
<i>D.5.1.3 - LOCAUX DE CHARGE</i>	<i>D-57</i>
<i>D.5.1.4 - CHAUDIERE AU GAZ.....</i>	<i>D-57</i>
D.5.2 - ENSEIGNEMENTS ET APPLICATIONS SUR LE SITE	D-59
D.6 - RECENSEMENT DES BARRIERES DE SECURITE	D-61
D.6.1 - FACTEURS IMPORTANTS POUR LA SECURITE : PREVENTION.....	D-61
<i>D.6.1.1 - BARRIERES DE PREVENTION TECHNIQUES</i>	<i>D-61</i>
<i>D.6.1.2 - BARRIERES DE PREVENTION ORGANISATIONNELLE</i>	<i>D-66</i>
D.6.2 - FACTEURS IMPORTANTS POUR LA SECURITE : PROTECTION	D-68
<i>D.6.2.1 - BARRIERES DE PROTECTION TECHNIQUE</i>	<i>D-68</i>
<i>D.6.2.2 - BARRIERES DE PROTECTION ORGANISATIONNELLES</i>	<i>D-78</i>
D.7 - ANALYSE DES RISQUES	D-80
D.7.1 - DECOUPAGE FONCTIONNEL.....	D-80
D.7.2 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	D-81
<i>D.7.2.2 - INSTALLATIONS CONNEXES</i>	<i>D-88</i>
D.7.3 - ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES	D-90
<i>D.7.3.1 - EVALUATION DE LA GRAVITE DES PHENOMENES DANGEREUX</i>	<i>D-91</i>
<i>D.7.3.3 - EVALUATION DE LA CINETIQUE DES PHENOMENES DANGEREUX.....</i>	<i>D-107</i>
D.7.4 - SYNTHESE	D-112
D.8 - NOTE ECONOMIQUE SUR LA MAITRISE DES RISQUES	D-114

D.1 - PRESENTATION DE L'ÉTUDE DE DANGERS

D.1.1 - OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 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.

D.1.2 - CONTENU DE L'ÉTUDE DES DANGERS

Sur la base des informations évoquées en parties A, B, et C du présent dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter, la démarche générale de l'étude de dangers s'articule autour des axes suivants :

- Description et caractérisation de l'environnement et des installations du site afin d'identifier les potentiels d'agressions externes et internes ;
- Description des cibles à protéger ;
- Analyse de l'accidentologie ;
- Analyse des risques;
- Synthèse des mesures prises pour la maîtrise des risques.

D.1.3 - 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 élémentaire des risques a pour but d'identifier les causes et la nature des accidents potentiels ainsi que les mesures de prévention et de protection nécessaires pour en limiter l'occurrence et la gravité. Elle s'appuie sur un processus déductif construit à partir d'ensembles de situations dangereuses déterminées a priori sur la base de la connaissance approfondie des risques liés aux systèmes suivants :

- Une analyse des risques d'origine interne avec la prise en compte :
 - Des conditions particulières d'exploitation : phase normale ou transitoire (arrêt, démarrage, produits mis en œuvre, procédés, équipements) ;
 - De l'environnement immédiat de l'installation considérée (possibilité d'effets dominos...) ;
 - De l'environnement général du site (cibles potentielles d'un accident majeur, agressions externes...).
- Une analyse des risques d'origine externe qui vise généralement à étudier les causes et les conséquences des agressions externes sur les équipements (chocs, flux thermiques, ondes de pression...) ;
- Sur l'analyse des accidents passés sur l'installation considérée ou des installations similaires ;

L'analyse 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
SITUATION DANGEREUSE	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.
CAUSES	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.
MESURES DE PREVENTION	Recensement des mesures mises en œuvre pour éviter la situation dangereuse. Ces mesures sont repérées par cause (certaines mesures n'étant pas efficace 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.
CONSEQUENCES	Identification de l'ensemble des conséquences potentielles que la situation dangereuse peut éventuellement entraîner.
MESURES DE MAITRISE DES RISQUES	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.

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.

L'analyse des risques, par la méthode AMDEC (Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité), est une méthode semi-quantitative d'identification des risques de défaillances de l'installation et de hiérarchisation des accidents possibles de leur criticité (couple "gravité des effets/probabilité d'occurrence"). Cette méthode permet également de mettre en évidence le rôle des moyens de prévention, de protection, des équipements de sécurité présents sur l'installation, et de proposer, le cas échéant, des recommandations adaptées ou des mesures à prendre pour prévenir l'apparition des risques ou en limiter les effets.

Dans ce qui suit, la méthodologie utilisée pour l'élaboration de l'étude de dangers sera détaillée, en particulier :

- La détermination des phénomènes dangereux ;
- La caractérisation de leurs effets sur l'homme (intensité et gravité) ;
- La caractérisation de la probabilité d'occurrence ;
- La hiérarchisation dans une grille de criticité des phénomènes dangereux ;
- La représentation en « nœud-papillon ».

D.1.3.1 - CHOIX DES PHENOMENES DANGEREUX

Sur la base des potentiels de dangers internes et externes et de l'analyse du retour d'expérience sur les incidents et accidents représentatifs, il est fait un choix des phénomènes dangereux les plus pertinents.

D.1.3.2 - COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE DES PHENOMENES DANGEREUX

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

Pour chaque phénomène dangereux identifié, nous avons cherché à évaluer la 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)	« Événement 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>	« Événement 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>	« Événement 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>	« Événement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de la vie de l'installation</i>	« Événement 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.

La probabilité d'occurrence annuelle (POA) d'un phénomène dangereux est obtenu par agrégation des probabilités des scénarios conduisant à un même phénomène, ce qui correspond à la combinaison des probabilités de ces scénarios selon de règles logiques (ET/OU). La probabilité d'occurrence d'un accident est assimilée à sa fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée.

L'estimation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux ou accidents se fait à partir :

- Des classes de fréquence (fréquence d'occurrence annuelle) des EI ;
- Des niveaux de confiance des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) ;
- Des classes de probabilité des événements secondaires.

Probabilité et fréquence sont deux notions différentes :

- La probabilité est une donnée inobservée, adimensionnelle et varie entre 0 et 1 ; On définit les classes de probabilités comme suit :

Classe de probabilité	Définition
0	$10^{-1} \leq \text{Probabilité} < 1$
1 (ou A)	$10^{-2} \leq \text{Probabilité} < 10^{-1}$
2 (ou B)	$10^{-3} \leq \text{Probabilité} < 10^{-2}$
3 (ou C)	$10^{-4} \leq \text{Probabilité} < 10^{-3}$
4 (ou D)	$10^{-5} \leq \text{Probabilité} < 10^{-4}$
5 (ou E)	$10^{-6} \leq \text{Probabilité} < 10^{-5}$
Y ($y \geq 0$)	$10^{-y-1} \leq \text{Probabilité} < 10^{-y}$

- La fréquence est une donnée observée de comptage issue de l'exploitation d'un retour d'expérience. Elle possède une unité et s'exprime en (temps)⁻¹, (opération)⁻¹ selon la caractéristique étudiée. Elle varie entre 0 et l'infini ; La fréquence annuelle est une donnée qui traduit notre connaissance à un moment donné du processus d'occurrence de l'événement étudié (utilisation du retour d'expérience, d'avis d'expert etc.). Dans le domaine du risque accidentel, étant donné la pauvreté des informations à disposition, c'est généralement la seule information à disposition pour l'estimation de la probabilité ; On définit les classes de fréquences comme suit :

Classe de fréquence	Définition	
F-2	$10^{+1} \text{ an}^{-1} \leq \text{Fréquence} < 10^{+2} \text{ an}^{-1}$	10 à 100 fois/an
F-1	$1 \text{ an}^{-1} \leq \text{Fréquence} < 10^{+1} \text{ an}^{-1}$	1 à 10 fois/an
F0	$10^{-1} \text{ an}^{-1} \leq \text{Fréquence} < 1 \text{ an}^{-1}$	1 fois tous les 1 à 10 ans
F1	$10^{-2} \text{ an}^{-1} \leq \text{Fréquence} < 10^{-1} \text{ an}^{-1}$	1 fois tous les 10 à 100 ans
F2	$10^{-3} \text{ an}^{-1} \leq \text{Fréquence} < 10^{-2} \text{ an}^{-1}$	1 fois tous les 100 à 1000 ans
FX	$10^{-x-1} \text{ an}^{-1} \leq \text{Fréquence} < 10^{-x} \text{ an}^{-1}$	

Dans le cas d'une seule information à disposition pour l'étude de l'occurrence de l'événement étudié, on peut estimer la probabilité d'occurrence annuelle de l'événement à partir de sa fréquence f exprimée en an^{-1} en utilisant les relations suivantes :

Cas général	<p>$POA(\text{événement}) = 1 - \exp(-f \times 1)$</p> <p>Le chiffre 1 à l'intérieur de la parenthèse de la formule fait référence à la période d'observation qui est de 1 année.</p>
Lorsque la fréquence annuelle de l'événement étudié f est faible ($\leq 0,1 \text{ an}^{-1}$)	<p>$POA(\text{événement}) \sim f \times 1 = f$</p> <p>Classe (POA) = Classe (fréquence)</p> <p>Le chiffre 1 à l'intérieur de la parenthèse de la formule fait référence à la période d'observation qui est de 1 année.</p>

L'évaluation de la probabilité prend en compte :

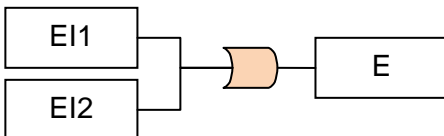
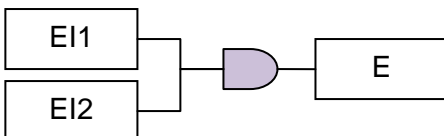
- La fréquence des événements initiateurs spécifiques ou génériques ; On s'appuiera en particulier sur la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 ;
- Le niveau de confiance (NC) des mesures de maîtrise des risques (MMR) agissant en prévention ou en limitation des effets :
 - On s'appuiera en particulier sur la fiche n°7 de la circulaire du 10 mai 2010 concernant les MMR fondées sur une intervention humaine ;
 - Le niveau de confiance est la classe de probabilité pour qu'une mesure de maîtrise des risques, dans son environnement d'utilisation, n'assure plus la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie ; cette classe de probabilité est déterminée pour une efficacité et un temps de réponse donnés ;
 - Un niveau de confiance NC_i affecté à une mesure de maîtrise des risques correspond à une classe de probabilité i de défaillance à la sollicitation ;
 - En pratique le niveau de confiance d'une mesure de maîtrise des risques dépassera rarement NC_2 .

Pour être prise en compte dans l'évaluation de la probabilité, les mesures de maîtrise des risques (ou MMR) doivent être :

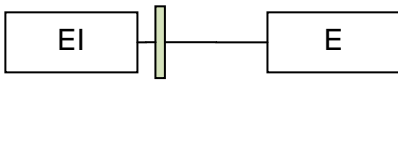

- Efficaces ;
- Avoir une cinétique de mise en œuvre en adéquation avec celle des événements à maîtriser ;
- Être testées ;
- Être maintenues de façon à garantir la pérennité de leur fonctionnement.

On trouvera ci-après quelques rappels sur l'analyse probabiliste.

QUELQUES RAPPELS SUR L'ANALYSE PROBABILISTE (D'après documents INERIS)

Traitement des portes « OU » entre EI	
Schématisation	 <p>EI Évènement initiateur E Évènement de sortie Porte « OU »</p>
Signification	L'évènement de sortie E se réalise si au moins un des évènements en amont de la porte OU, soit EI1 ou EI2 ou les deux, se réalise.
Hypothèse	Les évènements EI1 et EI2 sont indépendants.
Traitement du cas semi-quantitatif	Données d'entrée : classes de fréquences annuelles des évènements Elk ($k=1$ à n) des évènements en amont de la porte OU soit classe fréquence (Elk)
	Traitement probabiliste
	<p>Cas où il n'y a pas plus de 2 EI dans une même classe de fréquence</p> <p>La classe de fréquence de E est estimée par la classe de fréquence des évènements les plus courants : Classe fréquence (E) = Min (Classe fréquence (Elk), $k=1$ à n)</p> <p>Si les classes de fréquence des Elk sont inférieures ou égales à $[10^{-1}; 1]an^{-1}$: Classe (POA(E)) = Min (Classe fréquence (Elk), $k=1$ à n)</p> <p>Sinon : Classe (POA(E)) = $[10^{-1}; 1]$</p>
	<p>Cas où il y a plus de 2 EI dans une même classe de fréquence</p> <p>En pratique, compte tenu des incertitudes liées à l'utilisation des classes de fréquence pour les évènements initiateurs et de classe de probabilité pour les mesures de maîtrise des risques, les relations obtenues dans le cas où il n'y a pas plus de deux EI dans une même classe de fréquence sont supposées correctes jusqu'à 5 évènements dans la même classe.</p>
Traitement des portes « ET » entre EI	
Schématisation	 <p>EI Évènement initiateur E Évènement de sortie Porte « ET »</p>
Signification	L'évènement de sortie E se réalise si les évènements en amont de la porte ET, soit EI1 et EI2 se réalisent simultanément.
Hypothèse	Les évènements EI1 et EI2 sont indépendants.
Traitement du cas semi-quantitatif	Données d'entrée : classes de fréquences annuelles des évènements Elk ($k=1$ à n) des évènements en amont de la porte OU soit classe fréquence (Elk)
	Traitement probabiliste
	<p>La porte ET entre évènements temporels indépendants est la porte la plus difficile à traiter.</p> <p>$P(EI1 \text{ ET } EI2)_{\text{simultanés}} \ll P(EI1) \cdot P(EI2)$ (=P occurrence la même année)</p> <p>On est majorant si on prend la classe $POA(E) = \text{Classe } POA(EI1) + \text{Classe } POA(EI2)$</p> <p>Si la classe de fréquence de EI1 et celle de EI2 sont inférieures ou égales à la classe $[10^{-1}; 1]an^{-1}$: Classe (POA(E)) = Classe fréquence (EI1) + Classe fréquence (EI2)</p> <p>Sinon : Classe (POA(E)) = $[10^{-1}; 1]$</p>

QUELQUES RAPPELS SUR L'ANALYSE PROBABILISTE (D'après documents INERIS) – SUITE

Traitement du cas où une ou plusieurs mesures de maîtrise des risques (MMR) s'appliquent à un même EI	
Schématisation	 <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start; margin-left: 20px;"> <div>EI Évènement initiateur</div> <div>E Évènement de sortie</div> <div style="margin-top: 10px;">  <div>MMR</div> </div> </div>
Signification	La mesure de maîtrise des risques est supposée fonctionner à la sollicitation. L'évènement de sortie E se réalise si EI se réalise et si la mesure de maîtrise des risques ne fonctionne pas à la sollicitation lors de l'occurrence de EI
Traitement du cas semi-quantitatif	<p>Données d'entrée : Pour l'EI : une classe de fréquence annuelle classe fréquence (EI) Pour chaque MMR : une classe de probabilité de défaillance à la sollicitation NCK pour k=1 à n</p> <p>Traitement probabiliste La classe de fréquence de E est estimée ainsi :</p> $\text{Classe de fréquence (E)} = \sum_{k=1}^n \text{NCK} + \text{Classe de fréquence (EI)}$ <p>Si la classe de fréquence des EI est inférieure ou égale à $[10^{-1}; 1] \text{an}^{-1}$:</p> $\text{Classe (POA (E))} = \sum_{k=1}^n \text{NCK} + \text{Classe de fréquence (EI)}$ <p>Sinon : Classe (POA(E)) = $[10^{-1}; 1]$ La règle probabiliste ci-dessus ne prend pas en compte les éventuels modes communs de défaillance des MMR.</p>

D.1.3.3 - 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 ² ((kW/m ²) ^{4/3})					
		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.

On notera en particulier que :

- Un **flux de 5 kW/m²** qui constitue le **seuil de létalité ou seuil des effets létaux**, est le flux minimum léthal pour une exposition d'une minute. Ce seuil correspond à une mortalité de 1 % par brûlure et aux premiers effets sur les bâtiments ;
- Un **flux de 3 kW/m²** qui constitue le **seuil des brûlures significatives ou seuil des effets irréversibles**. Ce niveau d'exposition entraîne des brûlures significatives mais aucun dommage aux constructions même pour une exposition prolongée.

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.

D.1.3.4 - 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 :

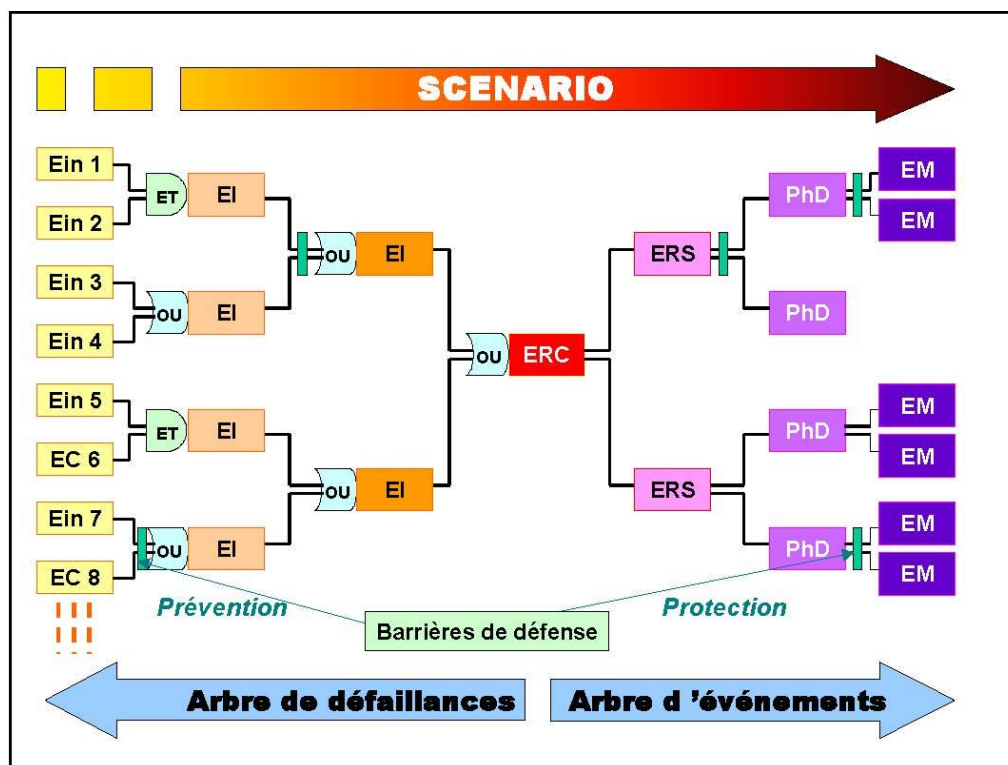
		PROBABILITE D'OCCURRENCE « P »				
GRAVITE DES CONSEQUENCES SUR LES PERSONNES EXPOSEES AUX RISQUES « G »		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
5	Désastreux					
4	Catastrophique					
3	Important					
2	Sérieux					
1	Modéré					
LEGENDE		Zone de risque trop élevé pour laquelle il est nécessaire d'envisager des mesures urgentes d'amélioration.				
		Zone de risque intermédiaire pour laquelle une démarche d'amélioration continue est pertinente.				
		Zone de risque moindre pour laquelle il n'est pas nécessaire d'envisager des mesures d'amélioration.				

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.

D.1.3.5 - REPRESENTATION SYNTHETIQUE DE L'ANALYSE DES RISQUES

La synthèse de l'analyse des risques est présentée sur le modèle du « Nœud-Papillon » où les **scénarios d'accident majeur** sont le résultat d'événements initiateurs (EI) (eux-mêmes conjonction d'événements indésirables (Ein) et/ou d'événements courant (EC)) conduisant à un événement redouté central (ERC) qui aboutit à des événements majeurs (EM) en termes de conséquence.



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

Synthèse de l'analyse des risques

Cette configuration en « nœud-papillon » est ici utilisée afin de :

- Présenter toutes les combinaisons de causes pouvant conduire au phénomène dangereux ;
- Positionner les barrières de sécurité mises en place, contribuant à la prévention (réduction de la probabilité d'occurrence du phénomène) ou la protection (limitation de la gravité de l'accident) ;
- Présenter les cotations des probabilités d'occurrence du phénomène dangereux ainsi que les cotations de la gravité de l'accident avec ou sans barrières de sécurité ;
- Déterminer, qualitativement, la probabilité du phénomène dangereux étudié.

D.2 - POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES

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 entraîner une situation accidentelle. Il s'agit d'évènements externes d'origine naturelle ou humaine, indépendants de l'exploitation du site.

Les fiches "Risque majeur naturel et industriel", produites par le Ministère de L'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, indiquent que la commune de Dourges est affectée par :

- Le risque Emissions en surface de gaz de mine ;
- Le risque Fontis ;
- Le risque mouvement de terrain ;
- Le risque de mouvements de terrains miniers - Effondrements localisés ;
- Le risque de mouvements de terrains miniers - Glissements ou mouvements de pente ;
- Le risque de mouvements de terrains miniers – Tassements ;
- Le risque sismique : Zone de sismicité: 2 ;
- Le risque de transport de marchandises dangereuses.

Source : Extraits de la base Prim.net du Ministère de L'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable, des Transports et du Logement – Dourges

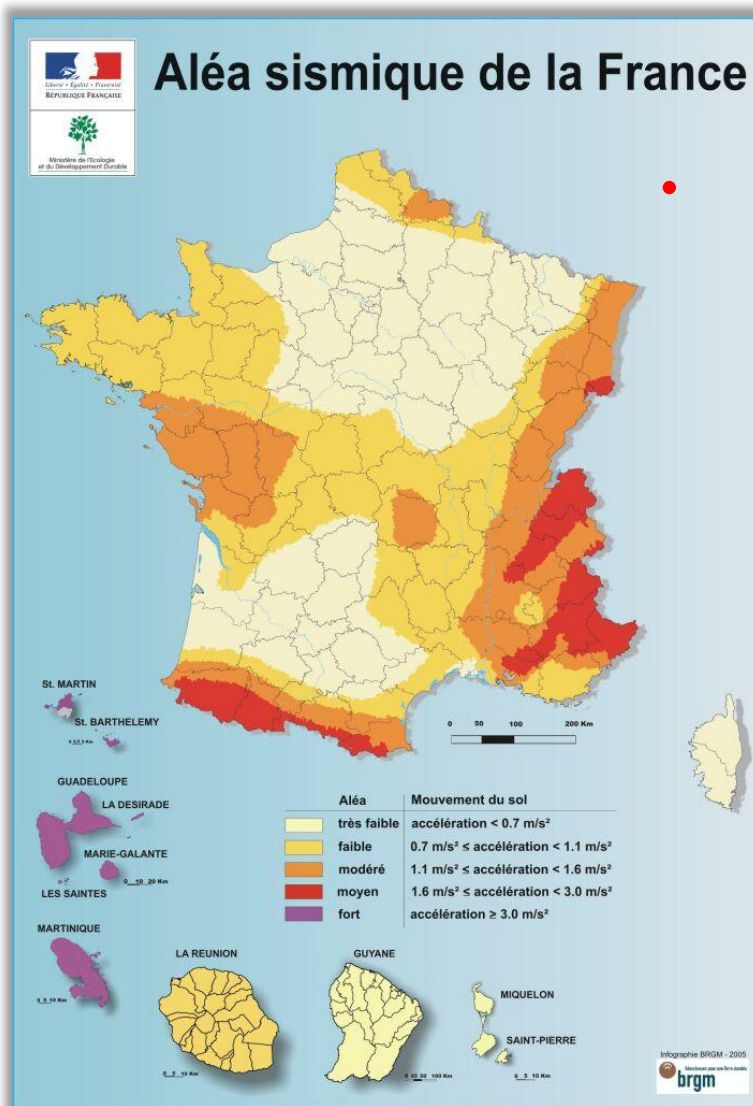
D.2.1 - RISQUES NATURELS

En référence à la fiche prim.net ci-avant, les risques naturels suivants seront abordés :

- Sismique ;
- Mouvement de terrain ;
- Inondation ;
- Foudre.

D.2.1.1 - 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, **la zone d'étude est affecté par un aléa faible.**

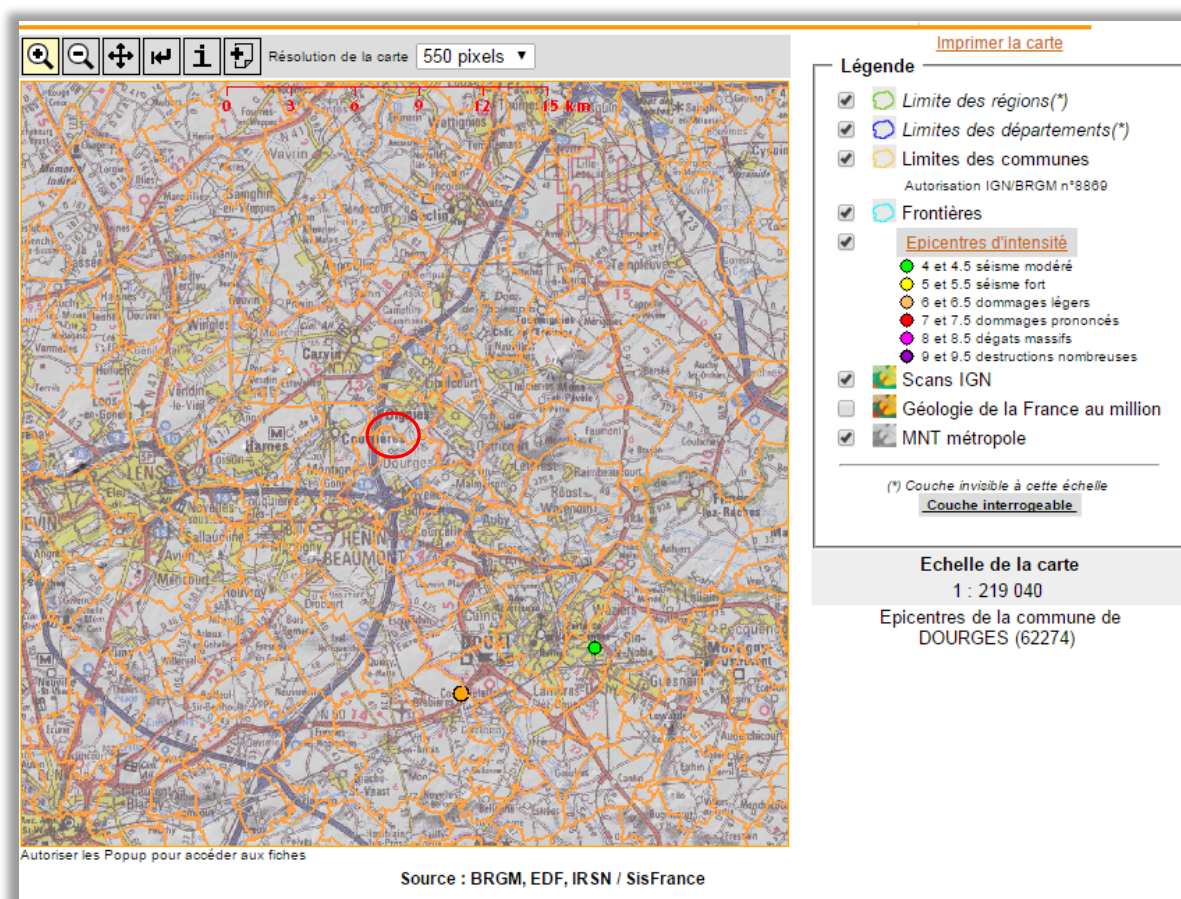


Cartographie de l'aléa sismique en France (Source : site Internet MEEDDTL)

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.

La consultation de cette base de données pour la commune de Dourges permet de conclure à l'absence de phénomène sismique avec un épicentre situé sur cette commune.

Depuis 1896, 2 séismes ont été ressentis sur la commune de Dourges. L'intensité maximale ressentie était de 5,5. Cette intensité a été ressentie à Dourges en 1896.



Cartographie des épicentres en France (Source : BRGM, EDF, IRSN - SisFrance)

Votre sélection : commune DOURGES (62274) séismes ressentis Cliquez dans la colonne localisation épicentrale pour connaître les caractéristiques du séisme 1						
Date	Heure	Choc	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale	Intensité dans la commune
11 Juin 1938	10 h 57 min 34 sec		FLANDRES (RENAIX- OUDENAARDE)	BELGIQUE	7	4,5
2 Septembre 1898	21 h 15 min		CAMBRESIS (VITRY-EN- ARTOIS)	FLANDRE-ARTOIS	6	5,5

Séismes ressentis à Dourges (Source : BRGM, EDF, IRSN - Sisfrance)

La zone d'étude correspond à une zone de sismicité 2 (sismicité faible). Le site recevra un effectif très inférieur à 300 personnes et ne sera donc pas assujéti aux obligations de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif aux règles de constructions parasismiques.

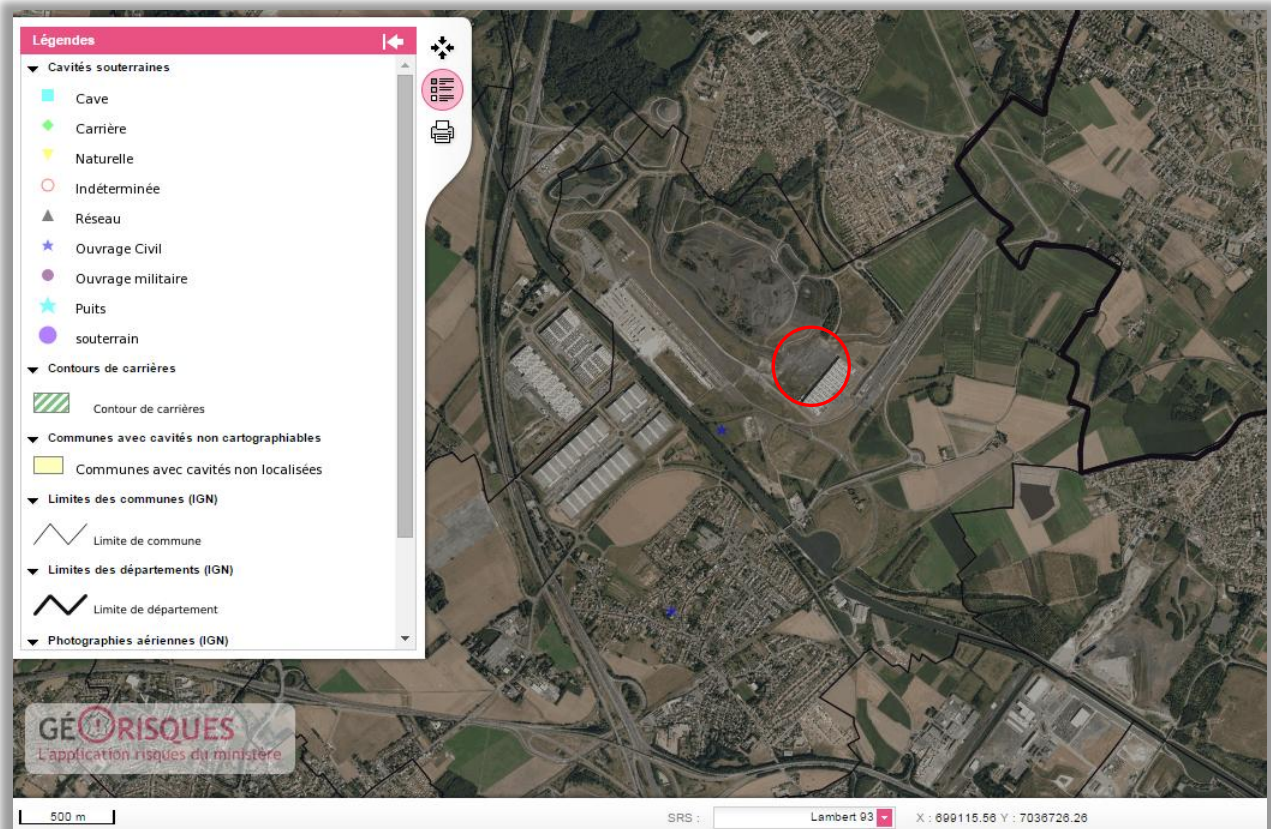
Au vu du faible risque, les séismes ne sont donc pas retenus comme potentiels de danger dans la suite de l'étude.

D.2.1.2 - RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

La commune de Dourges est classée comme commune concernée par le risque de mouvement de terrain sur le site prim.net.

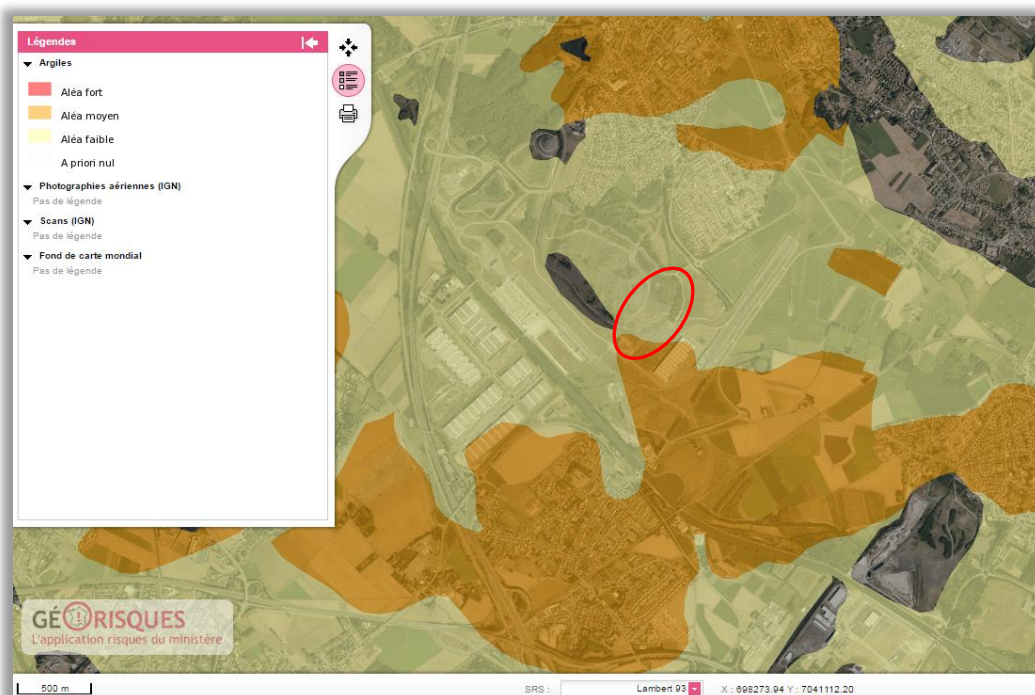
Cependant, la commune ne fait pas l'objet d'un Plan de Protection contre les Risques des mouvements de terrain.

Selon la base de données Géorisques, le site d'étude ne comprend pas de cavités souterraines naturelles ou anthropiques.



Cavités souterraines sur Douges (Source : <http://www.georisques.gouv.fr/>)

La présence d'argile dans le sous-sol explique que l'aléa de retrait-gonflement est moyen à faible sur le site d'étude.



Retrait gonflement d'argiles sur Dourges Source : <http://www.georisques.gouv.fr/>

Dans le cadre du projet, il sera procédé à une vérification de la capacité portante du sol et de l'adéquation du mode de fondation retenu.

D'autre part, suite à l'arrêt de l'exploitation minière, Charbonnages de France a procédé à la mise en sécurité et au suivi du terril. La zone d'étude n'est par ailleurs pas concernée par les dispositions relatives au puits de mine n°10, ni à aucun autre puits de mine.

Ces mesures permettent ne de pas retenir ce facteur de risque.

D.2.1.3 - RISQUE FOUDRE

L'activité orageuse peut être approchée par le niveau kéraunique (nombre moyen de jours par an durant lequel le tonnerre a été entendu) qui en France varie entre 5 et 40 avec une moyenne de 10,30. Un site est classé "zone à risque" si le niveau est supérieur à 25.

Dans le département du Pas-de-Calais, le niveau kéraunique moyen est égal à 12. Ce département n'est donc pas considéré comme zone à risque.

Une meilleure approche de l'activité orageuse est la densité d'arcs (nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an ou niveau Ng). Un site est classé "zone à risque" si ce niveau est supérieur à 2,5.

En France, la densité d'arc est de 1.54 arcs/an/km².

Les données exposées dans le tableau suivant sont issues du service télématique Météorage (Les résultats sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2005-2014) :

	Dourges	Classement de la commune	Moyenne en France
Densité d'arc (Ng) en arcs/an/km ²	1,03	27647 ^{ème}	1.54

Statistiques de foudroiement de la commune de Dourges

De plus **une étude** plus approfondie concernant **le risque de foudroiement de l'installation** (protection contre les effets directs et indirects de la foudre) **a été réalisée** en vue de la mise en place de moyens de protection conformément à l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié concernant la protection contre la foudre de certaines installations classées. Celle-ci est disponible en annexe.

Compte tenu de l'installation des dispositifs de protection dimensionnés aux installations et à leurs dangers, on ne retient pas le potentiel de danger relatif à la foudre dans cette étude.

D.2.1.4 - RISQUE D'INONDATION

La commune de Dourges est incluse dans le périmètre du Territoire à Risque d'Inondation Lens « Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau ».

D'après les cartes d'aléas de ce document, la zone d'étude n'est pas définie comme zone à risque de crue.

Le site Infoterre du BRGM relève un aléa inexistant à très faible du risque d'inondation par remontées de nappe des sédiments au droit des terrains du projet.



Utilisation de la ressource en eau (Source Burgeap – 11/05/2011)

On ne retient donc pas le potentiel ce danger dans cette étude.

D.2.2 - RISQUES TECHNOLOGIQUES ET HUMAINS

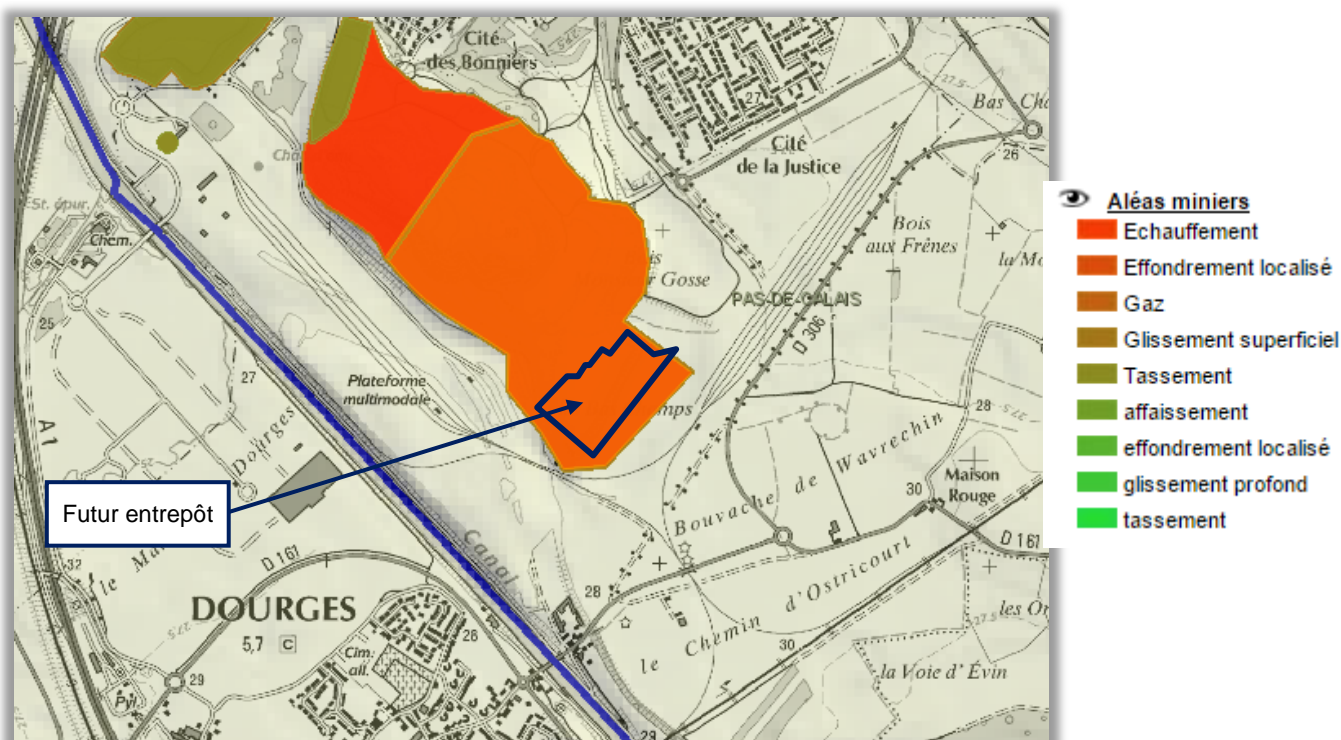
D.2.2.1 - RISQUES MINIERS

Le terril 116/117 (n°10) fait parti de la liste des installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers gérés par le BRGM (source : Arrêté du 30 décembre 2008 modifiant l'arrêté du 2 avril 2008 fixant la liste des installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers gérés par le BRGM).

La loi du 31 décembre 1999 a introduit dans le code minier la notion de Plan de Prévention et des Risques Miniers. Dans ce cadre, la DREAL a missionné son expert, GEODERIS, afin de synthétiser et cartographier les principales caractéristiques des travaux miniers des concessions de houille du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais et du Boulonnais, et des exploitations des mines de fer de l'Avesnois, ainsi que les aléas induits attendus. Ce travail a été réalisé en utilisant toutes les sources d'archives ou de documentation connues, et après des visites sur le terrain.

D'après cette étude, la zone d'étude est concernée par les risques d'effondrement miniers au regard du terail 116/117 :

- **Aléa faible pour le risque de tassement.** Le tassement est lié à un mouvement de terrain progressif qui s'apparente à un affaissement mais avec des effets de moindre ampleur. Ce phénomène est lié à un décompactage de matériaux soit à faible profondeur (galeries remblayées ou effondrées par exemple), soit sur des stockages de stériles (terrils, bassins à schlamms)
- **Aléa faible pour le risque de glissement superficiel.** Les glissements sont dits superficiels lorsque peu de matière est entraînée (ravinage par exemple), ou profonds lorsque les volumes sont plus importants. Les glissements de terrains sont généralement rencontrés sur les ouvrages de dépôts (terrils, bassins à schlamms), ou les mines à ciel ouvert.
- **Aléa faible pour le risque d'échauffement.** L'échauffement est un phénomène lié à la combustion des résidus de charbons contenus dans certains dépôts de stériles. Des températures très élevées peuvent alors être atteintes.



Aléas miniers au niveau de l'aire d'étude (source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/24/aleas-miniers.map>)

Les conclusions du rapport E2010/071DE_bis-10NPC2211 du 07/10/2011 montrent que le site est en zone d'aléa faible pour les risques précisés ci-dessus.

La conception du projet tiendra compte des caractéristiques du site afin de s'assurer du bon dimensionnement des fondations notamment vis-à-vis des risques de tassement.

En conséquence, le risque minier ne sera pas retenu pour la suite de l'étude.

D.2.2.2 - ACCIDENTS LIES AU VOISINAGE INDUSTRIEL

Sur la commune de Dourges sont présentes :

- **DRT**, site de collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération soumis à autorisation ;
- **Distripôle Delta 3**, parc locatif de cinq bâtiments logistiques soumis à autorisation (zone LA) ;
- **LABRES**, site de Stockage, dépollution, broyage, ... de VHU soumis à autorisation ;
- **ONTEX HEALTH CARE FRANCE (OHCf)**, Industrie du papier et du carton soumis à autorisation ; ce site est en cours de construction
- **PRD**, entrepôt soumis à autorisation ; ce site est en cours de construction ;
- **VIAPOST** (KIABI) située sur le site de Delta 3, entrepôt logistique soumis à autorisation (zone LB) ;
- **SIMASTOCK**, Entreposage et services auxiliaires des transports soumis à autorisation
- **UNEAL Dourges**, silos à grains soumis à autorisation ;
- une partie de **LEROY MERLIN**, entrepôt logistique soumis à autorisation (zone LA) ;
- une partie de **DECATHLON**, entrepôt logistique soumis à autorisation (zone LA) ;

Concernant les communes du rayon d'affichage, seul le territoire communal d'Ostricourt est concerné par un Plan de Prévention des Risques Technologiques. Le PPRT de **TITANOBEL OSTRICOURT** est lié aux effets de suppression. Cependant, le site étudié n'est pas inclus dans les zones réglementaires.

L'entrepôt de VIAPOST (Kiabi) est localisé à l'Est du projet à environ 40 m du futur bâtiment.

L'étude des flux thermiques de cet entrepôt (Dossier de demande d'autorisation d'exploiter – Partie D : Etude de danger – Bureau Veritas/DELTA3 PAL PROMOTION Dourges/ bâtiment 2) montre que les flux thermiques de 8 kW/m² en cas d'incendie généralisé n'atteignent pas le futur bâtiment 1 objet du présent dossier. Cette étude est jointe en annexe.

Cette modélisation prend en compte la présence des trains entre les deux bâtiments.

➔ Aucun effet domino n'est à considérer sur le projet, la règle d'incidence est nulle.

D.2.2.2.1.- VOIES ROUTIERES

La zone d'étude n'est pas longée par des voies routières.

Le futur bâtiment 1 bénéficiera de son propre accès à partir de la voie publique.

On ne retient pas de potentiel de danger relatif à la circulation routière extérieure au site.

Pourraient avoir un impact sur l'entrepôt et son activité, un accident de circulation sur les voies d'accès au site.

D.2.2.2.2.- VOIES FERREES

Le futur bâtiment LB1, au même titre que le bâtiment LB2, sera desservi par une voie ferrée reliée au terminal. Cette voie, ainsi que celle liée au bâtiment LB2, sera située entre les deux bâtiments. Les voies desservant chaque bâtiment seront distinctes et desservent uniquement l'entrepôt dédié.

Au sud du futur bâtiment LB1 se trouvent les voies ferrées de raccordement entre le chantier multitechnique et le faisceau ferroviaire. Sur ces voies circulent à 30 km/heure maximum les trains tractés par l'exploitant du terminal qui assure seul la circulation ferroviaire. La vitesse est pareillement limitée pour les trains des sites embranchés fer LB1 et LB2.

Compte tenu de la faible vitesse au niveau des voies de chemin de fer les plus proches et de l'exploitant unique du terminal, on ne retient pas de potentiel de danger relatif à la circulation ferroviaire.

D.2.2.2.3.- VOIES FLUVIALES

Le canal de la Deûle passe à environ 400 m au Sud-ouest du site.

Ce potentiel de danger n'est donc pas retenu.

D.2.2.2.4.- VOIES AERIENNES

La zone d'étude est située à 15 kilomètres de l'aéroport international de Lille-Lesquin.

Ce potentiel de danger de chute d'aéronef n'est pas retenu dans la présente étude.

D.2.2.2.5.- AUTRES RESEAUX

Il n'y a pas de servitude liée aux réseaux dans l'emprise du site.

Par conséquent, on ne retient aucun potentiel de danger relatif aux réseaux proches.

D.2.2.3 - RISQUES LIÉS AU TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES (TMD)

Les communes du rayon d'affichages sont concernées par le risque de TMD qui concerne les axes suivants :

- Les autoroutes A1 et A21 ;
- le Canal de la Haute-Deûle ;
- les voies ferrées traversant la zone Delta3 ;
- la canalisation de gaz longeant l'A1.

Les voies de transport sont suffisamment éloignées du site pour ne pas être retenues comme une source potentielle de danger.

D.2.2.4 - ACTES DE MALVEILLANCES

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

Le futur bâtiment LB1 bénéficiera de son propre accès à partir de la voie publique. Les stationnements VL seront implantés à l'intérieur de la propriété entièrement clôturée sur tout son périmètre et fermée par un portail coulissant motorisé. Vingt places attentes PL seront réalisées en propriété en amont du contrôle d'accès exploitation.

Une clôture complémentaire sera réalisée entre la partie parking attente PL / VL visiteurs et l'exploitation (bâtiment et cour camions et parkings VL du personnel).

Les accès à la zone exploitation se feront par passage au contrôle d'accès (1 portillon badgé, 1 barrière levante).

La sécurité contre la malveillance est donc assurée par les moyens suivants :

- Site clôturé et le contrôle d'accès ;
- Gardiennage pendant les heures d'ouverture (celui-ci sera permanent à terme car l'activité évoluera vers 24/24h, 7/7j) ;
- Videosurveillance ;

Par conséquent, **le danger lié à la malveillance n'est pas retenu dans cette étude.**

D.3 - POTENTIELS DE DANGERS INTERNES

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.

D.3.1 - DANGERS LIES AUX PROCEDES DANS LES CONDITIONS NORMALES DE FONCTIONNEMENT

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.

Les marchandises seront stockés en vrac, en masse ou sur racks.

Equipement	Phases opératoires	Produit	Evènements redoutés	Potentiels de dangers
Camions	Circulation	Produits frais, divers	<ul style="list-style-type: none"> - Accidents de la route - Renversement de camion - Surchauffe du moteur - Echauffement des freins - Pneus en feu 	<ul style="list-style-type: none"> - Dommages corporels - Dommages aux structures - Sources d'ignition, incendie
	Stationnement		<ul style="list-style-type: none"> - Surchauffe du moteur - Echauffement des freins - Pneus en feu - Incendie électrique (batteries, etc..) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sources d'ignition, incendie
	Chargement / Déchargement		<ul style="list-style-type: none"> - Choc / chute d'objet 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'écrasement
Trains	Circulation	Produits frais, divers	<ul style="list-style-type: none"> - Déraillement - Surchauffe du moteur diesel 	<ul style="list-style-type: none"> - Dommages corporels - Dommages aux structures - Sources d'ignition, incendie
	Stationnement		<ul style="list-style-type: none"> - Surchauffe du moteur - Incendie électrique (batteries, etc..) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sources d'ignition, incendie
	Chargement / Déchargement		<ul style="list-style-type: none"> - Choc / chute d'objet 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'écrasement
Chariots électriques	Toute phase	Produits frais, et divers Acide des batteries	<ul style="list-style-type: none"> - Débordement d'acide - Choc / chute d'objet - Incendie (uniquement en période de charge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Pollution de l'environnement - Risque d'écrasement - Sources d'ignition, incendie
Chariots gaz	Toute phase	Produits frais, et divers GPL	<ul style="list-style-type: none"> - Choc / chute d'objet - Incendie/explosion 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'écrasement - Sources d'ignition, incendie/explosion
Stockage bouteilles de gaz	Toutes	GPL	<ul style="list-style-type: none"> - Départ et propagation d'un incendie/explosion 	<ul style="list-style-type: none"> - Flux thermiques / Incendie/explosion - Projection de débris
Ensemble des stockages	Toutes	Produits frais, divers	<ul style="list-style-type: none"> - Départ et propagation d'un incendie 	<ul style="list-style-type: none"> - Flux thermiques / Incendie
Racks	Gerbage	Produits frais et divers	<ul style="list-style-type: none"> - Renversement de palettes ou de cartons - Renversement de rack - Mauvais conditionnement des produits 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'écrasement - Epandage de produit
Palettes / cartons	Stockage en masse ou en vrac	Produits frais et divers	<ul style="list-style-type: none"> - Chute de hauteur - Mauvais conditionnement des produits 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'écrasement - Epandage de produit

Potentiels de dangers liés aux procédés en conditions normales

Le risque d'écrasement et de manière générale les dommages corporels ne pouvant entraîner des effets en-dehors du site, nous n'avons pas retenu ces potentiels de danger dans la présente étude de dangers.

Les dommages que pourrait subir la structure du bâtiment lors d'un choc avec un véhicule n'engendrerait pas de ruine du bâtiment. Ce potentiel n'est donc pas retenu.

Le risque de pollution par les acides de batteries est maîtrisé et n'est également pas retenu.

Concernant le risque de pollution de l'environnement par déversement d'huile ou de carburant, des dispositifs de collecte et de traitement sont prévus sur le site. Le lecteur pourra se reporter à la partie « C – Etude d'impact » pour plus de détail concernant cet impact potentiel. Il n'est pas retenu dans la suite de cette étude de dangers.

Seul le potentiel de danger lié aux sources d'ignition et d'incendie est retenu.

D.3.2 - DANGERS LIES AUX PHASES TRANSITOIRES

L'objectif de ce paragraphe est d'identifier les dangers liés aux phases :

- De démarrage/arrêt
- De travaux/maintenance

Equipement	Phases opératoires	Evènements redoutés	Moyens de prévention / protection
Stockage	Travaux sur rack	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de source d'ignition - Chute de rack ou d'objet - Ecrasement 	<ul style="list-style-type: none"> - Permis feu - Formation du personnel
Batteries des chargeurs	Maintenance des batteries	<ul style="list-style-type: none"> - Emission d'hydrogène - Fuite d'acide 	<ul style="list-style-type: none"> - Personnel formé - Arrêt de la charge
Chariots gaz	Recharge en gaz	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de source d'ignition - Emission de gaz naturel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personnel formé - Coupure du moteur - Intervention en plein air
Chaudières	Maintenance de l'appareil	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de source d'ignition - Emission de gaz naturel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permis feu - Formation du personnel

Potentiels de dangers liés aux phases transitoires

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 sont identifiés par ailleurs.

D.3.3 - DANGERS LIES AUX PERTES D'UTILITES

Utilité	Nature de la perte	Evènement redouté	Potentiels de dangers	Moyens de prévention / protection
Réseau électrique	Perte d'alimentation	Détections et alarmes hors services Barrières d'accès non manœuvrables	Absence de détection Absence de fonctionnement des extracteurs (locaux de charges) Intervention des services de secours impossible	détecteurs incendie et blocs issues de secours sur batterie autonome. report d'alarme en cas de disfonctionnement. Détection par le système de sprinklage fonctionnant sur groupe motopompe Charge impossible sans électricité
	Matériel / Réseau défectueux	Source d'ignition	Incendie	Installation électrique installées conformément aux normes en vigueur Contrôle périodique des installations Formation du personnel sur la défense incendie Mise à disposition de moyen d'intervention contre l'incendie
Réseau téléphonique	Perte du réseau	Perte de moyens de prévenir les services de secours	Absence d'intervention des services de secours	Utilisation de téléphones portables
Réseau d'alimentation en eau potable	Perte du réseau	Absence d'eau ou de pression	Dysfonctionnement des moyens d'extinction	Cuves de sprinklage
Réseau d'alimentation en eau incendie	Perte du réseau	Absence d'eau ou de pression	Dysfonctionnement des moyens d'extinction	Cuve d'eau incendie sur site permettant de détenir en permanence un volume d'eau sur site pour l'intervention Réserve d'eau incendie du bâtiment 2

Au vu des moyens de préventions et de protections présentés ci-dessus, les potentiels de dangers liés aux pertes d'utilité ne sont pas retenus.

D.3.4 - DANGERS LIES AUX PRODUITS ENTREPOSES

D.3.4.1 - LES PRODUITS COMBUSTIBLES ET LES MATIERES PLASTIQUES

De par son activité de stockage de produits divers, le risque principal de la plate-forme logistique semble être l'incendie.

Les produits combustibles susceptibles d'alimenter un incendie sont 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 diverses...

De la même façon, pour **les denrées alimentaires**, trois grandes catégories se distinguent :

- Les produits à base de matières grasses à chaleur de combustion élevée (30 à 40 MJ/kg) ;
- Les produits à base de viande à chaleur de combustion moyenne (25 MJ/kg) ;
- Les produits secs à chaleur de combustion plutôt faible comprise entre 10 MJ/kg et 17 MJ/kg (identique aux produits cellulosiques).

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

Le bois se trouve sous forme de palettes ou encore de meubles. Quant aux **cartons**, ils font **plutôt partie des emballages**. Au niveau du site il n'est pas envisagé le stockage de meubles.

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

- Le polyéthylène dans les bouteilles, le film d'emballage ou les textiles ;
- Le polystyrène dans les jouets, produits audio-visuels ou l'emballage ;
- 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, dans une moindre mesure sous la forme de matières premières en granulés ou perles.

Les granulés ou perles sont généralement conditionnés en big-bag ou conteneur carton. Ils sont chimiquement de même nature que les produits semi-finis ou finis mais se présentent sous une forme peu compacte. Les produits finis sont des produits classiques destinés au grand public : bouteilles, 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, bien supérieur à celui des produits combustibles**, rappelé dans le tableau suivant :
- **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_2), 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.

Au niveau du bâtiment 1, les plastiques se retrouveront essentiellement dans les bouteilles et éventuellement dans une moindre mesure dans le polystyrène des emballages.

Il est rappelé qu'au minimum 2 cellules complètes seront dédiées au stockage de bouteilles d'eau.

Les textiles qui peuvent être composés de produits cellulosiques tels que la viscose et le coton possèdent une chaleur de combustion équivalente à celle du bois. En revanche, les tissus synthétiques composés de matières plastiques ont des chaleurs de combustion beaucoup plus élevées oscillant entre 30 et 40 MJ/kg.

Leur comportement au feu est ainsi directement lié au comportement de leurs matières premières.

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

Le tableau ci-dessous vise à recenser les produits combustibles et des matières plastiques qui pourront être stockés sur site afin d'identifier leurs potentiels de dangers respectifs :

Rubrique ICPE	Produit	Propriétés physiques	Nature du risque	Toxicité	Potentiels de dangers																																													
1510 2662 2663	Produits alimentaires et combustibles divers Évalué à 178 000 m³	Produits organiques et emballages susceptibles de contenir des plastiques (PVC, polyéthylène, polypropylène, polyester), du bois, papiers, cartons.	Combustibles	La combustion génère des fumées plus ou moins toxiques (CO2, H2O, CO, Acide acétique, méthane, Hydrocarbures aliphatiques, 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)	Entretiennent et propagent un incendie Incompatibles avec des comburants																																													
		Matière				Pouvoir calorifique en MJ/kg	Bois – papier – carton		Bois - Carton	18	Papier kraft	16,74	Polymères		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	Polyesters	27,20	Caoutchouc synthétique	39,34	Denrées alimentaires		Huiles végétales et graisses	40	Noix	29	Céréales en grains, riz	17	Plantes séchées et fruits secs	15	Confiture miel	14	Beurre	38	Viande	25	Fromage	13	Protéines de légumes	23,44	Sucre	16,74
		Matière				Pouvoir calorifique en MJ/kg																																												
		Bois – papier – carton																																																
		Bois - Carton				18																																												
		Papier kraft				16,74																																												
		Polymères																																																
		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																																												
		Polyesters				27,20																																												
		Caoutchouc synthétique				39,34																																												
		Denrées alimentaires																																																
		Huiles végétales et graisses				40																																												
		Noix				29																																												
		Céréales en grains, riz				17																																												
		Plantes séchées et fruits secs				15																																												
		Confiture miel				14																																												
		Beurre				38																																												
		Viande				25																																												
		Fromage				13																																												
Protéines de légumes	23,44																																																	
Sucre	16,74																																																	

Potentiels de dangers liés aux produits stockés dans l'entrepôt

Le stockage prévu est retenu comme potentiel de dangers.

Compte tenu de ces données et dans le cadre de l'étude des effets des flux thermiques émis, considérer que le stockage est composé dans sa totalité de matières plastiques pures sera l'hypothèse majorante retenue.

D.3.4.2 - LES AUTRES PRODUITS PRESENTS

Sur le site mais hors cellules, il sera stocké dans une moindre mesure les produits suivants :

- Du fioul pour le fonctionnement des groupes motopompes (500 litres) ;
- Du GPL pour le fonctionnement des engins de manutention (40 bouteilles maximum stockées sur rack extérieur) ;

Le GPL est un mélange de propane et de butane, gaz de pétrole liquéfiés, classés F+ (très inflammables, phrase de risque H220. Ces gaz ne sont pas toxiques, ni corrosifs et très fluides.

Le GPL est un gaz de pétrole liquéfié extrêmement inflammable ; en cas de fuite, son mélange avec l'air à la température ambiante est explosif entre 1,8 % et 9,3 % (en volume de vapeurs dans l'air. L'échauffement accidentel intense d'une bouteille de gaz (en cas d'incendie par exemple) peut conduire à sa rupture et à la dispersion du produit dont l'inflammation des vapeurs peut, dans certaines conditions, conduire à une déflagration ou à une explosion. A cause de sa grande volatilité, le GPL n'est pas susceptible de générer des pollutions du sol ou de l'eau. Relâché dans l'atmosphère, le GPL se dilue rapidement et subit une décomposition photochimique.

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

Le tableau ci-après résume les caractéristiques physiques et chimiques des gaz utilisés pour le fonctionnement des engins de manutention :

CARACTÉRISTIQUES MOYENNES	BUTANE	PROPANE
Masse volumique		
- à l'état liquide à 15°C	0,58 kg/dm ³	0,51 kg/dm ³ (ou 513 kg/ m ³)
- à l'état gazeux à 15°C et 1013 mbar	2,44 kg/m ³	1,87 kg/m ³
Densité par rapport à l'air	2,07	1,54
Pouvoir calorifique supérieur		
- par kg	49,4 MJ ou 13,7 kWh (11,8 th)	49,8 MJ ou 13,8 kWh (11,9 th)
- par m ³ à 15°C et 1013 mbar (gazeux)	120,5 MJ ou 33,5 kWh (28,8 th)	93,3 MJ ou 25,9 kWh (22,3 th)
Pouvoir calorifique inférieur :		
- par kg	45,6 MJ ou 12,66 kWh (10,9 th)	46 MJ ou 12,78 kWh (11,0 th)
- par m ³ à 15°C et 1013 mbar (gazeux)	109,6 MJ ou 30,45 kWh (26,2 th)	85,3 MJ ou 23,7 kWh (20,4 th)
Limite d'inflammabilité dans l'air		
- inférieure	1,8 %	2,4 %
- supérieure	8,8 %	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	1915°C	1920°C

Précisions sur le comportement des bouteilles de gaz affectées par un incendie :

Lors d'un incendie affectant un stockage de bouteille de GPL, un phénomène de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) se produit : 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 sont alors vaporisés, et les solvants inflammables brûlent. Les phénomènes suivants sont alors observés :

- Une boule de feu se développe, à quelques mètres au dessus de la position initiale de la bouteille et participe à la propagation de l'incendie. Le diamètre et la durée de cette boule dépendent de la capacité de la bouteille, 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 de la bouteille, susceptibles de contribuer à la propagation de l'incendie.

Le tableau suivant synthétise les potentiels de danger liés à la présence de bouteilles de gaz :

Produit	Propriétés physiques	Nature du risque	Toxicité	Potentiels de dangers
Bouteilles de GPL 40 bouteilles maximum sur ratelier extérieur		gaz de pétrole liquéfiés, classés F+ (très inflammables, phrase de risque H220) Gaz sous pression - Gaz liquéfié - H280	La combustion génère des fumées plus ou moins toxiques (CO2, H2O, CO, ...)	Dans les conditions normales de manutention et de stockage, les bouteilles de gaz ne présentent aucun danger (pas de manipulation). Lors d'un incendie affectant un stockage : phénomène de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) qui participe à la propagation de l'incendie. 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.
Fioul Locaux motopompes Evalué à 500 litres	Liquide inflammable de 2ème catégorie ou de catégorie C. Point d'éclair compris entre 55°C et 100°C. Domaine d'inflammabilité : 0,5% à 5%. Pression de vapeur : 10 hPa à 40 °C. Masse volumique : 830-880 kg/m3	H226 : Liquides inflammables, catégorie 3 Dangers pour le milieu aquatique Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 4 Corrosion/irritation cutanée, catégorie 2 Danger par aspiration, catégorie 1 Cancérogénicité, catégorie 2 Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition répétée, catégorie 2	Les fumées peuvent être plus ou moins toxiques.	Hydrocarbure inflammable

D.3.5 - DANGERS LIÉS AUX EQUIPEMENTS

D.3.5.1 - LES LOCAUX DE CHARGE

Le local de charge présente 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.

Équipement	Phases opératoires	Produit	Évènements redoutés	Potentiels de dangers
Batteries	Charge des batteries	Hydrogène	Présence d'hydrogène Obstruction des aérations	Explosion
		Electrolyte (acide)	Fuite d'électrolyte	Pollution de l'environnement
Ventilation mécanique		Hydrogène	Panne de la ventilation	Explosion

Potentiels de dangers liés aux locaux de charge

Le potentiel de danger « pollution de l'environnement » lié à l'acide contenu dans les batteries est jugé peu significatif et n'est pas retenu dans la suite de l'étude car les quantités sont faibles (< 7 L) et les fuites potentielles seront piégées par les rétentions prévues au sein des locaux de charge.

D.3.5.2 - CHAUFFERIE / RESEAU DE GAZ NATUREL

Le site disposera de 1 chaufferie.

La chaufferie sera alimentée par un réseau enterré de gaz naturel à 4 bars.

Un poste de détente permettra de diminuer la pression à 300 mbar pour l'utilisation du gaz dans les chaudières.

La pression élevée (4 bars) 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.

Produit	Propriétés physiques	Nature du risque	Toxicité	Potentiels de dangers
Gaz naturel	Méthane Masse volumique : 0,7 kg/m ³ Température d'auto inflammation : 535 à 650 °C LIE / LES : 5% / 15% vol. dans l'air	Extrêmement Inflammable	Néant pour l'homme Gaz à effet de serre 21 < PRG < 25	Incendie Explosion

Potentiels de dangers du gaz naturel

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.**

La chaufferie sera équipée d'une détection de gaz.

D.3.5.3 - ZONE DE RECHARGE EN GAZ DES VEHICULES DE MANUTENTION

Le changement des bouteilles de gaz se fera dans une aire étanche dédiée. Celle-ci sera localisée en extérieur de manière à présenter des conditions optimales de ventilation en cas de fuite. Elle sera implantée à proximité de l'auvent fer contre la cellule C6 le long de l'écran thermique REI 120 en façade extérieure de celle-ci.

D.3.5.4 - LE LOCAL SPRINKLAGE

Le local sprinklage présente un potentiel de dangers incendie lié à la présence de gazole servant à l'alimentation du groupe motopompe et permettant le fonctionnement de l'installation d'extinction automatique. Ce potentiel de danger a déjà été recensé précédemment.

Il est à noter que le local est très éloigné des cellules de stockage.

D.3.6 - REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

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

- Supprimer ou substituer aux procédés et aux substances dangereuses, à l'origine de ces potentiels de dangers, des procédés ou des substances présentant des dangers moindres ;
- Réduire le potentiel présent sur le site sans augmenter les risques par ailleurs.

D.3.6.1 - PRODUITS ET SUBSTANCES UTILISEES

Comme vu précédemment, les principaux potentiels de dangers sur le site proviennent des produits stockés, combustibles, inflammables et gaz inflammables et/ou toxiques.

On notera cependant qu'au minimum 2 cellules seront entièrement dédiées au stockage de bouteilles d'eau, stockage présentant **une faible quantité de matière combustible (contenant uniquement)**.

Cependant, il est difficile d'envisager des mesures globales de réduction des quantités stockées car l'activité de la plateforme relèvera globalement explicitement de l'exploitation d'un stockage de produits combustibles.

L'intérêt économique de l'entrepôt étant de proposer un stock optimal il n'est pas envisageable de réduire les volumes de stockages des marchandises.

Toutefois, afin d'englober toutes les situations amenées à être rencontrées dans la vie du bâtiment, nous avons considéré, dans le cadre de cette étude de dangers, que l'ensemble du bâtiment serait occupé par du stockage (hypothèse majorante).

Par conséquent, la réduction du potentiel de danger ne peut passer par la substitution ou la suppression d'un produit. Elle est effectuée par l'aménagement des zones de stockage et les dispositions constructives de ce bâtiment. Ces éléments sont traités dans les paragraphes ci-après.

On notera toutefois que les cellules de l'entrepôt n'ont pas vocation à accueillir de stockage de produits dangereux en quantité significatives (quelques palettes d'aérosols pourront ponctuellement être présentes).

Le site ne sera pas concerné par un **classement SEVESO**.

D.3.6.2 - MODE DE STOCKAGE ET AMENAGEMENTS DES CELLULES

Certains éléments recensés en tant que barrière de sécurité œuvrent cependant à la réduction des potentiels de dangers comme par exemple l'organisation et la taille des cellules et du stockage.

Le bâtiment est compartimenté en cellules de stockage, séparées entre elles par des murs REI 120 ou REI 240. Les cellules ont une superficie maximale de 6000 m² et sont pourvues de système d'extinction automatique type sprinkler ESFR, doublé d'une détection de fumée spécifique.

De manière générale, en tant que projet « neuf », le bâtiment et ses installations respecteront les normes françaises et européennes ainsi que la réglementation applicable.

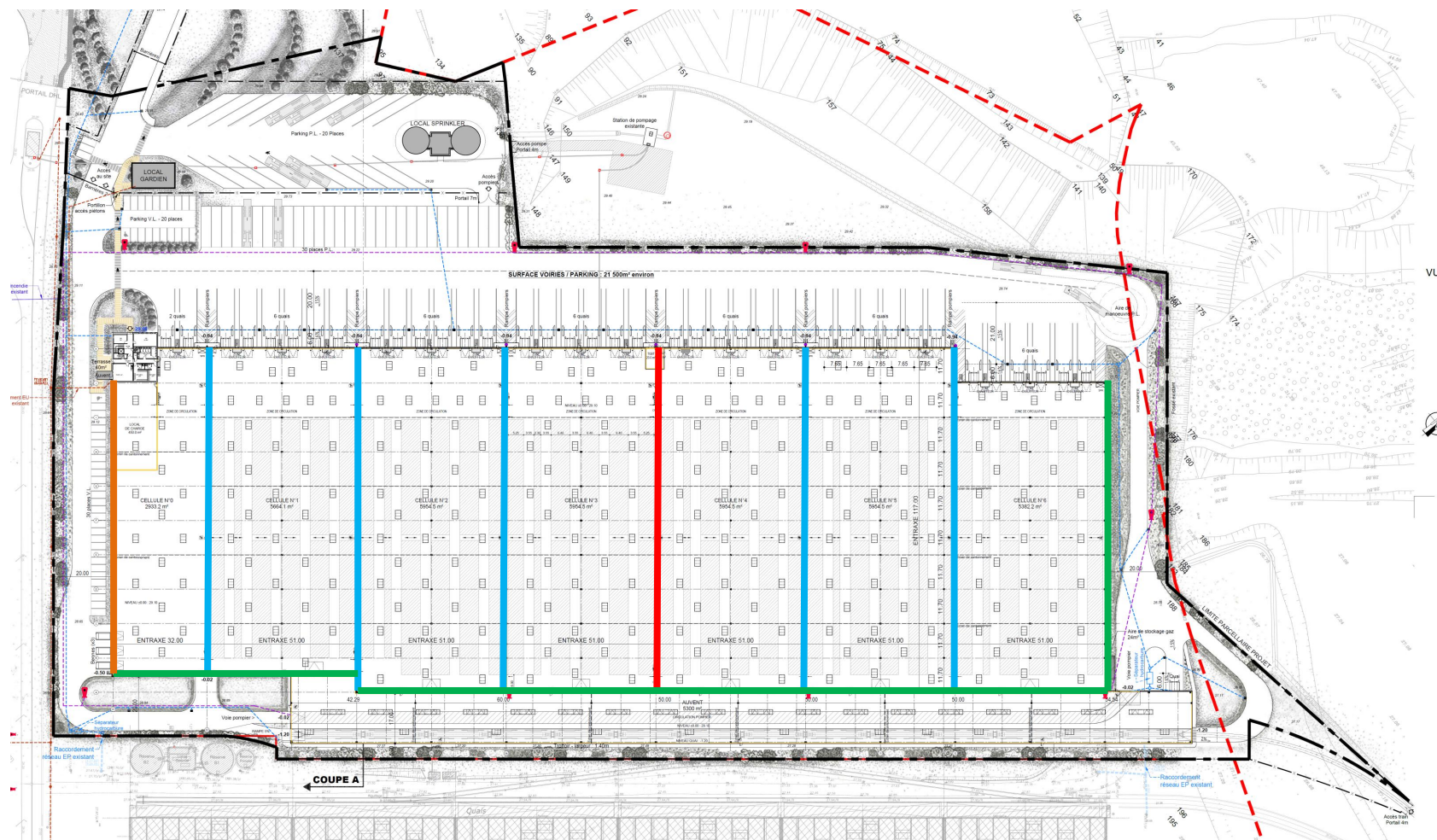
Le stockage se fait essentiellement en rack notamment pour faciliter les chargements et déchargements des palettes et de limiter le risque de chute d'objet.

La majorité des produits (boissons – alimentaires – hygiène (papier/couches)) ne présentent pas d'incompatibilité entre eux.

Néanmoins, l'utilisation d'un fluide pour le fonctionnement des installations et le stockage des marchandises seront conditionnés à la nature chimique des produits. Si ce produit est incompatible avec d'autres produits présents dans une même zone, il ne pourra y être stocké.

En cas de présence d'aérosols (quelques palettes), ceux-ci seront stockés dans une aire grillagée dédiée.

- Murs REI 120 dépassant de 1 m en toiture et avec retour en façade de 1 m ou dépassement perpendiculairement à la façade de 0,50 m minimum
- Murs REI 240 dépassant de 1 m en toiture et avec retour en façade de 1 m ou dépassement perpendiculairement à la façade de 0,50 m minimum
- Ecran thermique REI 120 toute hauteur
- Ecran thermique REI 120 sur 9 m complété par du bardage double peau



D.4 - CARACTERISATION DES ENJEUX ET ELEMENTS VULNERABLES

Les cibles à protéger sont constituées :

- Des tiers lorsqu'ils sont situés en dehors de 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...).

Le lecteur pourra se reporter à l'étude d'impact en partie C. Une synthèse rapide des enjeux est présentée ci-dessous.

D.4.1 - POPULATIONS

Les populations situées à proximité du site seront constituées :

- Des futurs salariés des activités amenées à s'installer sur le projet d'aménagement ;
- Des salariés du bâtiment 2 de la zone LB (entrepôt KIABI) et de la zone logistique Delta3 d'une manière générale.

Les habitations les plus proches sont localisées à environ 430 m au nord de la zone d'étude et 600 m au sud.

Les populations dites « sensibles » vis-à-vis des nuisances affectant l'environnement sont les personnes âgées et les enfants. Sur cette base, on considère que les personnes âgées regroupent toutes les personnes de plus de 75 ans et que les enfants ont moins de 14 ans. A Dourges, les personnes âgées représentent respectivement 7,5 % de la population et les enfants 21,8 %.

Ainsi, on estime qu'environ **1 667 habitants peuvent être considérés comme population sensible** vis-à-vis des pollutions affectant l'environnement et plus particulièrement les pollutions atmosphériques.

D.4.2 - VOIES DE COMMUNICATIONS

Le site est accessible en voiture via une voirie interne à la plateforme multimodale DELTA et communiquant avec l'autoroute A1 possédant une sortie dédiée.

Un giratoire existe au niveau de la voirie de la plateforme permettant un accès dédié au site.

Le projet s'intègre dans une zone d'activité offrant un report modal du transport de marchandises : voie ferrée et/ou fluviale dont l'activité pourra être confortée par le projet du canal Seine Nord Europe.

D.4.3 - MILIEU NATUREL

RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le site d'étude est localisé dans le sous-bassin versant de la Lys-Deule.

Le canal artificiel de la Deûle s'écoule à plus de 400 m au Sud-ouest du site.

Le courant de la Motte est distant d'environ 480 m au Nord-est du site.

EAUX SOUTERRAINES

D'après l'ARS Nord-Pas de Calais-Picardie, le site n'est pas concerné par un captage AEP ni par un périmètre de protection de captage d'eau.

La nappe superficielle et la nappe de la Craie sont sensibles au risque de pollution.

PATRIMOINE NATUREL

Le site est inclus dans la ZNIEFF de type I « MARAIS ET TERRIL DE OIGNIES ET BOIS DU HAUTOIS » référencée 310030045 et à proximité de l'Espace Naturel Sensible relatif au terroir 9/9bis.

L'intérêt faunistique et floristique de la zone d'étude est liée à la présence de ce terroir. Le projet n'impactera pas le terroir.

D.5 - ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENTOLOGIE

D.5.1 - 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.
- 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, 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. Deux thèmes d'accidentologie ont été effectués à l'aide de la base de données ARIA du BARPI :

- Une accidentologie relative aux activités d'entreposage ;
- Une accidentologie relative aux chaufferies gaz ;
- Une accidentologie relative aux chargeurs de batteries ;
- Une accidentologie relative aux bouteilles de gaz.

D.5.1.1 - ENTREPOTS

Le ministère a mené une étude de synthèse sur l'accidentologie des entrepôts de matières combustibles à partir des informations disponibles dans la base ARIA. Cette accidentologie est principalement basée sur cette étude.

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 palettiers et des stockages de type "accumulation" sur tout ou partie de la surface d'un bâtiment ;
- Les données statistiques ont été établies à partir d'un échantillon homogène significatif comportant les 10289 accidents survenus en France entre le 1er janvier 1992 et le 31 décembre 1999. Parmi cet échantillon, 774 événements ont été considérés comme entrant dans le champ de l'étude ;
- 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 :

	Etude	Total
Type d'accident		
Incendies	97 %	49 %
Rejets dangereux (produits ou organismes)	12 %	50 %
Effets domino	6 %	2.3 %
Explosions	4.5 %	4.9 %
Projections, chutes d'équipements	2.2 %	2.2 %
Activités concernées		
Services auxiliaires des transports	44 %	4.8 %
Commerce de gros et intermédiaires	13.8 %	3.9 %
Commerce détail, réparation articles	4.6 %	3.7 %
Industries chimiques	4.3 %	6 %
Industrie alimentaire	3.5 %	6.8 %
Industrie du caoutchouc et des plastiques	3.5 %	1.7 %
Travail du bois et fabrication d'articles en bois	3.2 %	5.5 %
Industrie textile	2.6 %	2 %
Transport terrestre	2.2 %	11 %
Récupération	1.8 %	2.1 %
Fabrication de meuble industrie diverses	1.5 %	1.2 %
Commerce et réparation automobile	1.4 %	3.7 %
Construction	1.4 %	1.8 %
Agriculture	1.3 %	17 %
Industrie du papier et du carton	1.3 %	1.3 %
Fabrication production minéraux hors métal	1 %	1.6 %
Services fournis aux entreprises	1 %	0.5 %
Produits ou famille de produits impliqués		
Produits manufacturés divers	22 %	5.2 %
Bois et produits dérivés	16 %	7.4 %
Matières plastiques	9.8 %	3.7 %
Produits d'origine végétale hors bois déchets	8.1 %	6.9 %
Produits de base construction industrie	5.3 %	4.7 %
Peintures, encres et vernis	4.4 %	1.8 %
Produits chimiques de base	3.6 %	11 %
Produits pétroliers	2.7 %	22 %
Produits chimiques, hors produits de base	1.4 %	5.6 %
Déchets solides	1.2 %	7 %
Savons, détergents et parfums	1.2 %	0.8 %
Produits d'origine animale (sauf déchets)	0.8 %	0.5 %
Produits et formulation phytosanitaires	0.8 %	1.4 %
Métaux et alliages	0.5 %	1.5 %
Explosifs	0.5 %	0.5 %
Combustibles (hors produits pétroliers)	0.4 %	0.4 %
Engrais	0.4 %	0.9 %
Causes principales		
Défaillance matérielle	36 %	48 %
Malveillance attentats	28 %	6 %
Défaillance humaine	22 %	24 %
Agression naturelle	9.6 %	7.9 %
Défaut de maîtrise de procédés	8.5 %	10 %
Abandon produits équipements dangereux	5.3 %	3.2 %
Accidents extérieure à l'établissement	2.1 %	3.1 %
Conséquences		
Morts	0.3 %	1.4 %
Blessés	12 %	12 %
Dont employés	2.1 %	6.1 %

	Etude	Total
Dont sauveteurs	8.2 %	3.4 %
Dont public	0.6 %	1.4 %
Dommages matériels internes	99 %	62 %
Perte de production	33 %	23 %
Dommages matériels externes	6.6 %	4.2 %
Chômage technique	15.2 %	8.4 %
Tiers sans abris / incapacité de travail	0.8 %	0.8 %
Evacuation	6.2 %	4.9 %
Confinement	0.6 %	0.5 %
Arrêt de distribution d'eau	0.5 %	0.9 %
Arrêt de distribution d'électricité	0.9 %	0.5 %
Privation de transport public	0.4 %	0.4 %
Autres privation d'usage	0.8 %	1.8 %
Limitation de la circulation à proximité	5.4 %	7.6 %
Pollution atmosphérique	11 %	6.5 %
Pollution des eaux de surface	2.4 %	31 %
Pollution des eaux souterraines	0.5 %	1.6 %
Contamination des sols	0.9 %	6.5 %
Atteintes à la faune sauvage	0.4 %	9.7 %
Atteintes à la flore sauvage	0.5 %	2.1 %
Atteintes aux cultures	0.3 %	0.3 %
Atteintes aux animaux d'élevages	0.1 %	3.4 %

Il ressort des tableaux suivants :

- Concernant la typologie générale des accidents, la quasi-totalité des accidents liés aux entrepôts sont des **incendies** ;
- Près de 60 % des sinistres affectent des entrepôts exploités dans le cadre des activités de transport et du commerce de gros, activités nettement moins représentées dans la totalité des accidents (respectivement près de 10 et 4 fois moins) :
 - Ces activités sont liées à des besoins de stockages importants dont la gestion relève le plus souvent d'une culture commerciale et logistique ;
 - Les entrepôts de l'industrie chimique sont moins représentés dans l'étude que dans la totalité des accidents ; le risque incendie des produits stockés est sans doute moindre mais les conséquences d'une dispersion de ces mêmes produits peuvent porter plus gravement atteinte à l'environnement ;
- Les causes des accidents d'entrepôts de stockage ne sont connues que dans 12 % des cas :
 - Les actes de malveillances 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 (1/3 des causes connues au lieu de 1/2) 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 de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et l'Aménagement du Territoire, le retour d'expérience, établi sur des feux d'entrepôts réels, montre que plusieurs paramètres interviennent sur leur maîtrise ; ces éléments ont été complétés par une recherche accidentologique sur le site BARPI.

- **L'incendie constitue le type d'accident le plus fréquent ;**
- L'origine des incendies, lorsqu'elle est connue est souvent d'origine criminelle ;
- Une **forte proportion de sinistres survient la nuit ou le week-end** et l'alerte est souvent donnée par des passants ou des voisins ;
- Les **moyens des services de secours ne permettant pas d'éteindre des incendies de plusieurs milliers de m² de bâtiment en flammes ;**

- **L'accumulation des gaz chauds sous toitures 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 ;
- **L'imbrication des entrepôts dans le tissu urbain et la proximité de voies de circulation accroissent les difficultés d'intervention des services de secours** :
- **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 ;
- 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.
- 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.
- **Dans certains cas, la rapidité d'intervention du personnel d'exploitation a permis de maîtriser rapidement l'incendie.**

D.5.1.2 - STOCKAGES DE BOUTEILLES DE GAZ

Une accidentologie spécifique à la présence de bouteilles de propane 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 « bouteille de propane » ont fait l'objet de la recherche d'accidents en France.

Il en ressort 21 accidents entre 2000 et 2016.

Les types de sinistres rencontrés sont :

- des incendies (14 cas),
- des explosions (16 cas)

Ces incendies ont pour causes principales :

- un incendie sur le site,
- des fuites de bouteilles,
- la réalisation de travaux par point chaud.

Les conséquences sont dans la plupart des cas :

- des victimes ;
- des dégâts matériels plus ou moins importants.

D.5.1.3 - 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 de la recherche d'accidents en France.

Il en ressort 7 accidents entre 2000 et 2013.

Les types de sinistres rencontrés sont :

- des incendies (5 cas),
- des surchauffes avec dégagement de gaz toxique (2 cas)

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.

D.5.1.4 - 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, ...

D.5.2 - ENSEIGNEMENTS ET APPLICATIONS SUR LE SITE

- L'établissement sera protégé des actes de malveillance :

Le futur bâtiment LB1 bénéficiera de son propre accès à partir de la voie publique. Les stationnements VL seront implantés à l'intérieur de la propriété entièrement clôturée sur tout son périmètre et fermée par un portail coulissant motorisé. Vingt places attentes PL seront réalisées en propriété en amont du contrôle d'accès exploitation.

Une clôture complémentaire sera réalisée entre la partie parking attente PL / VL visiteurs et l'exploitation (bâtiment et cour camions et parkings VL du personnel). Les accès à la zone exploitation se feront par passage au contrôle d'accès (portillon badgé, barrière levante).

La sécurité contre la malveillance est donc assurée par les moyens suivants :

- Site clôturé et le contrôle d'accès ;
 - Gardiennage pendant les heures d'ouverture (celui-ci sera permanent à terme car l'activité évoluera vers 24/24h, 7/7j) ;
 - Videosurveillance ;
-
- Il sera équipé d'une détection de fumée spécifique de type « linéaire » pour les cellules ;
 - En période d'activité, le personnel de l'entrepôt pourra garantir en tout temps l'accès au bâtiment. En période nocturne, le personnel de gardiennage pourvoira à cette garantie.
 - L'entrepôt sera recoupé par des cellules d'une superficie raisonnable et séparées par des parois coupe-feu permettant de limiter l'extension des sinistres.
 - Les murs séparatifs REI 120 (ou 240) entre cellules seront entrecoupés par des portes EI120 (ou deux EI120), garantissant la continuité du degré coupe-feu du mur. La fermeture de ces portes sera asservie au système de détection. Ce matériel fera l'objet de contrôle périodique, conformément à la réglementation.
 - Les éventuelles difficultés d'approvisionnement en eau seront palliées par le dimensionnement des besoins en eau conformément au guide D9 ;
 - Les cellules ainsi que le quai de chargement seront équipés d'un sprinkleur ESFR répondant au référentiel NFPA ou équivalent ;
 - Des RIA et des extincteurs seront installés dans le bâtiment et au niveau de l'auvent quai fer. Le personnel bénéficiera d'une formation à la manipulation des moyens incendie.
 - Les toitures des cellules seront dotées d'exutoires de fumées et de cantons de désenfumage dimensionnés selon la réglementation en vigueur ;
 - Le local de charge sera également désenfumé ;

- Les locaux techniques et le local de charge seront isolés des cellules de stockage par des murs REI 120 ;
- Le local de charge sera équipé de détection de gaz et d'un extracteur ;
- Les capacités de rétention des eaux potentiellement polluées sont prévues ;
- Les caristes seront titulaires d'une attestation de l'employeur autorisant la manipulation des engins de manutention ;
- Les défaillances dues à un facteur humain seront palliées par des consignes d'exploitation et de sécurité strictes et connus de l'ensemble du personnel ;
- Le travail par points chaud sera soumis aux procédures de permis d'intervention/permis feu ;
- Le personnel sera formé au maniement des équipements de sécurité afin « d'attaquer » un éventuel départ de feu.

Concernant le stockage de bouteilles de gaz :

- Le stockage des bouteilles de gaz sera réalisé en extérieur et à l'abri du soleil ;
- Il sera à plus de 10 m des limites de propriété ;
- Le stockage sera séparé de la cellule C6 par un écran thermique REI120 ;
- Il disposera de panneau indiquant la nature inflammable des gaz et l'interdiction de fumer ou d'apporter une flamme ;
- Les bouteilles seront entreposées selon la méthode du premier entré – premier sorti ;
- Les bouteilles vides et pleines ne seront pas mélangées.

D.6 - 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 central redouté 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**.

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 prévues sur le site.

D.6.1 - FACTEURS IMPORTANTS POUR LA SECURITE : PREVENTION

Les barrières de défense visant la prévention du risque c'est-à-dire contribuant à limiter la probabilité d'occurrence sont principalement :

- L'organisation des stockages de matières combustibles ;
- La limitation des sources d'ignition ;
- La réduction du risque d'écoulement accidentel.

D.6.1.1 - BARRIERES DE PREVENTION TECHNIQUES

Les barrières de prévention techniques mises en place sur le site se décomposent en :

- Dispositions visant la réduction de l'occurrence d'un feu ou d'une explosion ;
- Dispositions visant à éviter l'extension d'un feu en incendie ;
- Dispositions visant à limiter le risque de malveillance ;
- Dispositions visant à limiter l'occurrence d'un départ de feu lié à la foudre ;
- Dispositions visant à éviter le risque de pollution.

D.6.1.1.1.- DISPOSITIONS VISANT LA REDUCTION DE L'OCCURRENCE D'UN FEU

Les mesures contribuant à limiter la présence de source d'ignition seront :

- Le choix des matériaux des ouvertures : il ne sera pas mis en place de matériau pouvant concentrer la chaleur par effet optique ;
- Les protections vis-à-vis des défauts électriques :
 - A proximité d'au moins une issue de chaque cellule, sera installé un interrupteur général, bien signalé, permettant de couper l'alimentation électrique du bâtiment concerné ;
 - Tous les appareils comportant des masses métalliques seront mis à la terre et reliés par des liaisons équipotentielles ; Cette disposition sera vérifiée périodiquement ;
 - L'installation électrique sera conforme aux textes et normes en vigueur, maintenue en bon état et périodiquement vérifiée ;
 - 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 ;
 - Le bâtiment sera protégé contre la foudre par la mise en place des protections préconisées dans l'analyse du risque foudre.
- Le chauffage des cellules du bâtiment sera réalisé à partir d'aérothermes à eau chaude ;
- La voie ferrée desservant le site ne sera pas alimentée électriquement. Les wagons seront tractés par une locomotive diesel, qui rentre quelques minutes au bord de l'auvent quai fer, le temps de dételer et de repartir.

D.6.1.1.2.- DISPOSITIONS VISANT A LIMITER LA FORMATION D'UNE ATMOSPHERE EXPLOSIVE

Afin d'éviter la formation d'une atmosphère explosive dans les zones présentant un risque d'explosion (locaux de charges, chaufferie, stockage de bouteille de gaz) :

- La recharge des batteries des engins de manutention se fera dans les locaux de charge dédiés ; les locaux de charge seront très largement ventilées sur l'extérieur par des ventilations forcées asservies à la mise en service des postes de charge (i.e un dysfonctionnement de la ventilation du local interdit la charge des accumulateurs) ;
- Les locaux de charge disposeront de détecteurs d'hydrogène ;
- La ou les chaudières installées dans la chaufferie seront des appareils conformes à la réglementation CE ;
- Les raccords des canalisations gaz seront majoritairement soudés ;
- À l'extérieur des chaufferies, seront installés :
 - Une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'arrivée du combustible disposée en façade ;
 - Un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ;
 - Un dispositif sonore et visuel d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente
 - Un report d'alarme vers le tableau général.
- Les bouteilles de gaz seront stockées à l'extérieur ;
- Le changement des bouteilles se fera également à l'extérieur afin d'être dans de bonnes conditions de ventilation.

D.6.1.1.3.- DISPOSITIONS VISANT A EVITER L'EXTENSION D'UN FEU EN INCENDIE

Les cellules auront une superficie de dépassant pas 6 000 m². Il est prévu la mise en place de :

- Murs séparatifs coupe-feu REI 120 entre les cellules dépassant en toiture de 1 m et présenteront des retours latéraux en façade de 1 m minimum ou dépasseront de 0,50 m minimum perpendiculairement à la façade ;
- Murs séparatifs coupe-feu REI 240 entre les cellules C3 et C4. Ces murs dépasseront de 1.00 m en toiture et présenteront des retours latéraux en façade de 1 m minimum ou dépasseront de 0,5 m minimum perpendiculairement à la façade ;
- Murs séparatifs coupe-feu REI 120 entre les bureaux, locaux techniques, locaux de charge et les cellules de stockages ;
- Un système d'extinction automatique de type ESFR conforme aux règles NFPA ou de l'APSAD permettra également de réduire le risque de propagation d'un départ de feu. Pour rappel, le quai sera également sprinklé ;
- Un système de détection de fumées (de type linéaire) installé dans les cellules permettra une détection précoce d'un départ de feu, ce qui induira la mise en œuvre rapide des mesures palliatives.

D.6.1.1.4.- REDUCTION DU RISQUE DE MALVEILLANCE

Le futur bâtiment LB1 bénéficiera de son propre accès à partir de la voie publique. Les stationnements VL seront implantés à l'intérieur de la propriété entièrement clôturée sur tout son périmètre et fermée par un portail coulissant motorisé. Vingt places attentes PL seront réalisées en propriété en amont du contrôle d'accès exploitation.

Une clôture complémentaire sera réalisée entre la partie parkings VL/attente PL et l'exploitation (bâtiment et cour camions). Les accès à la zone exploitation se feront par passage au contrôle d'accès (1 portillon badgé, 1 barrière levante).

La sécurité contre la malveillance est donc assurée par les moyens suivants :

- Site clôturé et le contrôle d'accès ;
- Gardiennage pendant les heures d'ouverture (celui-ci sera permanent à terme car l'activité évoluera vers 24/24h, 7/7j) ;
- Videosurveillance ;

D.6.1.1.5.- REDUCTION DU RISQUE DE POLLUTION

Le risque de pollution provient :

- D'une éventuelle fuite sur le stockage de fioul alimentant le local sprinklage ou l'éventuel groupe électrogène mobile ;
- D'un écoulement d'acide dans les locaux de charge ;

Les mesures de mises en place seront les suivantes :

- Le fioul sera stocké dans une cuve double enveloppe avec détection de fuite ;
- Les mesures contribuant à limiter le risque de pollution par des écoulements accidentels sont la mise en place d'une résine d'étanchéité anti acide étanche au niveau des locaux de charge ainsi que d'un regard étanche avec une capacité de rétention de 1 m³ minimum pour la récupération des éventuels écoulements acides.

Pour rappel, le site ne sera pas destiné au stockage de produits dangereux en quantité significatives (quelques palettes d'aérosols pourront ponctuellement être présentes).

Ceux-ci seront stockés le cas échéant dans une aire grillagée dédiée.

D.6.1.2 - BARRIERES DE PREVENTION ORGANISATIONNELLE

Les principales barrières de prévention organisationnelle se décomposent en :

- Dispositions visant la réduction des sources d'ignition ;
- Dispositions visant à éviter l'extension d'un feu en incendie.

D.6.1.2.1.- DISPOSITIONS VISANT LA REDUCTION DE L'OCCURENCE D'UN FEU

Les mesures contribuant à limiter la présence de source d'ignition sont les suivantes :

- Des consignes d'exploitation établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel ;
- Dans les zones de stockage, il sera interdit de fumer et d'apporter des feux nus sous une forme quelconque. Le seul endroit où la consommation de cigarettes sera autorisée sera l'espace extérieur contigu à la salle de pause des bureaux (terrasse RDC). Ceci sera précisé au niveau du règlement intérieur et des consignes remises à toute personne extérieure pénétrant sur le site ;
- Le changement des bouteilles de gaz des engins de manutention sera obligatoirement effectué moteur éteint ;
- 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 de feu obligatoire ou d'une procédure d'intervention 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 doit être effectuée par l'exploitant ou son représentant ou le représentant de l'éventuelle entreprise extérieure ;
- Avant la réalisation d'une intervention par une entreprise extérieure, un plan de prévention est systématiquement réalisé ;
- La formation des caristes qui vise à limiter l'occurrence d'étincelle mécanique.
- La vérification périodique des équipements de manutention.

D.6.1.2.2.- DISPOSITIONS VISANT A EVITER L'EXTENSION D'UN FEU EN INCENDIE

En vue de réduire l'extension d'un feu, l'organisation des stockages des matières combustibles respectera les points suivants :

- 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;
- Les matières conditionnées en masse (caisses, palette, etc.) forment des îlots limités de la façon suivante :
 - Surface maximale des îlots au sol : 500 m² ;
 - Distance minimale entre deux îlots : 2 m ;
 - Hauteur maximale de stockage : 8 m ;
- Les allées de circulation des zones de stockages seront maintenues libres ;
- Au niveau des quais, les produits ne seront qu'en transit. Ils seront rapidement pris en charge pour être stockés dans l'entrepôt ou chargés dans les wagons. En dehors des heures de fonctionnement du site, il n'y aura aucun stockage à quai et aucun train contenant du stock restant stationné ;
- Les chariots de manutention fonctionnant au gaz ne seront pas stationnés à proximité des portes de communication avec les cellules.

Concernant l'exploitation de l'entrepôt, les locaux techniques 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.

D'autre part, 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 recevra une formation incendie (formation théorique et pratique à la manipulation des extincteurs et RIA sur tout type de feu).

L'ensemble du matériel de lutte contre un début d'un incendie (extincteurs, RIA) ainsi que des installations électriques font l'objet de maintenance et de vérifications périodiques.

D.6.2 - FACTEURS IMPORTANTS POUR LA SECURITE : PROTECTION

D.6.2.1 - BARRIERES DE PROTECTION TECHNIQUE

D.6.2.1.1.- DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

En vue de prévenir la propagation d'un incendie d'une cellule à l'autre, les dispositions constructives seront les suivantes :

- Les parois du bâtiment LB1 seront à minimum 20 m des limites de propriétés ;
- La structure du bâtiment (poteaux et poutres en béton) sera stable au feu R60 ;
- Les parois extérieures du bâtiment sont construites en matériaux A2s1d0 (bardage double peau) avec isolation type laine de verre ;
- La couverture est réalisée en bac acier, recouvert d'un complexe isolation laine de roche / étanchéité multicouche, classé BROOF (t3). Le Pouvoir Calorifique Supérieur de l'isolant (PCS) sera inférieur ou égal à 8.4MJ/kg ;
- Le local de charge est séparé des cellules de stockage par une paroi REI 120 et une porte EI 120-c (porte coupe-feu de degré 2 heures, munies d'un dispositif de fermeture automatique). Le local étant localisé à l'intérieur de la cellule C0, la toiture sera de type plancher béton REI 120 qui pourra recevoir un stockage modéré (1 palette maximum – consommables) ;
- Les locaux techniques seront séparés des cellules de stockage par parois REI 120. De plus la toiture des chaufferies sera en béton REI 120) ;
- Les bureaux seront séparés du stockage par une paroi REI 120 toute hauteur (avec débord latéral 2 m et 1 m en vertical) et des portes EI 120-c ;
- L'entrepôt sera implanté de telle façon que les flux de 8 kW/m² (seuil des effets dominos) et de 5 kW/m² demeurent à l'intérieur des limites du site par adjonctions d'écrans thermiques décrits par ailleurs ;
- D'autre part, comme on l'a vu, le compartimentage des cellules sera réalisé par des murs REI 120 (mur REI240 entre C3 et C4). Une bande de protection, de 5 m de part et d'autre des murs séparatifs sera installée sur la toiture ;
- Les exutoires de fumées seront installés à plus de 7 m des murs coupe-feu séparatifs avec des matériaux non gouttants ;
- Les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel ne produiront pas, lors d'un incendie, de gouttes enflammées.

D.6.2.1.2.- DETECTION

L'entrepôt sera doté d'une détection de fumée linéaire en plus du sprinkleur dans les cellules. Aucun élément ne coupera le faisceau de détection.

Au niveau de l'auvent quai fer, la détection sera effectuée par les têtes de sprinklage sachant qu'il n'y aura aucun stockage ni train en stationnement hors présence de personnel.

Les locaux de charge seront équipés d'une détection hydrogène.

D.6.2.1.3.- AMENES D'AIR FRAIS, CANTONNEMENT ET DISPOSITIF DE DESENFUMAGE

Afin de limiter la diffusion latérale des gaz et permettre un désenfumage, chaque cellule de stockage sera divisée en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1 600 m² et d'une longueur maximale de 60 m.

Des écrans de cantonnement de comportement au feu A2s1d0 et stables ¼ d'heure délimiteront les cantons. Ils seront souvent constitués à partir d'éléments structurels.

Les exutoires de désenfumages (DENFC) seront placés en toiture, implantés à plus de 7.00 m des murs séparatifs entre cellule. Leur surface utile représentera au minimum de 2% de la surface de chaque canton. Ces dispositifs pourront être complétés par des lanterneaux fixes fusibles à T° fusion polycarbonate). Les caractéristiques thermiques des lanterneaux seront conformes aux exigences thermiques en vigueur. A noter que la température de déclenchement du désenfumage sera tarée 30°C au-dessus de celle de l'installation d'extinction automatique. Les amenées d'air frais auront pour chaque cellule une surface géométrique au moins égale à celle des exutoires en toiture du plus grand canton, et seront réalisées par l'ouverture des différentes portes donnant sur l'extérieur.

Les commandes manuelles seront regroupées à proximité des accès et en deux points opposés du centre de rechange, pour chaque cellule.

Pour le projet, la surface des cantons est de 1200 m² maximum et la longueur 51m maximum. Aussi, la surface utile des exutoires sera de 24 m², soit environ 36 m² géométrique.

Les amenés d'air frais seront réalisées par les portes de quais dans chaque cellule. Elles représenteront une surface supérieure à 36 m² (équivalent de 6 exutoires de 6 m²).

Au niveau du local de charge, le désenfumage se fera via des lanterneaux localisés en toiture de la cellule C0. Un conduit CF 2 heures reliera le plancher haut du local de charge à ce lanterneau. Ce dispositif formera le cas échéant évent d'explosion (probabilité hautement improbable compte tenu des asservissements charge batterie à détection hydrogène et marche ventilation).

D.6.2.1.4.- DISPOSITIONS D'EVACUATION DU PERSONNEL DU SITE

La localisation des issues de secours permet 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 prévue de telle manière qu'à partir de tout point d'une cellule de stockage, on puisse accéder à une issue de secours (donnant sur l'extérieur ou sur un espace protégé) en parcourant moins de 50 m, 25 m dans les parties de l'entrepôt formant cul-de-sac.

Deux issues au moins vers l'extérieur de chaque bâtiment ou sur un espace protégé (derrière un mur coupe-feu), dans deux directions opposées, sont prévues dans chaque cellule.

Les issues de secours (avec barre anti-panique) seront balisées. L'éclairage de secours sera réalisé conformément aux textes en vigueur.

D.6.2.1.5.- DISPOSITIONS VISANT LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de limiter les risques de pollution accidentelle par un écoulement acide des batteries des engins de manutention, le dallage du local de charge sera penté vers un regard étanche de récupération des éventuels écoulements acides.

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, 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.

D.6.2.1.6.- LES MOYENS INTERNES D'EXTINCTION D'UN INCENDIE

En dehors des moyens qui seront mis en œuvre par les services de secours publics, les moyens opérationnels dans l'enceinte des bâtiments pour éteindre un incendie et pouvant être mis en œuvre seront :

- Un réseau de RIA. Ceux-ci seront répartis dans l'entrepôt en fonction de ses dimensions et situés à proximité des issues. Ils seront disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances en directions opposées. Ils seront utilisables en période de gel ;
- Un réseau d'extincteurs répartis à l'intérieur de l'entrepôt, au niveau de l'auvent quai fer et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction seront appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées ;
- Une détection linéaire de fumée dans toutes les cellules ;

- Un système d'extinction automatique : sprinklers ESFR de référentiel NFPA ou APSAD sous toiture dont l'alimentation sera assurée par une cuve de 600 m³ dédiée implantée au nord-ouest du site. Le quai sera également sprinklé ;

Donc, l'entrepôt sera doté d'une détection incendie permettant l'alerte de secours pendant la fermeture du site grâce au report d'alarme sur une société de télésurveillance. En cas de déclenchement, il sera demandé que le télésurveilleur appelle d'une part les services de secours extérieurs et d'autre part le responsable du site, afin qu'ils se rendent immédiatement sur place pour accueillir les services de secours extérieurs.

Le site sera également doté d'une alarme incendie : la détection manuelle sera réalisée par la mise en place de coffrets type bris de glace, à proximité des sorties.

L'ensemble des matériels de sécurité décrits dans les paragraphes précédents (exutoires, portes coupe-feu) et de lutte contre l'incendie (systèmes de détection et d'extinction) ainsi que des installations électriques et de chauffage fera l'objet de maintenance et de vérifications périodiques.

D.6.2.1.7.- MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES A L'ETABLISSEMENT

Comme le montre le calcul suivant (en référence au guide technique D9/D9A relatif au dimensionnement des besoins en eau), la défense extérieure contre l'incendie de la plus grande cellule du bâtiment nécessite un débit de 360 m³/h.

ETABLISSEMENT : DELTA3 Zone LB bât 1				
DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE : Entrepôts				
NATURE DU DOSSIER : Dossier technique				
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE		COMMENTAIRES
Hauteur de stockage ⁽¹⁾		Activité	Stockage	
Jusqu'à 3 m	0	NON	NON	
Jusqu'à 8 m	0,1	NON	NON	
Jusqu'à 12 m	0,2	NON	OUI	
Au delà de 12 m	0,5	NON	NON	
		0	0,2	
Type de construction ⁽²⁾				
Ossature stable au feu > 1 h	-0,1	NON	OUI	
Ossature stable au feu > 30 min	0	NON	NON	
Ossature stable au feu < 30 min	0,1	NON	NON	
		0	-0,1	
Types d'interventions internes				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1	NON	NON	
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1	NON	OUI	
Service sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3	NON	NON	
		0	-0,1	
Σ des Coefficients		0	0	
1 + Σ coefficients		1	1	
Surface de référence (S en m ²)			5975,00	
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \Sigma \text{coeff})$		0,00	358,50	
Catégorie de risque ⁽⁴⁾			3	Fascicule
Risque 1 : Q1 = Qi x 1				
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5				
Risque 3 : Q3 = Qi x 2			717	
Risque sprinklé ⁽⁵⁾ : Q1, Q2 ou Q3/2		NON		
DEBIT BRUT REQUIS (Q en m ³ /h)		0	358,5	
DEBIT REQUIS ^{(6) (7)} (Q en m ³ /h)		60	360	arrondi au multiple de 60 m ³ /h le plus proche

⁽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 m³/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 complète et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;

Installation entretenue et vérifiée régulièrement ;

Installation en service en permanence.

⁽⁶⁾ Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h

⁽⁷⁾ La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (cf paragraphe 5 alinéa 5) doit être distribuée par des

* Si ce coefficient est retenu, ne pas prendre en compte celui de l'accueil 24h/24

Un ensemble de **9 poteaux incendie** sera disposé, le long de la voie engin pompier et sur la totalité du périmètre du bâtiment.

- Les poteaux présenteront une interdistance < 150 m et les issues des bâtiments seront à moins de 100 m d'un poteau incendie ;
- L'alimentation via le réseau d'eau sous pression de la zone Delta3 alimenté par un pompage en eau en provenance du canal de la haute Deûle permettra l'approvisionnement des PI en fonctionnement simultané et permettra de fournir 180 m³/h ;
- Ce réseau interne sera bouclé et alimenté depuis le réseau d'eau sous pression de la zone Delta3.

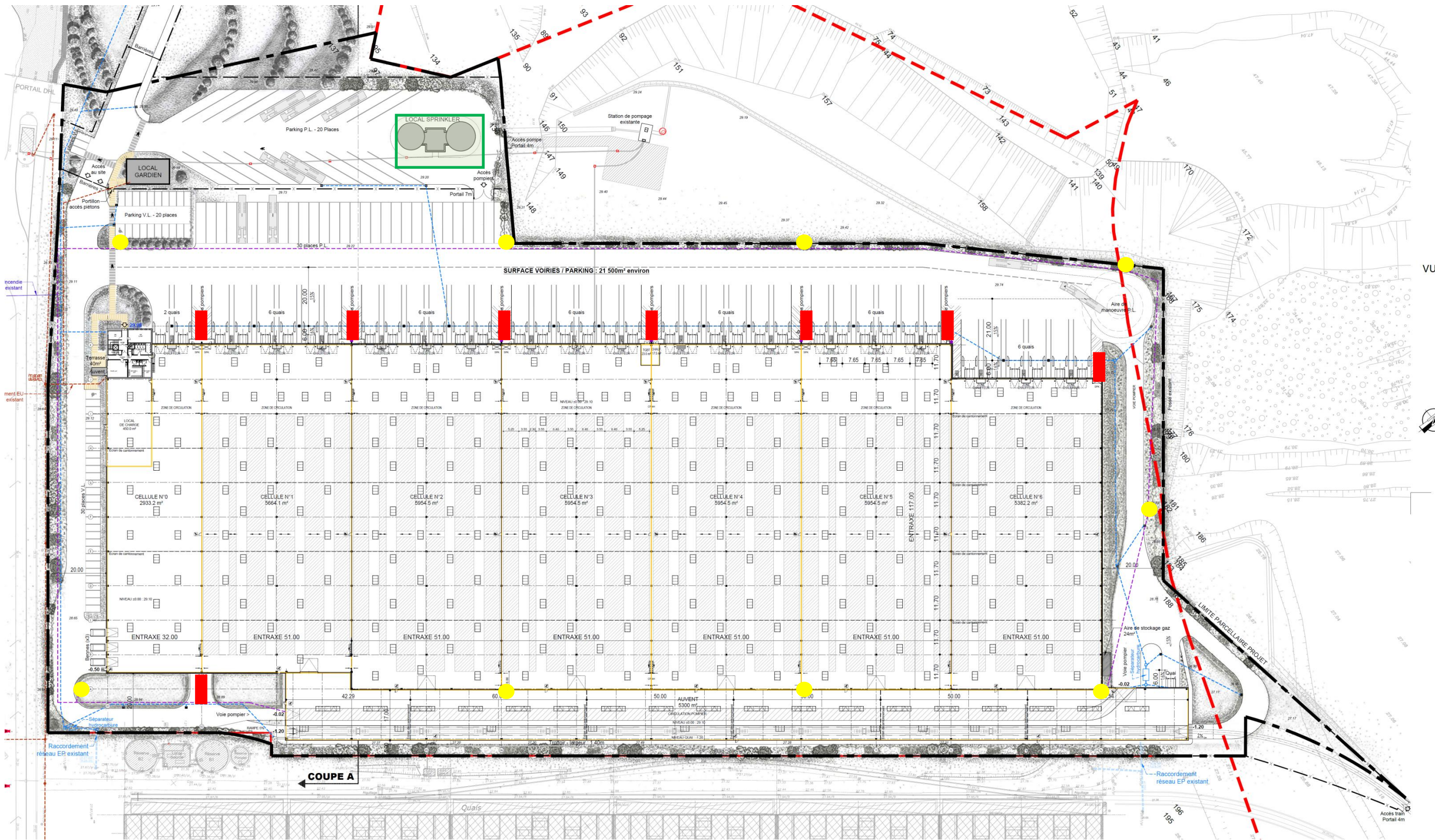
Les poteaux incendie permettront donc de fournir 180 m³/h pendant deux heures.


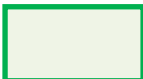

- Une protection type « side wall » pour la protection des murs coupe feu non accessibles côté voie ferrée. Ce système se compose d'une colonne sèche munie de têtes de sprinklage munie en bas d'un raccord fixe de part et d'autre de chaque murs séparatifs entre les cellules C1 à C6 que les services de secours peuvent raccorder par rallonge rapide ou à leur fourgon ou à un PI. Les side wall seront à moins de 60 m d'une prise PI. Est joint en Annexe un exemple de descriptif de ce type d'installation.
- Une réserve d'eau incendie sur site qui fournira **un volume minimal de 360 m³** nécessaire pour compléter les besoins en eau fournis par le réseau incendie. Cette cuve permet en effet de disposer d'une **réserve de 180 m³/h pendant deux heures** supplémentaires ;

Conformément au calcul D9, le site disposera ainsi d'un approvisionnement de :

- Réseau sous pression 180 m³/h pendant 2h
- Réserves valant 180 m³/h pendant 2h
- **Soit un total disponible de 360 m³/h pendant 2 heures demandé par le calcul D9.**

Une organisation définissant les modalités d'ouverture et fermeture du site et d'intervention lors des déclenchements d'alarme sera mise en place et formalisé dans une procédure interne.



-  Aire de mise en station échelle
-  Local sprinkler et réserve
-  Poteaux incendie

D.6.2.1.8.- ACCESSIBILITE DU SITE

Le site sera en **activité de 5h00 à 22h00 7j/7 avec un gardiennage aux horaires d'activité** et une vidéosurveillance 24h/24. A terme l'activité sera 24h/24 7j/7 et donc le site sera gardienné en permanence.

Le bâtiment sera cerné sur la totalité de son périmètre par des voies ou aires de manœuvre poids lourds complétées par des voies engins permettant :

- la libre circulation des engins,
- leur croisement au moins en 1 endroit sur chaque façade.

La largeur de ces voies sera de 6 m au minimum avec géométrie des virages adaptée.

L'accès aux issues des bâtiments à partir de cette voie sera permis par des chemins stabilisés de 1.40 m de large.

Les aires de stationnement de 7 m x 10 m, perpendiculaires aux façades quais permettent la mise en station des échelles des services de secours, au droit de chaque cellule. Ces aires restent hors d'eau en cas de rétention des eaux d'extinction dans les cours camions.

Les véhicules de secours (SDIS, ambulances, police...) pourront accéder au site par le giratoire D. L'accès au site sera complètement indépendant de l'accès au bâtiment KIABI.

L'accès au bâtiment se fera directement depuis la voie interne à partir de l'entrée principale du site.

Les accès au niveau de la voie ferrée seront également sur alimentation de secours afin de pouvoir être ouvertes en cas de sinistre sur site.

Le poste de garde permettra d'accueillir le local de crise.

D.6.2.1.9.- DISPOSITIONS VISANT LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de limiter le risque de pollution par des écoulements accidentels il sera mis en place un revêtement étanche au niveau des locaux de charge ainsi qu'un puisard étanche de récupération des éventuels écoulements acides ;

La collecte des eaux pluviales de voiries se fera via deux « sous-bassin versant ». L'un collectera uniquement des eaux de voiries des parkings et d'une partie des voiries. Il ne collectera aucune eau d'extinction incendie. Il sera équipé d'une vanne manuelle qui permettra de recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un déversement accidentel.

La partie de réseau amenée à collecter les eaux d'extinction d'incendie sera équipée d'une vanne automatique asservie à la détection incendie afin de recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un sinistre. Cette vanne sera également manœuvrable manuellement. Les eaux utilisées pour l'extinction d'un incendie et le refroidissement pourront ainsi être récupérées et traitées afin de prévenir toute pollution des sols, des égouts, des cours d'eau ou du milieu naturel.

Le volume de rétention à prendre en compte a été estimé en tenant compte :

- Du besoin en eau calculé d'après le guide D9 ;
- De la surface de drainage à raison de 10l/m² ;
- Du stockage de liquide dans les cellules. Dans le cadre du projet, le bâtiment servira en effet pour partie au stockage de liquide et en particulier de bouteilles d'eau. Il a été estimé qu'au maximum 19 000 m³ de bouteilles d'eau peuvent être stockés dans une cellule. Il a été retenu un volume de rétention complémentaire de 1 900 m³ en prenant comme hypothèses :
 - Une cellule entièrement dédiée au stockage de bouteilles ;
 - une perte de confinement de 10 % du volume stocké lors de l'incendie ;

La perte de confinement a été estimée à 10 % maximum en tenant compte :

- de la protection du stockage par sprinklage ESFR spécifiquement développé dans l'optique d'éteindre un incendie. La surface en feu maximale peut donc être considérée comme la surface de référence de dimensionnement du sprinklage. Ici il s'agit d'une surface de 16 têtes couvrant chacune environ 9,3 m² soit une surface totale inférieure à 200 m². La surface dédiée au stockage est au maximum de l'ordre de 2 700 m². La surface en feu représente donc au maximum moins de 10 % de la surface dédiée au stockage ;
- du fait qu'un stockage de bouteilles plastiques pleines d'eau était difficile à enflammer et ne participait que très faiblement à un incendie (source : **INERIS** DRA - 2002-N°25437/2.doc - Développement d'une méthodologie d'évaluation des effets thermiques et toxiques des incendies d'entrepôt (DRA-03) – étude jointe en annexe).

Sur la base de ces hypothèses, le volume de rétention nécessaire est estimé à **3460 m³**.

DETAIL DE CALCUL DU VOLUME A METTRE EN RETENTION

27/06/2016

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (besoins x 2 heures au minimum)	720,00
		+	+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	600,00
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0,00
		+	+
	RIA	A négliger	0,00
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	0,00
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0,00
		+	+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	239,48
		+	+
Présence stock de liquides		10 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	1900,00
		=	=
Volume total de liquide à mettre en rétention			3459,48

Informations complémentaires nécessaires pour le dimensionnement des rétentions

La rétention des eaux d'extinction en cas d'incendie sera assurée:

- A l'intérieur de l'entrepôt sur une hauteur de 0,1 m pour **un volume de 2 162 m³** ;
- Dans les réseaux pour **un volume de 108 m³** ;
- Dans les cours camions pour **un volume de 1 250 m³**. La hauteur stockée dans les quais ne dépassera pas 30 cm.

Le volume de rétention sera donc de 3 460 m³. La note de calcul de ces volumes est jointe en annexe.

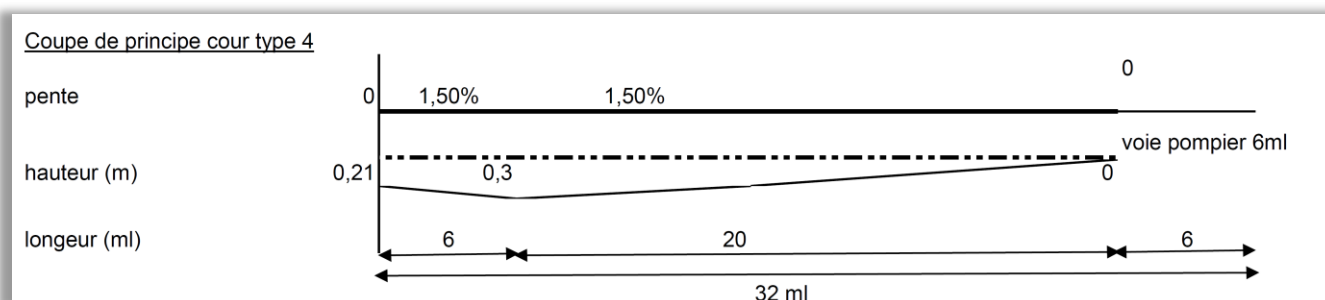


Schéma de principe de la rétention dans les quais

D.6.2.2 - BARRIERES DE PROTECTION ORGANISATIONNELLES

Les barrières de défense organisationnelles visent principalement l'organisation des secours interne et externe en cas d'incendie.

D.6.2.2.1.- ORGANISATION INTERNE DES SECOURS

Pour l'organisation interne des secours, des consignes ont été établies et sont affichées. Elles précisent 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 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. Ce personnel aura reçu une formation incendie (formation théorique et pratique à la manipulation des extincteurs sur tout type de feu et des RIA). Un plan d'intervention sera mis en place et les personnes seront formées en fonction des missions qui leurs seront attribuées. Des exercices seront régulièrement organisés pour permettre aux opérateurs de s'entraîner à faire face à des situations accidentelles.

D.6.2.2.2.- MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES A L'ETABLISSEMENT

Concernant l'alerte, l'appel des secours extérieurs se fait par le téléphone urbain par appel du 18. A la réception de l'appel, ce centre détermine les secours adaptés, disponibles et les plus proches pour intervenir.

L'accès au site des secours extérieurs peut se faire par l'entrée principale. A partir de la voie intérieure du site qui entoure le bâtiment, les services de secours ont accès aux quatre façades du bâtiment.

D.7 - 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 associés.

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

D.7.1 - 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 :

	Phases
1. Activités logistiques	1.1 Transports routiers 1.2 Transport ferroviaire 1.3 Réception / expédition de marchandises 1.4 Stockage de marchandises
2. Installations connexes	2.1 Locaux de charge 2.2 Local Chaufferie 2.3 Stockage de bouteilles de gaz

D.7.2 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse préliminaire des risques est un processus à deux étapes :

- 1- Une analyse préliminaire des événements redoutés et des phénomènes dangereux,
- 2- Une cotation du risque pour chaque phénomène dangereux.

La première étape est une analyse de l'installation, découpée en sous-ensemble de fonctionnement. Ainsi pour chaque sous-ensemble, l'évaluation préliminaire des risques permet :

- de caractériser l'événement redouté (ex : une perte de confinement), en tenant compte :
- des dangers potentiels identifiés précédemment,
- de l'accidentologie,
- des risques liés à l'environnement interne,
- des risques liés à l'environnement externe,
- de l'expérience du groupe de travail.
- de définir pour chaque événement redouté, les causes et les conséquences
- d'identifier et de décrire de façon qualitative toutes les mesures de sécurité de prévention et de protection qui sont mises en place.
- de déterminer la Gravité (G) des phénomènes qui correspond à la combinaison de l'intensité estimée des effets et de la vulnérabilité des cibles potentiellement exposées,
- d'évaluer la Probabilité (P) d'occurrence de chaque événement redouté qui correspond à la fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée.

L'évaluation préliminaire des risques aboutit à la cotation du risque, le risque étant la combinaison des différents critères suivants :

- la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux,
- l'intensité de ces effets,
- et la vulnérabilité des cibles impactées par ces effets.

La cotation (ou l'évaluation du risque) est un processus de comparaison en fonction de ces différents critères pour déterminer l'importance du risque.

Cette cotation est réalisée à travers une matrice (gravité / probabilité) permettant ainsi d'obtenir deux catégories :

- les risques dont le niveau de maîtrise est jugé globalement suffisant,
- les risques les plus significatifs devant faire l'objet d'une analyse détaillée.

L'acceptabilité des risques se fait selon un critère défini par le groupe de travail.

Les grilles de gravité et de probabilité prises en compte possèdent chacune 5 niveaux. La cotation maximale d'un scénario a donc été définie à une note de 25 (gravité maximale : 5, probabilité maximale : 5)

A partir de cette cotation maximale, nous considérons qu'à partir de 30 % de cette cotation, soit une note de 7, le scénario sera jugé comme entraînant un risque important et devra faire l'objet d'une analyse détaillée dans la suite de l'étude.

Les différentes notes obtenues selon les niveaux de probabilité et de gravité sont présentées ainsi que l'acceptabilité des risques est déterminée grâce à la grille ci-dessous :

Probabilité	5 Evènement courant	5	10	15	20	25
	4 Evènement probable	4	8	12	16	20
	3 Evènement improbable	3	6	9	12	15
	2 Evènement très improbable	2	4	6	8	10
	1 Evènement possible mains non rencontré au niveau mondial	1	2	3	4	5
		1 Modéré	2 Sérieux	3 Important	4 Catastrophique	5 Désastreux
		Gravité				

Les scénarii coloré dans les tableaux suivants ont donc été retenus pour l'Analyse Détaillée des Risques.

Les tableaux de l'APR sont présentés ci-après. L'estimation de la gravité résulte l'accidentologie et du retour d'expérience, mais aussi du contexte et du voisinage de l'installation.

Le non développement de certains phénomènes dangereux est le résultat de la sélection des potentiels de dangers qui a été effectuée au début de l'étude.

Il est rappelé ci-dessous :

Phénomènes dangereux	Justification du non développement du scénario
<i>Incendie parking Poids Lourds (PL)</i>	<p>Les PL chargés de marchandises ne sont présents sur le site qu'en attente de chargement et déchargement. La présence permanente du chauffeur dans le PL ou à proximité (poste de garde) permet de limiter le risque de développement d'un incendie sur le parking. Le poste de garde a par ailleurs une vision permanente sur le parking.</p> <p>Ces dispositions organisationnelles associées à la distance importante entre le parking et l'entrepôt évitent les effets dominos du parking de l'un sur l'autre.</p>
<i>Incendie d'un camion mis à quai et en cours de chargement/déchargement</i>	<p>Un feu sur un camion en cours de chargement peut se produire suite à une défaillance au niveau du camion (défaillance des freins, 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 pour les marchandises à quai dans les cellules de stockage.</p> <p>Toutefois, la présence d'un personnel formé à la manipulation des extincteurs et RIA présents dans les entrepôts, associée à la présence de l'installation d'extinction automatique, rend peu probable l'extension du feu.</p> <p>Néanmoins, le retour d'expérience ne nous permet pas d'écarter l'effet domino d'un incendie d'un camion à quai vers le stockage.</p>
<i>Incendie d'un wagon à quai</i>	<p>Un train ne sera à quai que pour les opérations de chargement/déchargement. Dès que le train sera chargé ou déchargé il repartira du site.</p> <p>Un feu sur wagon en cours de chargement peut se produire suite à une défaillance au niveau de l'engin de manutention (défaut de freins, défauts électriques) effectuant le chargement/déchargement des marchandises qui peut constituer une source d'ignition pour les marchandises à quai.</p> <p>Toutefois, la présence d'un personnel formé à la manipulation des extincteurs et RIA présents sur le quai, associée à la présence de l'installation d'extinction automatique, rend peu probable l'extension du feu.</p> <p>Les marchandises dans le train seront suffisamment éloignées des stocks dans les cellules pour écarter l'effet domino d'un incendie d'un wagon à quai vers le stockage dans les cellules (voir étude des flux thermiques LB2 en annexes).</p>
<i>Incendie du local sprinkler</i>	<p>Si un feu dans le local sprinkler ne peut être exclu compte tenu de la présence de gazole servant à l'alimentation du moteur thermique permettant le fonctionnement de l'installation d'extinction automatique, sa probabilité est faible compte tenu en particulier des nombreux contrôles et de la maintenance effectués sur cette installation.</p> <p>D'autre part les faibles quantités de combustible présentes dans le local et l'éloignement de plus de 20 m du local avec les cellules de stockage permet d'exclure l'incendie de ce local (en tant que tel et comme source d'ignition d'un feu dans une cellule de stockage).</p>

Explosion du local de charge	<p>Le risque d'explosion vient de la production 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).</p> <p>Ce risque est cependant quasi nul 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 sera mise en place.</p> <p>Les effets d'une explosion sur l'entrepôt seraient limités compte tenu des lanterneaux de désenfumage faisant office d'évent d'explosion, de l'isolement coupe-feu (mur, plafond et porte) entre le local de charge et les cellules de stockage.</p>
Explosion du stockage de gaz	<p>Le risque d'explosion vient de la fuite de gaz au niveau des bouteilles. En cas de fuite, le mélange air-butane à la température ambiante est explosif entre 1,8 % et 8,8 % en volume de vapeurs dans l'air.</p> <p>En cas de fuite, le mélange air-propane à la température ambiante est explosif entre 2,4 % et 9,3 % en volume de vapeurs dans l'air.</p> <p>Ce risque est cependant très faible compte tenu du stockage en extérieur qui permet une ventilation optimale.</p> <p>D'autre part, le stockage ne sera associé à aucun autre stockage de combustible et sera complètement grillagé.</p> <p>Le stockage sera séparé des cellules par un mur REI 120. On considère donc que les risques d'effets dominos d'un incendie de la cellule 6 sur le stockage de gaz sont maîtrisés.</p> <p>Les effets d'une explosion sur l'entrepôt seraient limités compte tenu de l'isolement coupe-feu entre le stockage et les cellules de stockage.</p>
Renversement de matières dangereuses	<p>Les cotations pour la gravité des risques retenus par le ministère ne considèrent que les effets sur l'homme. Or le seul effet d'une fuite accidentelle de produit n'aurait qu'un impact potentiel sur l'environnement par ailleurs réduit compte tenu des dispositions mises en œuvre.</p>

D.7.2.1 - ACTIVITES LOGISTIQUES

N°	Opération	Installation / équipement	Evènement initiateur	Evènement redouté central	Evènement redouté secondaire	Phénomène dangereux	G	P	Note	Mesures de prévention / de protection
1.	Activités									
1.1	Transport routier									
1	Livraison	Camion rempli de marchandises combustibles	Point chaud lié à : - Surchauffe moteur / frein - Choc suite à accident - Défaillance électrique - Cigarette - Défaillance mécanique - Mauvais entretien	Départ de feu	Propagation du feu à l'ensemble du camion	Incendie du camion	1	4	4	- Consignes remises au poste de garde - Code de la route - Limitation des vitesses de circulation à 30 km/h sur le site
2	Circulation sur le site pour livraison	Camion rempli de marchandises combustibles	- Chocs - Perte de contrôle du chauffeur - Conditionnement défectueux - Neige, grêle, vent, pluie	Accident avec perte de confinement (huile, carburant véhicule)	Déversement de produits	Déversement sur voies de circulation du site	1	5	5	- Voies de circulation imperméabilisées - Formation du personnel d'intervention - Vanne de barrage en sortie du réseau d'eaux pluviales - Consignes remises au poste de garde - Respect du Code de la route

N°	Opération	Installation / équipement	Evènement initiateur	Evènement redouté central	Evènement redouté secondaire	Phénomène dangereux	G	P	Note	Mesures de prévention / de protection
1.2 Transport ferroviaire										
3	Livraison	Wagons remplis de marchandises combustibles	Point chaud lié à : - Surchauffe moteur de la locomotive/ frein - Défaillance électrique - Cigarette - Défaillance mécanique - Mauvais entretien	Départ de feu	Propagation du feu à l'ensemble du train	Incendie du train	1	2	2	- Entretien de la locomotive - Entretien de la voie ferrée
1.3 Réception / expédition marchandises										
4	Déchargement et transport palettes de matières combustibles	Chariots élévateurs batteries	Point chaud lié à : - Chocs - Surchauffe batterie - Défaillance électrique - Défaillance mécanique - Mauvais entretien	Départ de feu sur palette, îlot ou rack	Propagation du feu à la cellule	Incendie des zones de stockage	3	4	12	- Murs séparatifs coupe-feu entre cellules - Détection incendie - Formation du personnel - RIA - Extincteurs - Sprinklage - Entretien préventif des engins de manutention
5	Déchargement et transport palettes de matières combustibles	Chariots élévateurs gaz	Point chaud lié à : - Chocs - Défaillance électrique - Défaillance mécanique - Mauvais entretien	Départ de feu sur palette, îlot ou rack	Propagation du feu à la cellule	Incendie des zones de stockage	3	4	12	- Murs séparatifs coupe-feu entre cellules - Détection incendie - Formation du personnel - RIA - Extincteurs - Sprinklage - Entretien préventif des engins de manutention

6	Déchargement de produits liquides	Chariot	<ul style="list-style-type: none"> - Accident - Renversement - conditionnement défectueux 	Chute de bouteilles et rupture du contenant (pour rappel il ne s'agit pas de produit dangereux)	Déversement de produits	Déversement sur voiries, quais ou dans cellule	1	5	5	<ul style="list-style-type: none"> - Voies de circulation imperméabilisées - Formation du personnel - Vanne de barrage en sortie du réseau d'eaux pluviales
1.3 Stockage marchandises										
7	Stockage /gerbage	Stockage de matières combustibles	Point chaud lié à : <ul style="list-style-type: none"> - Défaillance électrique - malveillance - foudre - Cigarette - travaux par point chaud 	Départ de feu sur palette, îlot ou rack	Propagation du feu à la cellule	Incendie des zones de stockage	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> - Murs séparatifs coupe-feu entre cellule - Détection incendie - Formation du personnel - RIA - Extincteurs - Sprinklage
8	Stockage matières liquides	Rack/palettiers de matières liquides	<ul style="list-style-type: none"> - Conditionnement défectueux - chute - chocs, collision 	Fuite de produit	Propagation du feu à la cellule	Déversement de produits	1	5	5	<ul style="list-style-type: none"> - Sol bâtiment imperméabilisé

Deux situations ont été retenues et nécessitent d'être approfondies. Ces 2 situations conduisent à l'**incendie des zones de stockages**.

D.7.2.2 - INSTALLATIONS CONNEXES

N°	Opération	Installation / équipement	Evènement initiateur	Evènement redouté central	Evènement redouté secondaire	Phénomène dangereux	G	P	Note	Mesures de prévention / de protection
2. Installations connexes										
2.1 Local de charge										
9	Charge des batteries	Batteries/Accumulateurs des véhicules reliés à leur chargeur	Point chaud lié à : - Choc suite à accident - Défaillance électrique - Cigarette - Défaillance mécanique - Mauvais entretien	Accumulation d'hydrogène dans le local.	Explosion. Incendie. Destruction et détérioration du matériel.	Explosion du local de charge accumulateur	2	4	8	- Local de charge d'accumulateurs équipée d'une ventilation mécanique qui doit nécessairement fonctionner pour autoriser la charge des batteries (asservissement). - Mise en place de détecteurs hydrogène
10	Arrivée sur le site pour livraison	Batteries/Accumulateurs	- Choc suite à accident - Défaillance électrique - Défaillance mécanique - Mauvais entretien	Surcharge amenant une perte de confinement de l'électrolyte contenu dans l'accumulateur.	Déversement de produits	Pollution du milieu	1	4	4	- Contrôle de charge avec arrêt de la charge. - Contrôle périodique des engins de manutention. - Revêtement antiacide du sol de la zone. - Rétention de la zone.
2.2 Local chaufferie										
11	Chauffage	Chaudières et canalisation de gaz	- Défaillance électrique - Cigarette - Défaillance mécanique - Mauvais entretien	- Fuite sur la canalisation gaz et source d'ignition (défaillance électrique) - Accumulation de gaz dans la chambre de combustion et flash lors du démarrage du générateur d'eau chaude.	Explosion Incendie	Explosion du local	2	4	8	- Vanne de fermeture de l'arrivée de gaz à l'extérieur de la chaufferie. - Contrôles réguliers des chaudières et de l'étanchéité des canalisations - Extincteurs - Interdiction d'apporter du feu nu- Interdiction de fumer - Accès réservé au personnel dédié

2.3 Stockage de gaz										
12	Stockage	Bouteilles de butane ou propane	-Défaillance sur les bouteilles - Cigarette - Choc suite à un accident	-Fuite de gaz et source d'ignition - Montée en température des bouteilles	Explosion. Incendie. Destruction et détérioration du matériel.	Explosion des bouteilles	2	4	8	- Stockage en extérieur - Stockage grillagé - Extincteurs - Interdiction d'apporter du feu nu- Interdiction de fumer - Accès réservé au personnel dédié

Aucune situation n'a été identifiée comme nécessitant d'être approfondie.

D.7.3 - ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

L'ADR permet une analyse plus approfondie en terme :

- De probabilité d'occurrence en prenant en compte, pour les différents scénarios pouvant conduire à un même effet, la performance des barrières de sécurité ;
- De gravité des effets ; les effets attendus de ces phénomènes sont :
 - Les effets thermiques ;
 - Les effets toxiques ;
 - Les effets de surpression.
- De cinétique prenant en compte la cinétique d'apparition, d'évolution et d'atteinte des cibles sensibles.

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

Installations	ERC	Phénomènes dangereux		Effets possibles
		Détail	Intitulé	
Cellules de stockage dites « classiques »	Inflammation des matières combustibles	Incendie de la cellule combustible et propagation de l'incendie au-delà des murs séparatifs REI120	Incendie stockages	Effets thermiques Effets toxiques (fumées) Pollution des eaux d'extinction

Nota 1 : le scénario d'inflammation d'une cellule 2662 a été retenu. La durée d'incendie d'une cellule étant inférieure à 120 min, le scénario de propagation aux cellules adjacentes n'a pas été retenu.

L'incendie d'une cellule 1510, bien que moins pénalisante en terme de distance d'effets de flux thermique, présente une durée d'incendie supérieur à 120 min. le scénario de propagation a 3 cellules 1510 a donc été également étudié.

Il a donc été modélisé :

- L'incendie des cellules C0 à C6 contenant des palettes 2662 ;
- L'incendie des cellules C0 à C6 contenant des palettes 1510 se propageant aux cellules adjacentes.

D.7.3.1 - EVALUATION DE LA GRAVITE DES PHENOMENES DANGEREUX

Dans les paragraphes ci-après seule la synthèse des résultats des modélisations sont présentés.

Le lecteur pourra se reporter en partie « F-ANNEXES » pour consulter les méthodologies, les hypothèses retenues et l'ensemble des modélisations réalisées.

Quelques une des hypothèses sont toutefois reprises ci-après.

1. Hypothèses concernant les murs REI

Pour des raisons de limites du logiciel FLUMILOG, les murs REI 120 constituant une séparation entre les cellules et certains locaux sociaux et techniques non pas été retenus dans ces modélisations.

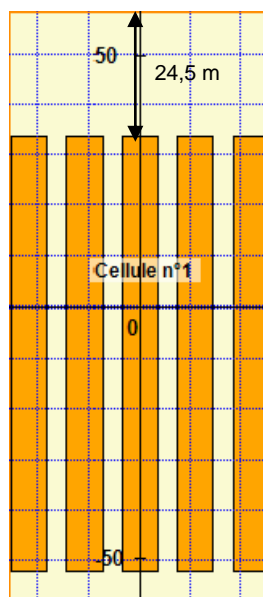
2. Hypothèses concernant le stockage

Dans le cadre des modélisations, il a été considéré un stockage maximal de produits 2662 dans toutes les cellules afin d'obtenir les distances d'effets maximales.

Cependant, pour un stockage 1510, la durée de l'incendie étant supérieur à 120 min, il a été considéré un stockage maximal de produits 1510 dans toutes les cellules pour modéliser la propagation à 3 cellules.

Les marchandises seront stockées dans des racks à accumulation. Les travées pourront accueillir de 2 à 6 palettes en profondeur. Pour modéliser ce stockage il a été choisi sur FLUMILOG de rentrer 5 doubles rack de 7 m de large avec des palettes de 3 m de long pour 1,2 m de large qui représentent dans les faits des palettes de 1 m * 1,2 m non pas dans le sens de la longueur comme habituellement mais dans le sens de la largeur.

Cette configuration est majorante puisque sur les cellules C2 à C5 ceci donne une surface de stockage de 86,5 m x 5 m x 7m soit 3027 m² pour une surface de stockage de 2700 m² d'après le plan de racking.



5 racks doubles
 6 niveaux de stockage (R+5)
 Hauteur de stockage maximale 12 m
 Allée de 4 m
 Palettes de 3000 x 1200 x 1800 m

D.7.3.1.1.- PHD-1 – INCENDIE STOCKAGES

APPROCHE DES FLUX THERMIQUES

Les flux thermiques calculés pour chacune des cellules en considérant des conditions pénalisantes (majoration du stockage...), respectent les points suivants :

- Les zones de dangers Z0 et Z1 correspondant respectivement aux flux thermiques de 8 kW/m² et 5 kW/m² restent à l'intérieur des limites de propriété ;
- La zone de danger Z2 (3 kW/m²) impacte l'extérieur du site que sur 20 mètres environ, sur toutes les façades sauf côté cour camion. Cependant, ces flux n'affectent pas d'ERP, d'IGH, de voies à grande circulation, ou de voies ferrées ouvertes aux voyageurs ou de zone fréquentée. En effet, les zones impactées correspondent à :
 - Des terrains non occupés au nord-est du site ;
 - La voie ferrée de desserte de LB2 au sud-est ;
 - La voie d'accès de LB 2 au sud-ouest.

Ces résultats sont aussi bien valables pour l'incendie d'une cellule de produits 2662, que pour l'incendie généralisé de 3 cellule 1510.

La **distance Z0 de 8 KW/m²** correspond au **seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures.**

La zone Z0 de 8 kW/m² reste à l'intérieur de la limite de propriété sur les scénarii d'un incendie d'une seule ou plusieurs cellules. Elle n'impacte ni cibles sensibles, ni installations pouvant aggraver notablement les effets.

Il est à noter que **les flux Z0 de 8 kW/m² n'atteignent pas non plus** :

- Le local de crise ;
- Le local sprinkleur ;
- La réserve d'eau incendie ;
- Les poteaux incendie.

La figure page suivante présente la courbe enveloppe des flux thermiques.

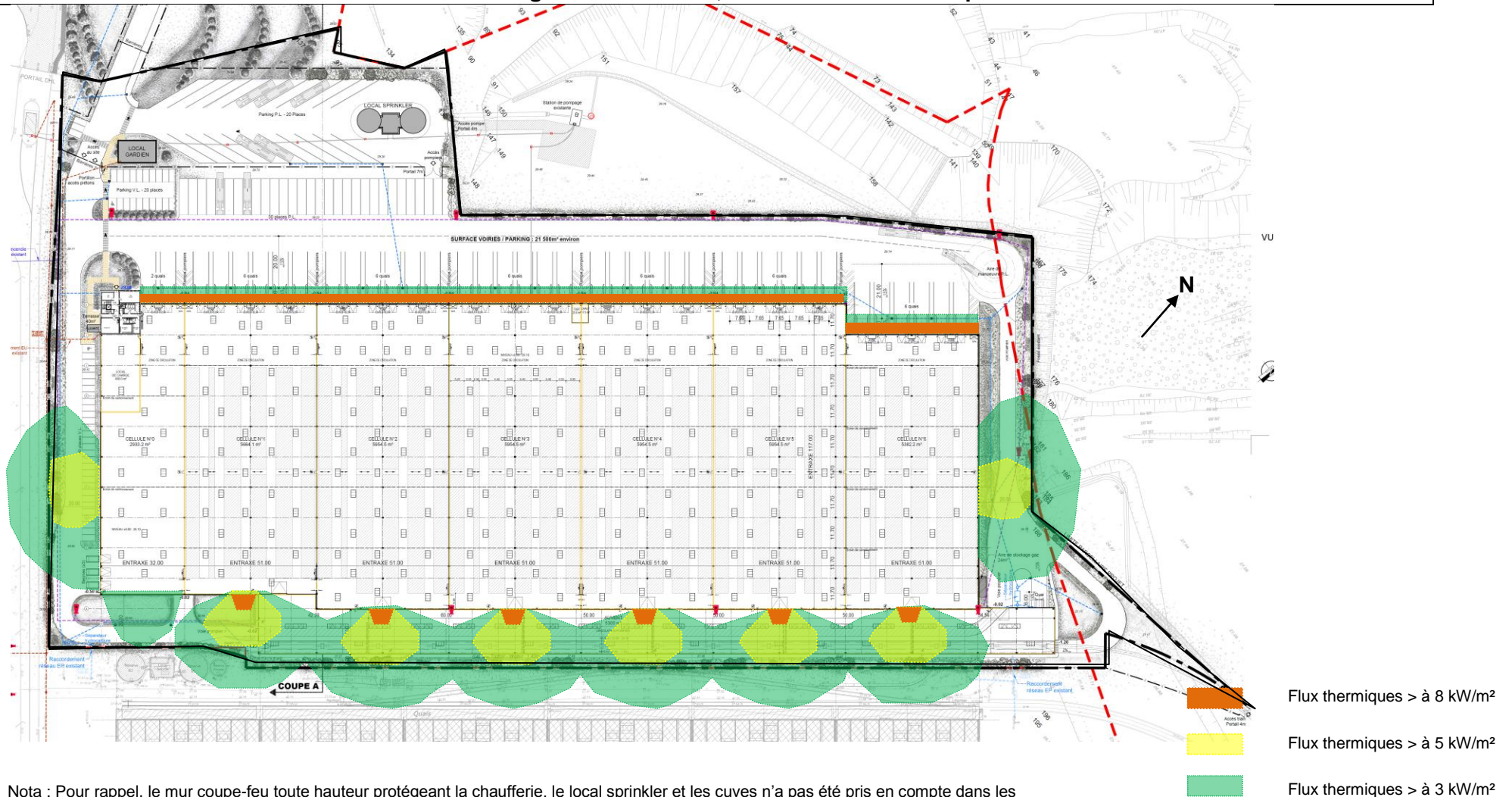
SEUIL	DELIMITATION DE LA ZONE Bâtiment A
SEI - Zone des dangers significatifs pour la vie humaine 3kW/m²	
Au nord-est (façade C6)	40 m
Au nord-ouest (côté cour camion)	10 m*
Sud-ouest (façade C0)**	32 m
Au sud-est (côté voie ferrée)	37 m
SEL - Zone des dangers graves pour la vie humaine 5kW/m²	
Au nord-est (façade C6)	20 m
Au nord-ouest (côté cour camion)	5 m*
Sud-ouest (façade C0)**	19 m
Au sud-est (côté voie ferrée)	20 m
SELS - Zone des dangers très graves pour la vie humaine – Effets dominos 8kW/m²	
Au nord-est (façade C6)	Non atteint
Au nord-ouest (côté cour camion)	5 m*
Sud-ouest (façade C0)**	Non atteint
Au sud-est (côté voie ferrée)	5 m

* Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé.

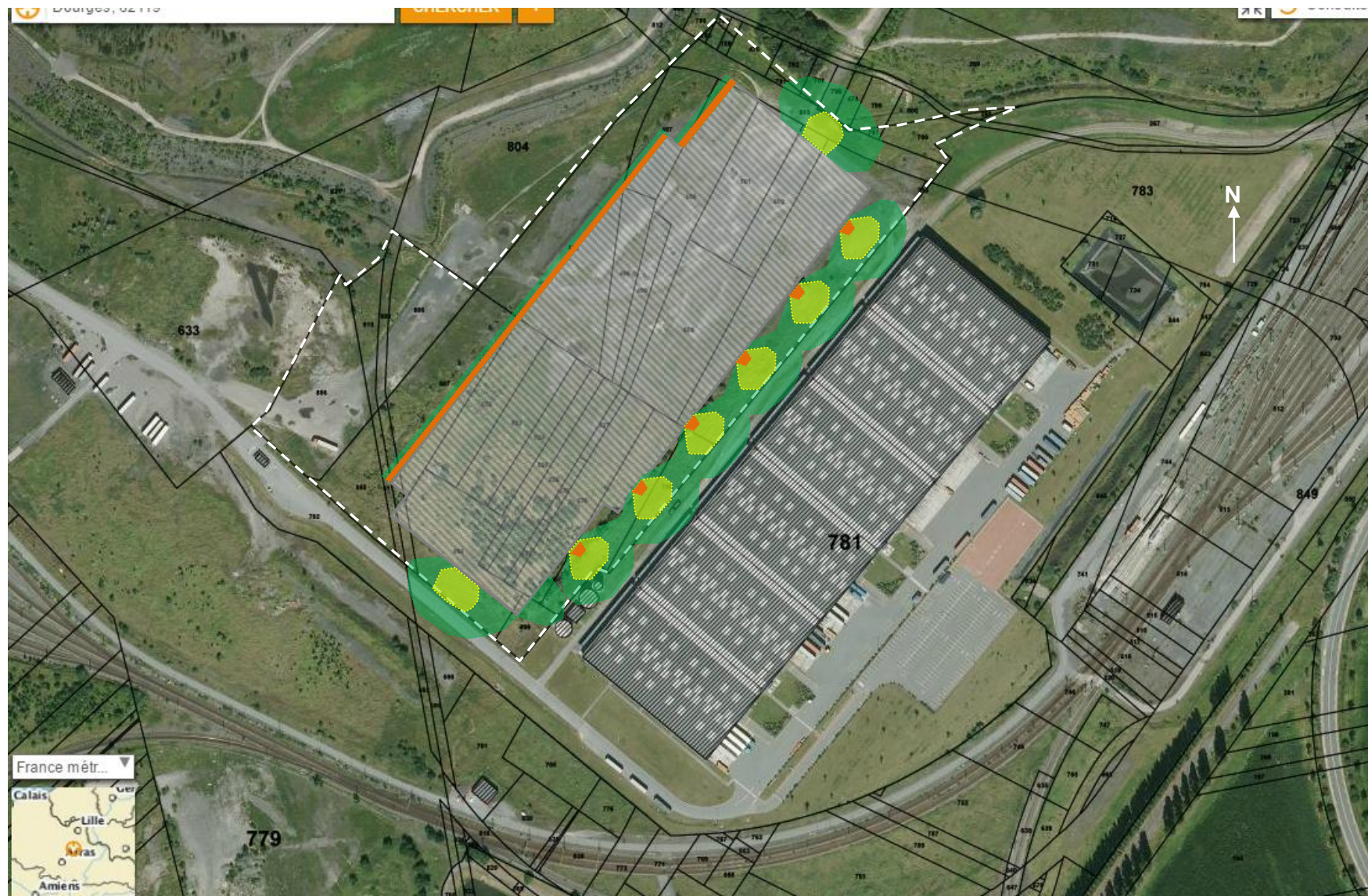
Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m (source FLUMILOG).

** Ces distances sont majorantes car dans les faits la cellule C0 ne sera pas utilisée à des fins de stockage

COURBES ENVELOPPES DES FLUX THERMIQUES
Seuls les flux réglementaires de 3, 5 et 8 kW/m² ont été représentés



Nota : Pour rappel, le mur coupe-feu toute hauteur protégeant la chaufferie, le local sprinkler et les cuves n'a pas été pris en compte dans les modélisations compte tenu des limites du logiciel FLUMILOG.



DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES FUMÉES D'INCENDIE

Les détails des hypothèses retenues sont consultables en annexe. Seuls les résultats sont présentés ci-après.

L'incendie de chaque cellule durant plus de 120 min nous avons retenu l'incendie des 3 cellules simultanément. Cette dispersion a été réalisée avec une surface en feu de 18 000 m².

Il a également été réalisé la modélisation pour une cellule.

Conditions de diffusion	Distance (en m) sous le vent où la valeur seuil est atteinte au niveau du sol		
	SEI	SEL	SELS
<u>Scénario 1 cellule en feu</u> DF3 (condition défavorable)	NA	NA	NA
<u>Scénario 1 cellule en feu</u> DN5 (condition moyenne)	NA	NA	NA
<u>Scénario 3 cellule en feu</u> DF3 (condition défavorable)	NA	NA	NA
<u>Scénario 3 cellule en feu</u> DN5 (condition moyenne)	NA	NA	NA

NA : Non atteint au niveau du sol.

Conditions atmosphériques 5D : vitesse du vent égale à 5m/s, atmosphère neutre

Conditions atmosphériques 3F : vitesse du vent égale à 3m/s, atmosphère stable impliquant une dispersion plus lente du nuage et une exposition plus longue des enjeux en champ libre

Distances d'effets toxiques au niveau du sol

Aucun seuil (irréversible, léthal, léthal significatif) n'est atteint dans les conditions usuelles atmosphériques (3F et 5D).

D.7.3.1.2.- EFFETS DOMINO**PROPAGATION PAR FLUX THERMIQUE**

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 ²)
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/m² comme étant susceptible de propager l'incendie à une installation voisine.

APPLICATION AUX PHENOMENES RETENUS :

Phénomène dangereux	Effets	Cibles / Installations impactées	Mesures de prévention et de protection
PhD-1 Incendie	Les flux thermiques 8 kW/m ² sortent des cellules	<ul style="list-style-type: none"> - Zones de Quais - Locaux techniques d'après modélisations. En revanche, le mur coupe-feu toute hauteur protégeant la chaufferie, le local sprinkler et les cuves n'a pas été pris en compte dans les modélisations compte tenu des limites du logiciel FLUMILOG. Considérant l'absence d'effets thermiques supérieurs à 5 kW/m² derrière des murs REI120 dans l'ensemble des configurations modélisées, nous avons estimé que les locaux précités ne seraient certainement pas impactés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consignes de sécurité - Moyens de lutttes contre l'incendie - Détection incendie sur l'ensemble des cellules - Murs séparatifs coupe-feu entre les cellules - Murs des locaux éventuellement impactés coupe-feu
PhD-1	Les effets toxiques ne sont pas susceptibles d'engendrer d'effets domino	-	-

D.7.3.1.3.- SYNTHÈSES DE L'ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ

Phénomène dangereux Effets		Cibles impactées à l'extérieur du site		Gravité	Gravité retenue
PhD – 1 Incendie de cellules	Flux thermiques	SELS Aucune		_(*)	1
		SEL Aucune		_(*)	
		SEI < 1		1	
	Fumées d'incendie	Classe D5	SELS Aucune	_(*)	
			SEL Aucune		
			SEI Aucune		
		Classe F3	SELS Aucune	_(*)	
			SEL Aucune		
			SEI Aucune		
		SEL Aucune			
SEI Aucune					

* Les degrés de gravité définis par l'arrêté du 29 septembre 2005 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 de l'arrêté du 29 septembre 2005 et est non coté.

D.7.3.2 - EVALUATION DE LA PROBABILITE DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS

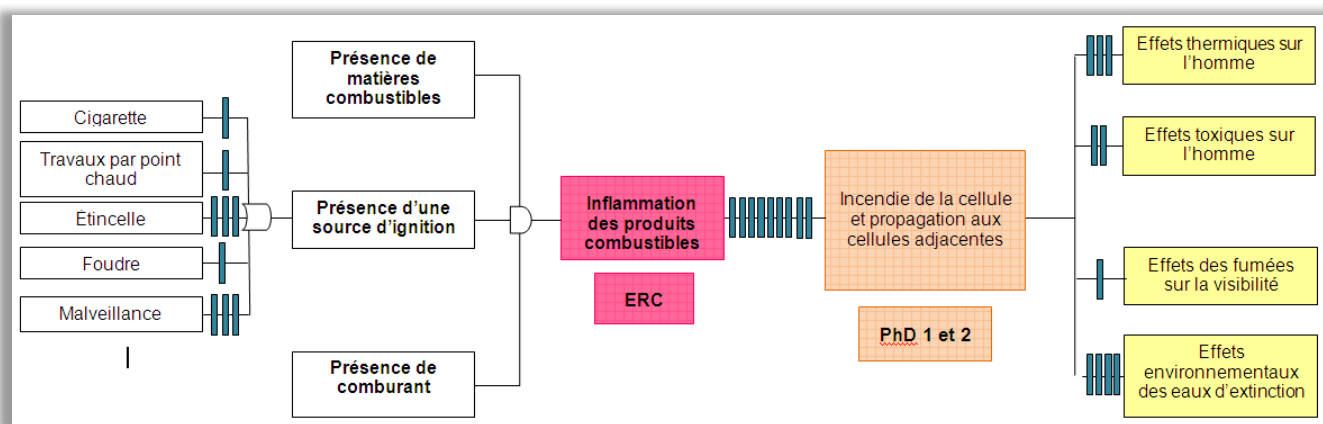
Dans ce qui suit, on s'est attaché à coter les différents événements initiateurs pour en déduire la cotation des phénomènes dangereux.

On rappellera que comme vu précédemment, dans les cellules de stockage, la présence de matières combustibles et de comburant (oxygène de l'air) sont par définition permanentes. Aussi les événements initiateurs sont les sources potentielles d'inflammation.

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.

La circulaire du 10 mai 2000 relative à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des 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.



D.7.3.2.1.- COTATION DE L'OCCURRENCE DES EVENEMENTS INITIATEURS

On trouvera dans le tableau suivant, pour chaque Evènement Initiateur (EI) retenu pour la quantification probabiliste :

- La cotation de l'EI sans MMR (Mesure de Maîtrise des Risques) ;
- Les Mesures de Maîtrise des Risques permettant la réduction de la classe de fréquence de l'ERC.

EI	Fréquence	BARRIERES DE SECURITE/ MMR			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	
MALVEILLANCE	Non coté	BTS3 Contrôle d'accès au site clôturé Détection intrusion reliée à la télésurveillance en dehors de l'exploitation	BTS non considérée comme une MMR		-
CIGARETTE	F1	BHS1 Interdiction de fumer	Efficacité	Interdiction rappelée dans les entrepôts	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	
TRAVAUX PAR POINT CHAUD	F1	BHS2 Permis de feu/Permis d'intervention	Efficacité	Occurrence des travaux par points chauds rares sur le site. 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	

EI	Fréquence	BARRIERES DE SECURITE/ MMR			NC (niveau de confiance)
			Maintenabilité Testabilité	Analyse périodique des documents émis lors de ces procédures pour un maintien des procédures dans le temps	
ETINCELLE MECANIQUE	F1	BTS13 Vérification des engins de manutention BHS3 Formation caristes	BTS non considérée comme une MMR		-

Notes :

1. Dans ce qui suit, 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 Mesure de Maitrise des Risques.

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

- 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.
- 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.

La liste des EI (événements initiateurs) qui n'ont pas été retenus dans la quantification probabiliste sont détaillés ci-dessous :

EI	Justification de la non quantification probabiliste
EI VENANT DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL	
Séisme	Au vu de la circulaire du 10 mai 2010, cet EI n'a pas été évalué en termes de probabilité d'occurrence. La commune de DOURGES se situe en zone à sismicité faible.
Mouvement de terrain	Cet EI ne sera pas évalué en termes de probabilité d'occurrence car malgré le fait qu'il existe des risques sur les territoires communaux de Dourges, la zone d'étude n'est pas concernée par ces risques.
Foudre	Au vu de la circulaire du 10 mai 2010, cet EI ne sera pas évalué en termes de probabilité d'occurrence. On note que : <ul style="list-style-type: none"> - Le risque d'un impact sur le bâtiment est faible compte tenu de la densité d'arc sur la commune ; - Conformément à l'analyse du risque foudre réalisée et disponible au chapitre « F-ANNEXES », les dispositifs de protection contre la foudre nécessaires seront mis en place.
Inondation	Le site sur lequel est implanté le bâtiment n'est pas localisé dans une zone soumise à cet aléa.
EI VENANT DES TRANSPORTS	
Chute d'avion	Selon l'annexe IV de l'arrêté du 10 août 2000 et le courrier DPPR du 5 février 2007, cet EI est retenu seulement si le site est situé à moins de 2000 m d'un aéroport ou d'un aérodrome. Or le site se situe à 15 km de l'aérodrome de Lille.
Accident routier	Le risque est un accident de circulation sur les voies riveraines du site, avec intrusion de véhicules et impact sur les installations. Les façades de bâtiments sont éloignées, par rapport aux limites de propriété d'une distance de 20 m au minimum. D'autre part, compte tenu des dispositions prévues sur le site et exposées précédemment, le risque de répercussions d'un accident de circulation sur le site reste limité.
EI VENANT DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL PROCHE	
Incendie/Explosion sur site voisin	Le site n'est pas impacté par des zones de dangers d'un établissement voisin et est éloigné des établissements classés SEVESO (seuil haut et seuil bas).
EI A L'INTERIEUR DU SITE	
Malveillance	Au vue de la circulaire du 10 mai 2010, cet EI ne sera pas évalué en termes de probabilité d'occurrence. Le site est clôturé. Lors de l'activité dans les cellules, il y a présence permanente du personnel d'exploitation. Si l'activité se réduit et que le site ferme la nuit et dimanche, en dehors des horaires d'ouverture, le site sera fermé et pourra être équipé d'une détection intrusion reliée à la télésurveillance.

EVALUATION DES BARRIERES POUR L'OCCURRENCE DES EVENEMENTS INITIATEURS RETENUS

El	Fréquence	BARRIERES DE SECURITE			NC : Niveau de confiance
CIGARETTE	F1	BHS1 - Interdiction de fumer	Efficacité	Interdiction de fumer rappelée dans l'entrepôt	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 Interdiction de fumer 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 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	
ETINCELLE MECANIQUE	F1	BTS2 - Vérification des engins de manutention BHS3 - Formation caristes	BTS retenue non	-	

D.7.3.2.2.- EVALUATION DES BARRIERES POUR L'OCCURRENCE DU PHENOMENE DANGEREUX

On trouvera dans le tableau suivant, pour chacun des phénomènes dangereux, la probabilité d'occurrence obtenu par agrégation des probabilités des évènements initiateurs conduisant à un même phénomène dangereux.

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

ERC ↓ PhD	Cotation ERC	Barrière de sécurité			Cotation du phénomène dangereux
INFLAMMATION DE PRODUITS COMBUSTIBLES ↓ INCENDIE DE LA CELLULE	B	BTS3 - Détection incendie	Efficacité	- Installation de détection conforme à la réglementation et adaptée aux produits stockés - Agent extincteur adapté aux produits stockés	C (avec le NC pris égal à 1)
		BHS4 - Personnel formé incendie	Cinétique	- Installation de détection des fumées	
			BTS4 - RIA BTS5 - Extincteurs	Maintenabilité Testabilité	
		BTS6 - Organisation des stockages		BTS non retenue	
		BTS7 - Désenfumage	BTS non retenue		
		BTS8 - Installation d'extinction automatique	Efficacité	Installation dimensionnée en fonction des produits contenus dans chaque cellule pour éteindre un feu, et réalisée conformément aux règles en vigueur.	
			Cinétique	Installation prévue pour répondre à la cinétique d'un feu	
			Maintenabilité Testabilité	Installation régulièrement testée, contrôlée et maintenue	

ERC ↓ PhD	Cotation ERC	Barrière de sécurité			Cotation du phénomène dangereux
INCENDIE DE LA CELLULE ↓ PROPAGATION DU FEU A LA CELLULE ADJACENTE	C	BTS9 - Compartimentage des cellules BHS5 - Intervention du SDIS	Efficacité	L'extension d'un incendie réduite par : <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'intervention des services de secours extérieurs ; ▪ La présence de murs et portes coupe-feu de degré deux heures (au moins). 	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)
			Cinétique	Le temps de mise en œuvre des moyens d'extinction par les services de secours externes depuis le déclenchement des détecteurs de fumées est de l'ordre de 20 minutes : environ 5 à 10 min (max) depuis la détection jusqu'à l'appel des secours et 10 min environ de délai d'intervention des services de secours extérieurs. Ce délai associé à la présence de murs et portes coupe-feu de degré deux heures (voir quatre heure) est compatible avec la cinétique de développement de l'incendie.	
			Maintenabilité Testabilité	L'intégrité physique des murs est vérifiée visuellement	

EVALUATION DES BARRIERES POUR L'OCCURRENCE DES EVENEMENTS INITIATEURS

EI	Fréquence	BARRIERES DE SECURITE			NC : Niveau de confiance
CIGARETTE	F1	BHS1 - Interdiction de fumer	Efficacité	Interdiction rappelée dans le centre de rechange	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 Interdiction de fumer Zones fumeurs dédiées	
TRAVAUX PAR POINT CHAUD	F1	BHS2 - Permis de feu/Permis d'intervention	Efficacité	Occurrence des travaux par points chauds rares sur le site. 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	
			Maintenabilité Testabilité	Analyse périodique des documents émis lors de ces procédures pour un maintien des procédures dans le temps	
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	
ETINCELLE MECANIQUE	F1	BTS2 - Vérification des engins de manutention BHS3 - Formation caristes	BTS retenue	-	

D.7.3.3 - 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.

Les articles 5 à 8 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 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 ;
- La cinétique d'atteinte des cibles.

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.

D.7.3.3.1.- DONNÉES QUALITATIVES

Concernant la cinétique d'apparition et d'évolution de l'incendie et comme le précise 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 d'une cinétique rapide (développement de l'incendie à l'intérieur d'une cellule et d'une cellule à l'autre) est fonction :

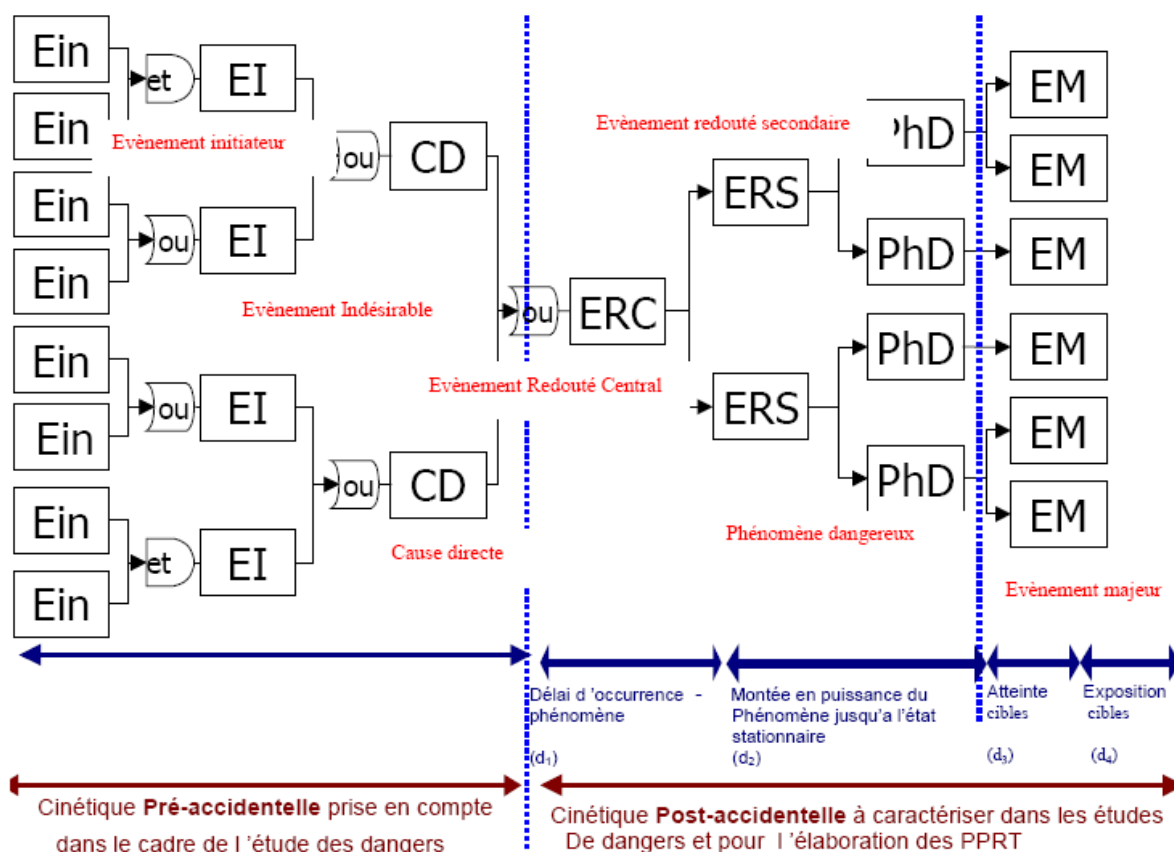
- De la nature,
- De la vitesse de combustion,
- Du potentiel calorifique des produits (par exemple aérosols ou liquides combustibles),
- Du mode de stockage (rack, palette, etc.),
- Des dispositions constructives limitant la propagation de l'incendie, mais aussi, notamment,
- Des conditions d'intervention 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	Événement 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 événements initiateurs
EC	Événement Courant	Événement 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 événements courants.
EI	Événement 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 événements initiateurs
ERC	Événement 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	Événement Redouté Secondaire	Conséquence directe de l'événement redouté central, l'événement redouté secondaire caractérise le terme source de l'accident	Formation d'une flaque ou d'un nuage lors d'un rejet d'une substance diphasique
Ph D	Phénomène Dangereux	Phénomène physique pouvant engendrer des dommages majeurs	Incendie, Explosion, Dispersion d'un nuage toxique
EM	Effets Majeurs	Dommages occasionnés au niveau des cibles (personnes, environnement ou biens) par les effets d'un phénomène dangereux	Effets létaux ou irréversibles sur la population Synergies d'accident

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 ²	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 de cellule de stockage**, dont il est question dans cette étude, **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 »)**.

Toutefois, il est important de préciser à ce niveau que le dimensionnement (performance et cinétique de mise en œuvre) des différentes barrières de sécurité a été réalisé en adéquation avec la cinétique du phénomène dangereux sur lequel elles agissent. Ainsi, entre autres exemples, la résistance au feu (type et degré) des murs de compartimentage des cellules (entre-elles et par rapport aux locaux techniques et sociaux) a été dimensionnée en tenant compte de la typologie et la cinétique de l'incendie de cellule. Ces murs coupe-feu de degré deux heures sont par ailleurs des dispositions prescrites par l'arrêté du 17 août 2016 (relatif à la prévention des sinistres dans les entrepôts couverts soumis à autorisation sous la rubrique 1510, y compris ceux relevant également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement) applicables au site étudié.

D'autre part, un dispositif d'extinction automatique sera mis en place. Au regard de la cinétique du phénomène dangereux de l'incendie d'une cellule de stockage, la base de données **BADORIS®** (Barrières techniques de sécurité mises en œuvre dans les installations classées) mise en place par l'INERIS livre des informations intéressantes pour la justification de l'installation d'un tel dispositif d'extinction automatique. Dans un document spécifique aux entrepôts couverts, intitulé « Installation fixe d'extinction », il est précisé que « les installations sprinkleurs constituent le système d'extinction à eau le plus courant et le plus ancien. C'est le système généralement employé pour assurer la protection automatique contre l'incendie dans les entrepôts (type plate-formes logistiques) ». [...] « En cas d'incendie, seules les têtes proches du foyer s'ouvrent, ce qui réduit les dégâts causés par le feu et l'eau. L'extinction d'un incendie par une installation de sprinkleurs est due :

- A l'effet refroidissant de l'eau pulvérisée (de grandes quantités de chaleur sont extraites du foyer);
- A la production de vapeur ($1 \text{ m}^3/\text{l}$ d'eau déversée), ce qui empêche l'accès de l'air au foyer ;
- A l'humidification des alentours par l'eau pulvérisée ce qui prévient la propagation de l'incendie. »

En outre, si « les installations fixes d'extinction automatique dites « traditionnelles » ont pour objectif principal de **contenir** un départ d'incendie », « la dernière génération de sprinkleurs, les sprinkleurs ESFR (Early Suppression Fast Response) sont quant à eux prévus pour **éteindre** le feu. L'innovation est un temps de réponse extrêmement rapide, le but étant de déverser un maximum d'eau en un minimum de temps au foyer de l'incendie.[...] Ces installations sont adaptées aux feux à développement rapide et à sévérité élevée, comme les incendies d'entrepôts. [...] Les ESFR sont plus adaptés pour répondre aux problèmes de protection des stockages en casiers de matières plastiques que les sprinkleurs traditionnels. ».

D.7.3.3.2.- DONNES QUANTITATIVES

PhD	Cinétique	Moyens d'intervention	Délai de mise en œuvre	Délai d'évacuation
PhD 1 Incendie des zones de stockage	Rapide Montée en puissance estimée entre 10 et 30 min	Détection incendie RIA	1 à 5 min	3 à 5 min
	Durée totale de l'ordre de 120 min (donnés FLUMILOG)	Extincteurs Poteaux Incendie Equipe de pompier sur site		

D.7.4 - SYNTHÈSE

Phénomènes dangereux	Résultats ADR	
	P	G
PhD – 1 Incendie d'une cellule Flux thermiques	C	1
PhD – 1 Incendie d'une cellule Dispersion fumées d'incendie	C	1
PhD – 1 Incendie de trois cellules Flux thermiques	E	1
PhD – 1 Incendie de trois cellules Dispersion fumées d'incendie	E	1

L'analyse détaillée des risques est synthétisée dans la grille de présentation des accidents potentiels en termes de couple probabilité gravité des conséquences sur les personnes.

GRAVITE DES CONSEQUENCES SUR LES PERSONNES EXPOSEES AUX RISQUES « G »		PROBABILITE D'OCCURRENCE « F »				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
5	Désastreux					
4	Catastrophique					
3	Important					
2	Sérieux					
1	Modéré	PhD – 1 Incendie de 3 cellules		PhD – 1 Incendie d'une cellule		
LEGENDE		Défaillance critique pour laquelle il est nécessaire d'envisager des mesures urgentes d'amélioration.				
		Défaillance moyennement critique pour laquelle des mesures d'amélioration doivent être analysées.				
		Défaillance non critique pour laquelle il n'est pas nécessaire d'envisager des mesures d'amélioration.				

Le risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, est non critique en raison de l'absence d'effet en dehors des limites de propriété.

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

D.8 - NOTE ECONOMIQUE SUR LA MAITRISE DES RISQUES

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

- Compartimentage des cellules par des murs coupe-feu REI120 ou REI240, la mise en place d'écrans thermiques et mise en place de portes coulissantes de même degré entre les différentes cellules : 1 200 000 € ;
- Détection linéaire de fumée au niveau des cellules : 150 000 €
- Mise en place du désenfumage (cantonnement et exutoires de fumées) : 200 000 € ;
- Création d'un réseau d'eau incendie et dispositif sidewall : 250 000 €
- Mise en place d'un sprinklage : 1 000 000 €.