

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

**CONSTRUCTION D'UN BATIMENT LOGISTIQUE DANS LE LOT 1
DE LA ZONE LD DE LA PLATE-FORME MULTIMODALE ET
LOGISTIQUE DELTA 3 A DOURGES**

AU5

ETUDE DE DANGERS

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

GLOSSAIRE – ABREVIATIONS

- Accident majeur** : Evénement aboutissant à des conséquences finales lourdes, et en particulier à des incidences en dehors des limites de l'établissement.
- Définition donnée par l'arrêté du 10 mai 2000 modifié : « *Un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant, pour les intérêts visés au L. 511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves immédiates ou différées et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses* ».
- Aléa** : Probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée, au cours d'une période déterminée.
- Aléa = probabilité d'occurrence x intensité des effets.
- AM** : Arrêté Ministériel.
- APR** : Analyse Préliminaire des Risques.
- Méthode inductive d'analyse des risques.
- BT** : Basse Tension.
- Cause** : Evènement ou combinaison d'évènements initiateur(s) c'est-à-dire à l'origine d'un évènement redouté.
- Cinétique** : Vitesse d'enchaînement des évènements constituant une séquence accidentelle, de l'évènement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.
- Conséquences** : Combinaison, pour un accident donné, de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles situées dans les zones exposées à ces effets.
- Danger** : Propriété intrinsèque à une substance, à un système technique (dans ce cas, on parle de potentiel de dangers) de nature à entraîner un dommage sur un élément vulnérable.
- Effet** : Type d'agression associé à un événement / accident (surpression, flux thermique, concentration toxique, ...).
- ERP** : Etablissement Recevant du Public.
- Evènement redouté** : Aussi appelé « Evènement redouté central ERC ».
- Evènement conventionnellement défini, dans le cadre de l'analyse des risques, au centre de l'enchaînement accidentel.
- Il peut s'agir d'une perte de confinement de matière dangereuse, une perte d'intégrité physique pour les solides. Ces évènements constituent les points d'entrée de l'analyse des risques.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

FdS	:	Fiche de Données de Sécurité
Fiabilité	:	Aptitude d'un système à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.
Gravité	:	Combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées. Gravité = intensité des effets x vulnérabilité de la cible.
ICPE	:	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.
Intensité	:	Effet quantifié d'un phénomène dangereux.
LIE	:	Limite Inférieure d'Explosivité. Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration inférieure à la LIE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
LSE	:	Limite Supérieure d'Explosivité. Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration supérieure à la LSE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
LP	:	Limite de Propriété
MMR	:	Mesure de Maîtrise des Risques.
Phénomène dangereux	:	Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, susceptibles d'infliger un dommage à des cibles vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « source potentielle de dommages » (ISO/CEI 51).
PDI	:	Plan de Défense Incendie.
PI	:	Poteau Incendie.
PL	:	Poids-Lourds.
RIA	:	Robinet d'Incendie Armé.
Risque	:	Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences (ISO/CEI 73). Ou combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité (ISO/CEI 51) (définition retenue dans l'étude).
Scénario	:	Séquences et combinaisons d'événements conduisant à un accident.
SSI	:	Système de Sécurité Incendie.
SDP	:	Surface de Plancher
VL	:	Véhicule Léger.
Vulnérabilité	:	Sensibilité d'une cible à un type d'effet.

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	7
	1.1. OBJECTIFS, PERIMETRE ET CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS – REFERENCES REGLEMENTAIRES ET BIBLIOGRAPHIQUES	7
	1.2. AUTEURS DE L'ETUDE DES DANGERS ET DES ETUDES AYANT CONTRIBUE A SA REALISATION.....	9
2.	DESCRIPTION DU PROJET	10
3.	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE	14
	3.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN	14
	3.2. VOIES DE COMMUNICATION ET DE TRANSPORT	18
	3.3. ENVIRONNEMENT NATUREL	21
4.	ORGANISATION GENERALE DE LA SECURITE.....	23
	4.1. EXPLOITATION DES EQUIPEMENTS	23
	4.2. DISPOSITIONS GENERALES TECHNIQUES – MESURES DE SECURITE	26
	4.3. MESURES DE PREVENTION VIS-A-VIS DES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION	28
	4.4. MESURES DE PROTECTION VIS-A-VIS DES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION	31
	4.5. MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION VIS-A-VIS DU RISQUE DE POLLUTION DES EAUX ET DU SOL	38
5.	ACCIDENTOLOGIE	40
	5.1. BASE ACCIDENTOLOGIQUE CONSULTEE	40
	5.2. ACCIDENTS AYANT IMPLIQUE DES ENTREPOTS DE STOCKAGE DE PRODUITS COMBUSTIBLES DIVERS.....	40
	5.3. ACCIDENTOLOGIE LIEE AUX ACTIVITES ANNEXES A L'ENTREPOSAGE	50
	5.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE	52
6.	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	53
	6.1. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS STOCKES	53
	6.2. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS DES UTILITES	56
	6.3. SYNTHESE DES DANGERS LIES AUX PRODUITS.....	57
	6.4. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS / ACTIVITES CONNEXES.....	61

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

6.5. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PHASES TRANSITOIRES.....	62
6.6. CONCLUSIONS SUR LES POTENTIELS DE DANGERS RETENUS.....	63
7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	64
7.1. PRINCIPE DE SUBSTITUTION	64
7.2. PRINCIPE D'INTENSIFICATION	64
7.3. PRINCIPE D'ATTENUATION ET DE LIMITATION	64
8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES	65
8.1. RAPPEL DE LA DEMARCHE.....	65
8.2. ANALYSE DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE	66
8.3. RISQUES D'ORIGINE NON NATURELLE.....	72
8.4. ANALYSE DES RISQUES LIES AUX PERTES D'UTILITES.....	75
8.5. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES LIES AUX INSTALLATIONS.....	76
9. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET CARACTERISATION DES DIFFERENTS ACCIDENTS	84
9.1. RAPPEL DE LA DEMARCHE.....	84
9.2. MODELISATION DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS A L'EPR	84
9.3. METHODES DE CALCUL DES EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE	86
9.4. METHODES DE CALCUL DES EFFETS TOXIQUES EN CAS D'INCENDIE	89
9.5. MODELISATION DE L'INCENDIE D'UNE CELLULE DE PRODUITS COMBUSTIBLES - EFFETS THERMIQUES	95
9.6. MODELISATION DE L'INCENDIE GENERALISE - EFFETS THERMIQUES	104
9.7. MODELISATION DE L'INCENDIE D'UNE CELLULE DE PRODUITS COMBUSTIBLES COURANTS - EFFETS TOXIQUES DES FUMEEES	111
9.8. MODELISATION D'UN INCENDIE GENERALISE A UNE CELLULE DE STOCKAGE DE COMBUSTIBLES COURANTS – FUMEEES NOIRES.....	128
9.9. EVALUATION DES EFFETS DOMINOS.....	130
9.10. CONCLUSIONS	132
9.11. IDENTIFICATION DES FACTEURS IMPORTANTS POUR LA SECURITE	135
10. MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENTS	139
10.1. FORMATION.....	139
10.2. ALARME	139

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

10.3.	DETECTION INCENDIE	139
10.4.	ALERTE	139
10.5.	ÉVACUATION DU PERSONNEL	140
10.6.	STRATEGIE DE LUTTE CONTRE UN INCENDIE	140
10.7.	MOYENS DE RETENTION DES EAUX D'EXTINCTION	146
11.	NOTE ECONOMIQUE RELATIVE A LA MAITRISE DES RISQUES	148
12.	CONCLUSION.....	149

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIFS, PERIMETRE ET CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS – REFERENCES REGLEMENTAIRES ET BIBLIOGRAPHIQUES

1.1.1. Objectifs de l'étude de dangers

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

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau acceptable.

Elle décrit l'organisation de la gestion de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

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

- d'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention ;
- de favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation ;
- d'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques ;
- de servir de document de base pour l'élaboration du plan de défense incendie et des zones de maîtrise de l'urbanisation.

1.1.2. Périmètre de l'étude de dangers

Cette étude de dangers porte sur l'ensemble du bâtiment logistique décrit en partie AU-3 de la demande d'Autorisation Environnementale.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

1.1.3. Contenu de l'étude de dangers

Conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur (cf. § 1.1.4), la présente étude de dangers comprend :

- un rappel de la description des installations concernées ;
- la description de l'environnement des installations ;
- la présentation de l'organisation en matière de sécurité et les mesures générales de prévention et de protection prévues ;
- l'analyse de l'accidentologie et des enseignements tirés ;
- l'identification et la caractérisation des potentiels de dangers ;
- un examen de la réduction des potentiels de dangers ;
- l'analyse préliminaire des risques permettant d'identifier les phénomènes dangereux majeurs potentiels ;
- la modélisation des effets des phénomènes dangereux majeurs identifiés ;
- la cartographie des zones d'effets ;
- un bilan de l'analyse des risques.

Un résumé non technique de l'étude est joint au dossier.

1.1.4. Principaux textes réglementaires

Cette étude de dangers répond aux prescriptions des textes suivants :

[TR1] Titre VIII du Livre I et Titre Ier du Livre V du Code de l'Environnement.

[TR2] Arrêté du 29 septembre 2005 – dit arrêté « PCIG » - relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.

[TR3] 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.

[TR4] Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

[TR5] Arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

[TR6] Arrêté du 29 mai 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2925 « accumulateurs (ateliers de charge d') ».

[TR7] Arrêté du 25 juillet 1997 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 « combustion ».

1.1.5. Documents de référence

Les Documents de Référence utilisés dans le cadre de cette étude de dangers sont :

[DR1] Plans du projet.

[DR2] Etude d'impact de la ZAC « extension de la plateforme multimodale et logistique Delta 3 » - janvier 2012.

1.2. AUTEURS DE L'ETUDE DES DANGERS ET DES ETUDES AYANT CONTRIBUE A SA REALISATION

Cette étude a été élaborée avec le concours de :

Etudes	Auteurs	Fonction	Société	Année
Etude de dangers Modélisations de phénomènes dangereux	M.BODIN C.DETHOOR	Consultants Environnement	BUREAU VERITAS Exploitation Tél : 03.20.19.25.41	Octobre 2017
Analyse du risque foudre	Guy-Gérard BERVAS	Chargé d'affaires - Service Expertise et Techniques	BUREAU VERITAS Exploitation Tél : 03.20.19.25.41	Octobre 2017

2. DESCRIPTION DU PROJET

La Société Publique Locale DELTA 3 projette la construction d'un bâtiment logistique au sein de la plateforme multimodale et logistique DELTA 3 sur la commune de DOURGES (62).

Ce projet est identifié « Lot 1 zone logistique LD ». Le terrain du projet concerne une surface d'environ 24 ha en partie Sud de la zone logistique LD.

L'aménagement du Lot 1 ZLD pourra être réalisé en 2 phases échelonnées dans le temps :

- Phase 1 : construction d'un bâtiment de 6 cellules totalisant près de 72 000 m² sur une emprise foncière de près de 165 000 m² ;
- Phase 2 : extension éventuelle du bâtiment à 106 000 m² avec la construction de 3 cellules supplémentaires sur une emprise foncière complémentaire de près de 77 000 m² environ.

Le projet inclut la construction du bâtiment logistique, l'aménagement des voies de circulation internes, des réseaux et des aménagements paysagers.

Le bâtiment logistique, en phases 1 et 2, sera dédié au stockage de produits combustibles courants relevant des rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Aucun produit dangereux ne sera a priori stocké dans les cellules.

A l'issue de la phase 2, le bâtiment sera constitué de :

- 9 cellules de près de 12 000 m² chacune ;
- 3 ensembles de bureaux et locaux sociaux en R+1 en excroissance du volume de l'entrepôt sur sa façade nord ;
- 3 bureaux de quais en excroissance en façade sud du bâtiment ;
- 3 locaux de charge implantés en façade nord du bâtiment en excroissance également ;
- locaux techniques nécessaires au fonctionnement du bâtiment : local TGBT, local de transformation électrique et chaufferie gaz.

L'installation de sprinklage (local technique et réserve d'eau) sera installée dans un bâtiment distinct non accolé à l'entrepôt.

En phase 1, l'entrepôt présentera une superficie d'entreposage d'environ 71 000 m², étendue à près de 106 000 m² à l'issue de la phase 2.

La hauteur au faitage du bâtiment sera de 13,70 m par rapport au sol. Le bâtiment sera en structure béton stable au feu R60 avec poteaux et poutres structurelles SF1h et pannes SF1/2h.

Les cellules de stockage seront à simple rez-de-chaussée. Aucune mezzanine n'est prévue. Des quais de chargement / déchargement et cours camions seront présents en façades nord et sud du bâtiment.

Les cellules seront de grandes dimensions (L220m x l54 m).

Le bâtiment est conçu pour pouvoir accueillir un preneur par bloc de 3 cellules, soit 3 occupants au maximum dans la configuration finale du bâtiment. Chaque preneur disposera d'un bloc de bureaux et de locaux sociaux en R+1 ainsi que d'un local de charge.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

La chaufferie gaz sera commune à l'ensemble des cellules phases 1 et 2. Elle sera aménagée dans le volume de l'entrepôt. Elle sera attenante aux cellules de stockage mais sans porte de communication (accès par l'extérieur).

Une interface entre l'entrepôt et le faisceau multimodale sera possible (étude en cours à l'échelle de la plate-forme DELTA 3). Ainsi, l'approvisionnement et l'expédition des produits depuis le futur bâtiment logistique pourront se faire par route vers le terminal de transport combiné, pour expédition des marchandises par train ou barge, ou vers l'extérieur par la route.

En exploitation, le site sera accessible par une entrée unique reliée à l'allée des Bosquets (voie de desserte interne de la ZAC) avec poste de garde (accueil 24h/24, 7j/7). Deux autres accès sont prévus pour les pompiers au Nord et à l'angle Nord-Est du site.

Des parkings VL et parkings PL seront aménagés dans l'enceinte du site, respectivement : 2 parkings VL + 1 parking PL en phase 1, et 3 VL + 2 PL au total à l'issue de la phase 2.

Le bâtiment ne recevra pas de public.

La répartition des produits par cellule de stockage est précisée dans le tableau ci-dessous. Les tonnages ou volumes indiqués sont destinés à couvrir les différentes configurations de stockage pour un remplissage théorique maximum des cellules. Pour chacune des rubriques ICPE, l'exploitant veillera à respecter les quantités maximales autorisées par arrêté préfectoral.

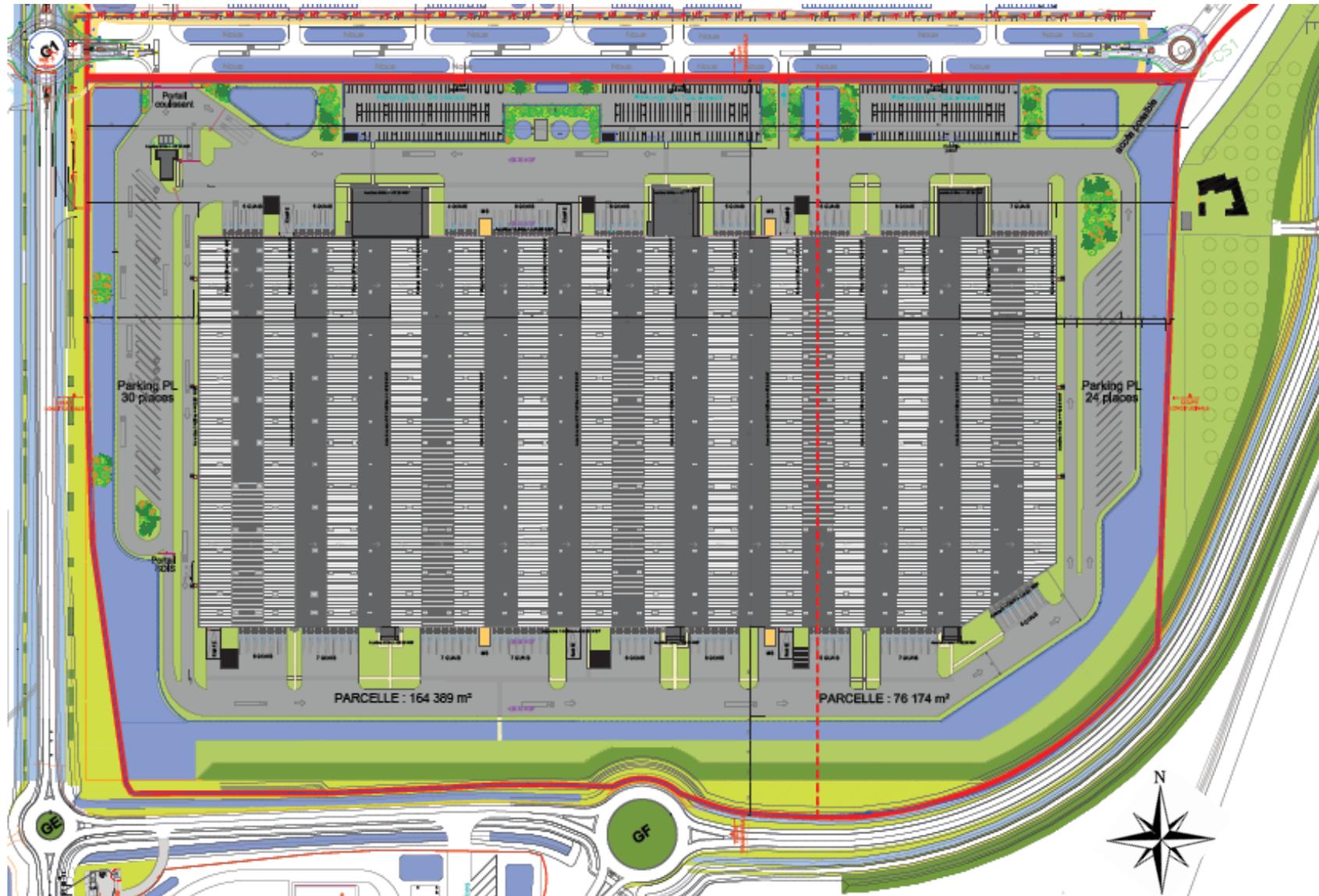
Phases	Cellule	Surface (m ²) tel que défini sur le plan de masse de la demande de permis de construire (SDP)	Hauteur maximale de stockage				
			1510	1530	1532	2662	2663
			Combustibles « courants » en mélange	papier/carton	Bois	Plastique (élastomère, caoutchouc...)	Plastiques alvéolaires (2663-1a) ou > 50% de polymères (2663-2a)
1	C1	11 910	12 m				
	C2	11 825.50	12 m				
	C3	11 805	12 m				
	C4	11 775	12 m				
	C5	11 708	12 m				
	C6	11 815	12 m				
2	C7	11 815	12 m				
	C8	11 825.50	12 m				
	C9	10 928	12 m				
1+2	TOTAL (maximum autorisé) Voir AU-2	105 407 m²	Volume marchand : 232 051 m³				

Aucun produit dangereux ne sera stocké dans l'entrepôt. Le projet n'est donc pas classé sous les rubriques 4XXX, 1436 ou 1450. Si des produits dangereux étaient stockés, ils le seront en faible quantité, inférieure aux seuils de déclaration des rubriques 4xxx. Dans ce cas, des mesures spécifiques seront mises en œuvre après entretien entre l'exploitant, l'inspection des Installations Classées et le SDIS.

Le plan de masse du projet en PHASE 1 et 2 est présenté en pages suivantes.



Plan 1 : Plan de masse du projet du bâtiment logistique en PHASE 1 - Lot 1 ZLD à Douges



Plan 2 : Plan de masse du projet du bâtiment logistique en PHASE 2 - Lot 1 ZLD à Dourges

3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE

Toute installation susceptible de présenter des risques nécessite la prise en compte de l'environnement voisin du site et, notamment, des points névralgiques qui auraient à souffrir le plus d'un éventuel accident susceptible de présenter des risques.

Cette étude de dangers s'intéresse aux intérêts à protéger aux alentours immédiats du projet à savoir les tiers, les biens ou bâtiments voisins et l'environnement naturel.

Les éléments à prendre en compte du point de vue de l'environnement du site et du milieu naturel sont détaillés dans l'étude d'impact AU-4, auquel on peut se reporter utilement.

3.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

3.1.1. Habitations

Les habitations les plus proches des terrains du projet sont repérées sur le plan ci-dessous. Il s'agit principalement d'habitations individuelles :

- le hameau de maison rouge **(1)** en limite de propriété Est du Lot 1 ZLD. Il s'agit d'une maison secondaire, propriété bâtie non expropriée dans le cadre de la création de la ZAC et conservée à la demande du propriétaire ;
- le hameau de la Cuve **(2)** à environ 880 m au nord-est des limites de propriété du projet ;
- le hameau de Harponlieu **(3)** à environ 1 km au nord des limites de propriété du projet ;
- le lotissement d'habitations individuelles d'Evin Malmaison **(4)** dont les habitations les plus proches sont à environ 520 m à l'est du projet ;
- les habitations de la commune de Dourges au sud du projet dont les plus proches sont distantes d'environ 680 m du projet **(5)**.

Dans le cadre de la création de la ZAC, le corps de ferme (ferme Colson) ainsi qu'une maison isolée le long de la voie ferrée Lens-Ostricourt ont été expropriées et détruites pour libérer les terrains de la ZAC. Il n'y a pas d'immeubles de grande hauteur à proximité immédiate du projet.



Plan 3 : Habitations à proximité du projet Lot 1 ZLD

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

3.1.2. Etablissements recevant du public (ERP)

Des Etablissements Recevant du Public (commerces, écoles...) sont présents dans les centres villes de DOURGES, EVIN-MALMAISON et OSTICOURT. Dans la zone d'étude, on recense les ERP suivants : stations-services de la ZAC Delta 3, hôtel d'entreprise, campus Euralogistic... L'ERP le plus près est situé à environ 700 m au Sud du site du projet. Il s'agit d'un restaurant. Une aire de services est prévue au sud de la zone LD. Cette aire est destinée à recevoir des activités tertiaires de services en fonction des besoins des utilisateurs de la plate-forme multimodale.

3.1.3. Activités industrielles

La plateforme multimodale et logistique DELTA 3 regroupe plusieurs entreprises en exploitation ou en cours de construction. Les bâtiments voisins sont à protéger des effets dominos en cas d'accident sur le site en projet.

Les établissements soumis à autorisation au titre des ICPE, les plus proches du site, sont listés ci-après (*Source : base des installations classées et site internet Géorisque*).

Entreprise	Commune	Régime ICPE	Activités
SYMEVAD	HENIN BEAUMONT	Autorisation	Tri et valorisation de déchets
DECATHLON	HENIN BEAUMONT	Autorisation	Entrepôt logistique
ZLD Lot 3	DOURGES	Autorisation	Entrepôt logistique en cours de construction
AS24	DOURGES	Enregistrement	Stations-service
DISTRIPOLE DOURGES II	DOURGES	Autorisation	Entrepôt logistique
OHCF	DOURGES	Autorisation	Industrie du papier et du carton
UNEAL	DOURGES	Enregistrement	Stockage de céréales Effets de surpression indirects par bris de vitres ($d_{20\text{ mbar}} = 55\text{ m max}$)
STB MATERIAUX	EVIN MALMAISON	Enregistrement	Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes
EURICOMPOUND BOYER NORD	EVIN MALMAISON	En cessation d'activités	-
APINOR	-	En cessation d'activités	-
SITA Agora	NOYELLES GODAULT	Autorisation	Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération
Société CIVILE DU CHAUFOR	OSTRICOURT	En cessation d'activités	Elevage de bovins
Carrière IMERYS TC	Non référencé dans la base des installations classées		
TITANOBEL	OSTRICOURT	Autorisation Seveso Seuil Haut	Stockage d'explosifs à usage industriel à destination des mines, des carrières et des chantiers de BTP

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

A la date du dossier, un bâtiment logistique est en cours de construction sur le Lot 3 de la zone LD au nord du projet. L'étude de dangers de ce bâtiment logistique n'a pas identifié de phénomènes dangereux impactant les terrains du Lot 1 ZLD.

Sur la commune d'Ostricourt, la société TITANOBEL exploite une unité de fabrication d'explosifs soumis à autorisation avec statut Seveso Seuil Haut. D'après le plan de zonage réglementaire du PPRT approuvé par arrêté préfectoral le 27 avril 2011, les terrains du présent projet ne sont pas inclus dans le périmètre d'exposition aux risques.

D'après les données disponibles, le périmètre de l'opération n'est pas impacté par des effets dangereux induits par les établissements industriels et agricoles voisins.

☞ Cf. Carte de localisation des enjeux humains.

Plan 4 : Localisation des enjeux environnementaux humains à proximité du projet Lot 1 ZLD
(Source : Georisque – Consultation Octobre 2017)



-  Usine non Seveso
-  Carrières
-  Elevage de bovins (**cessation d'activités**)
-  Zones d'habitations
-  Emprise du projet Lot 1 ZLD

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

3.2. Voies de communication et de transport

3.2.1. Infrastructures routières les plus proches du projet

Le site du projet est accessible depuis les voies routières D160, D161 et D306 reliées aux autoroutes A1 et A21.

L'autoroute A1 permet de desservir la plate-forme multimodale et logistique avec une sortie dédiée à la plateforme Delta 3.

La RD306 a été déviée dans le cadre de l'extension de la ZAC. Le tronçon de la RD306 entre le faisceau ferroviaire et la zone logistique LD devient ainsi une voie de desserte interne de la ZAC.

Axes routiers	Orientation	Trafic moyen tous véhicules journalier	Trafic moyen PL journalier
D160	900 m au Sud/Sud-Ouest	Absence de données	Absence de données
D161*	Dessert la zone logistique ZLD	1 994	67
D306*	Dessert la zone logistique ZLD	7 991	140
A1**	2 km à l'ouest	111 418 vh/j	19 164 PL/j
A21**	1.7 km au sud	PR au Sud-Est : 64724 vh/j PR au Sud-Ouest : 72 712 vh/j	PR au Sud-Est : 13268 PL/j PR au Sud-Ouest : 6253 PL/j

Source : * comptage réalisé en Juillet 2009 ; **carte de recensement de la circulation dans la région Nord Pas de Calais 2015

Les routes départementales D160, D161 et D306 ne sont pas identifiées comme route à grande circulation par le décret n°2009-615 du 03/06/2009 modifié.

De plus, la RD306 a été déviée. La partie conservée, désormais désignée « Allée des Bosquets » (portion comprise entre le faisceau ferroviaire et la zone logistique LD), a été transformée en voie de desserte de la ZAC. Le trafic supporté par cette voie de desserte devrait être moins important suite à cette déviation.



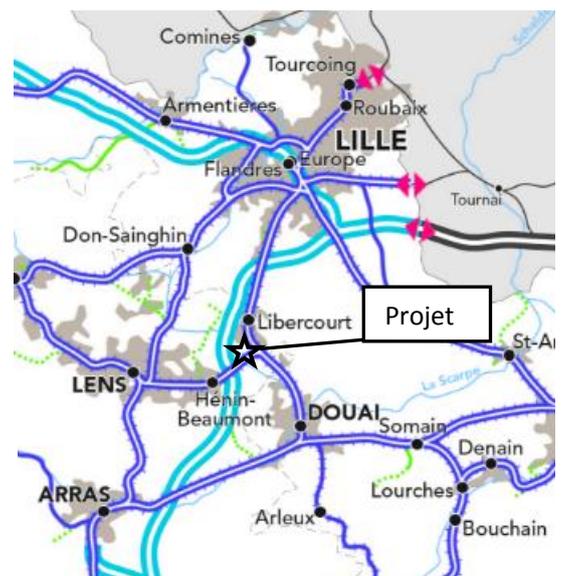
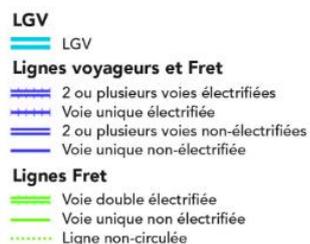
Plan 5 : Principales infrastructures routières à proximité du projet

Les axes routiers précités représentent un enjeu majeur à protéger compte tenu du trafic significatif et de leur proximité au projet.

3.2.2. Infrastructures ferroviaires

Plusieurs voies ferrées ceinturent la zone LD :

- la voie ferrée Lille-Paris à environ 2 km à l'ouest des limites du projet ;
- la voie ferrée Lens-Ostricourt à environ 160 m à l'est du projet ;
- le faisceau ferroviaire du terminal de transport combiné situé à environ 80 m à l'ouest du site. Ces voies ferrées permettent d'assurer des liaisons fret vers de multiples destinations.



Carte 2017 du réseau ferroviaire en région Hauts-de-France

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

3.2.3. Voies fluviales

La zone d'étude est marquée par la présence au Sud/Sud-Ouest du Canal à grand gabarit de la Haute-Deûle distant d'environ 650 m du Lot 1 ZLD. Aussi appelé Canal Dunkerque-Escaut, il permet des liaisons fluviales internationales.

Le projet d'infrastructure du canal Seine-Nord Europe reliera l'Oise au Canal Dunkerque-Escaut, de Compiègne à Aubencheul-au-Bac, près de Cambrai. Le canal Seine-Nord Europe se raccordera au Sud de Dourges puisqu'il rejoindra la Sensée, elle-même en lien avec le Canal de la Haute-Deûle. La plate-forme multimodale Delta 3 devrait donc bénéficier de l'influence de cette liaison fluviale qui massifiera les trafics à la fois vers l'Escaut, vers Dunkerque et Lille.

Le canal Seine-Nord Europe créera une offre alternative aux poids lourds compétitive sur cet axe où les marchandises circulent presque exclusivement par la route. Il permet de développer le débouché fluvial qui bénéficiera à tous les grands ports maritimes et fluviaux de la Seine à l'Escaut. Les travaux du canal Seine-Nord Europe doivent débuter en 2017 pour une mise en service prévue à partir de 2023 (Source : <https://www.canal-seine-nord-europe.fr/Calendrier>).

3.2.4. Aéroports – Aérodromes

L'aéroport de Lille-Lesquin est à environ 15 km au Nord du projet.

Plusieurs aérodromes sont présents à une dizaine de kilomètres du projet. Les plus proches sont celui de Lens-Bénifontaine à environ 13 km au nord-ouest et celui de Vitry-en-Artois à environ 11 km au sud du projet.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

3.3. ENVIRONNEMENT NATUREL

Le lot 1 fait partie de la zone logistique LD de l'extension de la plate-forme multimodale et logistique de la ZAC Delta 3.

Les études environnementales menées dans le cadre de la création de la ZAC ont mis en évidence plusieurs espèces floristiques et faunistiques protégées ainsi que des habitats de reproduction et des aires de repos. Un arrêté inter-préfectoral du 21 février 2013 a accordé les dérogations demandées sous réserve de mesures compensatoires.

Les terrains du projet ont déjà fait l'objet des mesures de gestion fixées par l'arrêté précité.

Le réseau hydrographique des terrains de la ZAC est modifié dans le cadre de l'aménagement global de la ZAC. Un arrêté d'autorisation Loi sur l'Eau a été obtenu.

Le captage d'eau potable public le plus proche est situé à Courrières au Nord-Ouest de la zone d'étude. Il bénéficie de périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée qui ne concernent pas la zone d'étude.

Un puits est recensé sur la base de données INFOTERRE (BSS) au droit des terrains du projet. Il était rattaché à la propriété de Monsieur Colson, maison expropriée et détruite pour libérer les terrains de la ZAC. Si ce puits existait toujours et nécessitait d'être comblé lors des travaux de construction, les travaux de comblement respecteront l'article 13 de l'arrêté du 11/09/2003 (comblement par des techniques appropriées pour garantir l'absence de transfert de pollution ou la mise en communication de différentes nappes, remise au Préfet d'un rapport de travaux). Des captages en aval hydraulique du projet sont recensés (voir détail dans l'étude d'impact). Ils constituent autant d'intérêt à protéger contre une éventuelle pollution des sols et des sous-sols en provenance du projet.

L'ensemble des eaux de surface du site se rejette dans le Courant de la Motte. Celui-ci se rejette dans la Deûle. Le site est situé à environ 800 m au Nord-Est de la Deûle.

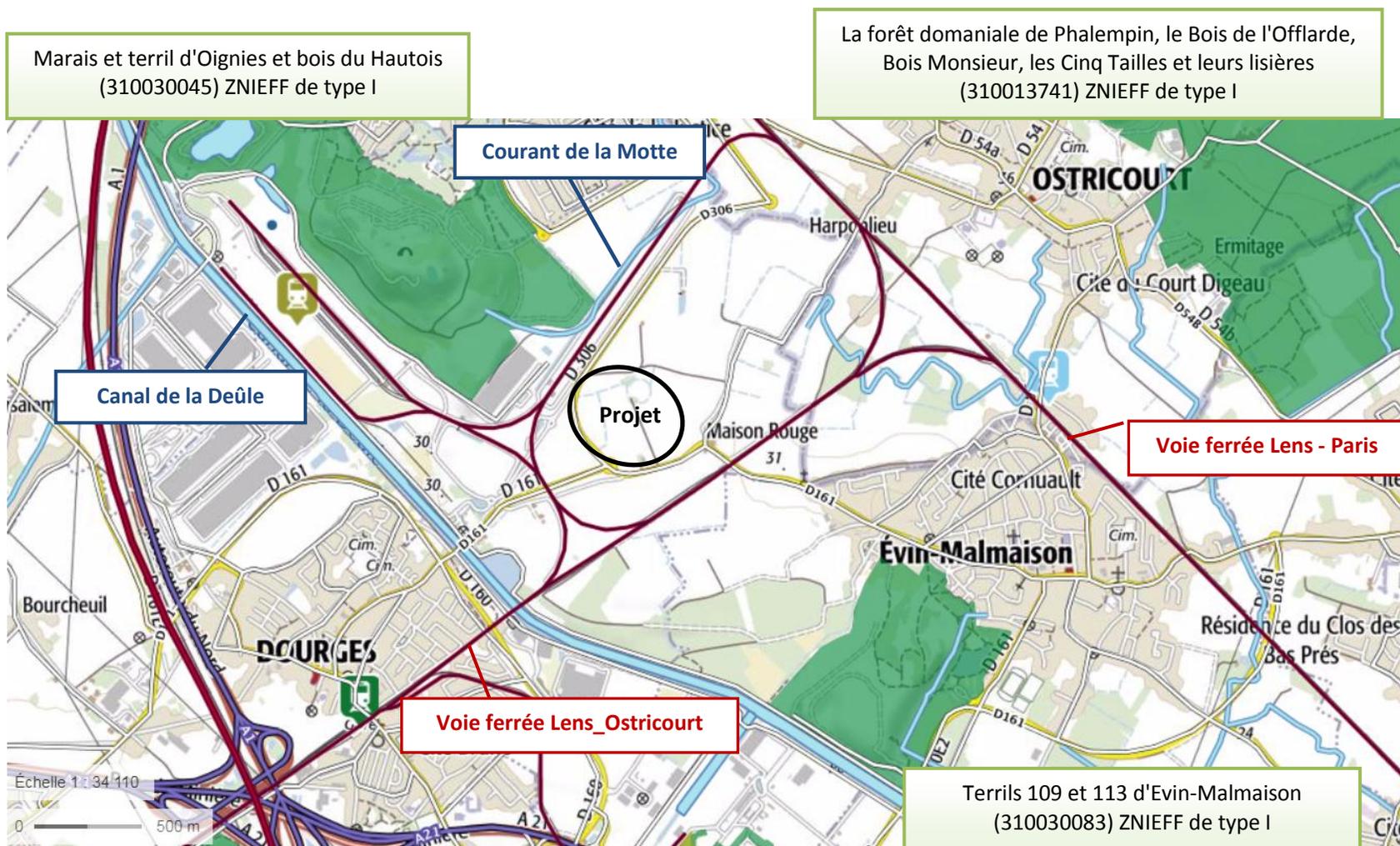
3 nappes d'eau sont présentes au droit du site :

- la nappe de la craie, profonde et peu vulnérable à cet endroit car protégée par une couche d'argile ;
- la nappe des alluvions, superficielle et vulnérable ;
- la nappe des sables du Landénien, superficielle et peu protégée.

Le site n'est pas inclus dans une zone d'inventaire ni dans un périmètre réglementaire. La première zone Natura 2000 est à moins de 6 km du site étudié.

Les enjeux environnementaux à protéger sont repérés sur le plan en page suivante.

☞ Cf. Carte de localisation des enjeux environnementaux naturels.

Plan 6 : Carte de localisation des enjeux environnementaux à proximité du projet Lot 1 ZLD

4. ORGANISATION GENERALE DE LA SECURITE

4.1. Exploitation des équipements

4.1.1. Organisation des stockages

Le bâtiment logistique est conçu pour pouvoir être exploité par un ou plusieurs locataires. Dans sa configuration finale, le bâtiment est divisible en 3 blocs de 3 cellules, chacun pouvant être exploité par un preneur différent. Les règles d'exploitation seront transmises aux locataires et respecteront les dispositions de l'arrêté du 11/04/2017.

Le preneur des cellules de stockage aura à disposition son propre logiciel de suivi des produits stockés dans les cellules. Le logiciel permettra de connaître en temps réel la nature, les quantités et la localisation des produits par cellule, les emplacements palettes disponibles, etc... Ainsi, les preneurs seront en mesure de communiquer au commandement des opérations de secours, en cas d'accident, un état des produits entreposés sur le site au moment du sinistre.

Les contraintes d'exploitation fixées par le futur arrêté préfectoral (hauteur maximale de stockage, zone de départ...) seront intégrées au(x) logiciel(s) d'exploitation de l'entrepôt.

Les modalités de stockage (hauteur de stockage, distance aux éléments de la structure...) seront conformes aux dispositions prévues par l'arrêté du 11/04/2017.

Dans l'entrepôt, le stockage sera réalisé principalement en racks. Les zones de préparation seront utilisées pour le transit des marchandises. Ainsi, le nombre de palettes gerbées n'excédera pas 2 niveaux sur les zones de préparation.

Le bâtiment sera en simple rez-de-chaussée sans mezzanine.

Il n'y aura pas de stockage de marchandises dangereuses. Si des produits chimiques étaient stockés dans les cellules, les quantités impliquées seront en deçà des seuils de déclaration des rubriques 4xxx et les fiches de données de sécurité seront archivées par l'exploitant.

4.1.2. Manutention

De façon à minimiser les risques d'épandage de tout produit liquide, l'exploitant pourra mettre en place les mesures de prévention suivantes :

- la forme des fourches des appareils de manutention permettra de limiter les risques d'éventrement d'un carton : fourche épaissie et arrondie en bout ;
- celles-ci seront également mises à la longueur exacte des palettes afin d'éviter, soit l'accrochage, soit l'éventrement d'un carton se trouvant derrière la palette manipulée ;
- les chariots de manutention électriques feront l'objet d'un entretien préventif par le fournisseur ;
- le personnel cariste sera formé sur la conduite à tenir en cas d'incident de manutention ainsi qu'à la manipulation des moyens de protection incendie.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

4.1.3. Consignes générales d'exploitation

L'exploitation du site se fera sous la surveillance de personnes formées et qualifiées ayant une connaissance de la conduite des installations, des dangers et des inconvénients des produits stockés ou utilisés dans les installations.

L'entretien des locaux sera réalisé de manière régulière.

L'accès aux locaux techniques (chaufferie, locaux électriques) sera réservé aux personnes autorisées. Seuls les locaux de charge seront accessibles à tout le personnel d'exploitation.

4.1.4. Consignes générales de sécurité

Différentes mesures de prévention seront affichées et signifiées au personnel :

- interdiction de fumer dans le bâtiment logistique et d'apporter du feu sous une forme quelconque : des contraintes très strictes seront mises en œuvre vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il sera autorisé de fumer ;
- consignes générales de sécurité ;
- consignes particulières de défense incendie ;
- repérage des moyens d'extinction ;
- balisage des sens d'évacuation.

Une information précisant les consignes de sécurité (respecter la vitesse de circulation limitée sur le site, ne pas fumer, etc.) et les dispositions pour la protection de l'environnement seront délivrées à chaque visiteur.

4.1.5. Travaux de réparation ou d'aménagement

Les travaux de réparation ou d'aménagement dans les parties du bâtiment présentant des risques feront l'objet d'une analyse de risque avant intervention.

Si les travaux sont exécutés par l'exploitant de l'entrepôt, un dossier de prévention conforme à l'article 20 de l'arrêté du 11/04/2017 sera constitué. Si les travaux sont confiés à une entreprise extérieure, un plan de prévention (permis de travail) sera établi afin de définir les conditions particulières de réalisation. Le plan de prévention pourra inclure, si nécessaire, un permis de feu pour tous les travaux avec feu nu ou points chauds.

Une vérification de la bonne réalisation des travaux sera réalisée avant reprise de l'activité et consignée dans un document.

4.1.6. Entreprises extérieures

Le permis de travail associé à un permis de feu, si nécessaire, sera mis en place pour toute intervention de société extérieure. Les consignes générales de sécurité et particulières seront transmises et visées par l'entreprise extérieure.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Un plan de prévention sera obligatoirement rédigé dès la réalisation de travaux dangereux (déterminés par l'arrêté du 19 mars 1993) ou quand le nombre d'heures dépasse 400 heures.

Des protocoles de sécurité seront signés avec tous les transporteurs.

4.1.7. Gestion des situations d'urgence

Un Plan de Défense Incendie (PDI) sera défini avant la mise en exploitation de l'entrepôt par l'exploitant. Il comportera les éléments définis au point 23 de l'Annexe I de l'arrêté du 11 avril 2017. Le PDI intégrera les scénarii accidentels identifiés dans la présente étude de dangers. Un schéma d'alerte sera établi en distinguant l'alerte à donner en période ouvrée et en période non ouvrée accompagnée de consignes particulières pour le personnel interne et externe.

Un exemplaire du PDI sera disponible au poste de garde ainsi que dans chacun des bureaux du bâtiment en cas de multi-locataires.

Un PDI commun sera défini a priori afin de mutualiser les moyens de lutte incendie et de coordonner l'intervention d'urgence à l'échelle du bâtiment logistique.

Un exemplaire du PDI sera notamment communiqué au SDIS (Groupement Prévision).

4.1.8. Formation et qualification du personnel

Le personnel sera formé aux risques liés aux produits susceptibles d'être stockés et informé des consignes à respecter en cas d'accident.

Le personnel sera formé à l'utilisation de son outil de travail afin de connaître les risques éventuels qui y sont associés ainsi qu'à la conduite à tenir en cas d'accident.

Des équipiers d'incendie recevront une formation périodique annuelle au maniement des extincteurs, des robinets d'incendie armés et au mode d'intervention en cas d'accident.

Différents types de formation seront dispensés au personnel dont les suivantes :

- formation et recyclage « Cariste » ;
- formation et recyclage « Geste posture ».

Des exercices d'incendie avec évacuation des locaux seront réalisés tous les 6 mois.

4.2. DISPOSITIONS GENERALES TECHNIQUES – MESURES DE SECURITE

4.2.1. Contrôle des accès – protection anti-intrusion

Le site sera clôturé sur toute sa périphérie sur une hauteur d'environ 2 m. Une clôture supplémentaire sera installée autour des parkings du personnel avec un accès piéton à l'entrepôt par tourniquet.

L'entrepôt sera en permanence accessible en 3 points reliés aux voies de desserte de la ZAC pour permettre l'intervention des services de secours :

- un **accès principal** à l'angle nord-ouest du site relié à la voie de desserte de la ZAC. Un poste de garde à l'entrée du site, avec gardiennage permanent (24h/24 et 7j/7), contrôlera les entrées et sorties ;
- un **accès secondaire à l'angle nord-est** du site relié à la voie de desserte interne des lots 1 et 2 de la zone logistique LD. Cet accès est dimensionné pour le passage d'un engin pompiers (voie de 6 m de large) ;
- un **autre accès secondaire** entre les 2 parkings du personnel d'une largeur de 6 m pour le passage éventuel d'un engin pompier. Cet accès permet la dissociation éventuelle des phases 1 et 2 de construction du bâtiment.

L'ensemble des accès sera équipé de portails maintenus fermés en dehors des horaires d'ouverture du site. Ils seront conçus pour pouvoir être ouverts immédiatement sur demande des pompiers ou directement par ces derniers (système de clé tricoise ou équivalent). L'exploitant mettra en place une consigne ou procédure spécifique afin que ces accès soient ouverts le plus rapidement possible, dès l'appel aux services de secours externes.

Des caméras de surveillance et/ou des détecteurs anti-intrusion seront installés dans le bâtiment logistique avec report d'information au poste de garde.

En accord avec le § 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les risques liés à l'intrusion et à la malveillance ne sont pas retenus dans l'analyse des risques.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

4.2.2. Maintenance préventive et contrôles périodiques

L'ensemble des contrôles réglementaires exigés seront réalisés tels que le contrôle des installations électriques, des installations d'extinction ou de détection, etc. Les vérifications périodiques de ces matériels seront consignées dans un registre. Les rapports de contrôle seront tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

Les principales actions de vérification et maintenance sont listées ci-après. La périodicité et les modalités de contrôles des équipements de sécurité spécifiques sont susceptibles d'évoluer suivant la réglementation ou les référentiels pris en référence.

Portes coupe-feu :	1 visite annuelle de maintenance avec contrôle de bon fonctionnement et nettoyage. Réglage et changement des câbles et fusibles défectueux. Vérification du bon dégagement des portes.
Electricité :	A la mise en service puis 1 visite annuelle de contrôle des installations électriques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ transformateur, ▪ alarmes techniques avec vérification par simulation. Contrôles périodiques par thermographie infrarouge.
Désenfumage :	A la mise en service puis 1 visite semestrielle des dispositifs de désenfumage.
Extincteurs :	A la mise en service puis 1 vérification semestrielle. Vérification de leur accessibilité
RIA :	A la mise en service puis 1 vérification semestrielle de bon fonctionnement. Vérification de leur accessibilité.
Sprinklage :	Vérification semestrielle des systèmes de détection et d'extinction automatique à eau de type sprinkler (périodicité selon les référentiels CNPP / APSAD R1).
Signaux de sécurité (lumineux ou acoustiques)	A la mise en service puis 1 vérification semestrielle.

Les équipements feront l'objet d'un plan de maintenance et d'entretien avec périodicité établie.

Les opérations de maintenance et d'entretien, permettant de conserver un haut niveau de sécurité et de bon fonctionnement des installations, seront contractualisées auprès de prestataires.

4.3. MESURES DE PREVENTION VIS-A-VIS DES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Un début d'incendie peut être maîtrisé rapidement :

- par une détection adaptée ;
- par l'activation du sprinklage ;
- par des recoupements coupe-feu permettant de limiter l'extension du feu ;
- par une intervention rapide et efficace des secours.

Les risques d'explosion peuvent être limités :

- par une détection adaptée ;
- par des dispositifs de sécurité efficace ;
- par une ventilation adaptée.

Les mesures de prévention et de protection prévues sur le site sont détaillées ci-après.

4.3.1. Inventaire des sources d'ignition

La prévention du risque d'incendie et d'explosion passe par la maîtrise et le traitement des sources d'ignition. Les sources d'ignition possibles et les mesures de prévention qui sont prévues sur le site sont identifiées dans le tableau ci-dessous.

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	L'analyse du risque foudre (ARF) du site en projet est consultable en Annexe du dossier. Les recommandations édictées feront l'objet d'une étude technique puis de la réalisation des travaux correspondants.
Travaux avec points chauds	Tous les travaux générateurs de points chauds seront soumis à permis de feu (consignes de sécurité). Sur le site, tout brûlage à l'air libre sera interdit.
Cigarettes, allumettes, vaporettes	Des contraintes très strictes seront appliquées vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il sera autorisé de fumer (abri fumeur à proximité de chaque bloc de bureaux). En dehors de ces zones, il sera strictement interdit de fumer.
Etincelle électrostatique	L'ensemble des installations fixes du site seront reliées à la terre. Le zonage ATEX, l'audit du matériel et le DRPE, une fois réalisés, seront tenus à la disposition de l'administration. Le port de vêtements et de chaussures antistatiques sera rendu obligatoire dans les zones ATEX identifiées.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Incident d'origine électrique	Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ». Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an. Contrôle par thermographie infrarouge sera réalisé annuellement. Dans le cas où des zones ATEX sont identifiées, un audit du matériel sera réalisé en phase conception afin d'installer du matériel adapté à la zone. Interrupteur général pour couper l'alimentation électrique générale ou de chaque cellule à proximité d'au moins une issue.
Système de chauffage	Les cellules de stockage seront chauffées par des aérothermes à eau chaude provenant d'une chaufferie gaz située dans un local spécifique séparé des zones de stockage par une paroi coupe-feu a minima REI120 et sans porte de communication avec les cellules.
Eclairage	Appareils d'éclairage fixes installés en des points non susceptibles d'être heurtés ou protégés des chocs. Les matériaux utilisés pour l'éclairage ne produiront pas lors d'un incendie de gouttes enflammées. Eloignement de l'éclairage aux produits entreposés pour éviter tout échauffement.
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.
Certaines réactions chimiques	Respect des règles de stockages ; contrôle des marchandises permettant de vérifier que la nature et les quantités des marchandises et les modalités de stockage sont conformes. Pas de reconditionnement / transvasement des produits entreposés. Pas de stockage de produits dangereux relevant des rubriques 1436, 1450 et 4xxx dans le bâtiment logistique en première approche. Tout au plus quelques palettes de produits dangereux pourraient être entreposées. Dans ce cas, les quantités stockées seront bien en deçà des seuils déclaratifs des rubriques 1436/1450/4xxx et respecteront les règles de stockages ci-dessous : - Les stockages à l'intérieur des cellules seront organisés de manière à éviter la mise en contact de produits incompatibles ; - Eloignement des produits incompatibles à l'intérieur d'une même cellule de stockage de manière à éviter leur mise en contact éventuelle en cas de perte de confinement simultanée ; - Pas de stockage de produits incompatibles les uns au-dessus des autres ; - Mise en place de rétention spécifique sous les palettes de produits acides ou basiques pour contenir une éventuelle fuite de produits et éviter leur mise en contact avec des produits incompatibles ; - Affichage des pictogrammes de dangers CLP sur les racks de stockage des produits dangereux ; - Archivage sur site des FdS des produits entreposés.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Etincelle de friction, mécanique	Formation des caristes pour limiter les risques d'étincelle mécanique.

4.3.2. Mesures de prévention spécifiques au risque d'explosion

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

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

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

Les exigences de la directive européenne 1999/92/CE relative au risque d'explosion ont été transcrites en droit français principalement par les décrets du 24 décembre 2002 et arrêté du 8 juillet 2003 puis codifiées dans le Code du Travail. Les points clef de cette réglementation sont :

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

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

Une analyse des risques ATEX de l'établissement avec zonage sera réalisée par le chef d'établissement dans le cadre du projet.

- Les zones à risques, telles que déterminées par le chef d'établissement, seront construites conformément aux prescriptions réglementaires (parois coupe-feu, ventilation adéquate).
- Elles seront signalées par la signalisation réglementaire.
- Les matériels électriques et non électriques installés ou utilisés dans les zones ATEX identifiées seront choisis de façon à être conformes au type de zone.

La minimisation des zones à risques d'explosion passe notamment par une ventilation adaptée pour les gaz et vapeurs inflammables. A ce titre, les locaux dans lesquels une atmosphère explosive est susceptible de se former, soit en fonctionnement normal (local de charge des batteries), soit en cas de dysfonctionnement (fuite de gaz dans la chaufferie), seront convenablement ventilés.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Les locaux devant faire l'objet d'une étude ATEX sont :

- les **locaux de charge de batteries de traction** susceptible de dégager de l'hydrogène lors de la charge des batteries ;
- le **réseau de gaz naturel** desservant la chaufferie du site en cas de fuite au niveau des raccords non soudés ;
- la **nourrice de fioul** associée à l'installation de sprinklage en fonction du conditionnement du fioul (Température de stockage versus Point Eclair du fioul) et de la présence de surfaces chaudes sur lesquelles est susceptible de se déverser le fioul.

Pour rappel, il n'y aura pas de stockage de liquides inflammables ou de gaz inflammables (aérosols, bouteilles de GPL...) dans le bâtiment logistique.

L'activité de l'entrepôt ne sera pas à l'origine d'atmosphères poussiéreuses combustibles (absence de déconditionnement / reconditionnement de produits pulvérulents).

La démarche ATEX sera réalisée avant la mise en exploitation de l'entrepôt.

Les dispositions visant à limiter la formation d'une atmosphère explosive sont :

- la ventilation des locaux de charge des batteries de traction avec asservissement de la ventilation mécanique à la mise en service des chargeurs de batteries ;
- la formalisation de consignes de charge des batteries ;
- la mise en place de détecteur d'hydrogène dans les locaux de charge et de détecteur gaz méthane dans la chaufferie ;
- la nature des raccords sur les canalisations gaz majoritairement soudés.

4.4. MESURES DE PROTECTION VIS-A-VIS DES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

4.4.1. Dispositions constructives

L'ensemble des cellules de stockage respecteront en conception et en exploitation les dispositions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. L'ensemble des dispositions de l'annexe II de cet arrêté sont applicables aux installations nouvelles. Les installations soumises à la rubrique 1510 relevant par ailleurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 sont entièrement régies par cet arrêté. Les arrêtés relatifs à ces autres rubriques ne leur sont alors pas applicables (article 1^{er}).

L'analyse de la conformité du projet à l'arrêté du 11/04/2017 est présentée en partie AU-3 du dossier.

Distances d'implantation

Les parois extérieures des cellules de stockage seront implantées à minimum 50 m des limites de propriété (>>1,5 fois la hauteur au faitage de l'entrepôt (1.5*13.7 = 20.55 m)) et de manière à contenir sur site a minima les zones de dangers graves pour la vie humaine.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Accessibilité

Une voie extérieure engins est prévue sur tout le périmètre du bâtiment. A partir de cette voie, les pompiers pourront accéder à toutes les issues de l'entrepôt depuis la voirie imperméabilisée.

Les véhicules légers et poids lourds dont la présence est liée à l'activité de l'entrepôt stationneront sans occasionner de gêne sur cette voie : parkings dédiés à l'entrée et en façade est du bâtiment.

Les dispositions constructives viseront à ce que la ruine d'un élément suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment notamment les cellules de stockages avoisinantes, ni leurs dispositifs de recouplement et ne favorise pas l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la première cellule en feu. **Une étude technique sera réalisée en ce sens avant construction du bâtiment.**

Dispositions visant à limiter l'extension d'un incendie

- Murs séparatifs et portes coupe-feu entre cellules ;
- Isolement des locaux techniques des cellules de stockage par un mur coupe-feu a minima 2h.
- Surface de désenfumage d'au moins 2% de la surface de chaque canton ; les exutoires seront à plus de 7 m des parois séparatives coupe-feu. Les commandes manuelles d'ouverture du désenfumage se trouveront près d'une issue de secours et en 2 points opposés au moins de l'entrepôt ;
- Système de détection de fumées de type linéaire pour une détection précoce d'un départ de feu ;
- Système d'extinction automatique de type ESFR conforme au référentiel NFPA pour réduire le risque de propagation d'un départ de feu ;
- Toiture constituée de couverture bac acier avec isolant de type minéral. Le système de couverture de toiture satisfera à une classe Broof (t3) ;
- Bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs coupe-feu entre cellule pour éviter la propagation du feu. Les bandes seront installées de part et d'autre des murs CF **non équipés de colonnes sèches.**

Compartimentage des bureaux et locaux sociaux

Les cellules de stockage de combustibles comporteront des parois séparatives REI120 avec chaque bloc de bureaux afin de protéger ces derniers du risque de propagation des effets thermiques d'un incendie au sein des cellules de stockage contiguës.

Les bureaux et locaux sociaux (hors bureaux de quais) seront aménagés à l'extérieur des cellules. Ils seront séparés par une paroi REI120 sur toute la hauteur de la cellule jusqu'en sous face de la couverture de la cellule conformément au point 4 de l'annexe I de l'AM du 11/04/2017. La porte d'intercommunication sera équipée d'un ferme-porte et sera de classement au moins EI2 120C.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

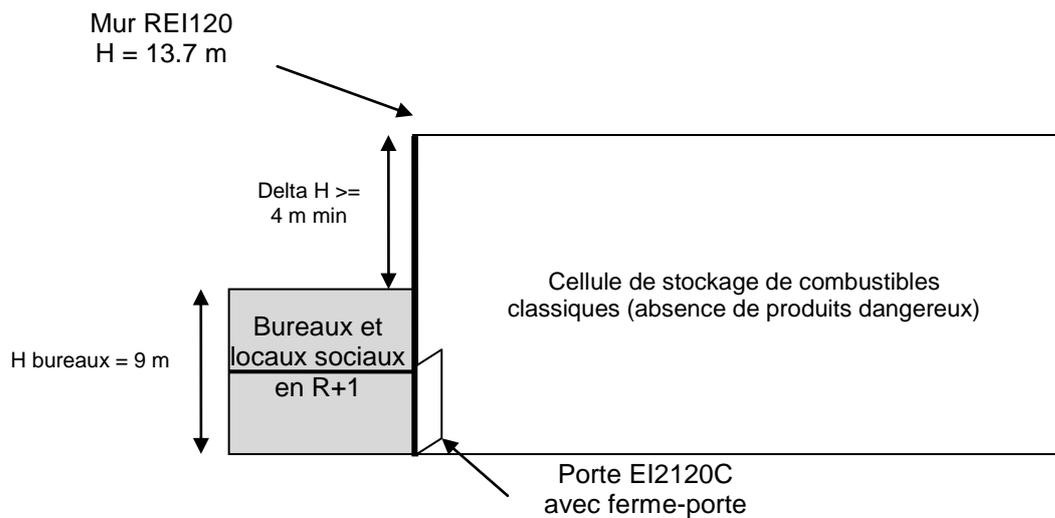


Figure 1 : Principe d'isolement des bureaux (hors bureaux de quai) avec les cellules de stockage

Cellules de stockage

Les cellules seront compartimentées par des murs coupe-feu résistant à l'effondrement d'une cellule mitoyenne afin de prévenir la propagation d'une cellule à l'autre. Ces murs dépasseront de 1 m la couverture au droit du franchissement et seront prolongés latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 0,5 m de part et d'autre du mur coupe-feu ou de 0,5 m en saillie de la façade dans la continuité de la paroi (point 6 annexe I de l'arrêté du 11 avril 2017).

Le degré coupe-feu des murs séparatifs entre cellules tient compte de la durée d'incendie calculée au §9.5. Le degré de résistance au feu des murs séparatifs coupe-feu sera indiqué à chaque extrémité des murs. Le code couleur suivant est retenu :

- tranche rouge pour les murs séparatifs REI120 ;
- tranche verte pour les murs séparatifs REI180.

La toiture sera recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 5 m de part et d'autre des parois séparatives non équipées de colonnes sèches (parois REI180).

Les ouvertures et percements effectués dans les murs séparatifs seront rebouchés afin d'assurer le degré coupe-feu équivalent.

Les autres façades du bâtiment seront en bardage métallique double peau.

Les portes installées sur les murs séparatifs coupe-feu entre cellules seront de même degré coupe-feu que le mur séparatif (portes piétonnes et portes de passage des engins de manutention coupe-feu 2h, doublées pour les murs REI180). La fermeture des portes de passage des engins sera asservie à des détecteurs de fumées placés à proximité ainsi qu'au sprinklage.

Il est prévu des portes sectionnelles pour les portes de quai en simple bardage métallique. Ces ouvertures ont été prises en compte dans les calculs de flux thermiques. Les issues de secours prévues sur les murs séparatifs coupe-feu entre cellules seront CF2h.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Désenfumage

Les cellules de stockage seront divisées en cantons de désenfumage. Les cantons seront délimités par des écrans de cantonnement réalisés par des éléments métalliques stable au feu 1/4h de 1 m de hauteur minimum entre les poutres bétons. Les cantons présenteront ainsi une surface d'environ 1 320 m². Les exutoires de désenfumage de surface géométrique de 2 m x 3 m ou 2,2 m x 3 m seront installés soit 6 à 7 exutoires par canton.

Les cantons de désenfumage seront équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation des fumées, gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés. Des exutoires à commande automatique et manuelle feront partie des dispositifs d'évacuation des fumées. La surface utile de l'ensemble de ces exutoires sera de minimum 2% de la superficie de chaque canton de désenfumage. Ces dispositifs seront implantés à plus de 7 m des murs coupe-feu séparatifs des cellules.

La commande manuelle des exutoires sera installée en 2 points opposés de l'entrepôt de sorte que l'actionnement d'une commande empêche la manœuvre inverse par la ou les autres commandes. Ces commandes seront facilement accessibles depuis les issues du bâtiment ou depuis chaque cellule.

Des amenées d'air frais d'une superficie égale à la surface des exutoires du plus grand canton seront réalisées par les portes de quais.

4.4.2. Conception et exploitation des installations techniques

Chaufferie

La chaufferie gaz sera conçue selon les dispositions de l'arrêté du 25/07/1997 et du point 18.1 de l'arrêté du 11/04/2017. Elle sera implantée dans le volume de l'entrepôt et isolée des cellules de stockages par un mur et plafond coupe-feu 2h.

Les dispositions suivantes seront prises :

- sol incombustible ;
- accessibilité sur une façade par la voie engins avec une porte donnant sur l'extérieur au moins EI30 ;
- ventilation par aération haute et basse naturelle ;
- en extérieur deux vannes automatiques redondantes, placées en série sur la conduite d'alimentation en gaz et asservies chacune à des capteurs de détection de gaz et un pressostat ;
- dispositif d'arrêt des brûleurs ;
- cellule de contrôle de flamme avec coupure arrivée gaz en cas de non déclenchement ;
- dispositif d'avertissement sonore en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs.

Un détecteur gaz (CH₄) et un détecteur de fumée seront également installés dans la chaufferie.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

L'eau chaude produite sera distribuée au niveau des aérothermes à eau chaude de l'entrepôt.

Une adaptation à l'article 2.1 de l'arrêté du 25/07/1997 modifié est sollicitée pour ce projet :

*« Les installations sont aménagées pour permettre une évacuation rapide du personnel **dans deux directions opposées.***

L'emplacement des issues offre au personnel des moyens de retraite en nombre suffisant. Les portes s'ouvrent vers l'extérieur et peuvent être manœuvrées de l'intérieur en toutes circonstances. L'accès aux issues est balisé. »

L'exploitant souhaite installer une seule issue de secours dans la chaufferie gaz donnant sur l'extérieur et garantissant l'évacuation rapide du personnel compte tenu de :

- la faible surface de la chaufferie (environ 100 m² occupés à 50% par le matériel) ;
- de l'absence de personnel permanent dans la chaufferie ;
- de l'encombrement limité du local dédié aux installations de combustion ;
- du nombre limité de personnes susceptibles d'être présentes simultanément dans la chaufferie.

Locaux de charge batteries

Les chargeurs de batteries de traction seront regroupés dans trois locaux spécifiques, implantés en façade nord du bâtiment. Les locaux de charge des batteries seront aménagés selon les dispositions de l'arrêté du 29 mai 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations soumises à déclaration sous la rubrique 2925. Ils respecteront également les dispositions constructives de l'annexe I – point 17 – de l'arrêté du 11/04/2017 :

- Implantation à plus de 5 m des limites de propriété ;
- Mur séparatif avec les cellules REI120 et porte EI 2 120C ;
- Couverture incombustible ;
- Porte donnant vers l'extérieur du local pare-flamme de degré ½ heure (exigence AM du 29/05/2000) ;
- Autres matériaux en classe M0 (incombustible) ;
- Dispositifs d'évacuation des fumées et gaz chauds en cas d'incendie, avec commandes d'ouverture manuelle près des accès ;
- Accessibilité sur une façade avec ouvrant permettant le passage de sauveteurs équipés.

Les locaux seront convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosible ou nocive. Ils disposeront d'une extraction mécanique asservie à l'opération de charge et à la détection hydrogène.

Des cartouches fusibles et relais disjoncteurs protégeront les chargeurs contre toute surcharge pouvant induire un court-circuit ou une explosion de batterie.

Le sol des locaux sera étanche, incombustible et traité anti-acide. Il sera équipé de façon à pouvoir récupérer les produits répandus accidentellement via une pente vers un regard étanche.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Demande d'adaptation sur la notion de « ferme-porte » - arrêté du 11/04/2017 - 17. Ventilation et recharge de batteries : pour des raisons d'exploitation (passage fréquent de chariots), les ouvertures des locaux de charge seront traitées de manière identique aux séparations de deux cellules de stockage adjacentes. Ainsi, les portes coupe-feu, installées le long des murs séparatifs coupe-feu, seront coulissantes et maintenues en position ouverte en exploitation normale. La fermeture de ces portes sera asservie à de la détection incendie.

Cette mesure alternative (ferme porte ou dispositif automatique de fermeture) est proposée à l'annexe 1 article 2.4.1 de l'arrêté du 29/05/2000.

Demande d'adaptation sur certaines dispositions constructives de l'annexe de l'arrêté du 29/05/2000 – point 2.4.1 :

2.4. Comportement au feu des bâtiments :					
	2.4.1 Les locaux abritant l'installation doivent présenter les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes :				
AR du 29/05/00 Ann.I - 2.4.1	- murs et planchers hauts coupe-feu de degré 2 heures ;		X		<p>Demande d'adaptation à cette prescription « murs et planchers hauts CF 2h, couverture incombustible » :</p> <p>Les locaux de charge seront séparés des cellules de stockage et par un mur et des portes coupe-feu 2h conformément à l'article 17 de l'arrêté du 11/04/2017. Ils seront construits en excroissance du bâtiment. Un mur séparatif CF2h sera présent entre les bureaux et les locaux de charge toute hauteur.</p> <p>Les parois extérieures des locaux de charge seront en bardage double peau et en toiture en bac acier multicouche T30.1. La demande d'adaptation porte sur les murs CF extérieurs non contigus avec les cellules de stockage, sur le plancher haut CF2h (non prévu) et sur la notion de couverture incombustible. Cette demande est justifiée par le fait que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les locaux de charge seront en dehors du volume de l'entrepôt et non surmontés d'autres locaux; - séparés des cellules de stockage par un mur et porte coupe-feu + séparés des bureaux et locaux sociaux par un mur coupe-feu Les autres façades du local non coupe-feu ne sont pas attenantes à des locaux à risque et éloignées des limites de propriété. <p>La ventilation des locaux de charge sera dimensionnée de manière à limiter les atmosphères explosives. La probabilité d'apparition d'inflammation d'un nuage air/hydrogène par effet domino (propagation d'un incendie depuis les zones de stockage) est faible aussi les locaux de charge sont éloignés des limites de propriété (pas d'effet attendu à l'extérieur du site).</p>
AR du 29/05/00 Ann.I - 2.4.1	- couverture incombustible ;		X		

4.4.3. Installations électriques

Le local de transformation électrique sera aménagé dans le volume de l'entrepôt mais isolé par un mur REI120 et des portes au moins EI2 120C.

Le faible volume de diélectrique et l'implantation du poste, isolée des zones de stockage, limitent les risques de propagation d'un éventuel incendie. Une rétention étanche permettra de canaliser les éventuelles fuites d'huile. Elle sera dimensionnée en fonction du volume d'huile du transformateur.

Les installations électriques seront conformes à la norme NFC15-100. Elles seront contrôlées par un organisme agréé au titre du décret du 14 novembre 1988 modifié. Les recommandations du rapport de contrôle électrique seront exécutées par une entreprise extérieure ou par le personnel habilité en interne.

A proximité d'au moins une issue de l'établissement, un interrupteur sera installé, bien signalé pour permettre de couper l'alimentation générale ou de chaque cellule.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

4.4.4. Détection incendie

Le bâtiment sera sous installation sprinklage adaptée aux produits entreposés, avec report d'alarme 24h/24 au poste de garde. Le dimensionnement de l'installation sprinklage sera réalisé selon le référentiel NFPA.

L'installation sprinklage sera alimentée par une réserve constituée de 2 cuves de capacité unitaire 600 m³ environ. Les réseaux sprinkler seront de type ESFR.

Les cellules de stockage seront sprinklées et équipées de détecteurs incendie de type linéaire. Aucun élément ne coupera le faisceau de détection. Ce point sera rappelé dans les consignes d'exploitation de l'entrepôt.

Les locaux techniques et les bureaux seront équipés, quant à eux, de détecteurs de fumées classiques.

Les locaux techniques (locaux de charge, local source sprinklage...), les bureaux et locaux sociaux seront également sprinklés.

4.4.5. Détection gaz

Les locaux de charge de batteries de traction seront équipés de détecteur d'hydrogène.

La chaufferie sera équipée de détecteur de méthane asservissant la fermeture de coupure des électrovannes gaz.

Les alarmes seront reportées sur le tableau général du poste de garde.

4.4.6. Ventilation des locaux à risque d'explosion

Les locaux de charge disposeront d'une ventilation mécanique asservie à la charge des batteries.

La chaufferie sera ventilée naturellement pour réduire au maximum le risque ATEX.

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

En raison de la circulation de camions sur le site, il existe un risque d'accident (collision) entre deux véhicules ou entre un véhicule et un équipement. De plus, les opérations de chargement / déchargement peuvent être à l'origine de chute de colis.

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

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

L'accès principal des poids-lourds, entrée et sortie, sera situé au niveau de l'accès principal au nord-ouest du site. Cet accès sera aménagé pour permettre l'entrée sécurisée des camions sur le site sans gêner la circulation sur la voirie.

Une zone de stationnement PL est prévue à l'entrée du site pour ne pas gêner la circulation sur les voiries publiques mais également permettre le stationnement des poids-lourds qui arriveraient de nuit. Une zone de stationnement est également prévue en partie Est du site pour ne pas gêner la circulation dans l'enceinte du site.

Les règles de circulation et de stationnement seront rappelées dans les protocoles de sécurité.

L'exploitant du bâtiment prévoit, en première approche, une circulation à sens unique autour du bâtiment.

Afin de limiter l'extension d'un incendie et de ne pas gêner l'intervention des secours, hors période d'activité, l'éloignement des camions des quais sera inscrit dans les consignes d'exploitation du site.

4.5. MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION VIS-A-VIS DU RISQUE DE POLLUTION DES EAUX ET DU SOL

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

- à une fuite de produit au niveau d'une zone de stockage ou lors d'une opération de manutention, au niveau d'un équipement ou d'un véhicule ;
- aux eaux de ruissellement sur sols souillés ;
- aux eaux d'extinction incendie entraînant :
 - un épandage accidentel de produit dangereux dans l'environnement (via le réseau eaux pluviales) ;
 - puis une pollution des eaux et sols.

Les mesures qui seront prises sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Evénement redouté	Mesures de prévention ou de protection
Eaux de ruissellement sur sols souillés (traces hydrocarbures, boues, ...)	<p>Les eaux pluviales de voiries seront collectées par les avaloirs du site, pré-traitées par un système de séparation des hydrocarbures puis dirigées vers les noues d'infiltration du site. Les eaux de toiture seront rejetées dans les mêmes noues sans traitement préalable.</p> <p>Des vannes de barrage sont prévues au niveau des exutoires des eaux pluviales de voiries des cours camions afin de confiner une éventuelle pollution sur le site. Elles seront à commande manuelle et automatique (asservie au sprinklage en cas d'incendie dans l'entrepôt).</p> <p>Cf. plan de principe en annexe.</p>

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Evénement redouté	Mesures de prévention ou de protection
<p>Eaux d'extinction incendie</p>	<p>Il n'est pas envisagé de stocker des produits liquides dangereux. Si ce cas se présentait, les quantités stockées seront faibles et inférieures aux seuils de déclaration des rubriques 4xxx.</p> <p>Le sol des cellules de stockage sera étanche, incombustible et conçu de manière à pouvoir recueillir des eaux de lavage ou des matières accidentellement épanchées.</p> <p>Pour les eaux incendie ruisselant sur voiries (a priori sans objet, car rétention interne aux cellules), une vanne de barrage (à commande manuelle et automatique asservie au sprinklage) sera installée sur l'exutoire des rejets des eaux pluviales des cours camion. Une procédure sera formalisée pour définir les règles d'actionnement de ces vannes de barrage.</p> <p>Les eaux d'extinction incendie seront contenues dans les cellules grâce à des seuils surélevés au passage des portes.</p> <p>Les effluents pollués récupérés seront pompés par une société spécialisée, et traités conformément à la réglementation en vigueur (en tant que déchet dangereux).</p>
<p>Epanchage accidentel de produit</p>	<p><u>Epanchage dans une cellule</u></p> <p>Un épanchage de produits liquides sur le sol (fuite d'un emballage endommagé) sera traité par absorption (produit absorbant de type sable ou sciures à disposition en plusieurs endroits des cellules de stockage + consignes prévues sur la conduite à tenir en cas d'épanchage).</p> <p>Le produit épanché sera confiné dans les cellules formant rétention.</p> <p>Les sols des cellules de stockage seront étanches et incombustibles.</p> <p><u>Epanchage au niveau d'un quai de déchargement</u></p> <p>Collecte du liquide dans le quai en pente formant rétention. Les quantités épanchées seront faibles (max 1 palette). Les quais seront reliés au réseau d'eaux pluviales voiries.</p> <p>En cas d'épanchage accidentel sur la voirie (perte de confinement de marchandises en cours de déchargement/chargement, fuite sur le réservoir d'un camion par exemple), une consigne sera formalisée et indiquera aux opérateurs la fermeture de la vanne de barrage présente sur l'exutoire des eaux pluviales des cours camion et rappellera l'utilisation des kits absorbants à disposition sur site.</p>

5. ACCIDENTOLOGIE

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus sur des installations similaires. L'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les types de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leur occurrence ou leur conséquences.

5.1. BASE ACCIDENTOLOGIQUE CONSULTEE

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

5.2. ACCIDENTS AYANT IMPLIQUE DES ENTREPOTS DE STOCKAGE DE PRODUITS COMBUSTIBLES DIVERS

Un rapport du BARPI dresse une synthèse des accidents impliquant des entrepôts, le terme « entrepôt » désignant tous les stockages de matières combustibles diverses, en quantités importantes, implantés dans un bâtiment.

Cette étude a été réalisée à partir de la base de données ARIA. **En France, sur la période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016, 207 événements français impliquant des entrepôts de matières combustibles ont ainsi été recensés, soit une moyenne de 25 événements par an.** Les principales caractéristiques de ces événements (types des bâtiments impliqués, typologies, causes et conséquences) sont analysées dans la synthèse en **annexe** dont certains éléments sont repris ci-après.

Caractéristiques des entrepôts

Les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Ils peuvent de ce fait présenter des risques particuliers par rapport à l'amiante (retombée de poussières en cas d'incendie). Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents (ARIA 48115,45302, 37736), mais en plus faible nombre en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

Matières stockées

Les matériaux stockés dans les entrepôts sont de natures diverses. Parmi les substances récurrentes à plus ou moins fort pouvoir calorifique, on trouve :

- du bois (meubles, palettes) ;
- des produits manufacturés en plastique (ustensiles de cuisine, matériels de salle de bain...)
- des produits chimiques (peinture, solvants, phytosanitaire) ;

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

- du papier (archives), du carton...
- du matériel informatique ou de l'électroménager ;
- des aérosols ;
- des denrées alimentaires notamment dans les entrepôts frigorifiques ;
- des pneumatiques...

Dans le cas du projet Lot 1 ZLD, les produits stockés seront des combustibles courants relevant des rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663. Aucun produit dangereux ne sera entreposé (absence de stockage d'aérosols, de liquides inflammables, de produits toxiques ou dangereux pour l'environnement...).

Typologie générale des accidents :

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

L'analyse de la typologie générale des accidents montre que la **quasi-totalité des accidents** sont des **incendies** (82%* des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 60% pour l'année 2016), justifié par la présence de matières combustibles constituant le risque essentiel de ce genre d'installation.

Les **rejets dangereux** (produits ou organismes) représentent 44%* des accidents. Des **explosions** ont lieu dans 8%* des cas. Ces phénomènes dangereux (explosion, rejet de matière dangereuse) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activités.

(* pourcentage des accidents pour lesquels le type d'événement est connu. Un accident peut relever de plusieurs typologies)

Caractéristiques des incendies :

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

- **parking poids-lourd** (ARIA 38991, 40635, 45355) ;
- **quais de chargement** (ARIA 36172, 43644, 43834) ;
- **stockage de déchets ou de palettes à l'extérieur des locaux** (ARIA 40296, 42626, 44655) ;
- **zones de « picking »** (stockage temporaire en attente de traitement : ARIA 44660).

L'importance des effets thermiques nécessite souvent l'interruption de la circulation routière et/ou ferroviaire (ARIA 36326, coupure de l'alimentation électrique des voies ferrées : ARIA 38567, 42702). Les fronts de flammes peuvent être notables (15 m de haut : ARIA 40239). L'assistance de la CASU (Cellule d'appui au situation d'urgence) de l'INERIS a été sollicitée pour déterminer les distances d'effet des flux thermiques dans un seul cas (ARIA 44359). Néanmoins, un **dispositif de sprinklage permet de circonscrire rapidement les foyers**

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

d'incendie avant qu'ils ne se développent dans plusieurs accidents (ARIA 41328, 46740, 44752 : extinction du feu en une dizaine de minutes).

Les feux mobilisent en général beaucoup de moyens humains et matériels (près de 150 pompiers dans ARIA 45283). Il est parfois nécessaire de **réquisitionner du matériel** afin de mener à bien les **opérations de déblaiement** (engin de chantier : ARIA 45212).

Les services de secours rencontrent couramment des difficultés d'alimentation en eau (ARIA 36086, 36242, 36261, 38851, 44229...). Les **volumes d'eaux d'extinction** à mobiliser sont **importants** et se chiffrent en milliers de m³ pour les sinistres les plus importants (ARIA 36325, 41482, 42778).

Les **poteaux incendies** sont parfois **gelés en période hivernale** (ARIA 37619) ou délivrent une **pression d'eau insuffisante** (ARIA 38578).

Parallèlement aux problèmes d'alimentation en eau, les pompiers rencontrent des difficultés pour **accéder au site** (présence de chiens de garde : ARIA 40294, accumulation de badauds venus observer l'incendie, travaux sur la voie publique : ARIA 42626). Les secours interviennent souvent dans des milieux hostiles : **structure métallique qui s'effondre** : ARIA 38356, 42808, surface de bâtiment incendié importante avec problème d'accessibilité aux façades : ARIA 43618, 48612. L'extinction des incendies est rendue également compliquée par la présence en **toiture de panneaux photovoltaïques** qui continuent à produire de l'électricité (ARIA 37736), ou par **le vent qui attise les flammes** (ARIA 38133, 44655). Une fois l'incendie éteint, le risque de feu couvant implique une **surveillance des locaux** après le sinistre (ARIA 38339, 43798). Des complications dans le traitement des déchets d'incendie sont observées (reprise de feu sur des balles de papier : ARIA 41881). Un contrôle par **caméra thermique** permet néanmoins de limiter ce risque (ARIA 44597).

Application des enseignements tirés de l'accidentologie au projet Lot 1 ZLD :

- *bâtiment en structure béton R60 et étude de non ruine en chaîne prévue avant la mise en exploitation ;*
- *sprinklage de type ESFR de l'ensemble des cellules de stockage, des locaux techniques et des bureaux ;*
- *3 accès SDIS donnant sur la façade Nord du bâtiment ;*
- *réseau incendie enterré et essai débit-pression des poteaux incendie par le futur exploitant ;*
- *Plan de Défense Incendie prévu avant la mise en exploitation ;*
- *absence de panneaux photovoltaïques en toiture du bâtiment ;*
- *parkings PL et VL distants a minima de 15 m du bâtiment ;*
- *zones tampons extérieures de stockage des palettes vides éloignées d'au moins 10 m du bâtiment.*

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Caractéristiques des autres phénomènes dangereux

Les **rejets de matières dangereuses ou polluantes**, observés dans 44% des événements, sont constitués :

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques (ARIA 38851, combustion des panneaux sandwichs en polyuréthane : ARIA 42724) ;
- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques (ARIA 43728, 36025) ;
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau (ARIA 36325, 37603, 40225,42656) ;
- des fuites sur des capacités de stockage types Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts (ARIA 40262, 40659, 42593, 44405, 44702, 45082...) ;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs (ARIA 42309, 42784)...

Les **explosions** (6%) sont principalement liées à l'éclatement :

- des bouteilles de gaz alimentant les chariots élévateurs (ARIA 36560,42797) ou stockées sur le site ;
- d'aérosols malgré leur arrosage (ARIA 40668).

Dans le cas du projet Lot 1 ZLD, aucun produit dangereux ne sera stocké dans l'entrepôt en première approche. Les chariots de manutention seront électriques (pas d'engins thermiques fonctionnant au fioul, GPL ou à l'hydrogène).

Les eaux d'extinction incendie seront confinées dans les cellules de stockage et dans les cours camions moyennant la fermeture de vannes de barrage installées sur le réseau d'eaux pluviales de voiries du site.

Conséquences :

Conséquences (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Morts	2	1
Blessés graves	4	2
Blessés légers	44	22
Interruption de la circulation (routière, ferroviaire, aérienne)	31	15
Chômage technique	55	27
Population évacuée ou confinée	32	15
Conséquences environnementales (pollution air, eau, sols)	70	34

Les conséquences sont des dommages internes (dommages matériels et pertes de production, chômage technique) et externes (flux thermiques extérieurs au site, conséquences environnementales, évacuation, confinement, incapacité de travail, coupure

d'eau ou d'électricité).

Des atteintes à l'environnement (34 % des cas) sont observées en cas d'émission d'épais panache de fumées (pollution atmosphérique), de pollution des cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction, ou bien de retombées de résidus de combustion pouvant contenir des substances dangereuses (fibres d'amiante). En cas de pollution atmosphérique (fumées toxiques), des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires (ARIA 44309).

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Les abondants panaches de fumées dégagées sont bien évidemment plus gênants et remarquables pour les services d'intervention et le voisinage.

Le suivi post-catastrophe de l'événement peut être important. Dans certains cas (ARIA 38851, 40921), il nécessite des prélèvements de dioxines, furanes dans l'environnement. L'élimination des déchets après un sinistre nécessite une attention particulière.

Causes

a- Causes premières ou perturbations identifiées :

Elles sont caractérisées par :

- De nombreux **actes de malveillance** se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise ;
- Des **défaillances humaines** :
 - Erreur de manipulation/manutention/coup de fourche de chariot élévateur perforant ou endommageant des capacités de stockage ;
 - Mauvaise manœuvre lors du rechargement d'un chariot électrique (mise en contact de fils dénudés).
- Des **défaillances matérielles** (*sont présentés les défaillances impliquant des matériels susceptibles d'être présents dans le bâtiment Lot 1 ZLD*) :
 - Problème électrique au niveau des dispositifs de chauffage ou d'autres dispositifs (armoire/tableau électrique ; prise électrique/connectique ; transformateurs) ;
 - dysfonctionnement de la centrale alarme ;
 - infiltration d'eau au niveau de la toiture qui inonde le stockage.
- Des **agressions d'origine naturelle** :
 - Foudre ;
 - Effondrement des toitures sous le poids de la neige ;
 - Inondation/crue de cours d'eau/forte pluie;
 - Episodes de grand froid (rupture d'une canalisation de sprinkler par le gel).

b- Causes profondes : Elles sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps. Les points relevés concernent principalement :

- **L'exploitation du site** :
 - stockage anarchique, pas/ou problème de compartimentage au sein des cellules ;
 - entretien/vétusté des locaux ;
 - absence de surveillance du site en dehors des périodes d'exploitation ;
 - non-respect des consignes (interdiction de fumer) ;
 - absence d'inventaire des matières stockées ;
 - absence d'analyse des causes des précédents accidents ;

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

- persistance des non-conformités mentionnées dans les rapports de vérification des installations électriques ;
- absence d'une ligne spéciale reliant l'établissement au centre de secours ;
- non réalisation d'exercice de secours (POI) ;
- produits absorbants en quantité insuffisante ;
- problème de conception sur les réseaux d'eaux pluviaux favorisant le risque d'inondation.
- **Défaut de maîtrise de procédé :**
 - modification du procédé d'emballage des palettes qui initient des départs de feu (film plastique thermorétractable) ;
 - réactions chimiques non prévues (auto-inflammation d'un chiffon imbibé d'huile de lin).
- La **gestion des travaux** : analyse insuffisante des risques lors de travaux par points chauds sur les installations ou de réfection de toiture ;
- La **mauvaise conception des bâtiments** :
 - absence de dispositif d'isolement pour contenir les eaux d'extinction sur le site ;
 - murs coupe-feu avec des ouvertures (baies vitrées : ARIA 39123) ;
 - dimensionnement des poutres / réception des travaux (ARIA 39501) ;
 - absence de protection des façades par rapport aux flux thermiques (ARIA 41482) ;
 - absence de système de désenfumage, d'extinction automatique (ARIA 35873, 36218, 39863, 40296...) ou de détection incendie (ARIA 38851, 43798) ;
 - absence ou mauvais dimensionnement des rétentions.
- **L'absence de contrôle** :
 - problème de fonctionnement de porte coupe-feu (ARIA 36242) ;
 - centrale alarme endommagée par la foudre (ARIA 43618) ;
 - bassin de rétention non étanche (ARIA 43798).
- La **formation du personnel** : méconnaissance des procédures d'urgence (absence de manœuvre d'organe de sectionnement).

Eléments statistiques concernant les sprinklers :

L'APSAD (étude statistique de 1997) constate que :

- Dans 75% des cas, 5 têtes de sprinklers ou moins ont suffi pour maîtriser l'incendie.
- Dans 96% des cas, 30 têtes de sprinklers ou moins se sont ouvertes pour juguler le sinistre.

Une autre étude, publiée dans un article de FACE AUX RISQUES n°368 de décembre 2000 indique que :

- Dans 81% des cas, 5 têtes de sprinklers ou moins ont suffi pour maîtriser l'incendie.
- Dans 93% des cas, 30 têtes de sprinklers ou moins se sont ouvertes pour juguler le sinistre.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

On en conclut que l'efficacité des sprinklers va croissante. Cet état de fait est lié aux plus grandes précisions apportées par les règles d'installation. Néanmoins, il demeure toujours un pourcentage d'échecs du système de l'ordre de 4% dont les causes sont les suivantes :

- 50% des cas sont imputables principalement à des erreurs humaines ou des actes de malveillance (fermeture de vannes, ...) ;
- 25% des cas sont imputables à une défaillance des sources d'eau (réservoir vide, pompes hors d'usage, ...) ;
- 25% des cas sont imputables à un mauvais dimensionnement de l'installation (hauteur de stockage excessive, changement d'organisation du stockage, aggravation de la nature des produits stockés).

Éléments de retour d'expérience

Les mesures préventives de sécurité mises en évidence par l'accidentologie sont :

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

Autres mesures recommandées :

- La limitation des sources d'allumage, notamment liées aux chariots de manutention.
- L'isolement des zones de charge et des réserves de gaz est nécessaire ainsi que le remisage des chariots lors des arrêts de manutentions.
- Le recoupement de l'entrepôt en cellules. En particulier, les produits dangereux (liquides inflammables et substances toxiques) doivent être stockés dans des cellules spécifiques, de dimensions restreintes et adaptées (rétention, extinction, etc.).
- Une détection incendie, avec alarme, efficace (nuit et weekend compris). Les dispositifs de détection d'incendie avec alarme, couplés éventuellement à un dispositif d'extinction

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

automatique, sont recommandés pour une détection précoce et permanente des départs de feu. Ils pourraient être utilement associés aux systèmes de détection d'intrusions existants ou à mettre en place. En effet, entre autres actes de malveillance, effractions et vols sont suivis d'incendies volontaires pour les masquer.

- Des accès faciles :
 - Le personnel de gardiennage, si présent sur le site, doit permettre de faciliter l'accès des pompiers à l'intérieur du site.
 - Le stockage de marchandises à l'extérieur des bâtiments et le stationnement de camions bloquant les portes des quais de chargement pendant les périodes d'inactivité est à éviter (entrave l'intervention des secours et permet l'extension des sinistres de l'intérieur vers l'extérieur et aussi l'inverse).
- Des moyens d'intervention (réserve d'eau) suffisants et disponibles.

Quelques exemples (résumés) d'accidents :

- 24/08/1993, Mirande (32)

Un incendie détruit 10 000 m² d'entrepôts où sont stockés des produits d'équipements grand public. 60 pompiers sont mobilisés sur ce sinistre dont l'origine accidentelle pourrait être liée à une explosion dans un bâtiment de stockage de matériel d'emballage et de conditionnement hautement inflammable situé à proximité (effet domino). Un pompier est légèrement blessé mais aucun des 40 salariés de l'établissement présents lors du sinistre. Les dégâts sont estimés à 120 MF.

- 27/05/1998, Nîmes (30)

Un feu a lieu vers 18 h 45 dans un entrepôt de matériel électrique de 4 200 m² non compartimenté et sans exutoires de fumée. Les 5 employés encore présents, aveuglés par la fumée, quittent les lieux à 4 pattes. Une pluie violente rabat au sol la fumée irritante, les pompiers interviennent en ARI. D'importants moyens sont mobilisés. Le feu gagne par brutales inflammations successives les stockages palettisés. Le flux thermique brûle des conifères pourtant détrempés à plusieurs mètres de la façade. L'intervention dure 3 h 30, un pompier est légèrement intoxiqué. Les dommages s'élèvent à 13 MF pour le bâtiment à reconstruire et à 17 MF pour la marchandise perdue. La foudre serait à l'origine du sinistre.

- 20/06/2000, Châlons-sur-Marne (51)

Un feu se déclare sur la toiture d'un entrepôt abritant les matières premières d'une usine de produits détergent. Les causes du sinistre ne sont pas connues avec exactitude, mais des ouvriers d'une entreprise extérieure, effectuant des travaux de rénovation et partis déjeuner au moment des faits, venaient de percer la charpente métallique avec une vis auto-foreuse ; le point chaud généré pourrait être à l'origine de l'inflammation de la sous-toiture en bois et laine de verre du bâtiment. Les équipes de 1^{ère} et 2^{ème} intervention du site aidées par des pompiers maîtrisent l'incendie en 10 min. Les eaux d'extinction seront stockées dans le bassin tampon de l'établissement (1600 m³). La toiture est endommagée sur 1/3 de sa surface. La laine de verre sera remplacée par des matériaux M0 et l'utilisation de systèmes auto-forant au contact de matériaux combustibles est interdite dans l'usine.

- 19/01/2002, Vieux-Thann (68)

Un incendie se déclare la nuit dans un entrepôt de transport logistique de 1 500 m², dont 400 m² utilisés pour le stockage de matières dangereuses. Des conteneurs de 1000 l d'acide

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

chlorhydrique sont impliqués et 3 poids-lourds brûlent dans le sinistre que les pompiers maîtrisent à l'aide de 2 grosses lances et de 5 petites lances ; 2 employés sont légèrement blessés.

- 26/01/2005, Echauffour (61)

Un incendie embrase vers 15 h un entrepôt de 10 000 m² abritant des cartons de peluches et des palettes en bois. Le feu s'est déclaré dans la partie de l'entrepôt la plus récente (3 mois) avant de se propager à la toiture et à l'ensemble du bâtiment insuffisamment recoupé. Le sinistre dégage un important nuage de fumées. Soumise à un fort rayonnement, une partie de la structure métallique du bâtiment s'effondre. Les services de l'électricité mettent hors tension une ligne de 20 000 V et les gendarmes interrompent la circulation sur la RD 932. Les 51 pompiers mobilisés mettent en œuvre 2 grosses lances et 10 petites mais ils rencontrent des difficultés d'alimentation en eau. Face aux nouveaux risques d'effondrements, les secours ne pénètrent pas dans l'entrepôt. Ils circonscrivent le sinistre à 20 h en ayant évité la propagation des flammes à 2 citernes de 150 m³ de fioul. Les opérations de déblai se prolongent jusqu'à l'aube.

- 08/09/2006, Marseille (13)

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

- 27/04/2011, Marseille (13)

Un feu se déclare vers 2h20 dans un entrepôt de 8 500 m² (ancienne usine de biscottes) abritant plusieurs sociétés en bordure de voie ferrée. Un panache de fumée de 50 m de haut et des flammes de 15 m sont visibles. L'incendie est entretenu par le matériel présent : meubles, cartons, solvants, matières plastiques, peintures, bouteilles de GPL et d'acétylène... Les secours évacuent une dizaine de personnes et plus de 80 pompiers maîtrisent l'incendie 5 h plus tard. Ils effectuent des travaux de déblaiement et éteignent les derniers foyers résiduels le lendemain vers 12h30 puis surveillent les lieux jusqu'au 29/04 au matin. Les 3/4 du bâtiment sont détruits.

- N°44702 12/12/2013, FRANCE - 94 - RUNGIS

Dans un entrepôt soumis à autorisation (1510) de la plateforme logistique du marché de Rungis, une palette bascule sur son côté droit lors de sa manipulation avec un chariot élévateur vers 19h15. Un fût contenant 500 l d'un mélange d'acide nitrique (HNO₃) et d'acide phosphorique (H₂SO₄) est percé (coup de fourche du chariot). Dans un premier temps, l'exploitant utilise un tissu absorbant afin de limiter l'extension de la flaque. La nature de l'incident nécessite l'intervention d'une cellule spécialisée des pompiers, qui utilise un produit neutralisant. Un périmètre de sécurité est établi. La disponibilité en produit de traitement s'avère insuffisante pour neutraliser totalement la nappe d'acide dans l'entrepôt. La nappe reste encore fumante plusieurs heures après l'incident et nécessite le maintien d'un périmètre de sécurité, d'une ventilation des lieux et de la surveillance du site. L'intervention des secours s'achèvent à 3 h. Les vapeurs ont incommodé 2 employés.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

L'incident n'a pas eu de conséquences pour l'environnement en termes de pollution ou de risque toxique.

- N°44557, 06/11/2013, FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS

Un feu de poids lourd se propage vers 4h20 à un entrepôt de 4 300 m². Les pompiers éteignent le feu à 6h30 ; 20 m² de toiture ont été endommagés. Les services du gaz et de l'électricité se sont rendus sur place.

- Incendie d'entrepôt ARIA 48934 - 12-12-2016 - 84 - CAVAILLON

Vers 21h30, un feu embrase des poids lourds garés à proximité d'un quai de chargement d'un entrepôt soumis à autorisation (rubrique 1510). Un bâtiment de 30 000 m² ainsi que 8 tracteurs routiers sont directement menacés. Les pompiers évitent que l'incendie ne se propage aux stockages dont seule la paroi d'une cellule de 5 000 m² est endommagée. Les flammes percent un mur coupe-feu 2 h déclenchant des têtes de sprinklage. Les pompiers déclarent l'incendie à 23h40. Cinq poids lourds sont détruits et 2 camions sont légèrement dégradés. Du gazole provenant des réservoirs des camions et 5 m³ d'eaux d'extinction s'écoulent sur le sol, l'ensemble du site étant toutefois sur rétention. Une enquête est réalisée par la police scientifique pour déterminer les causes du sinistre.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

5.3. ACCIDENTOLOGIE LIEE AUX ACTIVITES ANNEXES A L'ENTREPOSAGE

5.3.1. Accidents ayant impliqué des engins de manutention

La base de données ARIA fournit quelques accidents représentatifs ayant impliqué des matériels susceptibles d'être utilisés dans des entrepôts. Une interrogation a été lancée en septembre 1999 sur les accidents ayant impliqué des engins de manutention.

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

Causes :

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

Conséquences :

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

Quelques exemples (résumés) d'accidents :

- 12/12/2007, Brumath (67)

Dans une entreprise de transport, un feu se déclare vers 18 h sur un chariot élévateur à l'intérieur d'un entrepôt de 2 000 m² abritant des cartons et des matières premières. L'incendie se propage au niveau du stock. Les pompiers éteignent l'incendie avec 3 lances à débit variable. Les services de secours sont incommodés par les fumées durant leur intervention du

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

fait d'un problème de ventilation (4 pompiers sont légèrement intoxiqués). Le feu est éteint vers 23h30 et les pompiers effectuent les travaux de déblaiement avec un engin de manutention ; 100 m² de l'entrepôt sont détruits. Une défaillance matérielle au niveau du chariot élévateur est à l'origine du sinistre. A la suite de l'accident, l'exploitant contrôle tous les engins de manutentions de son entreprise et fait évoluer ses consignes de sécurité pour tenir compte de ce type d'événement.

- 02/03/2010, Limoges (87)

A 23h30, lors du déchargement d'un ensemble routier, une palette filmée contenant des colis correctement positionnés se rompt lorsqu'elle est soulevée par les fourches du chariot élévateur. Les colis chutent dans la remorque et un bidon contenant 20 l d'acide chlorhydrique à 37 % s'éventre. Le liquide corrosif se répand dans le véhicule et souille d'autres colis. Aussitôt de la fumée, accompagnée d'une forte odeur, s'échappe de la semi-remorque fourgon. La procédure Matières Dangereuses (MD) est déclenchée : prise des équipements de protection individuelle (EPI), isolement des produits souillés et fuyards dans un bac de rétention et intervention des pompiers. Après analyse, le sol est nettoyé avec de la chaux puis rincé à l'eau. L'acide ayant traversé le châssis, la semi-remorque sera nettoyée et contrôlée.

- 22/08/2011, Rogerville (76)

Un manutentionnaire décharge d'un camion une palette de bidons de 20 l d'acide nitrique avec un chariot élévateur. Il constate qu'un clou apparent de la palette a percé un bidon et que des vapeurs rouges s'en dégagent. Il pose la palette sur un bac de rétention. Le bac et la palette sont ensuite placés à l'extérieur. Les vapeurs causent au manutentionnaire une irritation importante des yeux, un arrêt de travail de 3 semaines lui est prescrit. Les pompiers évacuent le bâtiment et le ventilent. Les activités de la partie stockage sont interrompues entre 11 h et 15 h.

5.3.2. Accidents ayant impliqué des chaudières gaz

Types d'accidents, effets recensés et conséquences :

Des explosions de chaudières sont recensées dans la base Aria du BARPI. La plupart du temps les effets sont caractérisés par des dégâts matériels dans l'environnement proche de la chaudière et par des blessés. Le principal danger est la projection, jusqu'à plusieurs dizaines de mètres et plus, d'éléments de la chaudière.

Quelques exemples (résumés) d'accidents :

- 14/01/1997, Bazouges (53)

Une chaudière à gaz explose dans un établissement fabriquant des éléments en béton pour la construction. Après avoir détecté la veille une odeur de gaz, l'exploitant avait fait intervenir la société d'entretien de la chaudière qui avait colmaté une petite fuite au niveau du réchauffeur de gaz le matin même de l'accident. L'odeur persistant, l'exploitant avait ensuite demandé une intervention d'urgence de la société d'approvisionnement en gaz ; l'explosion s'est produite avant son arrivée. Le système de chauffage de l'entreprise qui est endommagé, conduit à une perte d'exploitation interne. L'exploitant prévoit d'installer des détecteurs de gaz dans la chaufferie couplés à une vanne de coupure automatique. Le fournisseur de gaz naturel est également consulté pour un raccordement direct au réseau de gaz naturel à la place de la citerne de gaz utilisée pour alimenter la chaudière.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

- 08/11/2002, Dijon (21)

Une explosion se produit dans le foyer d'une chaudière dans une usine de fabrication d'emballages souples en papier et/ou matières plastiques comportant notamment une opération d'impression. Cette explosion provoque la projection du couvercle qui sectionne la canalisation de gaz au niveau de la soudure à l'aval des vannes de sécurité. La chaudière est composée d'un foyer qui chauffe un serpentin contenant de l'eau. Une pompe assure la circulation de cette eau chaude dans un réseau de tuyauteries. Selon l'exploitant, la pression maximale de service de ce réseau est inférieure à 4 bars, valeur à partir de laquelle la réglementation appareil à pression s'applique. Ce jour-là, la chaudière a été retirée de l'exploitation en raison de son mauvais fonctionnement et remise à la disposition de la société qui assure son entretien.

5.3.3. Accidents ayant impliqué des postes de charge d'accumulateurs

Types d'accidents, effets recensés et conséquences :

Les risques recensés sont l'épandage d'acide des batteries ou l'émission d'hydrogène par hydrolyse lors de la charge d'une batterie à l'origine d'un départ de feu (voir exemple ci-dessous).

- N°44557, 06/11/2013, FRANCE - 93 - AUBERVILLIERS

Les employés d'un entrepôt de matériel électrique (autorisation rubrique 1510) découvrent à 0h15 un départ de feu sur un chargeur de batterie de chariots élévateurs. Ils alertent le poste de sécurité et éteignent le feu avec un extincteur. Un technicien de maintenance isole le local pour retirer le chargeur. L'intervention s'achève à 2 h. Seule une prise électrique est brûlée. L'inspection des installations classées est informée. Après analyse des causes de l'accident, la prise de raccordement entre la batterie des chariots et le chargeur serait défectueuse (mauvais enclenchement). Cette défectuosité entraînerait une augmentation de température au niveau du branchement. L'exploitant prévoit ainsi de réaliser annuellement des thermographies de ses installations électriques afin de prévenir un tel risque.

5.4. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE

Il ressort de l'analyse de l'accidentologie que le risque majeur pour les entrepôts de stockage, quelle que soit la nature des produits stockés, est le risque d'incendie qui, en fonction des moyens de prévention et de protection existants, peut générer des effets dominos ou une mortalité (services de secours, employés...).

Toutes les mesures exigées par les textes réglementaires ainsi que les bonnes pratiques seront mises en œuvre sur le site.

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

6. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

6.1. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS STOCKES

Il s'agit des dangers pouvant provenir de la nature de produits stockés ou utilisés sur le site. Les risques liés aux produits dépendent de 3 facteurs :

- la nature du produit lui-même et ses caractéristiques dangereuses d'un point de vue toxicité, inflammabilité, réactivité ;
- la quantité de produit mis en jeu ;
- les conditions de stockage et de mise en œuvre.

6.1.1. Dangers liés aux produits combustibles (rubrique 1510)

Une des caractéristiques principales de l'activité de l'établissement envisagée est la grande diversité dans la nature des produits stockés.

Le caractère combustible des produits stockés est lié à une proportion plus ou moins importante de matières combustibles telles que du bois, des matières plastiques, des tissus dans leur composition. Il est caractérisé notamment par :

- la chaleur de combustion (énergie thermique dégagée par la combustion d'une unité de masse) ;
- le débit masse surfacique de combustion (quantité de combustible participant à l'incendie par unité de temps et par surface au sol) ;
- le pouvoir émissif de la flamme (puissance thermique rayonné par la flamme par unité de surface).

De façon générale, ces produits ne font pas l'objet d'une Fiche de Données de Sécurité.

Ces produits ne présentent pas d'incompatibilités spécifiques entre eux, ou avec des matériaux particuliers.

En cas d'incendie, ces produits peuvent dégager des fumées de combustion qui présentent un caractère plus ou moins irritant, nocif ou toxique, en cas d'inhalation.

De plus, un incendie fait généralement l'objet d'une extinction avec de grandes quantités d'eau (RIA, intervention des services de secours...). Ces eaux d'extinction peuvent être chargées de résidus issus de la combustion des produits stockés, et présenter de ce fait un caractère plus ou moins nocif ou toxique, pour l'environnement naturel.

Des dispositions détaillées dans ce dossier sont prévues pour éviter ces impacts.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

6.1.2. Dangers liés aux produits cellulosiques (rubriques 1530 et 1532)

Les matières cellulosiques (papier, carton, bois de palette) sont dangereux du fait de leur combustibilité.

Les produits des rubriques 1530 et 1532 contribuent à entretenir et à propager un incendie. Concernant les produits de décomposition thermique, ce sont principalement du CO₂ et du CO ainsi que des hydrocarbures à courte chaîne carbonée. Ils sont, à ce titre, a priori moins dangereux que les produits de combustion des polymères. Les adjuvants (traitement du bois notamment) peuvent cependant augmenter le potentiel toxique des fumées de feux de produits cellulosiques.

6.1.3. Dangers liés aux polymères (rubriques 2662 et 2663)

Le principal danger de ces produits est lié à leur caractère combustible. En effet, les polymères sont des matériaux énergétiques conduisant à des incendies de grande puissance. Les fumées d'incendie sont abondantes et noires et peuvent entraîner des effets sur la visibilité. La toxicité des fumées d'incendie est liée à la présence de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), de phtalates, de CO, d'imbrûlés... mais également à la présence éventuelle de gaz toxiques majeurs selon la composition des polymères du fait des adjuvants employés.

En résumé, les dangers liés aux produits des rubriques 2662 et 2663 sont :

- combustibilité des produits ;
- gaz de combustion opaques et toxiques en cas d'incendie.

6.1.1. Déchets générés par les opérations de stockage et picking

Quelques déchets de bois, cartons d'emballages, film plastique pourront être générés lors des opérations de picking. Des bennes et compacteurs seront mis à disposition à quai en extérieur pour faciliter le tri et la collecte de ces déchets. La quantité de déchets stockés sur le site sera limitée par des évacuations régulières. Le risque présenté par le stockage des déchets est la propagation d'un incendie d'une benne ou d'un compacteur à une cellule de stockage.

Le potentiel de dangers d'incendie représenté par les bennes à déchets n'est pas retenu dans la suite de l'étude de dangers compte tenu de l'utilisation de compacteurs fermés ou du recul des bennes par rapport aux façades du bâtiment.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

6.1.1. Dangers liés à des produits dangereux

Il n'est pas prévu en première approche de stocker de produits dangereux dans des quantités supérieures aux seuils de déclaration des rubriques 4xxx.

Les dangers liés à des produits dangereux, en fonction de leur mention de dangers, peuvent être :

- toxicité pour les organismes aquatiques.
- éventuellement combustible, accru par le conditionnement.
- corrosifs ou nocifs par inhalation, contact avec la peau ou en cas d'ingestion.
- Incompatibilités chimiques avec d'autres produits.

Des règles de stockage sont définies pour éviter la mise en contact de produits chimiquement incompatibles. Les règles de compatibilité chimique définies dans l'arrêté du 11 avril 2017 seront respectées.

En raison des faibles quantités éventuellement présentes de produits dangereux et du respect des règles de compatibilité chimique, ces potentiels de dangers ne sont pas retenus dans la suite de l'étude.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

6.2. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS DES UTILITES

6.2.1. Fioul

Le fioul sera utilisé par les moto-pompes de l'installation de sprinklage. Il présente les principales caractéristiques suivantes :

Caractéristiques principales	Danger
Mélange d'hydrocarbures Densité de vapeur > 5 Densité liquide : entre 800 et 910 kg/m ³ à 15 °C Pression de vapeur (à 40 °C) : < 0.04 kPa (0.3 mm Hg) à 20°C Pratiquement non miscible à l'eau Limites d'explosivité : 0,6 % – 7 % dans l'air Point éclair > 55 °C Température d'auto-inflammation > 250 °C	Inflammable Nocif Dangereux pour l'environnement

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

6.2.2. Hydrogène

L'hydrogène est susceptible de se dégager lors des opérations de charge de batteries. Les principales caractéristiques de l'hydrogène sont les suivantes :

Caractéristiques principales	Danger
Gaz très léger : densité 0,07 Inodore – Incolore - Insipide Limites d'inflammabilité : 4 % - 75 % dans l'air Température d'auto inflammation : 574°C dans l'air Energie minimale d'inflammation : 0,019 mJ dans l'air Température d'ébullition sous pression atmosphérique : - 162°C Masse volumique : 1,819 kg/m ³	Explosif (forme un mélange explosif avec l'air et l'oxygène) Réaction violente avec les oxydants Non toxique ; mais provoque asphyxie par exclusion d'air en milieu confiné Non corrosif

6.2.3. Gaz naturel

Le gaz naturel sera utilisé en tant que combustible pour la chaufferie du site. Incolore et inodore à l'état naturel, le gaz naturel est composé essentiellement de méthane auquel on peut l'assimiler. Il est systématiquement associé à un additif d'odeur caractéristique avant d'être commercialisé.

Le principal risque est celui de l'explosion d'un mélange air/gaz naturel. Le domaine d'inflammation est étroit (5 à 15% en volume dans l'air). Le gaz naturel est plus léger que l'air.

Le gaz naturel (méthane) dégage du CO₂ et de l'eau lors de sa combustion. Il est asphyxiant pour l'homme par absence d'oxygène.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

6.2.4. Fluides frigorigènes

Les fluides frigorigènes, utilisés pour les climatiseurs du poste de garde et des bureaux de quai exposés sud-ouest, ne présenteront pas de risques particuliers. Ils seront non-inflammables, non toxiques,....

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

Les fluides frigorigènes ne constituent donc pas un potentiel de dangers à retenir dans la suite de l'étude.

6.3. SYNTHÈSE DES DANGERS LIÉS AUX PRODUITS

Pour chacune des rubriques ICPE, l'exploitant veillera à respecter les quantités maximales autorisées. Les tonnages ou volumes indiqués sont destinés à couvrir les différentes configurations de stockage pour un remplissage théorique maximum des cellules.

Le tableau en page suivante dresse un récapitulatif des dangers liés aux produits par familles de produits.

Nota : Dans le tableau qui suit : X signifie qu'il s'agit du(des) principal(aux) danger(s), (X) signifie que le danger est également possible.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

PRODUITS SUSCEPTIBLES D'ETRE STOCKES SUR LE SITE (ACTIVITES PRINCIPALES) :

Famille de produits	Stockage	Nature des dangers									Risques potentiels			Commentaires
		Combustible	Inflammable	Comburant	Explosible	Nocif	Corrosif	Irritant	Toxique	Toxique environnement	Incendie	Explosion / Réaction incompatible	Pollution	
Produits combustibles « courants » Rubriques 1510/1530/1532/2662/2663.1/2663.2	Cellules d'environ 12 000 m ²	X									X		(X) ⁽¹⁾	- Risque d'incendie en cas d'inflammation des matières combustibles avec effets thermiques et dispersion de fumées potentiellement nocives. - ⁽¹⁾ Les eaux d'extinction d'incendie peuvent contenir des résidus de combustion et à ce titre doivent être confinées pour éviter tout risque de pollution des sols et des eaux.
Aires extérieures de stockage de palettes vides face aux quais du bâtiment logistique	Zones de stockage en extérieur de 100 m ² unitaire	X									X		(X) ₍₆₎	- Risque d'incendie en cas d'inflammation des matières combustibles avec effets thermiques et dispersion de fumées potentiellement nocives. - ⁽¹⁾ Les eaux d'extinction d'incendie peuvent contenir des résidus de combustion et à ce titre doivent être confinées pour éviter tout risque de pollution des sols et des eaux.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

AUTRES PRODUITS SUSCEPTIBLES D'ETRE PRESENTS (OU GENERES) SUR LE SITE (ACTIVITES CONNEXES) :

Famille de produits	Stockage	Nature des dangers									Risques potentiels			Commentaires
		Combustible	Inflammable	Comburant	Explosible	Nocif	Corrosif	Irritant	Toxique	Toxique environnement	Incendie	Explosion / Réaction incompatible	Pollution	
Gaz de ville	Chauffage des cellules de stockage (rubrique 2910-A.2)		X		X						X	X		- Risque d'incendie (jet enflammé en cas de fuite de GN et inflammation immédiate). - Risque d'explosion en cas de fuite de gaz et inflammation (UVCE, VCE/Flash-Fire).
Fuel domestique	Alimentation des groupes motopompes de l'installation de sprinklage (rubrique 4734 : non classé)		(X)								X	X	X	- Risque d'incendie en cas d'inflammation : dans les conditions d'utilisation (T° ambiante, soit à T° < T° point éclair (55°C)), le fuel n'est pas considéré comme inflammable. - Risque de pollution en cas d'épandage ou par les eaux d'extinction d'incendie.
Huile moteur / huile engin	Engins de manutention électriques		X								X	X	X	- Risque d'incendie. - Risque de pollution en cas d'épandage ou par les eaux d'extinction d'incendie. Quantités présentes sur le site négligeables => risque non retenu dans la suite de l'étude
Acides	Accumulateurs (batteries) (rubrique 2925)					X	X	X			X		X	- Risque de pollution en cas d'épandage. Quantités présentes sur le site faibles et absence de risque pour les tiers au sens de l'AM du 29/09/2005 => risque non retenu dans la suite de l'étude

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Famille de produits	Stockage	Nature des dangers									Risques potentiels			Commentaires	
		Combustible	Inflammable	Comburant	Explosible	Nocif	Corrosif	Irritant	Toxique	Toxique environnement	Incendie	Explosion / Réaction incompatible	Pollution		
Hydrogène	Généré lors de la charge des batteries (rubrique 2925)		X		X							X	X		<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'incendie - Risque d'explosion en cas d'inflammation. <p>L'hydrogène est un gaz extrêmement réactif. Sa fourchette d'inflammabilité dans l'air est 4 % - 75 % et son énergie minimale d'inflammation est très faible (Emi = 17 µJ).</p> <p>La chaleur peut provoquer une violente combustion ou explosion. L'hydrogène réagit violemment avec l'oxygène, le chlore, le fluor, les oxydants forts en provoquant des risques d'incendie et d'explosion. Les catalyseurs métalliques tels que le platine et le nickel amplifient fortement ces réactions.</p>
Déchets non dangereux	Benne et compacteur à quai en extérieur	X										X		(X) (6)	<p>- Risque d'incendie non retenu dans la suite de l'étude en raison des faibles quantités de déchets au regard des stockages de produits combustibles dans les cellules de stockage</p> <p>⁽⁶⁾ Les eaux d'extinction d'incendie peuvent contenir des résidus de combustion et à ce titre doivent être confinées pour éviter tout risque de pollution des sols et des eaux.</p>

6.4. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS / ACTIVITES CONNEXES

L'objectif est de recenser les équipements ou activités qui ne mettent pas en œuvre de substances dangereuses mais qui présentent un danger du fait de leurs conditions opératoires.

Pour le projet étudié, ces équipements sont :

- les camions en phase de déchargement ou de chargement ;
- le transformateur électrique ;
- la chaufferie gaz ;
- les postes de charge d'accumulateurs pour les engins de manutention électriques.

6.4.1. Dangers liés au chargement / déchargement des camions

Le risque lié aux opérations de chargement / déchargement des produits est pris en compte dans l'analyse des risques.

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

L'ensemble des camions évoluant sur le site feront l'objet d'une maintenance régulière.

6.4.1. Dangers liés aux stockages dans les camions

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

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

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

6.4.2. Dangers présentés par le transformateur électrique

Cette installation électrique est susceptible de donner lieu aux accidents suivants :

- dommages mécaniques et accidents froids conduisant à une perte d'étanchéité et à une dissémination du diélectrique hors de l'enveloppe mais sans modification de la composition du diélectrique ;
- accidents électriques simples (dont l'origine est une surtension ou un défaut d'isolement) ; l'arc électrique entraîne le dégagement de gaz chlorhydrique et une surpression conduisant à une rupture de l'enveloppe et à une dispersion du diélectrique sous forme de projection liquide et d'aérosol.
- incendie électrique.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

6.4.3. Dangers présentés par la chaufferie gaz

L'analyse de l'accidentologie sur les chaudières gaz nous enseigne qu'un éclatement peut faire suite à :

- Une montée en pression dans le corps de chaudière. Celle-ci peut survenir selon deux modalités distinctes :
 - Un défaut d'alimentation en eau provoque le dénoyage partiel des tubes de fumées donc une montée en température ; une réalimentation soudaine en eau froide peut alors provoquer un flash thermodynamique de l'eau, avec une brusque montée en pression ou le percement d'un tube de fumée.
 - Le percement d'un tube de fumées provoque la montée en pression en partie haute du corps de chaudière par accumulation des gaz de combustion.
- Une agression mécanique provoquant la rupture de l'enceinte sous pression.

Une brèche ou une ouverture du corps de la chaudière a pour effet de provoquer une détente brutale de l'eau, avec deux effets :

- d'une part, une onde de pression ;
- d'autre part, l'émission de projectiles entraînés par la détente brutale de l'eau.

Par ailleurs, une fuite de gaz dans la chaufferie peut être à l'origine d'une explosion de gaz avec, comme précédemment :

- la génération d'une onde de pression ;
- l'émission de projectiles entraînés par la détente brutale de l'eau.

6.4.4. Dangers présentés par les accumulateurs de charge de batteries

Les dangers pour les locaux de charge des batteries sont de deux types :

- épandage d'acide des batteries avec électrolyte liquide ;
- émission d'hydrogène par hydrolyse de l'électrolyte lors de la charge.

6.5. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PHASES TRANSITOIRES

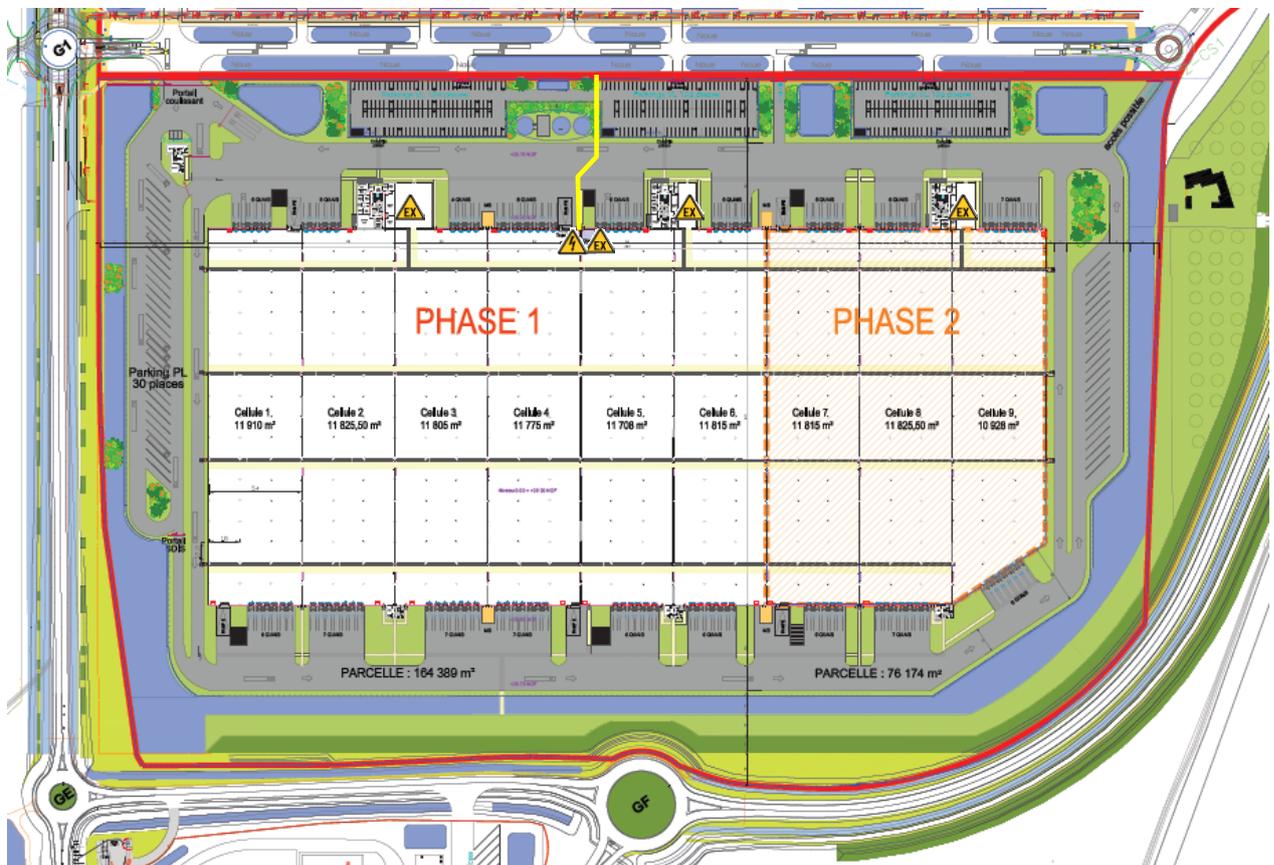
Lors des phases transitoires - phases d'arrêt, de démarrage ou de maintenance - des installations définies ci-dessus, les dangers potentiels sont les mêmes que pour les phases en fonctionnement normal.

6.6. CONCLUSIONS SUR LES POTENTIELS DE DANGERS RETENUS

Les principaux dangers sont liés :

- au caractère combustible des produits stockés dans le bâtiment logistique avec risque d'incendie et de dispersion de fumées consécutives à un incendie ;
- au risque d'explosion de vapeurs inflammables liés à l'utilisation du gaz de ville et au dégagement d'hydrogène par les locaux de charge ;
- au risque de pollution par les eaux d'extinction incendie.

Dans la suite de l'étude, la pollution des eaux et des sols n'est pas retenue car ce danger n'a pas d'effets directs sur les personnes (=> pas de gravité quantifiable au regard de l'AM du 29/09/2005). Par la suite, les scénarios de pollution des eaux et du sol ne sont pas analysés dans les tableaux d'analyse préliminaire des risques.



Plan 7 : Cartographie des potentiels de dangers du projet Lot 1 ZLD

- Risque électrique
- Risque ATEX
- Réseau gaz de ville
- Risque incendie de matières combustibles et dispersion de fumées (toutes les cellules)
- Aire de Palettes bois

7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

La réduction des potentiels de dangers à la source est axée sur quatre principes :

- Principe de substitution : substituer les produits dangereux en préférant des produits moins dangereux ayant les mêmes propriétés.
- Principe d'intensification : minimiser les quantités de produits dangereux stockés.
- Principe d'atténuation : définir les conditions opératoires les moins dangereuses possibles.
- Principe de limitation des effets : conception des installations afin de se prémunir à la source des conséquences des événements redoutés.

7.1. PRINCIPE DE SUBSTITUTION

Non applicable au bâtiment logistique, la vocation même de l'entrepôt étant le stockage de marchandises répondant aux besoins des clients.

Il n'est pas prévu de stockage de marchandises dangereuses (liquides inflammables, produits toxiques, aérosols inflammables...) dans le bâtiment.

7.2. PRINCIPE D'INTENSIFICATION

Le dimensionnement des cellules de stockage répond aux besoins du marché. Les quantités de produits susceptibles d'être stockées ont été approchées en supposant un taux de remplissage maximum des cellules.

7.3. PRINCIPE D'ATTENUATION ET DE LIMITATION

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

- la séparation des risques et la limitation des effets, tant au niveau des zones de stockage que sur les aires de chargement / déchargement et des installations connexes :
 - au niveau du stockage, le respect de la réglementation permet d'obtenir un haut niveau de sécurité par :
 - ✓ le respect des règles d'incompatibilités et la séparation des risques ;
 - ✓ le recouplement de l'entrepôt en cellules de stockage par des murs coupe-feu de degré adapté à la durée des incendies ;
 - ✓ la présence, dans chaque cellule, d'un système d'extinction automatique.
 - au niveau des locaux de charge et de la chaufferie par leur isolement aux zones de stockage par des murs séparatifs coupe-feu a minima REI120 ainsi que par la mise en place de détecteurs gaz et de ventilation adéquate.
- la maîtrise des produits – nature et quantités – stockés :

Les produits (nature, quantités) présents dans l'entrepôt à l'instant t seront connus. Aucun produit chimique ne sera stocké en première approche ou à de très faibles quantités dans les cellules, écartant le risque d'incompatibilités chimiques. Le stockage de produits de nature autre que celles énumérées dans l'arrêté d'autorisation préfectoral sera interdit.
- l'organisation générale en matière de sécurité (décrite au chapitre 4).

8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

8.1. RAPPEL DE LA DEMARCHE

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

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

Le produit de sortie de cette analyse est constitué de tableaux contenant a minima les colonnes suivantes :

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

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

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

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

Echelle de gravité simplifiée

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

8.2. ANALYSE DES RISQUES D'ORIGINE EXTERNE

Dans ce paragraphe sont analysés les risques d'origine externe aux installations.

8.2.1. Risques d'origine naturelle

Les facteurs de risque d'origine naturelle envisageables sont :

- les températures extrêmes ;
- la neige, les vents violents ;
- les inondations ;
- la foudre ;
- le séisme ;
- les mouvements de sol, glissements de terrain, retrait-gonflement d'argile, cavités souterraines (hors séisme).

La commune de DOURGES est concernée par les risques naturels et industriels suivants (*Source : prim.net – novembre 2017*) :

Risques recensés sur la commune

- Emissions en surface de gaz de mine
- Mouvement de terrain
- Mouvements de terrains miniers - Effondrements localisés
- Mouvements de terrains miniers - Glissements ou mouvements de pente
- Mouvements de terrains miniers - Tassements
- Séisme Zone de sismicité : 2
- Transport de marchandises dangereuses

Ces risques sont détaillés dans les paragraphes qui suivent pour les terrains du projet Lot 1 ZLD.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

8.2.1.1. Risques liés aux températures extrêmes

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

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

Pour l'entrepôt en projet, les mesures seront :

- le stockage des produits dans l'entrepôt maintenu hors gel et dont les parois extérieures sont suffisamment isolées pour prévenir une augmentation trop importante de la température à l'intérieur des cellules en cas de canicule ;
- de même, le fioul des installations de sprinklage sera stocké dans un local, à l'abri du rayonnement soleil incident ;
- les réseaux d'eau incendie (RIA, sprinklage) seront en grande partie situés dans le bâtiment logistique et enterrés entre le local source sprinklage et le bâtiment logistique. Seule une portion du réseau sprinklage sous auvent sera en extérieur et aérien. Dans ce cas, le réseau sprinklage pourra être sec ou en eau glycolée (choix non arrêté à la date du dossier) ;
- le réseau de poteaux incendie du site sera enterré. Le risque de gel des réseaux d'eau peut donc être exclu.

Les températures extrêmes ne sont donc pas retenues comme facteurs de risque pouvant être à l'origine d'un sinistre.

8.2.1.2. Risques liés à la neige et vents violents

Le risque d'effondrement des structures des installations est pris en compte dans la conception des charpentes et toitures. Les calculs de structures du bâtiment retiennent, en plus des sollicitations dues aux poids des matériaux, les surcharges climatiques pour la neige et le vent (conformité aux règles et normes de construction).

Pendant les périodes enneigées, les zones de circulation seront dégagées / salées afin d'éviter les risques d'accidents de circulation sur le site.

La neige et le vent ne sont donc pas retenus comme facteur de risque pouvant être à l'origine d'un sinistre.

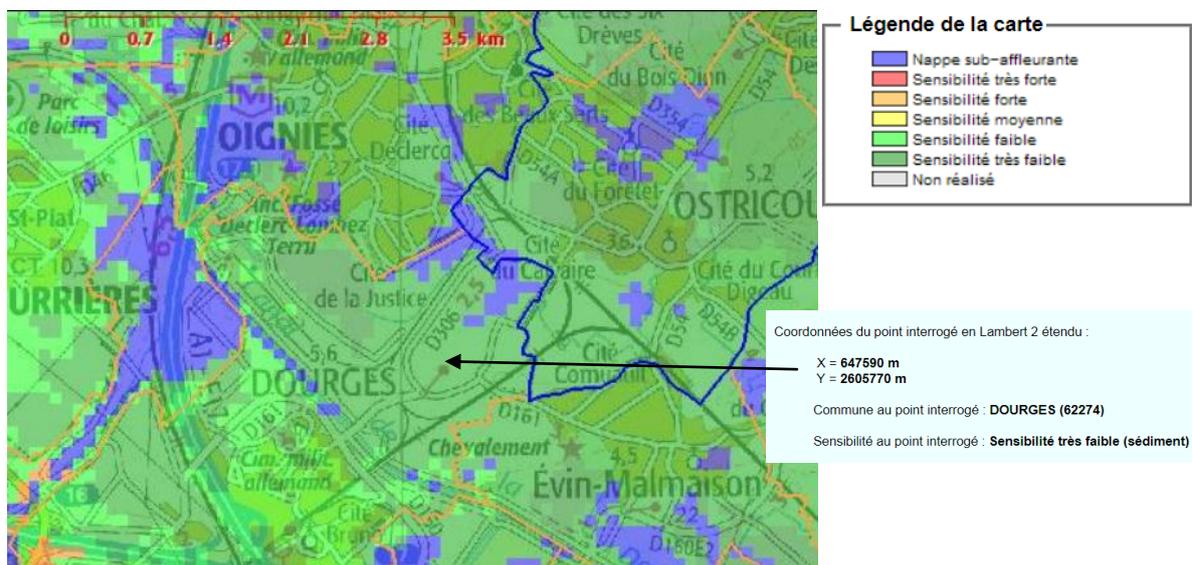
8.2.1.3. Risques d'inondation et phénomènes de remontée de nappe

(Source : Site internet Georisque – consultation d'octobre 2017).

Les terrains du projet ne sont pas situés en zone inondable.

La commune de DOURGES ne dispose pas de PPRi et les terrains du projet ne sont pas recensés en tant que Territoires à Risques importants d'Inondations (territoires représentant des zones pouvant être inondées d'après l'historique d'inondation passées ou d'après des calculs).

Les terrains du projet sont classés en **sensibilité très faible** vis-à-vis du **risque de remontée de nappe dans les sédiments** (Source : Site internet Georisque).



Plan 8 : Carte des risques de remontée de nappe dans les sédiments

(Source : georisque – consultation octobre 2017)

Le risque d'inondation ou de remontées de nappe dans les sédiments ne sont donc pas retenus comme facteurs de risque pouvant être à l'origine d'un sinistre.

8.2.1.4. Risque de mouvements de sol, retrait-gonflement d'argile, cavités souterraines (hors risque sismique)

D'après la base de données Géorisques, la commune de DOURGES **n'est pas concernée par des risques de mouvement de terrain**. Aucun PPRn Mouvement de terrain n'est prescrit.

Aucune cavité souterraine n'a été recensée au droit des terrains du projet. La commune de DOURGES n'est pas concernée par un PPRN Cavités souterraines.

La zone d'étude est classée en **risque d'aléa faible à moyen vis-à-vis des retraits-gonflements d'argile**.

Une étude géotechnique sera réalisée en phase projet. Le bâtiment sera conçu en tenant compte des charges admissibles par les sols.

Les risques liés aux mouvements de terrain ne sont donc pas retenus.



Plan 9 : Carte des risques de retraits-gonflements des argiles
(Source : georisque – consultation octobre 2017)

8.2.1.5. Risques liés à la foudre

L'intensité de l'activité orageuse est notamment mesurée par la densité de foudroiement Ng (nombre d'impacts par km² et par an). Pour la commune de DOURGES (62), le Ng est de 0,7084. La région des Hauts de France est faiblement exposée au risque foudre (source : *site internet Météorage*).

De façon résumée, les dangers liés à la foudre sont :

- les effets thermiques pouvant être à l'origine :
 - d'un incendie ou d'une explosion, soit au point d'impact, soit par l'énergie véhiculée par les courants de circulation conduits ou induits ;
 - de dommages aux structures et construction, notamment, risque de perforation des canalisations d'épaisseur inférieure à 4 mm (valeur donnée par le GESIP - Groupe d'Etude des Industries Pétrolières).
- les perturbations électromagnétiques qui entraînent la formation de courants induits pouvant endommager les équipements électroniques, en particulier les équipements de contrôle commande et/ou de sécurité,
- les effets électriques pouvant induire des différences de potentiel.

Les principes généraux de protection sont les suivants :

- vis-à-vis des effets directs (protection primaire) :
 - captage du courant de la foudre ;
 - écoulement du courant dans le sol par une mise à la terre de faible impédance.
- vis-à-vis des effets indirects (protection secondaire) :
 - éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité ;
 - éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un amorçage dans une zone à risques d'explosion.

Une Analyse de Risque Foudre (ARF) a été réalisée pour le futur entrepôt en phases 1 et 2. Elle est consultable en **Annexe** du dossier. Elle conclut sur la nécessité :

- d'une protection de niveau NP4 sur la structure du bâtiment et sur les lignes d'alimentation BT ;
- d'une protection par parafoudres coordonnés à un niveau NP4 pour les équipements considérés comme important pour la sécurité à savoir la centrale incendie et l'armoire de gestion du sprinkler ;
- d'une équipotentialité à réaliser entre les canalisations métalliques de fluides (RIA + Sprinklage) et la prise de terre.

Une étude technique définira les équipements à mettre en place pour atteindre ce niveau de protection. Elle sera tenue à disposition de l'administration, une fois réalisée.

Par conséquent, la foudre est un événement initiateur non pris en compte dans l'évaluation de la probabilité des événements redoutés qui pourraient en découler (cf. circulaire du 10/05/2010).

8.2.1.6. Risque sismique

La commune de DOURGES (62) est classée en zone de sismicité 2 : **faible**.

L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié précise les règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Le projet relève :

- **en phase 1**, avec un effectif en simultané pouvant atteindre 200 personnes de la **catégorie de bâtiment II** au sens de l'arrêté précité (bâtiment destiné à l'exercice d'une activité industrielle pouvant accueillir simultanément un nombre de personnes au plus égal à 300 et de hauteur inférieure à 28 m) ;
- **en phase 2**, l'effectif pourrait dépasser 300 salariés, le projet dans ce cas relèvera de la **catégorie de bâtiment III**.

Les règles de construction applicables aux bâtiments neufs dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité dans laquelle il se trouve ; elles sont résumées dans le tableau ci-après (*Source : <http://www.planseisme.fr/Regles-parasismiques-applicables-aux-batiments-a-risque.html>*) :

		☑ Catégorie d'importance des bâtiments			
		I	II	III	IV
☑ Zones de sismicité	Zone 1	aucune exigence			
	Zone 2	aucune exigence		Phase 1	Phase 2 Eurocode 8 ³ $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$
	Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Phase 2	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$
	Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Phase 2	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$
	Zone 5	CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Phase 2	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Une seule demande de permis de construire est déposée pour les deux phases de construction du bâtiment logistique. Aussi les bâtiments seront contigus et solidaires, le bâtiment dans sa globalité sera donc conçu selon les règles de construction parasismiques de bâtiment de catégorie III.

En accord avec le §1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, la conformité à la réglementation permet de ne pas prendre en compte l'événement initiateur « séisme » dans la cotation probabiliste des événements redoutés et phénomènes dangereux qui en découlent.

8.3. RISQUES D'ORIGINE NON NATURELLE

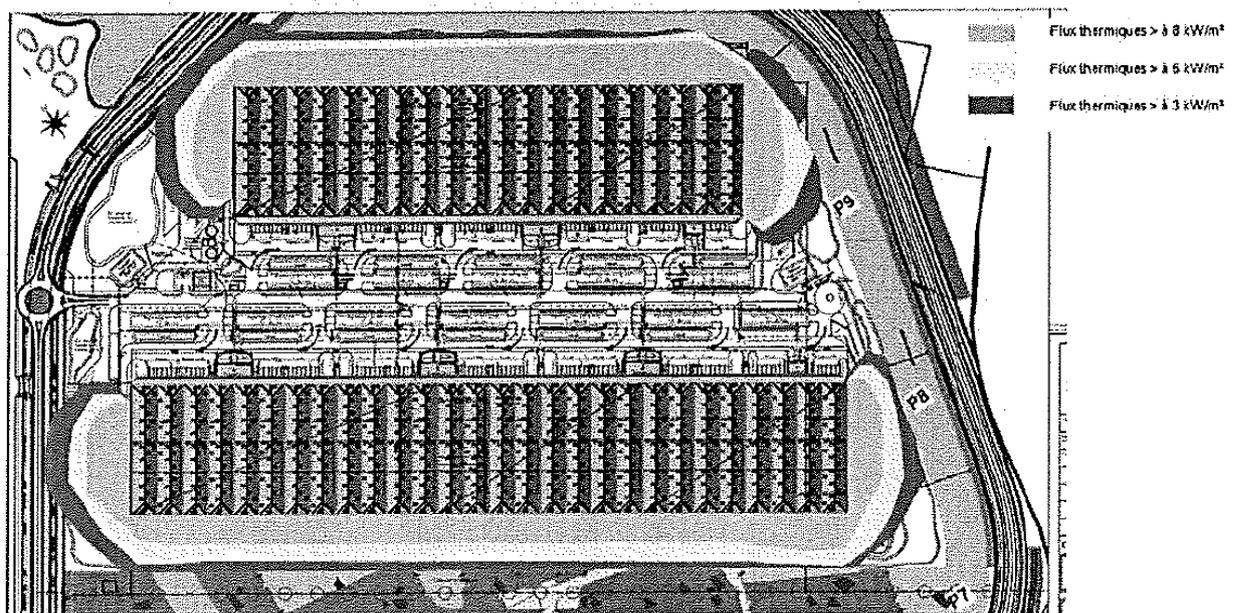
Les facteurs de risque externes d'origine non naturelle envisageables sont :

- les activités voisines ;
- la chute d'avion ou de grue ;
- la circulation routière et ferroviaire.

8.3.1. Risques liés aux activités voisines

Le terrain d'assiette du projet se situe au sein de la ZAC « extension de la plate-forme multimodale et logistique DELTA 3 » créée par arrêté inter-préfectoral des 1er et 14 octobre 2013. Cette ZAC a pour vocation d'accueillir des activités logistiques en lien avec la présence du terminal de transport combiné de la plate-forme multimodale et logistique DELTA 3, ainsi que des activités artisanales, tertiaires ou de service.

L'aménagement de la zone logistique LD a débuté avec la construction d'un bâtiment logistique sur le lot 3 (travaux non terminés à la date du dossier). L'étude de dangers pour ce bâtiment conclut sur l'absence de phénomènes dangereux susceptibles d'entraîner des conséquences significatives à l'extérieur du site. Seuls les flux thermiques de 3 kW/m² sortent de quelques mètres des limites de site au nord et nord-ouest sans impacter de cibles.

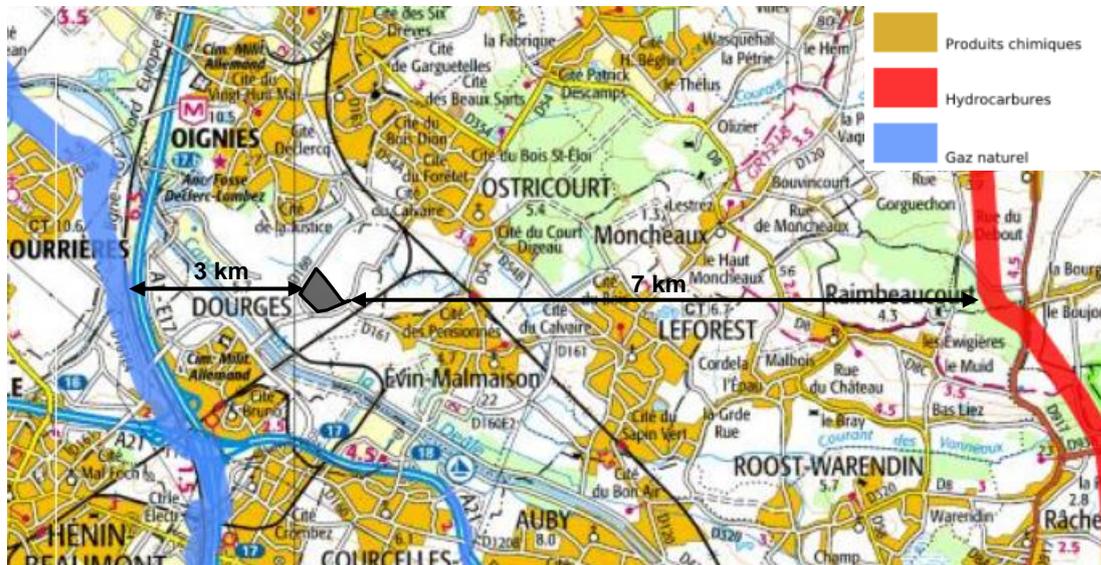


Nota : Pour rappel, le mur coupe-feu toute hauteur protégeant la chaudière, le local sprinkler et les cuves n'a pas été pris en compte dans les modélisations compte tenu des limites du logiciel FLUMILOG.

Plan 10 : Zones de dangers générés par l'entrepôt en construction sur le Lot 3 zone LD – ZAC DELTA 3

Aucune zone de dangers susceptible d'impacter le site du projet Lot 1 ZLD ne nous a été rapportée (consultation des documents d'urbanisme et de la base de données des installations classées pour les ICPE à autorisation, à proximité de la zone LD Lot 1, recensées au § 3.1.3).

Des canalisations de transport de gaz naturel HP et d'hydrocarbures traversent la commune de DOURGES. Compte tenu de leur éloignement aux terrains du lot 1 ZLD, il n'est pas attendu d'effets dominos liés à ces canalisations.



8.3.2. Risques de chute d'avion ou de grue

Etant donné l'absence d'aéroport ou d'aérodrome à proximité du projet, en accord avec la circulaire du 10 mai 2010, le risque de « chute d'avion » n'est pas retenu dans la suite de l'analyse.

Le risque de chute de grue peut être envisagé en cas de travaux sur le site. Dans ces conditions (travaux nécessitant une grue), une analyse des risques spécifique sera réalisée au préalable et des mesures adéquates seront mises en place. La probabilité pour qu'une grue chute sur les installations et soit à l'origine d'un phénomène dangereux n'est donc pas à retenir.

8.3.3. Risques liés à la circulation routière et ferroviaire

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

Les distances d'éloignement du site aux voies de circulation sont précisées au §3.2.

Ces voies peuvent être circulées par des véhicules transportant des marchandises dangereuses.

Les poids lourds (PL) pouvant, en cas d'accident, engendrer un effet domino sur les installations sont les citernes de gaz inflammables liquéfiés (GPL) (risque de BLEVE) et les citernes de liquides inflammables (LI) (risque de feu de nappe et/ou d'explosion de vapeur type UVCE). D'après les données statistiques du CEPN (rapport n°129 de janvier 1988 et rapport n°168 d'août 1990) et du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement (Bilan 1997 publié en mai 1999) :

- la probabilité pour qu'un PL de matières dangereuses soit impliqué dans un accident avec perte de confinement de produit est de 10⁻⁷/km/PL_TMD (valeur pour une route départementale ou nationale (cette probabilité est plus faible sur autoroute)) ;
- la probabilité de BLEVE d'un camion-citerne de GPL est de 10⁻⁴/accident de PL_GPL ;

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

- la probabilité d'incendie et explosion de vapeur sur un camion-citerne de liquide inflammable est de 10-2/accident de PL_LI.

Les installations du projet Lot 1 ZLD seront en retrait des voies de circulation de la zone d'activités. Au sein du site, il n'est pas prévu de transport de marchandises dangereuses. Pour ces raisons, le risque lié au transport de marchandises dangereuses à l'extérieur du site n'est pas retenu dans la suite de l'étude.

Ce risque est maîtrisé via l'ensemble des mesures prévues sur le site du projet :

- stockage des produits dans le bâtiment (pas de risque de collision entre un camion et des produits qui seraient entreposés à l'extérieur) ;
- plan de circulation et respect des réglementations en vigueur (ADR, code de la route) applicables à tout véhicule circulant ou stationnant dans le site ;
- camions adaptés conduits par des chauffeurs formés (vérification au poste de garde des permis et habilitations des chauffeurs de poids-lourds) ;
- vitesse à l'intérieur du site limitée pour tout véhicule ;
- itinéraire défini avec signalisation routière pour les véhicules légers ;
- largeur importante des cours camions.

8.4. ANALYSE DES RISQUES LIES AUX PERTES D'UTILITES

8.4.1. Perte d'alimentation en électricité

Les éclairages des issues de secours sont sur batteries (autonomie 1 heure). Les détecteurs incendie seront conformes à la réglementation SSI.

Les installations d'extinction automatique fonctionneront au moyen de pompes thermiques alimentées chacune par une réserve de fuel.

En cas de coupure d'électricité, le système informatique sera sauvegardé grâce à des onduleurs.

La perte de l'alimentation en électricité n'est donc pas susceptible de conduire à une situation dangereuse si des mesures sont prises dans un délai de 1 heure environ.

8.4.2. Perte d'alimentation en gaz naturel

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

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

8.4.3. Perte d'alimentation en fuel domestique

L'installation sprinklage sera constituée de deux moto-pompes chacune alimentée par sa propre nourrice de fioul, ce qui permet de pallier une défaillance d'une des deux moto-pompes. Les nourrices de fuel seront maintenues à un niveau permettant de garantir l'autonomie des pompes selon les exigences des assureurs.

Compte tenu de l'emplacement de ces réservoirs (dans le local sprinkler éloigné du bâtiment logistique et non impacté par des effets dominos), la perte de l'alimentation en fuel au niveau de l'installation de sprinklage est improbable.

8.4.4. Perte d'alimentation en eau

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

Les besoins en eau incendie sur le site seront assurés par des poteaux incendie privés reliés au réseau incendie de la ZAC. Le raccordement au réseau ZAC est autorisé.

Le réseau incendie de la ZAC est alimenté par une station de pompage dans la Deûle capable de fournir 180 m³/h sous 1 bar. Les cuves sprinkler seront, quant à elles, alimentées par le réseau d'eau potable. Compte tenu de ces deux sources d'eau différentes, le risque de défaut d'eau en cas d'incendie n'est pas retenu.

8.4.5. Perte d'alimentation du réseau Telecom

Le personnel du site disposera de téléphones portables.

La perte du réseau téléphonique n'est donc pas susceptible de conduire à une situation dangereuse.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

8.5. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES LIES AUX INSTALLATIONS

L'objectif de l'EPR est de faire un examen exhaustif des dérives possibles et d'évaluer leurs conséquences en termes de gravité sur les personnes pour, in fine, ne retenir que les événements redoutés susceptibles de conduire, de façon directe ou indirecte par effets domino, à des phénomènes dangereux majeurs, c'est-à-dire dont les effets irréversibles voire létaux sortent des limites du site. Ces événements redoutés sont ensuite analysés en détail et les PhD sont caractérisés selon la démarche PCIG (Probabilité, Cinétique, Intensité, Gravité) et MMR (Mesures de Maîtrise des Risques).

8.5.1. Découpage fonctionnel

L'installation a été découpée en plusieurs unités fonctionnelles :

- stockage des produits combustibles « classiques » ;
- camions à quai ;
- stockage de palettes de bois en extérieur au niveau des quais ;
- stationnement des poids-lourds sur les parkings PL ;
- stockage des déchets ;
- charge des batteries des engins de manutention ;
- installations de combustion (chaufferie gaz) ;
- stockage de fuel (sprinklage) ;
- transformateur électrique.

8.5.2. Traitement des sources d'ignition

Un certain nombre d'événements initiateurs qui sont des sources d'ignition, et donc peuvent être à l'origine d'un départ de feu dans une cellule, sont difficilement quantifiables en terme de probabilité d'occurrence, notamment compte tenu du respect de la réglementation correspondante et de la mise en place des mesures adéquates. Ces événements initiateurs et les mesures prises décrites au §4.3.1.

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

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravite potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
Bâtiment à usage d'activités et de stockage						
(1)	Départ de feu dans une cellule de stockage de produits combustibles 1510/1530/1532/2262/2663.1/2663.2	<ul style="list-style-type: none"> - Source d'ignition générique (cigarette, points chauds, foudre, défaillance de matériel (exemple filmeuse, court-circuit électrique, engins de manutention)...) → - Effets dominos (départ de feu camion à quai (3), incendie à proximité (cellule attenante, stockage extérieur de palettes bois (4), local de charge...)) 	<ul style="list-style-type: none"> → Rayonnement thermique avec risque de propagation aux autres cellules → Risque toxique : production de fumées d'incendie → <i>Risque de pollution : écoulement des eaux d'extinction incendie ou en cas d'épandage d'un produit dangereux</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de maîtrise des sources d'ignition (cf. §4.3.1) - Zones de préparation avec réception et expédition spécifiques hors stockage - Stationnement des camions moteur à l'arrêt - Entretien des camions et des chariots électriques - Utilisation de la filmeuse en présence de personnel - Vérification périodique des installations électriques - Chauffage des cellules par aérothermes à eau chaude - Détection incendie de type linéaire dans chaque cellule de stockage avec alarme en local et report au poste de garde - Isolement des locaux techniques par des murs et porte coupe-feu - Moyens incendie pour lutter contre un départ d'incendie (extincteurs dans camion, locaux de charge...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cellules compartimentées avec murs et porte coupe-feu - Sprinklage des cellules de stockage - Cantonnement et désenfumage par exutoires à hauteur de 2 % minimum - Isolement des locaux techniques par des murs et porte coupe-feu - Moyens de lutte contre l'incendie : RIA, extincteurs, poteaux incendie, colonnes sèches - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention (Plan de défense incendie) - <i>Rétention des eaux d'extinction à l'intérieur des cellules et dans les cours camion moyennant la fermeture des vannes de barrage sur le réseau EP voiries</i> 	<p style="text-align: center;">Majeure (effets redoutés à l'extérieur du site => PhD majeur retenu dans la suite de l'EDD)</p>

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravite potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
(2)	Propagation d'un incendie sur une cellule vers les cellules adjacentes (1510/1530/1532/226 2/2663.1/2663.2)	<ul style="list-style-type: none"> - Durée d'incendie d'une cellule individuelle > degré coupe-feu des murs séparatifs (perte des murs coupe-feu) - Transmission par la toiture (flammèches) - Défaillance des portes coupe-feu 	<ul style="list-style-type: none"> → Rayonnement thermique avec risque de propagation aux autres cellules → Risque toxique : production de fumées d'incendie → <i>Risque de pollution : écoulement des eaux d'extinction incendie ou en cas d'épandage d'un produit dangereux</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem (1) - Contrôle périodique des portes coupe-feu - Vérification périodique du maintien d'une bonne organisation des stockages de manière notamment à ne pas obstruer la fermeture des portes coupe-feu - Toiture recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre de chaque paroi séparative non équipée de colonne sèche - Colonnes sèches au droit des murs coupe-feu REI120 	Idem (1)	Majeure (effets redoutés à l'extérieur du site => PhD retenu)
(3)	Départ de feu sur un camion à quai	<ul style="list-style-type: none"> - Source d'ignition générique - Effets dominos (départ de feu camion à quai, incendie à proximité...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rayonnement thermique avec risque de propagation aux autres camions à quais - <i>Risque de pollution : écoulement des eaux d'extinction incendie ou en cas d'épandage d'un produit dangereux</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de fumer dans le bâtiment et sur les quais (abri fumeur prévu éloigné des zones à risques au niveau des blocs de bureaux) - Limitation des marchandises dans les zones de préparation / expédition (transit de palettes) - Vitesse des camions limitée au niveau des zones de réception / expédition - Entretien des camions par des sociétés spécialisées - Chargement / déchargement des camions moteur à l'arrêt - Présence de personnel lors des opérations de chargement ou de déchargement 	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement si possible du camion hors du quai - Mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie : RIA, extincteurs - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention - Poteaux incendie et colonnes sèches - <i>Rétention des eaux d'extinction au niveau de la cour camion moyennant la fermeture des vannes de barrage sur le réseau EP de voiries</i> 	Mineure (scénario pouvant avoir des effets dominos sur les cellules (pris en compte dans le scénario (1)))

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravite potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
(4)	Départ de feu sur un stockage extérieur de palettes bois	<ul style="list-style-type: none"> - Source d'ignition générique - Effets dominos (départ de feu camion à quai, incendie à proximité...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rayonnement thermique avec risque de propagation aux camions à quais, au bâtiment de stockage - <i>Risque de pollution : écoulement des eaux d'extinction incendie ou en cas d'épandage d'un produit dangereux</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Abri fumeur prévu éloigné des zones à risques - Zone de stockage de palettes bois matérialisée au sol à au moins 10 m des façades des cellules de stockage pour limiter le risque d'effet domino - Evacuation régulière des palettes de bois pour limiter la quantité stockée 	<ul style="list-style-type: none"> - Moyens de lutte contre l'incendie : RIA, extincteurs dans l'entrepôt - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention - Poteaux incendie, colonnes sèches - <i>Rétention des eaux d'extinction au niveau de la cour camion moyennant la fermeture des vannes de barrage sur le réseau EP de voiries</i> 	<p>Mineure (scénario pouvant avoir des effets dominos sur les cellules (pris en compte dans le scénario (1)))</p> <p>Surface de palettes en feu limitée et stock de palettes à plus de 40 m des limites de site => pas d'effets attendus à l'extérieur du site => PhD non retenu</p>
(5)	Départ de feu sur un camion en stationnement sur l'un des <u>parkings</u> PL du site	<ul style="list-style-type: none"> - Source d'ignition générique 	<ul style="list-style-type: none"> - Rayonnement thermique avec risque de propagation aux camions voisins - <i>Risque de pollution : écoulement des eaux d'extinction incendie ou en cas d'épandage d'un produit dangereux</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien des poids-lourds par les prestataires en charge du transport - Stationnement à vide des camions avant chargement des marchandises dans l'entrepôt 	<ul style="list-style-type: none"> - Moyens de lutte contre l'incendie : extincteurs à bord du camion - Poste de garde à proximité pouvant donner l'alerte - Poteaux incendie du site - <i>Rétention des eaux d'extinction au niveau de la cour camion moyennant la fermeture des vannes de barrage sur le réseau EP de voiries</i> 	<p>Mineure (éloignement des 2 parkings de PL à l'entrepôt (≈ 16 m) et aux limites de propriété => pas d'effets dominos attendus sur les cellules de stockage ni en dehors des limites de propriété => PhD non retenu</p>

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravite potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
(7)	Départ d'incendie au niveau des bennes et compacteur à quai des déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'une source d'ignition générique ou - Effets dominos (incendie sur une cellule de stockage attenante, sur une aire palettes bois extérieure, départ de feu sur un camion à quai...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie (effets thermiques) - <i>Risque de pollution : écoulement des eaux d'extinction incendie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de maîtrise des risques d'ignition (cf. §4.3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantité de déchets stockés limitée et positionnement à au moins 10 m de la façade du bâtiment (effets thermiques rayonnés limités) - Mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie : extincteurs, RIA - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention - <i>Rétention des eaux d'extinction au niveau de la cour camion moyennant la fermeture des vannes de barrage sur le réseau EP de voiries</i> 	<p>Mineure (pas d'effets attendus à l'extérieur du site ; événements retenus dans les EI du scénario (1))</p>
Installations techniques						
(8)	<p>Local de charge : dégagement d'hydrogène (x3)</p> <p>Rubrique 2925 (D)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Accumulation d'hydrogène dans le local + - Présence d'une source d'ignition générique ou effets dominos (incendie sur une cellule de stockage attenante) 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosion d'un nuage air / hydrogène - Départ d'incendie - <i>Ecoulement d'acide</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilation du local asservie à l'opération de charge - Détection d'hydrogène avec report d'alarme au poste de garde et arrêt de la charge selon l'arrêté du 29/05/2000 - Zonage ATEX prévu - Consignes à formaliser pour les opérations de charge - Maintenance du parc de chariots et des batteries par une entreprise extérieure + - Mesures de maîtrise des risques d'ignition (cf. §4.3.1) - Interdiction de stocker des combustibles dans le local de charges batteries 	<ul style="list-style-type: none"> - Isolement des locaux de charge aux zones de stockage par des murs séparatifs et porte coupe-feu - Détection incendie dans les locaux de charge avec report d'alarme au poste de garde - Mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie : extincteurs - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention - <i>Sol en béton étanche et récupération des écoulements par puisard étanche (sol en pente)</i> 	<p>Mineure (pas d'effets attendus à l'extérieur du site)</p>

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravite potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
(9)	Local chaufferie : dégagement de gaz naturel Rubrique 2910-A (D)	- Fuite de gaz naturel + - Présence d'une source d'ignition générique ou effets dominos (incendie sur une cellule de stockage attenante)	- Explosion d'un nuage air / gaz naturel - Départ d'incendie	- Vannes de coupure gaz conformément à l'arrêté du 25/07/1997 - Détection méthane dans la chaufferie avec report d'alarme au poste de garde - Sécurité de manque de pression au brûleur - Maintenance et entretien des installations de combustion - Conception des canalisations gaz conformément aux normes - Limitation des brides et raccords vissés - Passage de conduite en aérien limité au maximum (agression mécanique limitée) - Ventilation naturelle de la chaufferie - Zonage ATEX prévu - Contrôle d'absence de flamme au niveau du brûleur - Interdiction de stockage de matières combustibles dans la chaufferie (consigne d'exploitation à formaliser)	- Isolement de la chaufferie avec la cellule attenante par un mur et porte coupe-feu - Détection incendie dans la chaufferie avec report d'alarme au poste de garde - Mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie : extincteurs - Formation du personnel à la lutte incendie - Procédures d'évacuation et d'intervention - Eloignement de la chaufferie aux limites de propriété (> 20 m)	Mineure (pas d'effets attendus à l'extérieur du site en raison de l'éloignement de la chaufferie aux limites de propriété => PhD non retenu)
(10)	Local sprinklage : perte de confinement de fioul domestique lors du dépotage Rubrique 4734 (NC)	- Défaillance structurelle - Défaut d'étanchéité - Erreur de dépotage + - Présence d'une source d'ignition générique	- Départ d'incendie	- Vérification périodique des installations électriques - Maintenance des équipements sprinklage	- Nourrice (x2) aérienne sur rétention limitant la surface en feu - Détection incendie dans le local sprinklage - Moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs) - Formation du personnel	Mineure (pas d'effets redoutés à l'extérieur du site => PhD non retenu)

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Rep	Situation dangereuse (ERC)	Causes (EI)	Conséquences (PhD)	Moyens de prévention et de détection	Moyens de protection et de limitation	Gravité potentielle (sans barrière de protection sauf si passive)
		<ul style="list-style-type: none"> - Défaillance structurelle - Défaut d'étanchéité - Erreur de dépotage 	<ul style="list-style-type: none"> - Pollution des eaux pluviales 	<ul style="list-style-type: none"> - Nourrice (x2) aérienne sur rétention - Consignes spécifiques de dépotage - Présence de personnel lors du dépotage 	<ul style="list-style-type: none"> - Zone de dépotage = voirie imperméabilisée - Consignes de dépotage du fioul à formaliser pour la mise en exploitation - Vannes camion-citerne - Moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs) - Formation du personnel - Isolement du réseau d'eaux pluviales de voiries lors des opérations de dépotage 	*
(11)	Explosion au niveau d'un transformateur électrique	<ul style="list-style-type: none"> - Détérioration circuits électriques (défaut fabrication, choc électrique, foudre, surcharge) - Fuite du diélectrique (défaut d'étanchéité, choc mécanique) : mise à nu des parties sous tension - Incendie d'origine externe (effet domino) 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosion interne du transformateur suite à court-circuit 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipements conformes aux normes en vigueur - Mise à la terre - Protection contre la foudre - Bac de rétention sous transformateur - Habilitation des personnes - Permis de feu / permis de travail - Interdiction de fumer 	<ul style="list-style-type: none"> - Extinction automatique - Détection incendie dans les locaux électriques - Local coupe-feu - Accès fermé - Consignes spécifiques et personnes habilités uniquement 	<p>Mineure (pas d'effets redoutés à l'extérieur du site => PhD non retenu)</p>

* Pollution de l'eau et du sol non retenue dans l'évaluation de la gravité au sens de l'arrêté du 29/09/2005.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

8.5.1. Synthèse de l'analyse

Phénomènes dangereux non retenus :

Les scénarios « non retenus » sont ceux qui de façon évidente soit ne sont pas susceptibles d'impacter les tiers, en dehors du site, que ce soit par effet direct ou par effets dominos, soit sont couverts par d'autres phénomènes dangereux. Les justifications sont données dans le tableau d'évaluation préliminaire des risques ci-dessus.

Pour rappel, les effets de pollution des sols et des eaux, en cas d'épandage massif de produits ou par les eaux d'extinction, ne sont pas étudiés dans l'analyse détaillée des risques car ils n'entrent pas dans le champ des études de dangers (les effets à prendre en compte, définis par l'arrêté du 29 septembre 2005, sont les effets thermiques, de surpression et toxiques, susceptibles d'impacter les enjeux humains ou d'être à l'origine d'effets dominos). De plus, des mesures de collecte sont mises en place pour confiner toute pollution accidentelle (cf. §4.5).

Phénomènes dangereux retenus :

Les phénomènes dangereux majeurs (susceptibles de présenter des effets hors site) potentiels (c'est-à-dire ne tenant compte que des barrières passives) modélisés dans la suite de l'étude sont listés ci-dessous. Certains phénomènes dangereux peuvent également être calculés pour vérifier s'ils ont des effets hors site (non concerné dans le cadre du projet compte tenu de l'éloignement par exemple de la chaufferie aux limites de site (distance > 50 m).

<i>Phénomènes dangereux</i>	<i>Effets</i>	<i>Intitulé</i>
Incendie d'une cellule de stockage avec possibilité de propagation aux cellules adjacentes	Effets thermiques	INC_CELLULE
Fumées noires et toxiques consécutives à l'incendie d'une cellule de stockage	Effets toxiques	FUMEEES_CELLULE

9. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET CARACTERISATION DES DIFFERENTS ACCIDENTS

9.1. RAPPEL DE LA DEMARCHE

L'analyse détaillée des risques avec quantification des conséquences d'accident constitue la 4^{ème} étape de l'analyse des risques (après l'analyse de l'accidentologie, l'identification des dangers et l'évaluation préliminaire des risques).

Elle comprend :

- La détermination, par modélisation, les zones d'effets des phénomènes dangereux majeurs potentiels retenus à l'étape précédente.
- Une analyse détaillée des risques avec quantification de la probabilité et de la gravité, pour les phénomènes dangereux avérés majeurs (avec effets hors site) après modélisation des effets.

9.2. MODELISATION DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS A L'EPR

9.2.1. Seuils d'effets

Sont rappelés, dans les tableaux ci-dessous, les valeurs des seuils définis dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.

Les distances d'effets sont calculées pour toutes les valeurs seuils mais les valeurs grisées sont considérées plus particulièrement dans la présente étude car elles correspondant aux trois types d'effets sur l'homme (létaux significatifs, premiers effets létaux, irréversibles) et au seuil d'effets dominos sur les structures.

Les effets létaux correspondent à la survenue de décès. Les effets irréversibles correspondent à la persistance dans le temps d'une atteinte lésionnelle ou fonctionnelle, directement consécutive à l'exposition.

A noter : au sein de la population exposée, les sujets hypersensibles ne sont pas considérés (par exemple, les insuffisants respiratoires).

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.2.2. Seuls d'effets thermiques

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	3 kW/m ² ou 600 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
	5 kW/m ² ou 1 000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	8 kW/m ² ou 1 800 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
Effets sur les structures	5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives.
	8 kW/m ²	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures (risque de propagation du feu aux matériaux combustibles exposés de façon prolongé).
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
	200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

9.2.3. Seuils d'effets toxiques

Le mode d'exposition est aigu par opposition aux expositions chroniques ou subchroniques pour lesquelles sont définis d'autres seuils de référence. Le mode d'exposition est l'inhalation.

Trois seuils sont définis, correspondant à trois types d'effets :

- le seuil des effets létaux significatif (SELS) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 5% au sein de la population exposée ;
- le seuil des premiers effets létaux (SPEL) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 1% au sein de la population exposée ;
- le seuil des effets irréversibles (SEI) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle des effets irréversibles peuvent apparaître au sein de la population exposée.

Les seuils de toxicité aiguë considérés sont ceux définis par l'INERIS. A défaut, il est possible d'utiliser les seuils américains tels que, par ordre de priorité, les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA, les seuils ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) définis par l'AIHA, les seuils IDLH (Immediately Dangerous to Life ou Health concentrations), les seuils TEEL (Temporary Exposure Emergency Limits) définis par le ministère des transports aux Etats-Unis.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Dans le cadre de l'étude de scénarios de dispersion de fumées d'incendie, on retient usuellement une durée d'exposition de 60 minutes. Ce temps ne correspond pas à la durée totale de l'incendie mais est une estimation du temps de réaction (et de mise en sécurité, en dehors du panache) d'une personne se trouvant dans le panache.

9.3. METHODES DE CALCUL DES EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE

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

Ce modèle est d'abord destiné à l'analyse des incendies prenant place dans les cellules d'entrepôts de stockage. Ce modèle associe tous les acteurs de la logistique et le développement de la méthode a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques - INERIS, CTICM et CNPP- auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France.

Cette méthode est explicitement mentionnée dans l'arrêté entrepôt du 11 avril 2017 pour les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663.

Palettes types :

La composition des palettes types prise en compte dans FLUMILOG est décrite dans le rapport « Flumilog - Descriptif de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt – Partie A paru le 4 août 2011 » :

- Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette. La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium ;
- Pour les rubriques 2662 – 2663, par défaut, une masse de 25 kg de bois de palette est incluse. A ceci s'ajoute la masse du PE (avec un minimum de 50% du poids total de l'échantillon) complétée aléatoirement par d'autres produits possibles (combustibles ou non).

Les dimensions des palettes types sont 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m.

Les stockages de produits combustibles classiques sur lesquels porte la présente demande d'autorisation environnementale sont pris en compte par FLUMILOG :

- pour les plastiques 2662 et 2663, avec la palette de type 2662 ;
- pour les bois (1532), papiers et cartons (1530) ainsi que les combustibles classiques (1510), avec la palette type 1510.

Version de l'outil utilisé :

Version V5.01 et interface V5.1.1.0 mise en ligne le 29/09/2017.

Domaines de validité :

L'outil FLUMILOG permet, à la date du dossier, de modéliser des cellules de taille maximale L200 m x l200 m.

Les cellules de stockage projetées sur le Lot 1 ZLD présenteront les dimensions maximales L220 m x 54 m soit en dehors du domaine de validité de FLUMILOG pour la longueur des

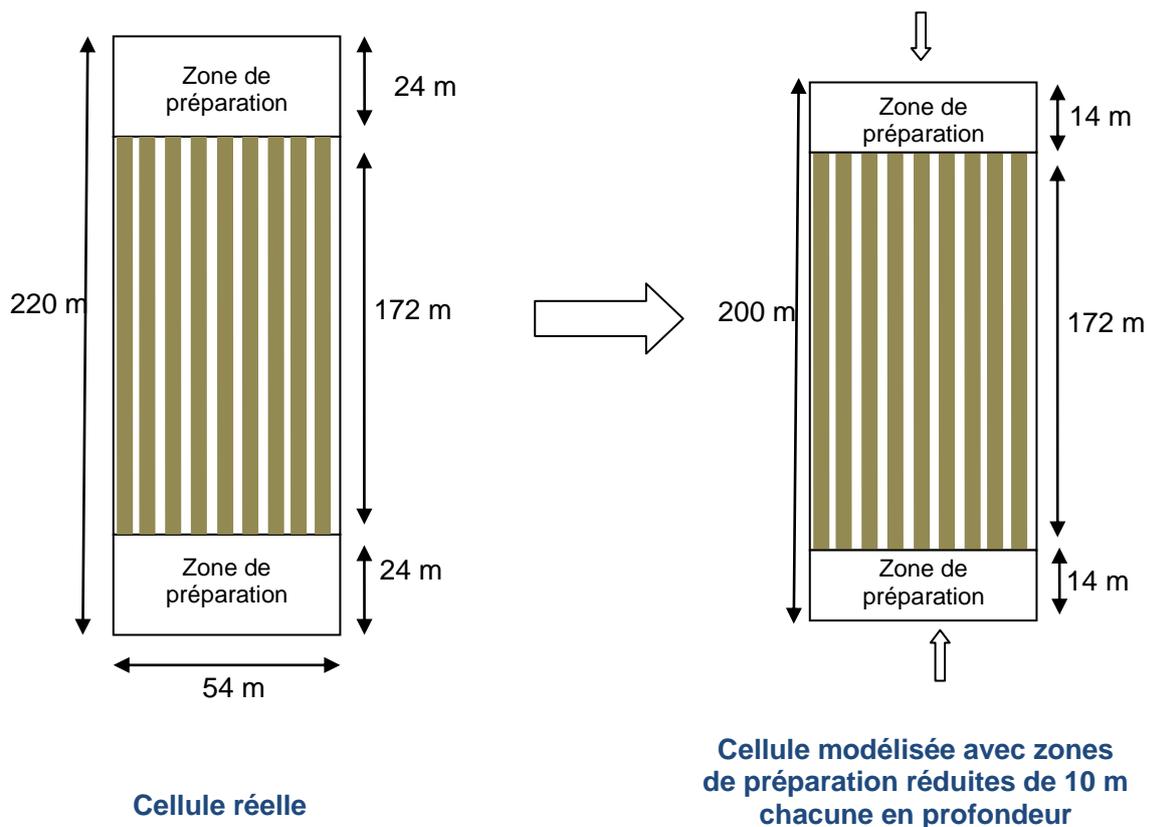
DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

cellules. Les zones de préparation auront une profondeur de 24 m de part et d'autre de chaque cellule soit 48 m au total de zones de préparation.

Afin d'approcher la taille réelle des cellules, chaque zone de préparation a été réduite de 10 m. La cellule modélisée avec Flumilog est ainsi L200 m x 154m avec deux zones de préparation de profondeur 14 m au lieu de 24 m.

Les flux thermiques rayonnés au niveau des zones de préparation ne sont pas dimensionnants. Les flux sont maximum à la médiane de la façade rayonnée.

Afin de s'assurer de la représentativité de la cellule modélisée, nous avons modélisée deux cellules fictives de L110 m x 154 m séparées par une paroi fictive REI1 minute dotée de 2 zones de préparation de 24 m de profondeur. Les résultats montrent que les flux thermiques rayonnés par une cellule de L200mx154m sont dans l'épure des cellules fictives totalisant L220 m x 154 m.



Comparaison des flux thermiques rayonnés avec une palette type 2662 (sans mur coupe-feu sur les façades extérieures)
sur les façades extérieures)

Cellule modélisée réduite de 10 m sur chaque zone de préparation : **L200 m x I54 m**



2 cellules fictives de L110 m x 54m ⇔ 1 cellule taille réelle **L220 m x I54m**



Les flux thermiques sont du même ordre de grandeur pour les cellules fictives équivalant aux dimensions réelles de la cellule et pour la cellule modélisée réduite au niveau de chaque zone de préparation. **Dans la suite de l'étude de danger, nous avons modélisé les différents scénarii pour une cellule de L200 m x I54 m en réduisant chaque zone de préparation de 10 m en profondeur.**

9.4. METHODES DE CALCUL DES EFFETS TOXIQUES EN CAS D'INCENDIE

Le développement d'un feu dans une cellule comprend, en simplifiant, trois phases :

1. une phase ascendante d'extension/propagation ;
2. une phase d'incendie généralisé, stabilisé, à plein régime ;
3. une phase décroissante d'extinction.

Dans la phase de propagation, le feu est gouverné par les conditions d'amenée d'air. C'est un feu avec peu de flammes, produisant des quantités importantes de fumées qui s'élèvent à faible vitesse et faible température initiales. Ces fumées sont fortement chargées en produits de combustion toxiques dus aux imbrûlés.

Dans la phase d'incendie « à plein régime », le feu est largement ventilé (du fait de la ruine de la toiture). Les fumées sont importantes mais elles sont moins chargées en gaz toxiques du fait d'une bonne oxygénation. L'élévation du panache est généralement notable en raison des effets thermo-convectifs des gaz chauds.

La démarche de modélisation des effets toxiques des fumées comprend trois étapes :

- le choix du ou des incendies retenus et la caractérisation du terme source :
 - la surface du foyer de l'incendie ;
 - l'inventaire des produits impliqués dans l'incendie ;
 - la quantification de la production des fumées toxiques en fonction de la nature et du tonnage des produits présents au moment de l'incendie. Les fumées toxiques produites sont quantifiées sur la base d'hypothèses issues du REX (CNPP, INERIS) ;
 - la détermination des caractéristiques thermocinétiques du feu : débit, hauteur et température des fumées émises. Ces caractéristiques thermocinétiques sont évaluées sur la base des corrélations issues des travaux de Heskestad (1984).
- le calcul de la dispersion atmosphérique des fumées en tenant compte des conditions météorologiques et orographiques. Les résultats du calcul sont notamment la concentration en fumée toxique au niveau du sol, en fonction de la distance à la source ;
- l'analyse des conséquences du point de vue de la toxicité de l'air. Cette analyse est effectuée en comparant les concentrations au sol obtenues précédemment aux seuils de toxicité équivalents des fumées définis au préalable.

Evaluation de la nature et du taux de production en gaz ou vapeurs toxiques :

La nature des substances émises par combustion (pour les matières combustibles) ou décomposition thermique (pour les incombustibles) est fonction de la composition chimique des produits impliqués.

Ces substances sont présentes dans les fumées soit sous forme gazeuse, soit sous forme liquide (dissoutes dans des gouttelettes d'eau ou sous forme d'aérosols) ou absorbés dans les particules de suies.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Pour définir la nature des gaz ou vapeurs nocifs ou toxiques émis, les produits impliqués dans l'incendie sont décomposés en éléments simples (C, H, O, N, Cl, ...).

La proportion des différents gaz et vapeurs toxiques émis et les débits de production de ces gaz et vapeurs sont évalués sur la base d'hypothèses fondées sur des résultats d'essais (INERIS, CNPP).

Seuls les gaz ou vapeurs toxiques gazeux majeurs sont pris en compte dans les calculs de dispersion. Les produits de combustion secondaires, telles que les suies, aérosols, produits sublimés, imbrûlés, etc. ne sont pas retenus pour les raisons qui suivent :

- Les mécanismes et les taux de production de ces composés secondaires dépendent de très nombreux paramètres (nature des molécules, taille et oxygénation du foyer, ...). On sait, par exemple, que la formation des suies et imbrûlés est favorisée par la présence de doubles liaisons dans la molécule et par la grandeur du foyer. Inversement, la présence d'eau ou d'oxygène dans la molécule diminue la quantité de suies formées. Cependant, à notre connaissance, aucune étude expérimentale n'a permis de quantifier d'une part les produits secondaires de combustion et, d'autre part, leurs effets sur la santé, lesquels vont dépendre des produits, mais aussi de la taille des particules. Plus celles-ci sont grosses, moins elles sont dangereuses car elles sont arrêtées au niveau des bronches et du nez. Or, si les particules formées sont très petites (diamètre < 1 micron), au niveau du foyer, elles ont tendance à s'agglomérer en se dispersant pour générer des particules de dimensions supérieures à 20 µm.
- Il est généralement admis (peut-être par manque de connaissances sur les produits secondaires de combustion), que les principaux facteurs de blessures, voire de décès, au cours d'un incendie sont la chaleur et les gaz toxiques de combustion (CO, HCl, NOx, ...).

Par ailleurs, il n'est pas tenu compte des éventuelles réactions entre produits qui pourraient potentiellement générer d'autres gaz ou vapeurs par recombinaison des éléments chimiques.

Détermination des caractéristiques thermocinétiques du feu : débit, hauteur et température des fumées émises

Débit des fumées :

Le débit de fumées est estimé en appliquant le modèle de Heskestad (1984) qui tient compte de la dilution des flammes par l'air. Selon cette corrélation, le débit des fumées (gaz et vapeurs toxiques émis + air de dilution/entraînement) est proportionnel à la puissance de l'incendie (en tenant compte d'un rendement de 95%) :

$$Q_{\text{fum}} \text{ (kg/s)} = 3,24 \times P \text{ avec } P \text{ puissance en MW.}$$

Hauteur d'émission des fumées :

Dans le cas de l'incendie débutant, les fumées sortent par les exutoires ouverts. La hauteur d'émission des fumées est donc prise à la hauteur des exutoires, égale à la hauteur du bâtiment.

Dans le cas de l'incendie généralisé, les fumées sont émises en partie supérieure du volume formé par les flammes. La hauteur d'émission des fumées est donc prise égale à la hauteur des flammes déterminée dans le cadre de l'étude des flux thermiques avec FLUMILOG.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Température des fumées au point d'émission et vitesse d'émission des fumées :

Dans le cas de l'incendie débutant, les fumées sortent par les exutoires ouverts. La température des fumées est donc prise égale à la température d'ouverture des exutoires = 80°C (hypothèse plutôt pénalisante). Dans le cas de l'incendie généralisé, Heskestad a montré qu'à la hauteur d'émission des fumées, que l'écart moyen entre la température des fumées et la température de l'air ambiant est de l'ordre de 250K. La température des fumées est donc prise égale à 265°C.

Par ailleurs, ce même auteur fournit une corrélation empirique permettant de déterminer la vitesse moyenne d'élévation des fumées à la hauteur h en fonction de la quantité de chaleur convectée par les fumées.

Modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées :

La dispersion atmosphérique est modélisée au moyen du logiciel PHAST version 7.21 qui permet de modéliser différents types de termes sources (débits à la brèche, débits d'évaporation, ...) ainsi que la dispersion atmosphérique de rejets.

Le paramétrage de PHAST est conforme au « Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST à l'usage des industriels de l'industrie chimique » – UIC – DT 102 – Septembre 2012.

Les trois paramètres importants pour la phase de dispersion qu'intègre le logiciel PHAST sont :

- les conditions météorologiques ;
- les conditions orographiques (coefficient de rugosité du terrain uniforme) ;
- un facteur correctif de dispersion du nuage (averaging time).

Conditions météorologiques :

Les conditions météorologiques régissent la cinétique de la phase gaz après la phase de rejet. Elles sont définies par une classe de stabilité (classe de Pasquill), la vitesse de vent à 10 mètres de hauteur et la température ambiante.

Les conditions météorologiques retenues sont celles recommandées dans la circulaire du 10/05/2010 pour les rejets en hauteur.

Stabilité (selon Pasquill)		Vitesse de vent	Température ambiante
A	Très instable	3 m/s	20°C
B	Instable	3 m/s	20°C
B	Instable	5 m/s	20°C
C	Moyennement instable	5 m/s	20°C
C	Moyennement instable	10 m/s	20°C
D	Neutre	5 m/s	20°C
D	Neutre	10 m/s	20°C

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Stabilité (selon Pasquill)		Vitesse de vent	Température ambiante
E	Moyennement stable	3 m/s	20°C
F	Stable	3 m/s	15°C

Les atmosphères stables (F) et, à l'inverse, très instables (A) sont défavorables à la dispersion atmosphérique.

Une atmosphère neutre (D) est plutôt favorable à la dispersion mais cet effet peut être contrecarré par un vent fort (10 m/s) qui rabat le panache de fumées vers le sol.

Les atmosphères stables (F) et, à l'inverse, très instables (A) sont défavorables à la dispersion atmosphérique.

Une atmosphère neutre (D) est plutôt favorable à la dispersion mais cet effet peut être contrecarré par un vent fort (10 m/s) qui rabat le panache de fumées vers le sol.

Quelles que soient les conditions atmosphériques, l'humidité relative de l'air est considérée égale à 70%.

A chaque classe de stabilité est associée une hauteur de couche d'inversion de température qui joue le rôle de « couvercle thermique » puisque cette couche est quasiment franchissable par un nuage de polluants.

Ce phénomène se produit généralement la nuit pendant laquelle le sol se refroidit plus vite que l'atmosphère (température à quelques centaines de mètres d'altitude supérieure à celle mesurée au niveau du sol). Le phénomène est accentué en cas de vent faible.

Une hauteur de la couche d'inversion est considérée par défaut, dans le logiciel PHAST, en fonction de la classe de stabilité atmosphérique. Elle est la plus faible pour les conditions F, égale à 100 m.

Toutefois, dans le cas d'un incendie de grande ampleur, compte tenu de l'énergie thermo-cinétique initiale des fumées, la couche d'inversion serait « transpercée » et le panache de fumées s'élèverait dans le champ proche de l'incendie (typiquement les 100 premiers mètres). Ceci a été confirmé par le REX (Buncefield, SBM Béziers).

Dans ce cas (incendie de grande ampleur), la hauteur à partir de laquelle une couche d'inversion serait en mesure de stopper l'élévation du panache malgré son énergie thermo-cinétique restante, doit être ajustée. Pour ce faire, on retient les corrélations proposées par Briggs [9] qui permettent de calculer l'altitude de culmination z_{max} d'un panache se dispersant dans une atmosphère très stable. Or une couche d'inversion de température est justement une zone de forte stabilité atmosphérique. Finalement, l'altitude z_{max} a été retenue comme correspondant à une bonne estimation de l'altitude de la couche d'inversion [10].

Conditions orographiques :

Les conditions orographiques traduisent les caractéristiques du terrain, c'est-à-dire essentiellement l'état de « rugosité » du sol, influant sur la turbulence atmosphérique et donc sur la dispersion.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

La rugosité peut être interprétée comme un coefficient de frottement du nuage sur le sol, et produit deux types d'effets antagonistes :

- elle augmente la turbulence, ce qui favorise la dilution ;
- elle freine le nuage, ce qui favorise l'effet d'accumulation et la concentration.

La rugosité a une influence non négligeable sur la dispersion des nuages de gaz lourds, ayant un comportement « rampant » au sol, du fait de leur densité plus élevée que celle de l'air.

Dans le cas de la dispersion des fumées d'incendie, ce paramètre est peu influent car le panache de fumées a une densité proche de celle de l'air (il est composé en majorité de l'air entraîné) et est émis en hauteur (à la hauteur des flammes).

Pour rendre compte de l'état du sol aux alentours du site, nous avons considéré, dans le logiciel PHAST, une rugosité de surface de 1 m (valeur classiquement retenue dans les études de dangers, représentative d'une zone industrielle ou urbanisée).

A noter : le terrain est considéré plat. Le paramètre de rugosité ne permet pas de prendre en compte les reliefs marqués.

« Averaging time » et « core averaging time » ou durée de moyennage du nuage :

Dans le logiciel PHAST, il existe deux paramètres distincts pour le temps de moyennage du nuage : l'averaging time et le core averaging time. Ces deux paramètres n'interviennent que dans la phase de dispersion passive.

L'averaging time correspond à une correction numérique des concentrations moyennes calculées sur l'axe du nuage en fonction de la durée effective d'observation du nuage (= durée d'exposition pour les toxiques), afin de tenir compte en particulier des fluctuations réelles de direction du vent autour de sa direction moyenne pendant la durée d'observation. Il est à noter que cette correction n'intervient que dans la phase de dispersion passive (emploi d'un modèle gaussien).

La valeur du core averaging time est utilisée lors du calcul de la dispersion du nuage, tandis que la valeur de l'averaging time est utilisée uniquement lors de la phase de post-traitement, pour certains résultats.

Le choix de l'averaging time (ou durée de moyennage du nuage) dans les logiciels faisant appel à des modèles de type gaussien peut impacter significativement les distances d'effet.

L'averaging time et le core averaging time sont fixés à la même valeur, égale à la durée d'exposition de la cible, laquelle est prise égale à la durée du rejet pour les rejets de longue durée.

Analyse des conséquences du point de vue de la toxicité de l'air :

Le mode d'exposition aux fumées est aigu, par opposition aux expositions chroniques ou subchroniques pour lesquelles sont définis d'autres seuils de référence. Le mode d'exposition aux fumées est l'inhalation.

Les seuils d'effets toxiques sont définis par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Trois seuils sont définis, correspondant à trois types d'effets :

- le seuil des effets létaux significatif (SELS) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 5% au sein de la population exposée ;
- le seuil des premiers effets létaux (SPEL) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 1% au sein de la population exposée ;
- le seuil des effets irréversibles (SEI) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle des effets irréversibles peuvent apparaître au sein de la population exposée.

Au sein de la population exposée, les sujets hypersensibles ne sont pas considérés (par exemple, les insuffisants respiratoires).

Les effets létaux correspondent à la survenue de décès. Les effets irréversibles correspondent à la persistance dans le temps d'une atteinte lésionnelle ou fonctionnelle, directement consécutive à l'exposition. Les effets réversibles correspondent à un retour à l'état de santé antérieur à l'exposition.

Les seuils de toxicité aiguë considérés sont ceux définis par l'INERIS. A défaut, il est possible d'utiliser les seuils américains tels que, par ordre de priorité, les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA, les seuils ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) définis par l'AIHA, les seuils IDLH (Immediately Dangerous to Life ou Health concentrations), les seuils TEEL (Temporary Exposure Emergency Limits) définis par le ministère des transports aux Etats-Unis.

Dans le cadre de l'étude de la dispersion des fumées d'incendie (phénomène de longue durée), une durée d'exposition de 60 minutes est retenue.

On définit les seuils de toxicité équivalents des fumées :

$$SELS_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{P_i}{SELS_i}} \quad SPEL_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{P_i}{SPEL_i}} \quad SEI_{\text{équivalent}} = \frac{1}{\sum \frac{P_i}{SEI_i}}$$

avec :

pi : proportion d'une substance dans les fumées

SEi : seuil d'effets de la substance (mg/m³ ou ppm)

Cette démarche permet de rendre compte du mélange gazeux que sont les fumées, composées de gaz toxiques (CO, NO₂, ...) dilués par une grande quantité d'air. En effet, elle permet, de manière simplifiée, d'une part de prendre en compte la toxicité spécifique à chaque gaz, d'autre part de « sommer » leurs toxicités respectives. Mais, une telle approche, retenue faute de mieux, ne permet pas de prendre en compte les effets de synergies ou d'antagonismes éventuels, induits par la présence simultanée des différents gaz.

Le rayon (ou périmètre, ou zone) de dangers correspond à la distance maximale au-delà de laquelle la concentration en fumées est inférieure au seuil équivalent considéré.

9.5. MODELISATION DE L'INCENDIE D'UNE CELLULE DE PRODUITS COMBUSTIBLES - EFFETS THERMIQUES

9.5.1. Description du scénario

Le scénario étudié est l'incendie d'une cellule de stockage de produits combustibles classiques classés 1510/1530/1532/2662/2663.1 et 2663.2.

Les calculs ne tiennent pas compte du sprinklage des cellules ni de l'intervention des secours, ce qui est majorant.

9.5.2. Hypothèses de calcul

La configuration de stockage retenue pour les modélisations est, pour l'ensemble des cellules, le stockage en racks de palettes classées sous les rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 ou 2663.

L'outil FLUMILOG permet de modéliser l'incendie de palettes type 1510 et 2662. Nous avons retenu, pour les calculs, les palettes type proposées par FLUMILOG, ce qui permet d'avoir une approche enveloppe des produits qui pourront être entreposés dans les cellules.

Les cas modélisés couvrent les autres rubriques ICPE susceptibles d'être entreposés dans les cellules.

Pour une même cellule de stockage, les calculs de flux thermiques sont réalisés pour des palettes type 1510 - qui conduisent aux durées d'incendie les plus longues – et pour des palettes type 2662 – qui donnent les distances aux flux thermiques les plus importantes (zones enveloppes).

Pour l'ensemble des calculs, les zones de préparation ne sont pas considérées comme du stockage masse, le nombre de palettes gerbées n'excédant pas 2 (cf. guide Flumilog v2).

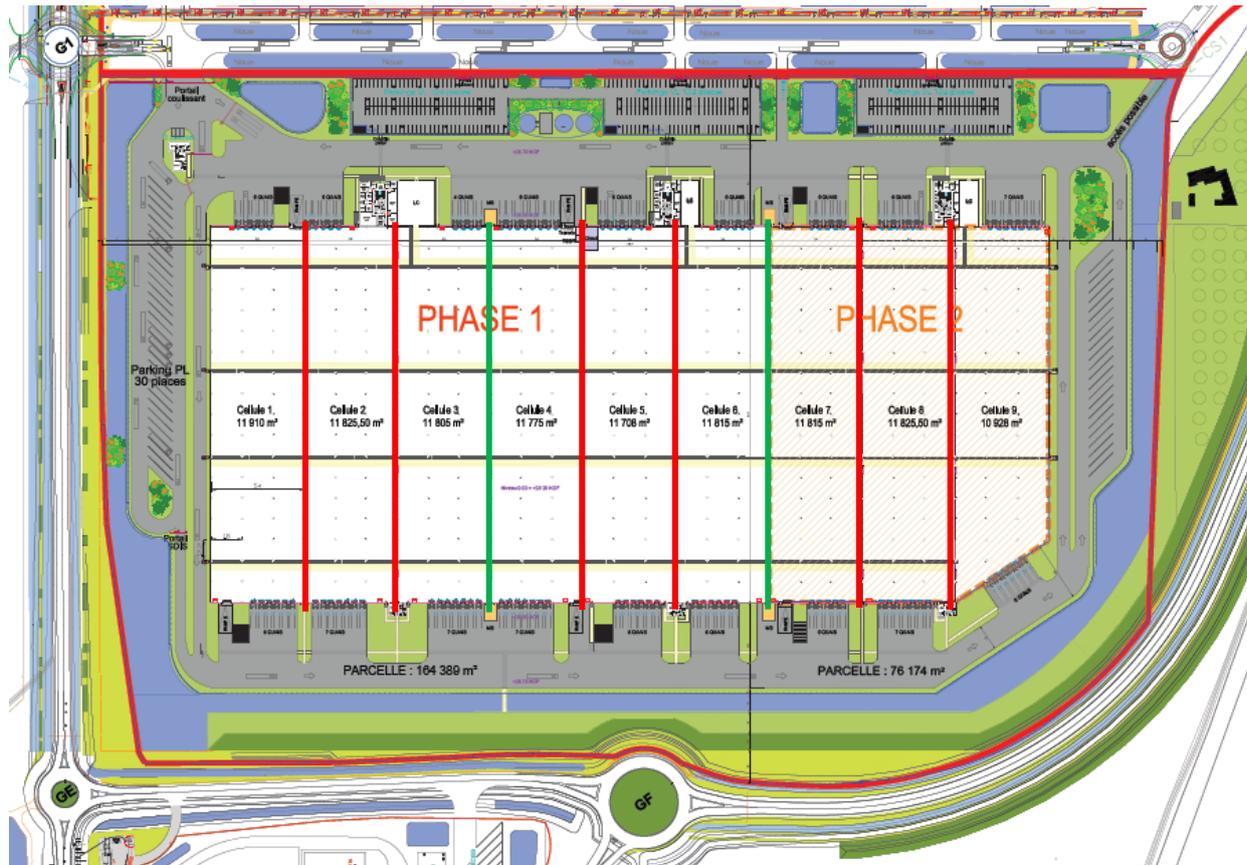
Les hypothèses de calcul retenues pour le calcul des flux thermiques du projet sont présentées dans les tableaux qui suivent. Certains paramètres varient en fonction des cellules et il convient de se rapporter aux feuilles de calcul FLUMILOG en **annexe** pour plus de détails.

Pour simplifier le calcul Flumilog, les parois séparatives coupe-feu entre les cellules de stockage, les locaux techniques et les bureaux n'ont pas été pris en compte dans le calcul des flux thermiques Flumilog, ce qui est majorant.

DIMENSIONS DES CELLULES		
Cellule	C1 à C8	C9
Longueur	200 m	200 m
Largeur	54 m	54 m
Surface	10 800 m ²	10 800 m ²
Particularités	-	Cellule tronquée sur sa façade sud

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

STOCKAGE	
Produits	1510/1530/1532/2662/2663 assimilés dans FLUMILOG à des palettes type 1510 et 2662
Mode de stockage	Racks
Rack double	8
Rack simple	2
DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	
Structure	Béton stable au feu R60
Résistance des pannes	30 min
Matériaux constituant la couverture	Bac acier métallique multi-couches
Pourcentage de désenfumage	2% minimum
Parois extérieures	Bardage double peau de stabilité 15 minutes Mur autostable REI 120 sur la façade extérieure ouest de la cellule C1
Parois séparatives	Parois séparatives en béton autostable REI120 (REI 180 toutes les 3 cellules)
Ouvertures	Prise en compte des portes de quai (suite à la modification du plan du projet en dernière minute, dans certaines cellules, le nombre de portes a pu être modifié à plus ou moins 1 porte par rapport aux calculs). Les résultats ne sont pas impactés par ces ajustements.
Merlon	Merlon en limites de propriété Est et Sud du site non pris en compte (ce qui est majorant)
HYPOTHESES DE MODELISATION	
Logiciel	Logiciel FLUMILOG 5.1.1.0
Hauteur de la cible	La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature d'un homme



-  REI120 toute hauteur et porte EI120 (⇔ barrière CF2h)
-  REI180 toute hauteur et porte EI180 (⇔ barrière CF3h)

Plan 11 : Murs séparatifs coupe-feu prévus sur le bâtiment logistique

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.5.3. Résultats

Les rapports édités par FLUMILOG sont fournis en **Annexe** du dossier. Ils récapitulent toutes les hypothèses retenues pour la modélisation. L'application ne fournit pas de tableau donnant les distances atteintes par les flux mais uniquement une représentation graphique.

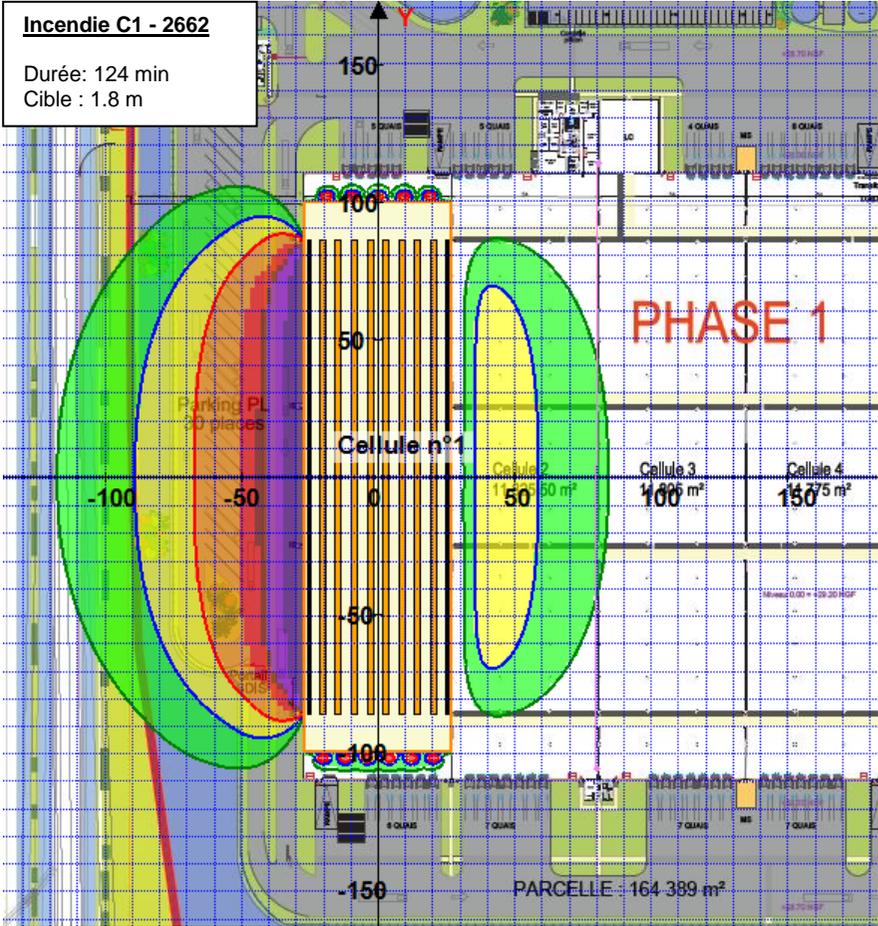
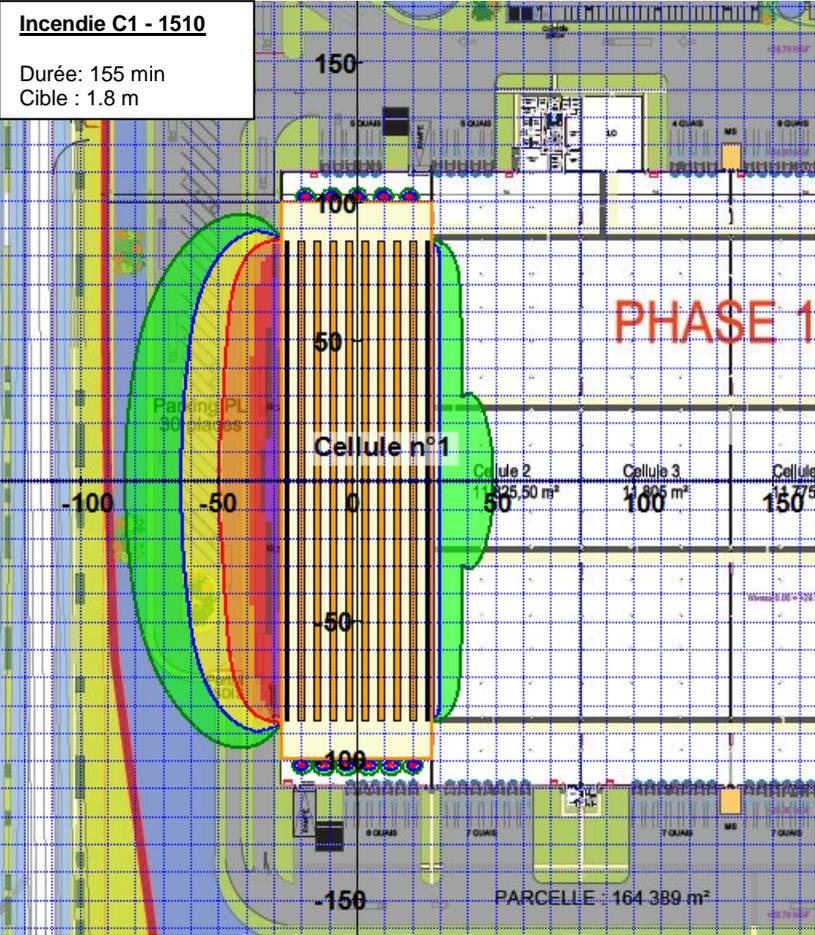
Les contraintes d'éloignement fixées par l'arrêté ministériel du 11/04/2017 sont rappelées ci-dessous.

Pour chaque cellule de stockage en feu pris individuellement, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées :

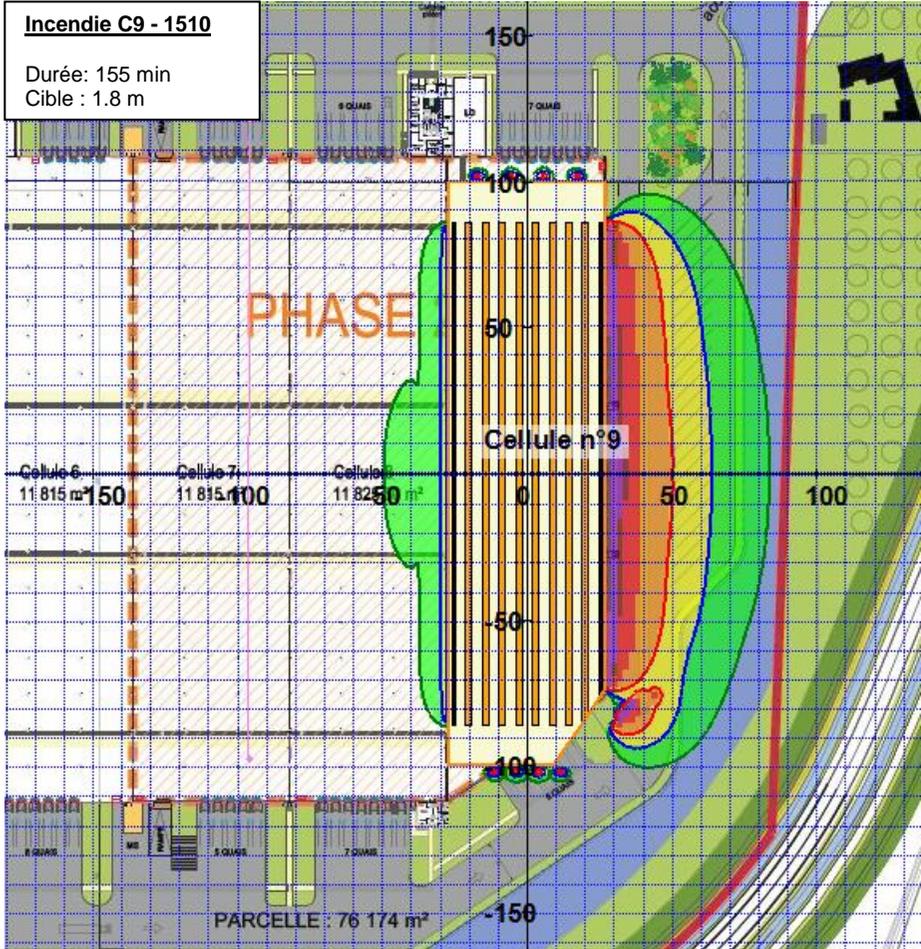
- des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux **effets létaux en cas d'incendie** (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) ;
- des immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises conformes aux dispositions du point 4 de l'annexe à l'AM du 11/04/2017 sans préjudice du respect de la réglementation en matière d'ERP, des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux **effets irréversibles en cas d'incendie** (seuil des effets thermiques de 3 kW/m²).

Caculs des flux thermiques des cellules de stockage prises INDIVIDUELLEMENT - Phases 1+ 2

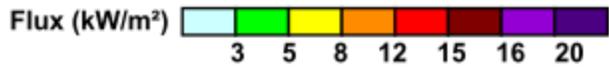
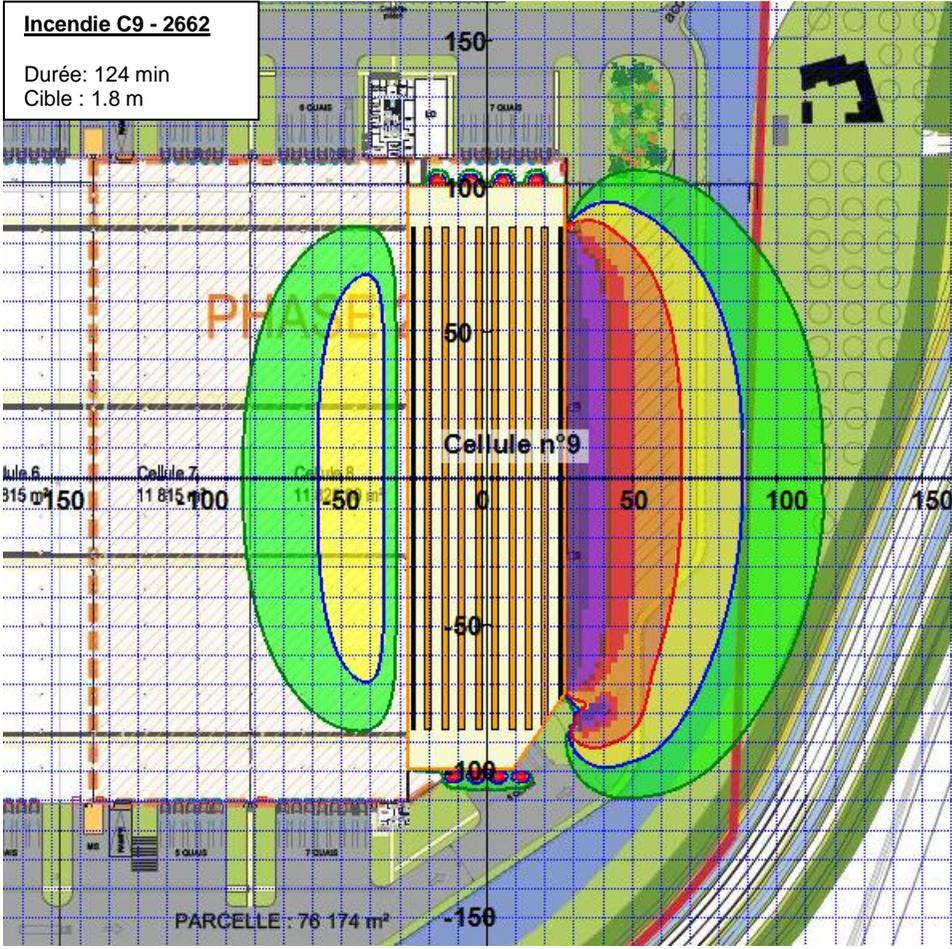
Nous présentons ci-après les flux rayonnés pour les cellules les plus proches des limites de propriété (C1 et C6 en phase 1, C9 en phase2) afin d'apprécier les risques pour les tiers.



Incendie C9 - 1510
Durée: 155 min
Cible : 1.8 m

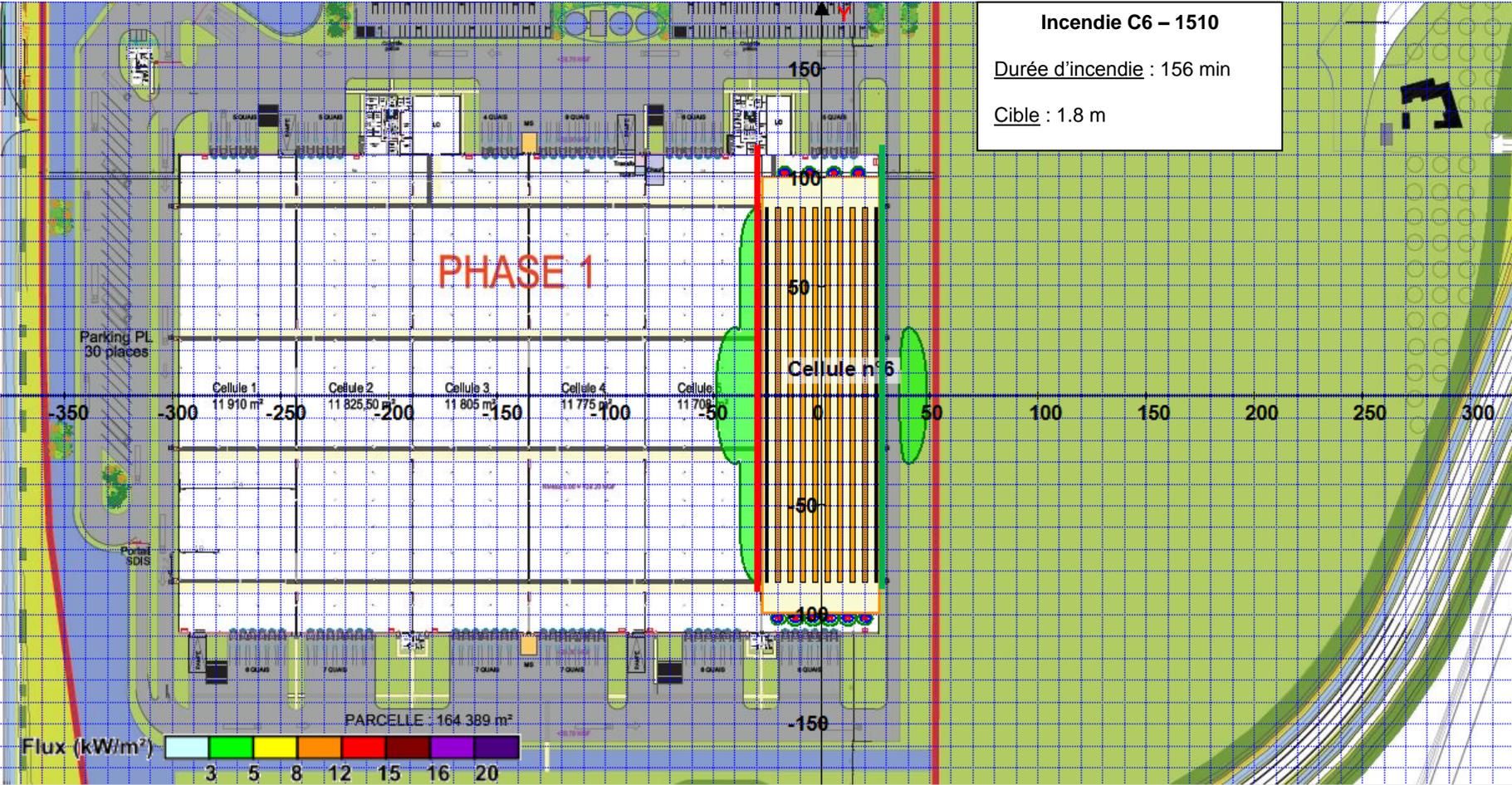


Incendie C9 - 2662
Durée: 124 min
Cible : 1.8 m

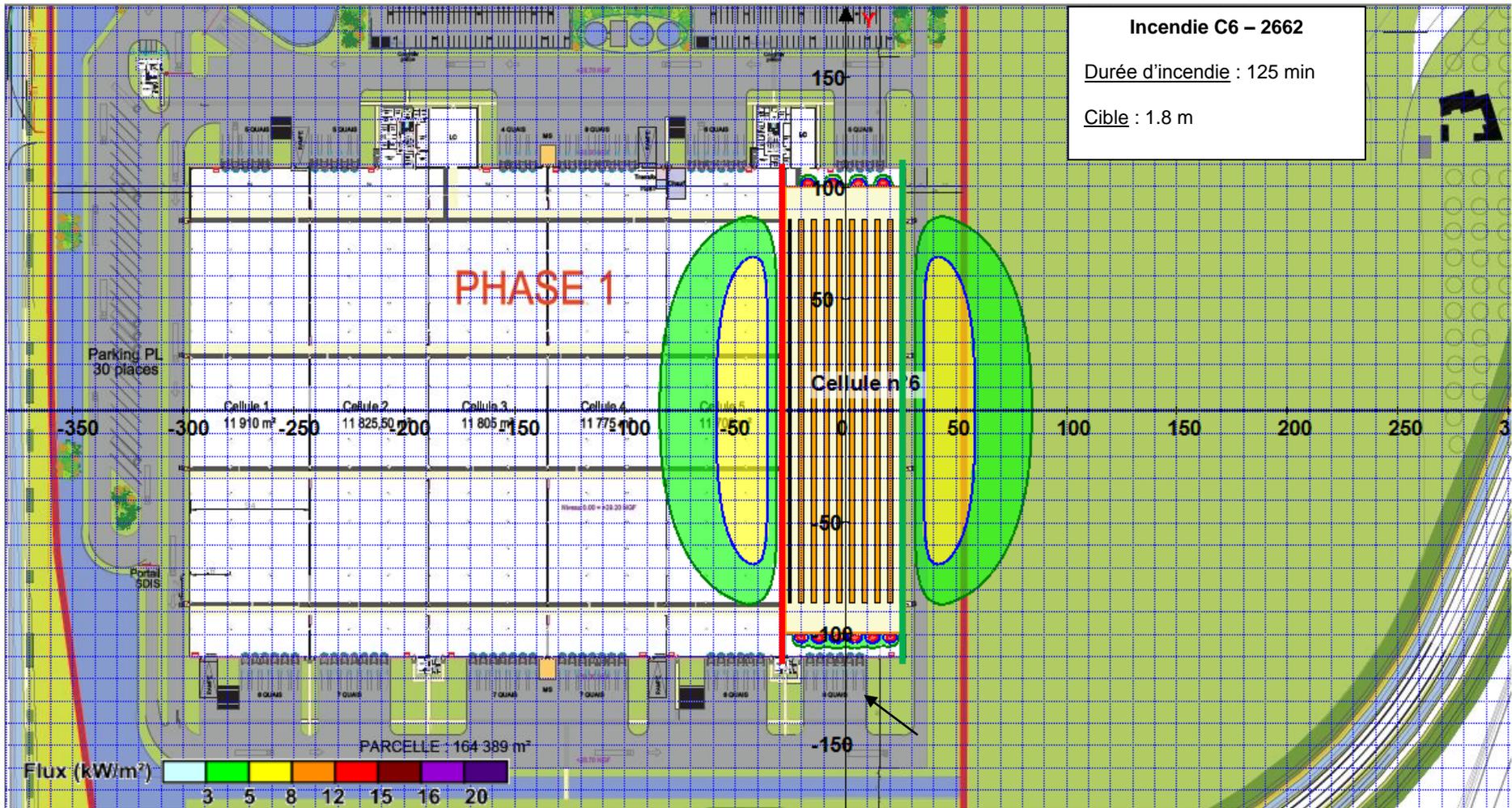


Caculs des flux thermiques des cellules de stockage prises INDIVIDUELLEMENT - Phase 1

En phase 1, les flux thermiques rayonnés à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule C6 sont représentés sur les cartographies qui suivent.



-  Mur et porte CF2h
 -  Mur et porte CF3h
- LP phase 1



DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Conclusions sur les incendies de cellules prises individuellement

Pour une cible à hauteur d'homme et en cas d'incendie d'une cellule individuelle, les flux thermiques sortent pour un stockage en **2662** (distances aux flux thermiques les plus importantes) :

En PHASE 1 :

- des limites de propriété Ouest pour les flux de 3 kW/m² en cas d'incendie de la cellule C1 exploitée en 2662 ;
- des limites de propriété Est pour les flux de 3 et de 5 kW/m² rayonnés lors de l'incendie de la cellule C6 utilisée en 2662. **Les flux de 5 kW/m² sortent de quelques mètres des limites de propriété. L'aménagement du terrain tiers devra être tel qu'aucun immeuble occupé par des tiers ne soit implanté dans la zone délimitée par les 5 kW/m²** (soit sur une distance d'environ 35 m depuis la façade Est de la cellule 6 ou 5 m depuis la limite de propriété Est). Rappelons que ce terrain, inclus dans la ZAC, est réservé à une activité industrielle (pas d'habitations).

En PHASE 2 :

- des limites de propriété Ouest pour les flux de 3 kW/m² en cas d'incendie de la cellule C1 exploitée en 2662 ;
- des limites de propriété Est pour les flux de 3 kW/m² en cas d'incendie de la cellule C9 exploitée en 2662.

Les flux de 3 kW/m², pour un stockage en 2662 en phase 1 ou 2, impactent à l'ouest une partie de la voie de desserte de la ZAC qui n'est pas une voie de grande circulation et, à l'est en phase 2, un terrain propriété du Syndicat Mixte de Dourges sur lequel sera implanté un verger non accessible au public.

Dans le cas de l'incendie des cellules prises individuellement en 1510, l'ensemble des flux sont contenus sur le site.

Enfin, quelle que soit la nature des produits stockés (1510 ou 2662), la durée d'incendie est supérieure au degré coupe-feu des murs séparatifs REI120. La propagation de l'incendie aux cellules attenantes est donc étudiée (voir § qui suit).

9.6. MODELISATION DE L'INCENDIE GENERALISE - EFFETS THERMIQUES

La propagation d'un incendie aux cellules attenantes est étudiée lorsque la durée de l'incendie est supérieure au degré coupe-feu des parois séparatives entre cellules.

L'ensemble des cellules seront séparées entre elles par des murs séparatifs REI120 et des portes coupe-feu EI120 conférant à la paroi séparative un degré coupe-feu global de 2h. Les murs séparatifs seront REI180 toutes les 3 cellules avec doublement des portes coupe-feu EI120 (<-> EI240 pour les seules portes ; ensemble de la barrière CF3h).

Pour des stockages en palettières, les durées d'incendie maximales sont obtenues pour des incendies de produits type 1510 (durée maximale de 156 minutes > degré coupe-feu de la paroi séparative entre cellules équivalant REI 120). En cas d'incendie, la fermeture des portes sera asservie à des DAD (détecteurs autonome déclencheurs).

Les durées d'incendie pour les différentes configurations de stockage sont supérieures au degré coupe-feu des murs séparatifs des ensembles de 3 cellules. Ainsi, la propagation de l'incendie par bloc de 3 cellules est modélisée.

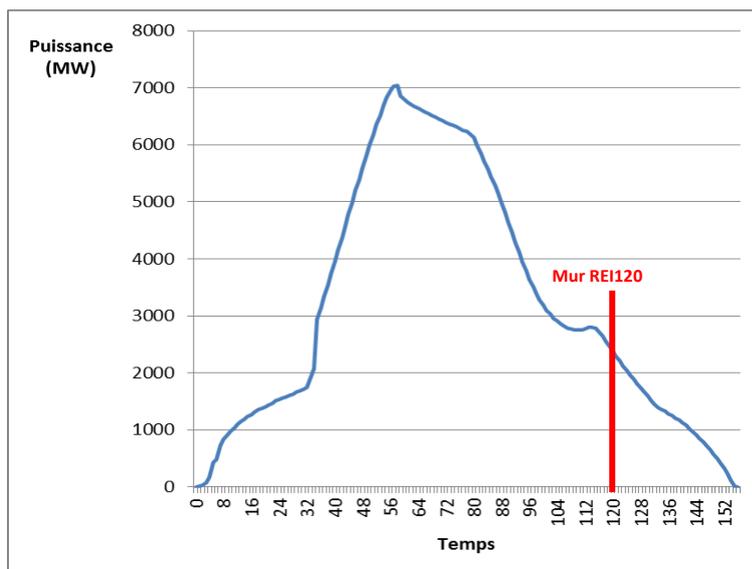
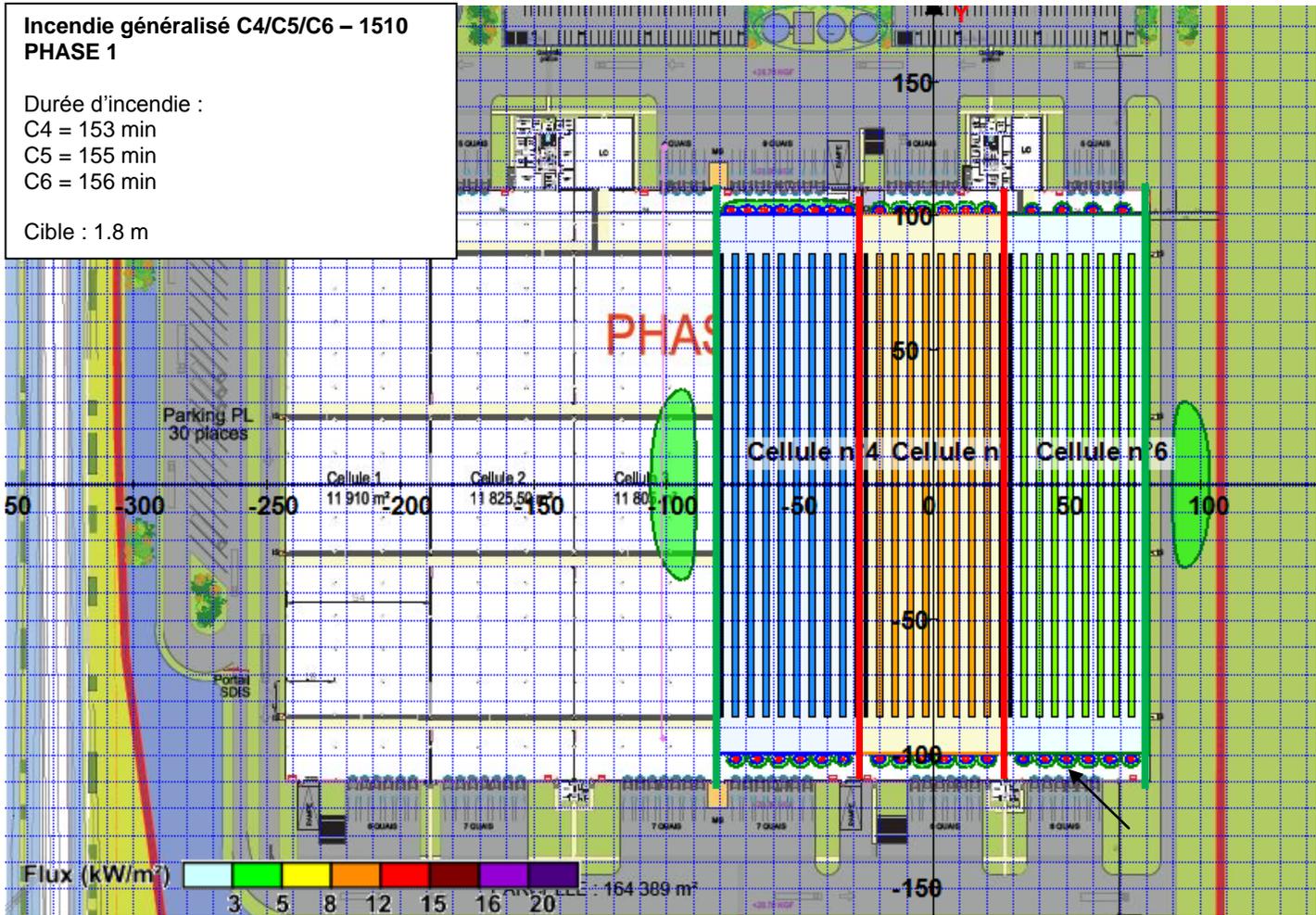


Figure 2 : Cas de la montée en puissance de la cellule C6 en stockage 1510 donnant les durées d'incendie les plus importantes (156 min)

PHASE 1

Représentation des flux thermiques des cellules de stockage en Phase 1 : propagation de l'incendie aux cellules C4/C5/C6 (départ de feu en cellule C5)



Mur et porte CF2h

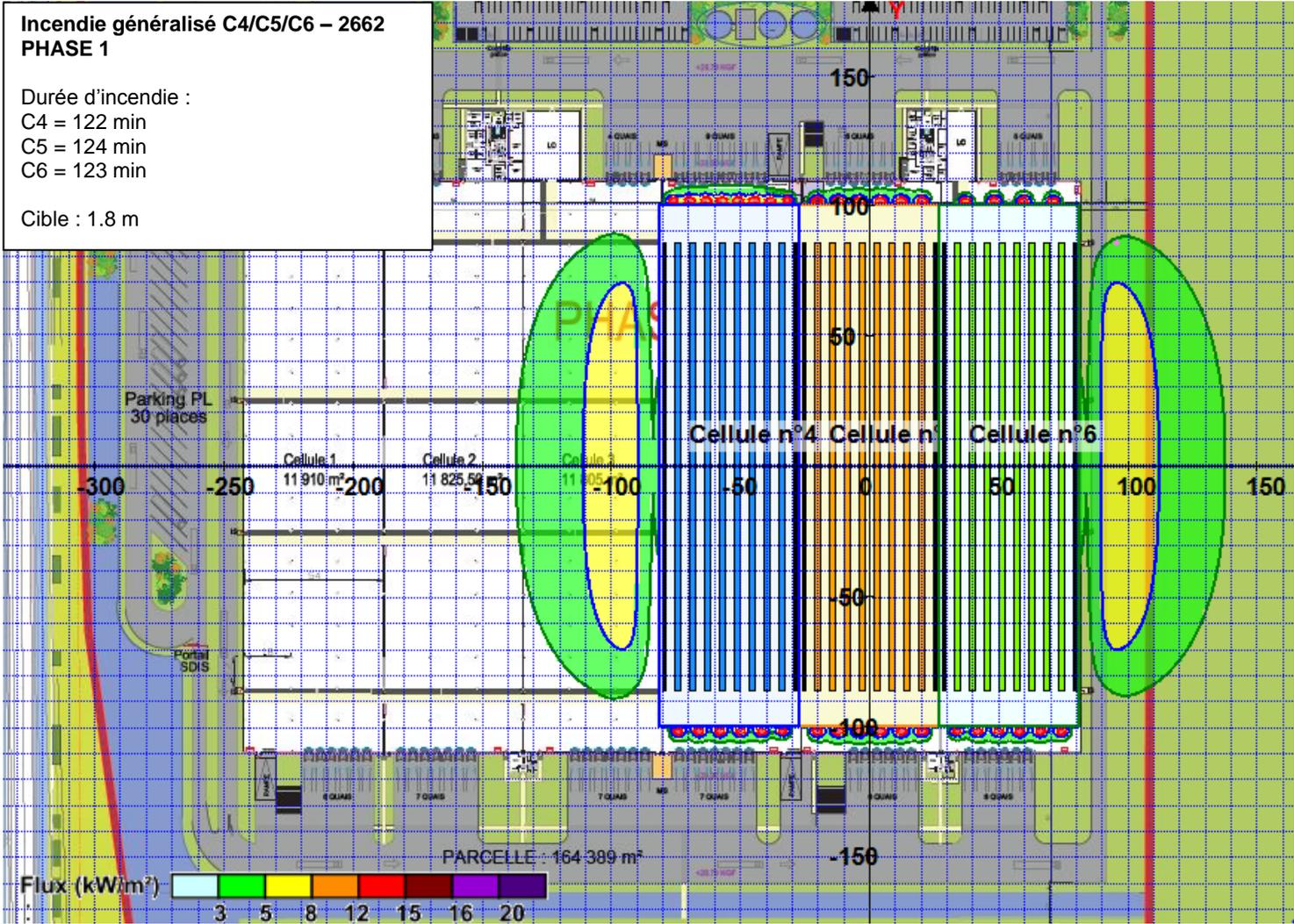
Mur et porte CF3h

LP phase 1

Incendie généralisé C4/C5/C6 – 2662
PHASE 1

Durée d'incendie :
C4 = 122 min
C5 = 124 min
C6 = 123 min

Cible : 1.8 m



LP phase 1

-  Mur et porte CF2h
-  Mur et porte CF3h

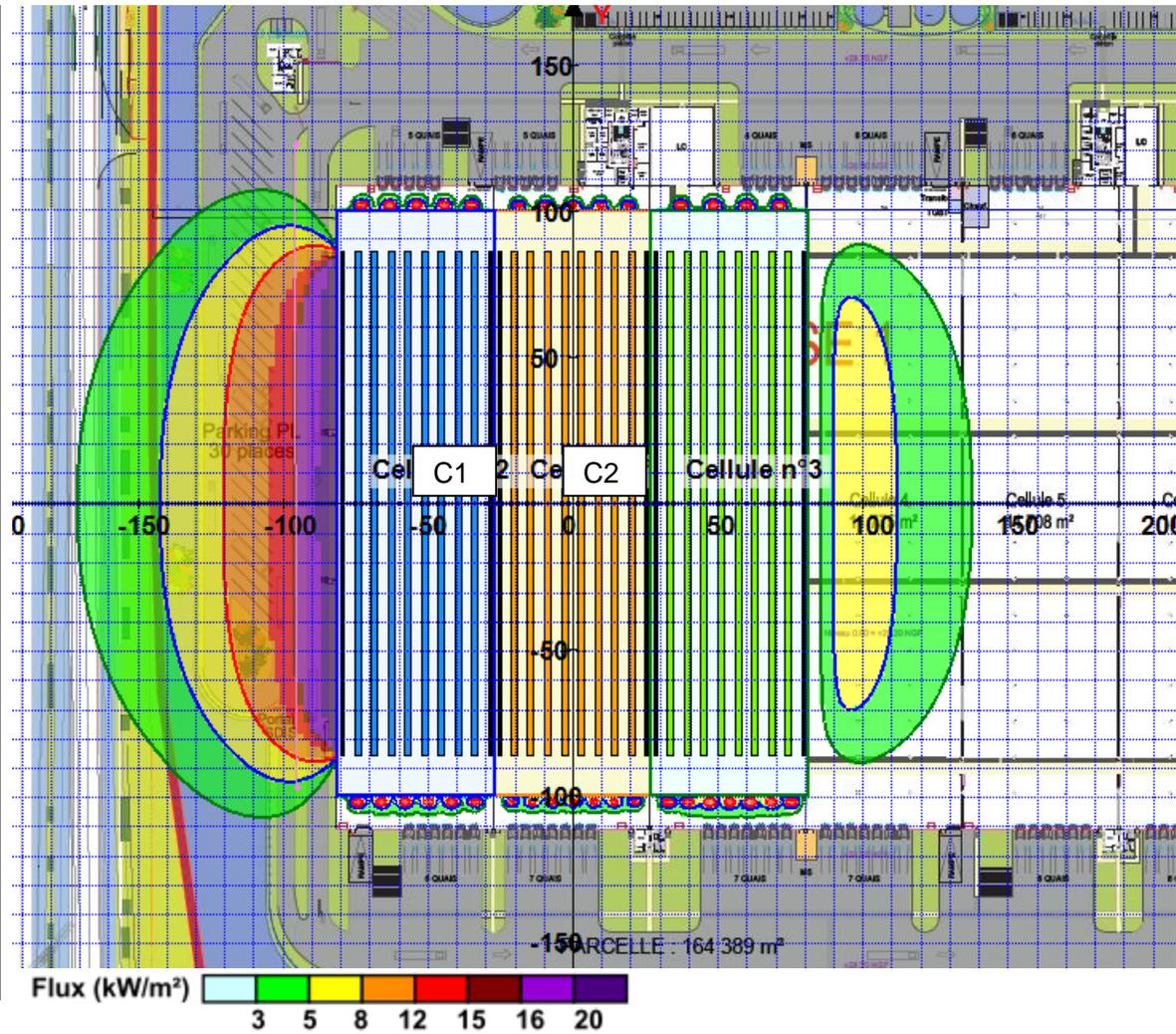
PHASES 1+ 2

Représentation des flux thermiques sur les cellules situées aux extrémités de l'entrepôt dans sa configuration finale

Les effets thermiques d'un incendie généralisé à 3 cellules sont représentés sur les cartographies ci-après pour le cas le plus pénalisant : **incendie d'une cellule centrale (C2 ou C8) en 1510 puis propagation aux cellules attenantes en 2662 (respectivement C1/C3 ou C7/C9).**

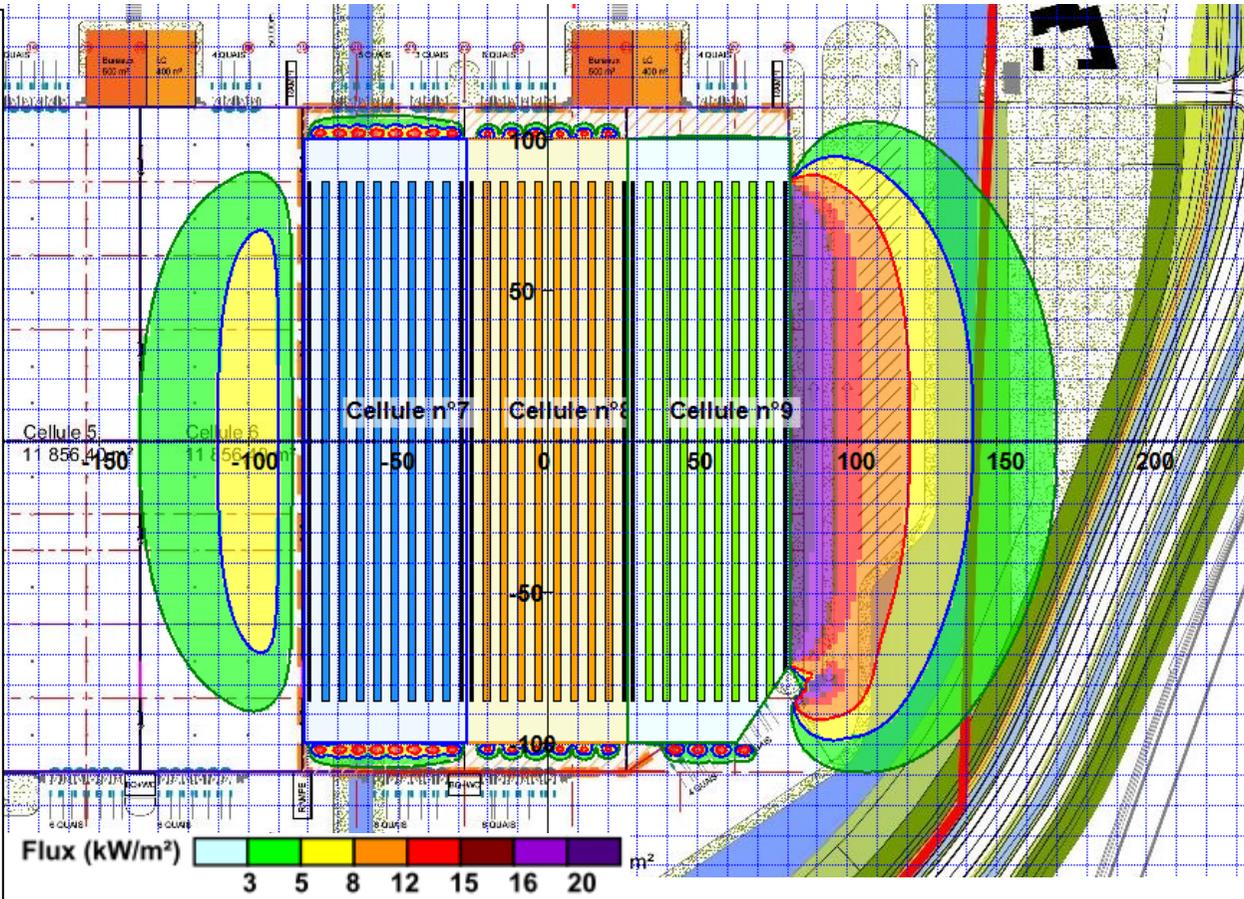
Durée incendie :

C1 (2662) : 123 min
 C2 (1510) : 155 min
 C3 (2662) : 123 min



Durée incendie :

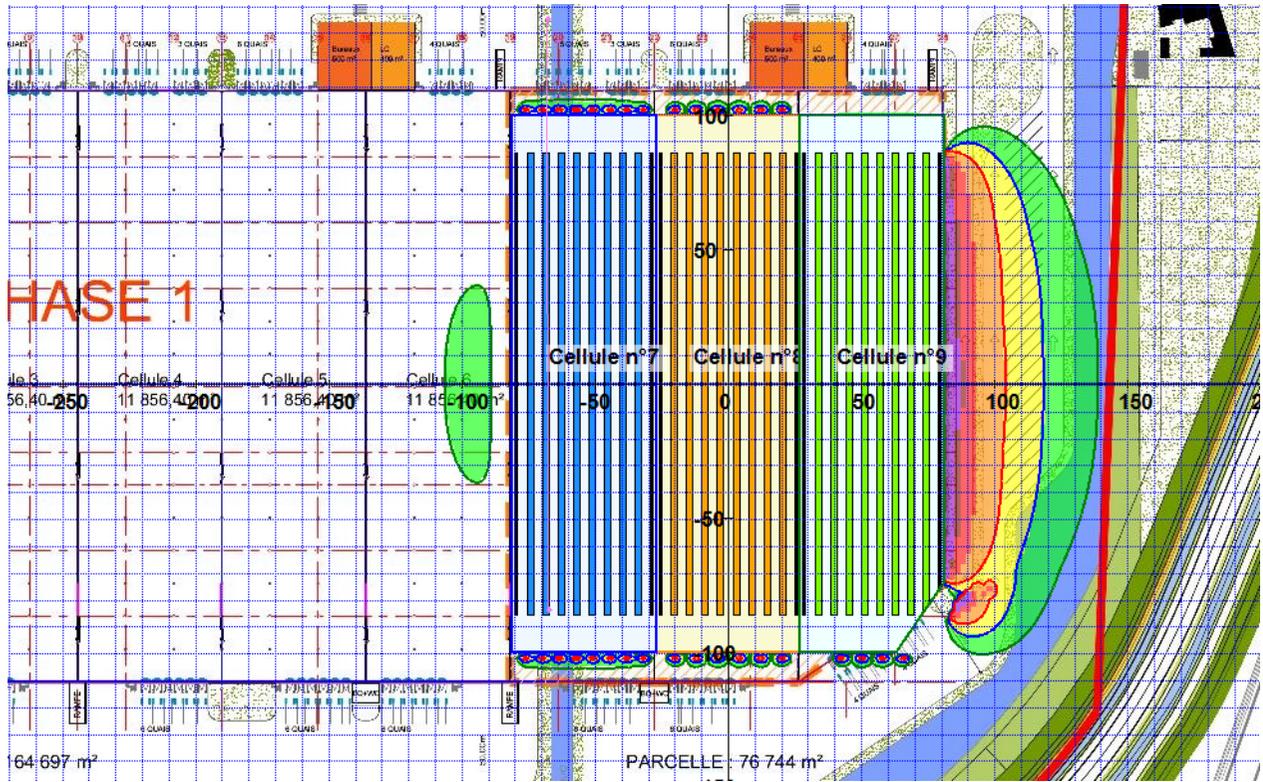
C8 (1510) : 155 min
 C7 (2662) : 122 min
 C9 (2662) : 124 min



Seuls les flux de 3 kW/m² sortent d'environ 30 m des limites de propriété Est en cas d'incendie de la cellule C9 utilisée en stockage 2662. Ils impactent une partie de la parcelle propriété du Syndicat Mixte de Dourges, qui sera utilisée comme verger non accessible au public. Rappelons que les flux en façade Est de la cellule 9 n'intègre par le merlon en limites de site.

Les flux de 3 kW/m² impactent la voie de desserte de la ZAC sur environ 100 m. Il ne s'agit pas d'une voie de grande circulation.

Les flux de 5 kW/m² sont contenus dans les limites de site.



Les flux thermiques sont contenus dans les limites de site en cas d'incendie de la cellule C9 utilisée en stockage 1510.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Conclusions

Les flux thermiques de 3 kW/m², correspondant au seuil des effets irréversibles pour l'homme, en cas d'incendie des cellules de stockage de produits combustibles courants prises individuellement ou en cas de propagation, sortent de quelques mètres des limites de propriété Est et Ouest. Ces flux n'impactent pas les intérêts à protéger définis dans l'arrêté du 11/04/2017.

Les flux thermiques rayonnés à l'est de la cellule C9 ne tiennent pas compte du merlon de 5 m de hauteur prévu en limite de propriété Est de la ZAC.

Pour le bâtiment dans sa configuration finale, les flux de 5 et 8 kW/m² sont contenus dans les limites de site, pour une cible à hauteur d'homme.

L'ensemble des distances aux flux thermiques de 3, 5 et 8 kW/m² pour les différentes configurations de stockage étudiées sont synthétisées dans le tableau ci-après. Il s'agit des distances pour les cellules prises individuellement.

Cellule	Palette modélisée	H max stockage	Durée incendie	Distances maximales des flux thermiques rayonnés mesurées à partir des façades de la cellule		
				8 kW/m ² (SELS)	5 kW/m ² (SEL)	3 kW/m ² (SEI)
C1	1510	12 m	155 min	20 m	35 m	55 m
	2662	12 m	124 min	40 m	60 m	90 m
C2 à C8	1510	12 m	156 min	NA	5 m	25 m
	2662	12 m	125 min	NA	35 m	60 m
C9	1510	12 m	155 min	25 m	35 m	55 m
	2662	12 m	124 min	40 m	65 m	90 m

NA : Non Atteint

9.7. MODELISATION DE L'INCENDIE D'UNE CELLULE DE PRODUITS COMBUSTIBLES COURANTS - EFFETS TOXIQUES DES FUMÉES

9.7.1. Description des scénarios modélisés

Les scénarios modélisés sont :

- scénario 1 : incendie généralisé d'une cellule 2662 ;
- scénario 2 : incendie généralisé de 3 cellules correspondant à l'incendie de la cellule 1510 centrale se propageant aux 2 cellules 2662 attenantes. En pratique, lorsque l'incendie est généralisé aux cellules 2662, il est éteint dans la cellule 1510 (voir détail ci-après) ;
- scénario 3 : incendie débutant dans les cellules 2662 contiguës à la cellule 1510 (l'incendie est alors quasi éteint dans cette cellule).

Scénario 2 : Le scénario pris en compte pour l'incendie généralisé est l'incendie d'un groupe de 3 cellules. Nous avons retenu pour la modélisation le bloc des cellules 1/2/3 dans la mesure où il s'agit des plus grandes surfaces mises en jeu dans un incendie parmi tous les scénarii envisageables. Cependant, au regard de la cinétique, la surface en feu n'est pas le cumul des surfaces de cellules 1 à 3. En effet, pour les palettes types 1510 et 2262/2663, l'incendie démarre en cellule centrale, se propage aux cellules adjacentes dès la ruine des parois séparatives coupe-feu 2h et se termine avant que l'incendie ne se propage à 100% aux cellules adjacentes.

Les graphiques de puissance thermique d'un incendie généralisé à 3 cellules montrent :

- une propagation de l'incendie après ruine des parois séparatives (REI 120 minutes) ;
- un démarrage de l'incendie dans les cellules adjacentes après 120 minutes et la fin de l'incendie dans la cellule d'origine (cellule centrale) en 1510 environ 30 minutes après la ruine des parois séparatives ;
- une puissance maximale d'incendie concomitante dans les deux cellules adjacentes et au même instant une puissance nulle pour la cellule d'origine.

Afin d'être majorant, nous avons ainsi considéré le scénario de départ d'incendie dans la cellule centrale C2 en 1510 et la propagation aux cellules adjacentes C1 et C3 en 2662. En effet, il s'agit de l'ensemble de 3 cellules présentant les surfaces les plus importantes. Ce cas est dimensionnant et couvre les autres scénarii pour les ensembles de cellules 4/5/6 et 7/8/9.

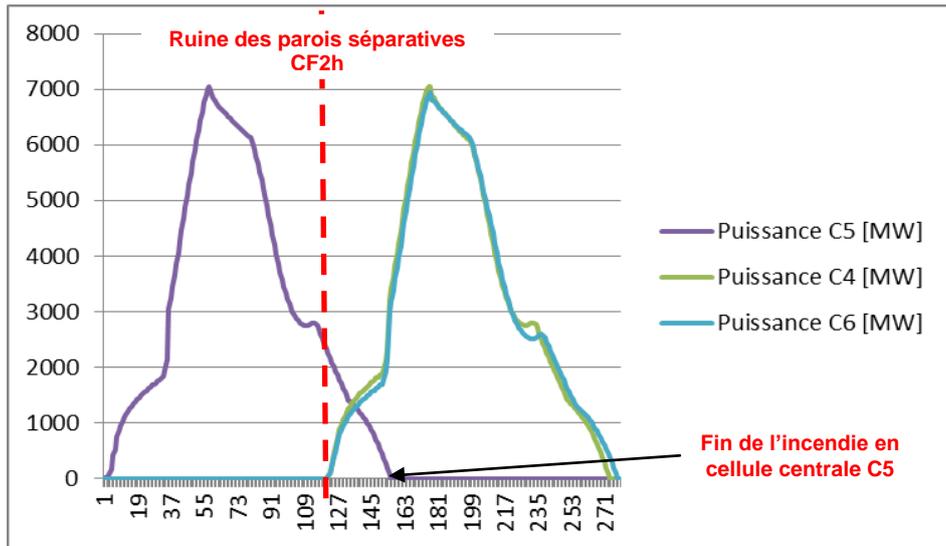


Figure 3 : Cinétique de l'incendie généralisé de palettes type 1510 en cas de départ d'incendie dans la cellule C5 (toutes cellules en 1510)

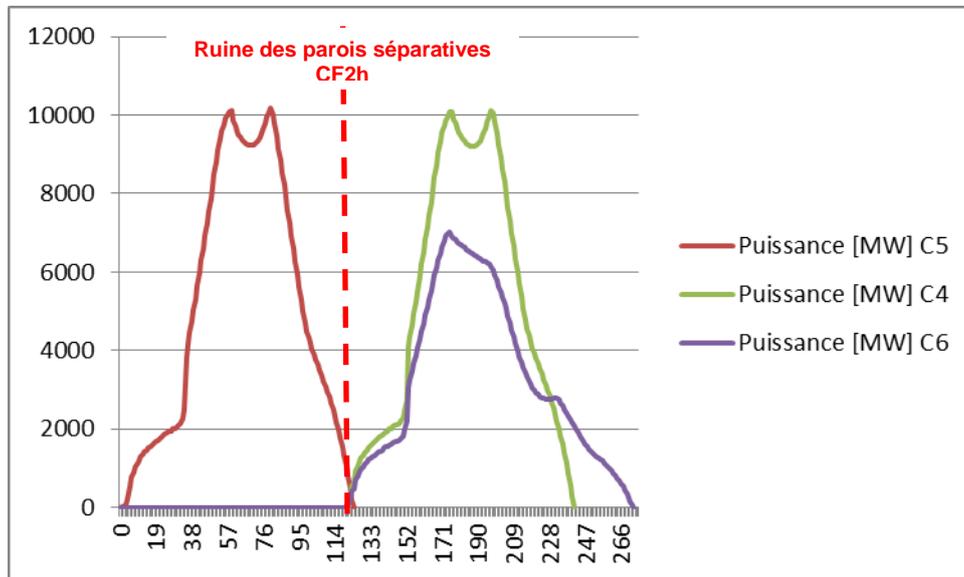


Figure 4 : Cinétique de l'incendie généralisé de palettes type 2662 en cas de départ d'incendie dans la cellule C5 (toutes cellules en 2662)

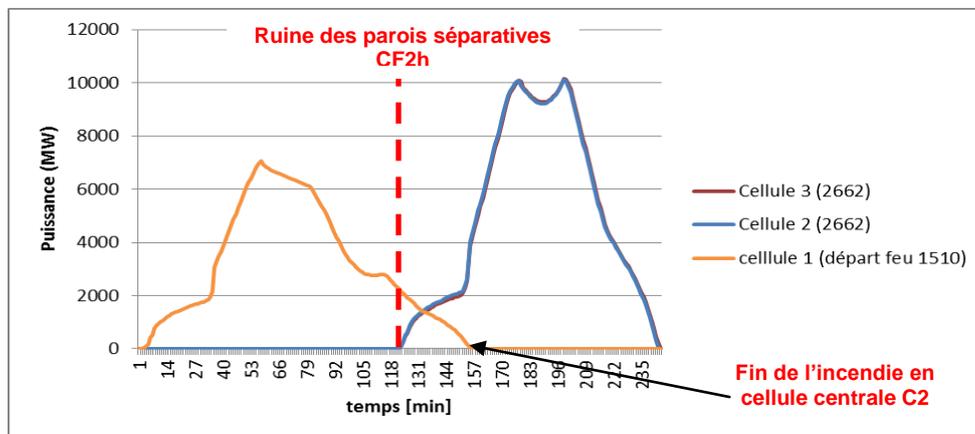


Figure 5 : Cinétique de l'incendie généralisé des cellules C2 (départ de feu en 1510) / C1 (2662) / C3 (2662)

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.7.2. Incendie généralisé d'une cellule 2662

Données et hypothèses de calcul

Dimensions de la cellule considérée	Surface : 11 924 m ² Hauteur moyenne sous toiture : 13,7 m
Surface du foyer	11 924 m ²
Produits impliqués dans l'incendie	Nous avons considéré les produits et pourcentages massiques suivants (composition de palette cohérente avec la composition de la palette type 2662 Flumilog et privilégiant les produits susceptibles de générer le plus de gaz toxiques (polyamide, PVC)) : bois-papier-carton (palettes, emballages, produits) : 30% polyéthylène-polypropylène (PE / PP) : 50% polychlorure de vinyle (PVC) : 10% polyamide (PA) : 5% polyuréthane (PU) : 5% <u>Nota</u> : les autres matières (coton, polyester, ...) sont assimilables soit à du bois-papier-carton (matières cellulosiques), soit à du PE.
Taux massique surfacique de combustion	$m'' = 16 \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$ Valeur moyenne, estimée sur la base des données suivantes, issues de la littérature (rapports INERIS et FLUMILOG) : taux de combustion du bois-papier-carton = 17 g/m ² .s taux de combustion du PE = 15 g/m ² .s taux de combustion du PA = 13,5 g/m ² .s taux de combustion du PU = 21 g/m ² .s - taux de combustion du PVC = 18 g/m ² .s
Puissance du foyer	P = 10 105 MW Valeur obtenue par FLUMILOG lors de l'évaluation des flux thermiques.
Hauteur de flammes	H _f = 30 m Valeur obtenue par FLUMILOG lors de l'évaluation des flux thermiques.
Hauteur et position de la cible	La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature maximale d'un homme. Les effets en hauteur sont également indiqués jusqu'à 30 m de hauteur maximum (= hauteur d'un immeuble).
Logiciel de calcul	PHAST 7.21

Gaz de combustion toxiques

Carton-Papier et (produits assimilés à de la cellulose) :

De par sa composition (carbone, hydrogène, oxygène), la cellulose ((C₆H₁₀O₅)_n) produit en brûlant, essentiellement du monoxyde de carbone (CO) et du dioxyde de carbone (CO₂).

Les gaz de combustion toxiques retenus pour le carton, le papier sont :

- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂).

Bois : (Réf. [6])

La combustion du bois dégage essentiellement des oxydes de carbone (CO et CO₂).

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

D'autres substances peuvent, cependant, être générées, en fonction des traitements, peintures, vernis qui ont été appliqués.

Par exemple, le bois utilisé dans la construction (plaques, poudres, le plus souvent traitées) émet en brûlant des COV, des NOx (liés à la présence de colles dans les panneaux de particules de bois) et, en moindres quantités, de l'HCl.

Il se forme également des HAP, des PCB ainsi que des dioxines-furanes surtout si le bois a été traité. Si les bois ont été peints ou vernis, ils peuvent contenir de nombreux pigments métalliques qui sont à l'origine d'émission de métaux, notamment de plomb et de zinc.

Ces sous-produits de combustion sont toutefois émis en très faibles quantités et pour la plupart, n'ont pas de seuils de toxicité aigüe. Ils ne sont pas considérés dans la présente étude.

Les gaz de combustion toxiques retenus pour le bois sont donc :

- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂).

Polyéthylène (PE / PEHD) (ou polypropylène): (Réf. [3], [4], [5])

Formule chimique du polyéthylène : (CH₂ = CH₂)_n

En l'absence d'oxygène, les principaux produits de décomposition thermique sont des hydrocarbures tels que le propylène, l'isobutylène et le 2-butène. Des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) tels que le benzo(a)pyrène sont également détectés en très faible teneur.

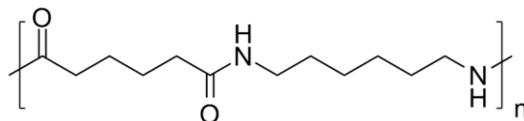
En présence d'oxygène, avec ou sans flammes, les principaux produits de décomposition thermique du polyéthylène sont le dioxyde de carbone (CO₂) et le monoxyde de carbone (CO). Des hydrocarbures aliphatiques (méthane) et aromatiques polycycliques (HAP) tels que le benzo(a)pyrène sont également détectés en très faible teneur. Parmi l'ensemble des produits générés, le CO apparaît comme le composé toxique prédominant.

Les gaz de combustion toxiques retenus pour le polyéthylène et le polypropylène sont :

- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂).

Polyamide : Réf. [3], [4])

Formule chimique du polyamide 6-6 :



Le polyamide génère, lors de sa combustion ou pyrolyse, essentiellement des oxydes de carbone (CO, CO₂), mais également du cyanure d'hydrogène (HCN), des oxydes d'azote (NOx) et de l'ammoniac (NH₃) moins toxique que HCN et les NOx.

De nombreuses autres molécules peuvent également produites telles que des nitriles, des aldéhydes et des hydrocarbures mais en quantité infimes.

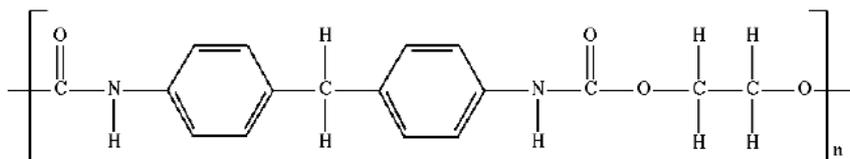
Les gaz de combustion toxiques retenus pour le polyamide sont :

- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le cyanure d'hydrogène (HCN) ;
- le dioxyde d'azote (NO₂) représentatif des NOx car le plus toxique des NOx.

Polyuréthane : Réf. [4])

Formule chimique du polyuréthane :

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------



Le polyuréthane génère, lors de sa combustion ou pyrolyse, essentiellement des oxydes de carbone (CO, CO₂), mais également du cyanure d'hydrogène (HCN), des oxydes d'azote (NO_x) et de l'ammoniac (NH₃) moins toxique que HCN et les NO_x.

De nombreuses autres molécules peuvent également être produites telles que des nitriles, des aldéhydes et des hydrocarbures mais en quantité infimes.

Les gaz de combustion toxiques retenus pour le polyuréthane sont :

- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le cyanure d'hydrogène (HCN) ;
- le dioxyde d'azote (NO₂) représentatif des NO_x car le plus toxique des NO_x.

Polychlorure de vinyle : Réf. [3], [4], [7], [8])

La combustion du PVC de formule brute (CH₂-CHCl)_n génère de nombreux produits mais majoritairement de l'HCl, du monoxyde de carbone (CO) et du dioxyde de carbone (CO₂) en proportions variables selon les conditions d'oxygénation et de température.

De nombreuses autres molécules chlorées et non chlorées sont également produites telles que du benzène, du toluène, du formaldéhyde, du chloroforme, des dioxines et dibenzofuranes. Les dioxines et dibenzofuranes se forment uniquement en présence d'oxygène, au cours du refroidissement des gaz et des suies. Les quantités de dioxines et dibenzofuranes retrouvées dans des résidus de feux réels sont de l'ordre du ppb.

La production de phosgène en situation d'incendie est réputée négligeable devant la production de chlorure d'hydrogène (HCl).

A noter : La bibliographie analysée ne fait pas référence à la production de PCB.

Les gaz de combustion toxiques retenus pour le PVC sont :

- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le chlorure d'hydrogène (HCl).

Synthèse des gaz toxiques pris en compte dans les fumées :

Les principaux gaz toxiques susceptibles de se dégager lors de la combustion des produits impliqués dans l'incendie sont donc les suivants :

Matières impliquées dans l'incendie	Éléments constitutifs principaux	Principaux gaz de combustion toxiques susceptibles de se dégager
Bois – Carton – Papier	C, H, O	CO ₂ , CO
Polyéthylène / polypropylène (PE / PP)	C, H	CO ₂ , CO
Polychlorure de vinyle (PVC)	C, H, Cl	CO ₂ , CO, HCl
Polyuréthane (PU)	C, H, O, N	CO ₂ , CO, HCN, NO ₂ ⁽⁵⁾

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Matières impliquées dans l'incendie	Éléments constitutifs principaux	Principaux gaz de combustion toxiques susceptibles de se dégager
Polyamide (PA)	C, H, O, N	CO ₂ , CO, HCN, NO ₂ ⁽⁵⁾

(Il se dégage également de la vapeur d'eau (non toxique)).

⁽⁵⁾ Il y a formation de NOx ; le NO₂ étant le plus toxique des NOx il est retenu pour représenter les NOx formés.

Taux de production en gaz de décomposition thermique :

Pour définir les taux de production en gaz nocifs ou toxiques émis, les produits impliqués dans l'incendie sont décomposés en éléments simples (C, H, O, N, Cl, ...).

Matières impliquées dans l'incendie	% massique	% C	% H	% O	% N	% Cl
Bois – Carton – Papier	30%	44,4%	6,2%	49,4%	-	-
Polyéthylène / polypropylène (PE / PP)	50%	85,7%	14,3%	-	-	-
Polychlorure de vinyle (PVC)	10%	38,4%	4,8%	-	-	56,8%
Polyuréthane (PU)	5%	40,9%	6,8%	36,4%	15,9%	-
Polyamide (PA)	5%	63,7%	9,7%	14,2%	12,4%	-

Puis, sont calculés les taux de production des gaz toxiques produits (CO, CO₂, HCN, NO₂, ...) à partir des hypothèses suivantes :

Incendie généralisé bien ventilé	
CO, CO ₂	100% C => CO + CO ₂ $\frac{[CO_2]}{[CO]} = 10 \text{ mol/mol }^{(1)} = 15,6 \text{ poids/poids}$
HCN, NO ₂	100% N => 50% N ₂ + 50% (HCN + NO ₂) $\frac{[NO_2]}{[HCN]} = 1 \text{ mol/mol }^{(1)}$
HCl	100% Cl => HCl ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Toxicité et dispersion des fumées d'incendie – Phénoménologie et modélisation des effets – INERIS – rapport Ω16 [2].

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Les taux de production en gaz toxiques ainsi évalués sont :

	Incendie généralisé
CO (g/kg de produit brûlé)	136
CO₂ (g/kg de produit brûlé)	2 131
NO₂ (g/kg de produit brûlé)	12
HCN (g/kg de produit brûlé)	7
HCl (g/kg de produit brûlé)	58

Le débit de fumées est estimé en appliquant la formule de Heskestad (1984) qui tient compte de la dilution des flammes par l'air. Selon cette corrélation, le débit des fumées est proportionnel à la puissance du foyer.

	Incendie généralisé cellule 2662
Débit des fumées (kg/s)	31 103

Compte tenu des taux de production en gaz toxiques et du débit des fumées calculés ci-avant, on en déduit la composition des fumées suivante :

	Incendie généralisé cellule 2662
CO (% dans les fumées)	0,08%
CO₂ (% dans les fumées)	1,31%
NO₂ (% dans les fumées)	0,007%
HCN (% dans les fumées)	0,004%
HCl (% dans les fumées)	0,04%

Le complément est constitué par l'air entraîné avec les fumées par les effets termo-convectifs.

La corrélation proposée par Heskestad, selon laquelle la vitesse des fumées à leur point d'émission est fonction de la puissance du foyer, est utilisée :

	Incendie généralisé cellule 2662
Vitesse d'émission des fumées (m/s)	21

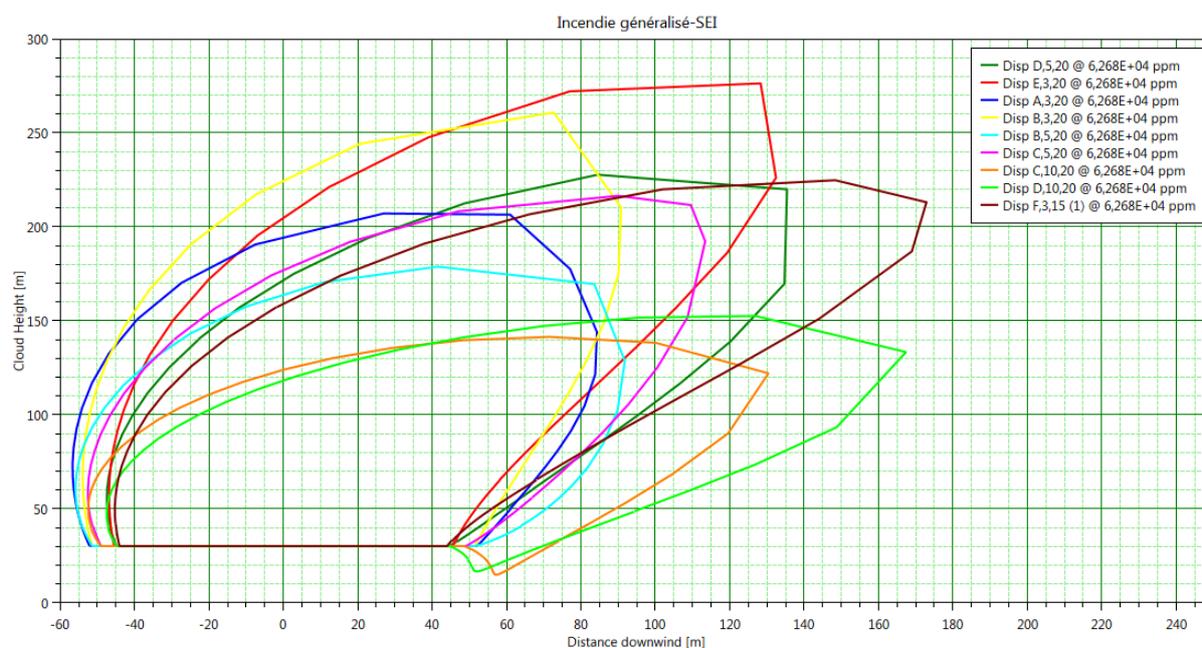
La corrélation proposée par Heskestad, selon laquelle la vitesse des fumées à leur point d'émission est fonction de la puissance du foyer, est utilisée :

	Incendie généralisé cellule 2662
Vitesse d'émission des fumées (m/s)	21

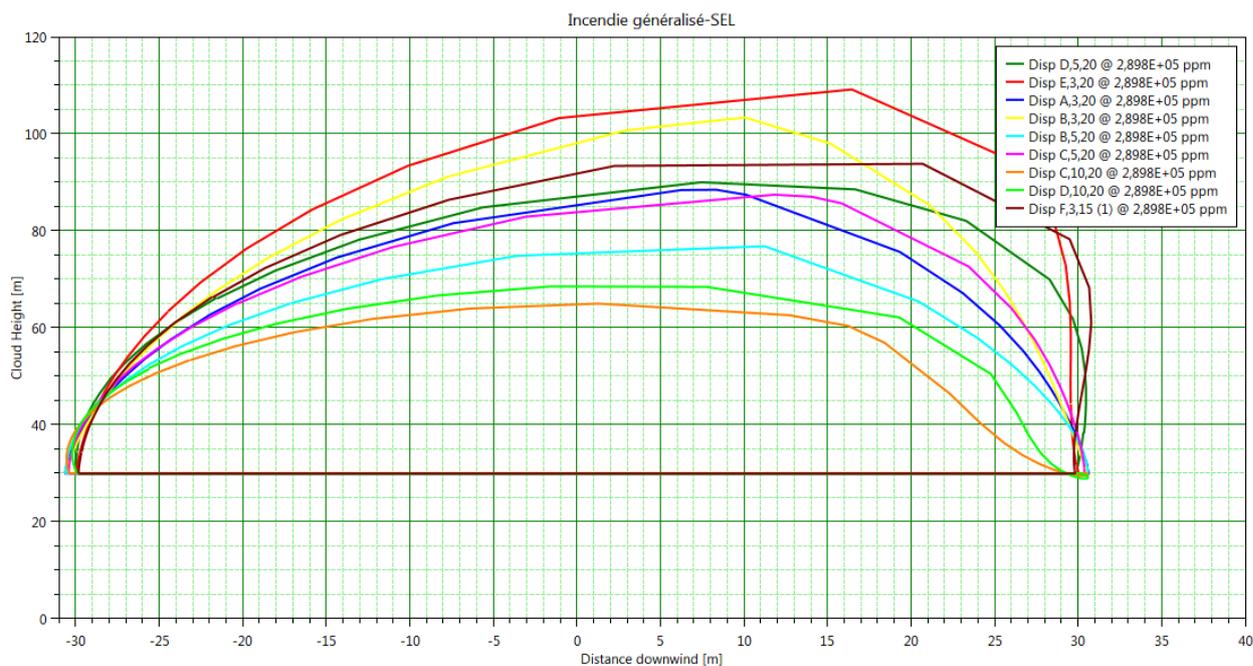
Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont :

	Incendie généralisé cellule 2662
SELeq mg/m³ ppm	347 769 289 808
SELeq mg/m³ ppm	75 223 62 685

Nota : Le SELSeq n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO₂. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au SPELeq.



Coupe du panache en concentration correspondante aux effets irréversibles équivalents des fumées



Coupe du panache en concentration correspondant aux effets létaux équivalents des fumées

Résultats

	SPEL (SELS par défaut)	SEI
Incendie généralisé d'une cellule 2662		
Cible à hauteur d'homme (1,8 m)	Non atteint	Non atteint
Cible à 10 m de hauteur	Non atteint	Non atteint
Cible à 20 m de hauteur	Non atteint	65 m
Cible à 30 m de hauteur	30 m	75 m

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

A hauteur d'homme, quelles que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

Dans le panache, entre 20 et 30 m de hauteur (30 m correspondant à la hauteur maximale d'un immeuble d'habitation), les distances maximales atteintes pour les effets létaux et les effets irréversibles sont respectivement d'environ 30 m et 75 m de la cellule en feu.

Ces distances sont à considérer comme des ordres de grandeurs enveloppes car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. Notamment, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générées par l'eau d'extinction. Le retour d'expérience montre qu'il n'y a pas eu d'intoxication irréversible lors de feu d'entrepôts de matières combustibles diverses.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.7.3. Incendie généralisé de deux cellules 2662

Données et hypothèses de calcul

Dimensions de la cellule considérée	Surface : 23 780 m ² (surface totale des 2 cellules 2662) Hauteur moyenne sous toiture : 13,7 m
Surface du foyer	23 780 m ²
Produits impliqués dans l'incendie	Dans une approche dimensionnante, nous avons considéré les produits et pourcentages massiques suivants (composition de palette cohérente avec la composition de la palette type 2662 Flumilog et privilégiant les produits susceptibles de générer le plus de gaz toxiques (polyamide, PVC)) : bois-papier-carton (palettes, emballages, produits) : 30% polyéthylène-polypropylène (PE / PP) : 50% polychlorure de vinyle (PVC) : 10% polyamide (PA) : 5% polyuréthane (PU) : 5% <u>Nota :</u> les autres matières (coton, polyester, ...) sont assimilables soit à du bois-papier-carton (matières cellulodiques), soit à du PE.
Taux massique surfacique de combustion	$m'' = 16 \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$ Valeur moyenne, estimée sur la base des données suivantes, issues de la littérature (rapports INERIS et FLUMILOG) : taux de combustion du bois-papier-carton = 17 g/m ² .s taux de combustion du PE = 15 g/m ² .s taux de combustion du PA = 13,5 g/m ² .s taux de combustion du PU = 21 g/m ² .s taux de combustion du PVC = 18 g/m ² .s
Puissance du foyer	P = 20 135 MW Valeur obtenue par FLUMILOG lors de l'évaluation des flux thermiques. (puissances des incendies aux 2 cellules 2662)
Hauteur de flammes	H _f = 30 m Valeur obtenue par FLUMILOG lors de l'évaluation des flux thermiques.
Hauteur et position de la cible	La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature maximale d'un homme. Les effets en hauteur sont également indiqués jusqu'à 30 m de hauteur maximum (= hauteur d'un immeuble).
Logiciel de calcul	PHAST 7.21

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Le débit de fumées est estimé en appliquant la formule de Heskestad (1984) qui tient compte de la dilution des flammes par l'air. Selon cette corrélation, le débit des fumées est proportionnel à la puissance du foyer.

	Incendie généralisé à 2 cellules
Débit des fumées (kg/s)	61 976

Compte tenu des taux de production en gaz toxiques et du débit des fumées calculés ci-avant, on en déduit la composition des fumées suivante :

	Incendie généralisé à 2 cellules
CO (% dans les fumées)	0,08%
CO₂ (% dans les fumées)	1,31%
NO₂ (% dans les fumées)	0,007%
HCN (% dans les fumées)	0,004%
HCl (% dans les fumées)	0,04%

Le complément est constitué par l'air entraîné avec les fumées par les effets termo-convectifs.

Dans le cas de l'incendie généralisé, les fumées sont émises en partie supérieure du volume formé par les flammes. La hauteur d'émission des fumées est donc prise égale à la hauteur moyenne des flammes déterminée dans le cadre de l'étude des flux thermiques avec FLUMILOG.

	Incendie généralisé à 3 cellules
Hauteur d'émission des fumées (m)	30

La corrélation proposée par Heskestad, selon laquelle la vitesse des fumées à leur point d'émission est fonction de la puissance du foyer, est utilisée :

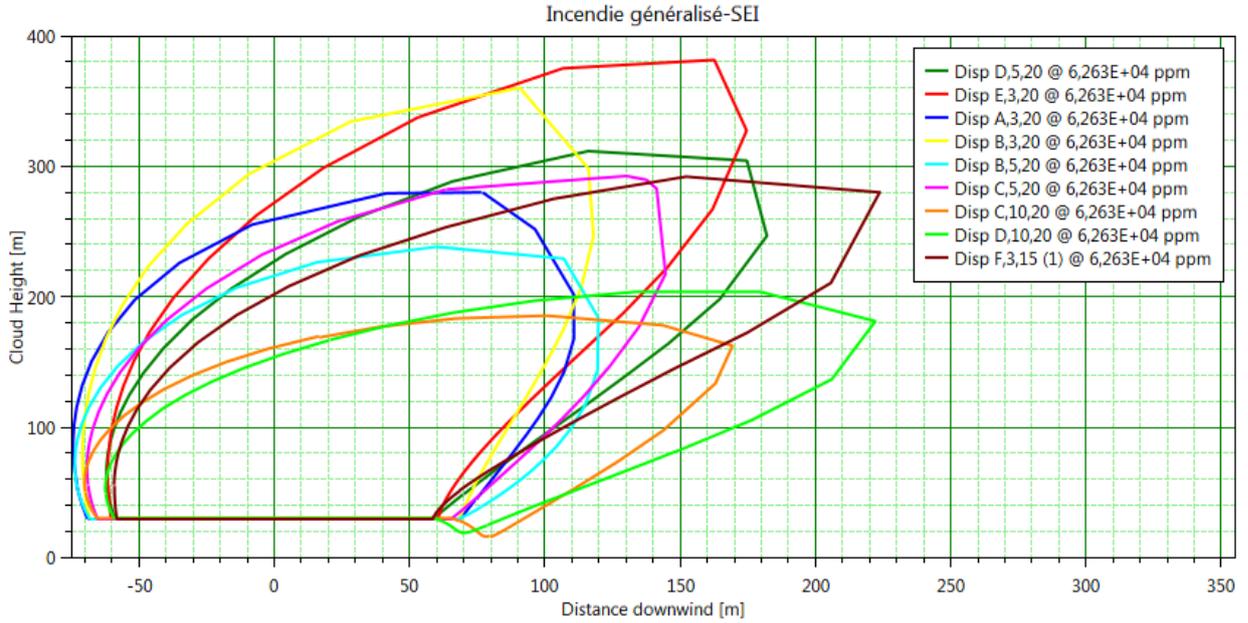
	Incendie généralisé à 2 cellules
Vitesse d'émission des fumées (m/s)	24

Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont :

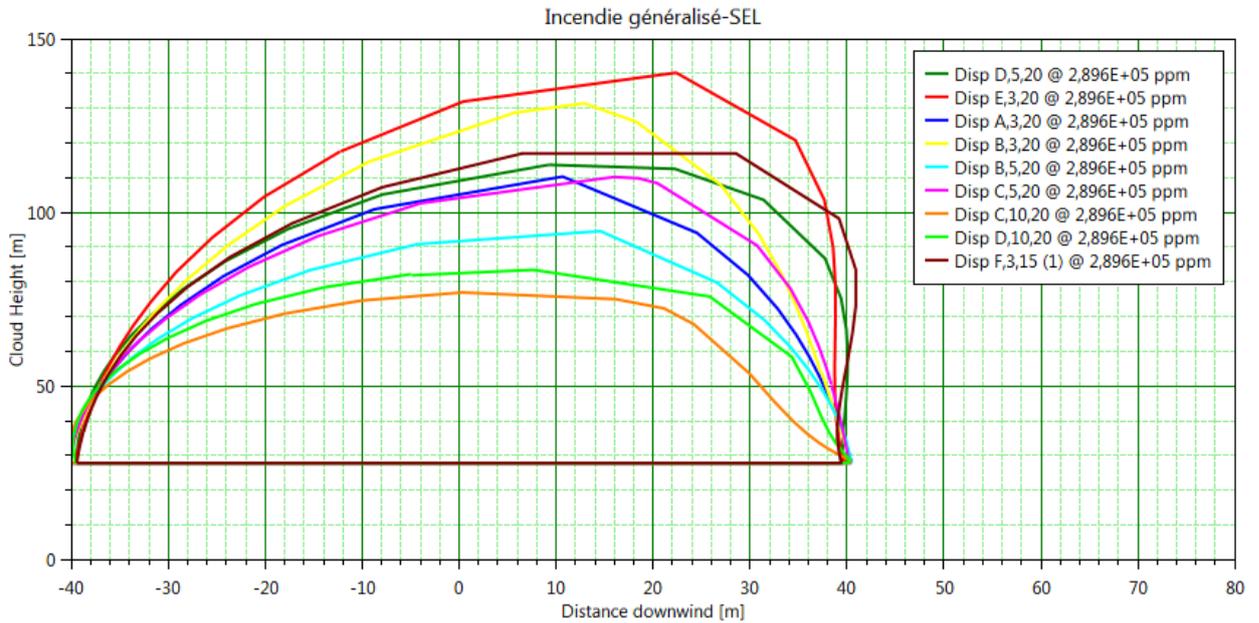
	Incendie généralisé à 2 cellules
SELeq mg/m³ ppm	347 470 289 558
SEleq mg/m³ ppm	75 158 62 631

Nota : Le SELSeq n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO₂. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au SPELeq.

Résultats



Coupe du panache en concentration correspondant aux effets irréversibles équivalents des fumées



Coupe du panache en concentration correspondant aux effets létaux équivalents des fumées

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

	SPEL (SELS par défaut)	SEI
Incendie généralisé à 3 cellules		
Cible à hauteur d'homme (1,8 m)	Non atteint	Non atteint
Cible à 10 m de hauteur	Non atteint	Non atteint
Cible à 20 m de hauteur	Non atteint	Non atteint
Cible à 30 m de hauteur	40 m	90 m

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

A hauteur d'homme, quelles que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

Dans le panache, à 30 m de hauteur (30 m correspondant à la hauteur maximale d'un immeuble d'habitation), les distances maximales atteintes pour les effets létaux et les effets irréversibles sont respectivement d'environ 40 m et 90 m de la cellule en feu.

Ces distances sont à considérer comme des ordres de grandeurs enveloppes car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. Notamment, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générées par l'eau d'extinction. Le retour d'expérience montre qu'il n'y a pas eu d'intoxication irréversible lors de feu d'entrepôts de matières combustibles diverses.

9.7.1. Incendie débutant de deux cellules 2662

Données et hypothèses de calcul

Dimensions de la cellule considérée	Surface : 2 378 m ² (surface totale des 2 cellules 2662 = 23 780 m ² ; on considère un feu de 10% de la surface de chaque cellule) Hauteur moyenne sous toiture : 13,7 m
Surface du foyer	2 378 m ²
Produits impliqués dans l'incendie	Dans une approche dimensionnante, nous avons considéré les produits et pourcentages massiques suivants (composition de palette cohérente avec la composition de la palette type 2662 Flumilog et privilégiant les produits susceptibles de générer le plus de gaz toxiques (polyamide, PVC)) : bois-papier-carton (palettes, emballages, produits) : 30% polyéthylène-polypropylène (PE / PP) : 50% polychlorure de vinyle (PVC) : 10% polyamide (PA) : 5% polyuréthane (PU) : 5% <u>Nota</u> : les autres matières (coton, polyester, ...) sont assimilables soit à du bois-papier-carton (matières cellulosiques), soit à du PE.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
Taux surfacique de combustion	<p>$m'' = 6,4 \text{ g/m}^2.s$</p> <p>Le taux de combustion est fonction des conditions de ventilation de l'incendie : il est moins élevé lorsque le feu est mal ventilé (= cas de l'incendie débutant, mal oxygéné). Le ratio entre le débit de combustion bien ventilé et le débit de combustion mal ventilé est issu des courbes données dans le SFPE – <i>Generation of Heat and Chemical Compounds in Fires</i> [11].</p>	
Puissance du foyer	<p>$P = 322 \text{ MW}$</p> <p>La puissance de l'incendie est fonction des conditions de ventilation de l'incendie : elle est moins élevée lorsque le feu est mal ventilé (= cas de l'incendie débutant, mal oxygéné). La valeur considérée s'appuie les données du SFPE – <i>Generation of Heat and Chemical Compounds in Fires</i> [3]. Elle est conservatrice (pénalisante).</p>	
Hauteur de flammes	<p>$H_f = 13,7 \text{ m}$</p> <p>Hauteur exutoire.</p>	
Hauteur et position de la cible	<p>La cible est supposée verticale, placée à 1,8 m de hauteur = stature maximale d'un homme.</p> <p>Les effets en hauteur sont également indiqués jusqu'à 30 m de hauteur maximum (= hauteur d'un immeuble).</p>	
Logiciel de calcul	PHAST 7.21	

Les taux de production en gaz toxiques ainsi évalués sont :

	Incendie débutant à 2 cellules 2662
CO (g/kg de produit brûlé)	359
CO₂ (g/kg de produit brûlé)	1 809
NO₂ (g/kg de produit brûlé)	7
HCN (g/kg de produit brûlé)	12
HCl (g/kg de produit brûlé)	58

Le débit de fumées est estimé en appliquant la formule de Heskestad (1984) qui tient compte de la dilution des flammes par l'air. Selon cette corrélation, le débit des fumées est proportionnel à la puissance du foyer.

	Incendie débutant à 2 cellules 2662
Débit des fumées (kg/s)	991

Compte tenu des taux de production en gaz toxiques et du débit des fumées calculés ci-avant, on en déduit la composition des fumées suivante :

	Incendie débutant à 2 cellules 2662
CO (% dans les fumées)	0,56%
CO₂ (% dans les fumées)	2,82%

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

NO₂ (% dans les fumées)	0,006%
HCN (% dans les fumées)	0,02%
HCl (% dans les fumées)	0,09%

Le complément est constitué par l'air entrainé avec les fumées par les effets termo-convectifs.

Dans le cas de l'incendie débutant, les fumées sortent par les exutoires ouverts. La hauteur d'émission des fumées est donc prise à la hauteur des exutoires, égale à la hauteur du bâtiment.

	Incendie débutant à 2 cellules 2662
Hauteur d'émission des fumées (m)	13,7

Dans le cas de l'incendie débutant, les fumées sortent par les exutoires ouverts. La température des fumées est donc prise égale à la température d'ouverture des exutoires = 80°C (hypothèse plutôt pénalisante).

	Incendie débutant à 2 cellules 2662
Température des fumées (°C)	80

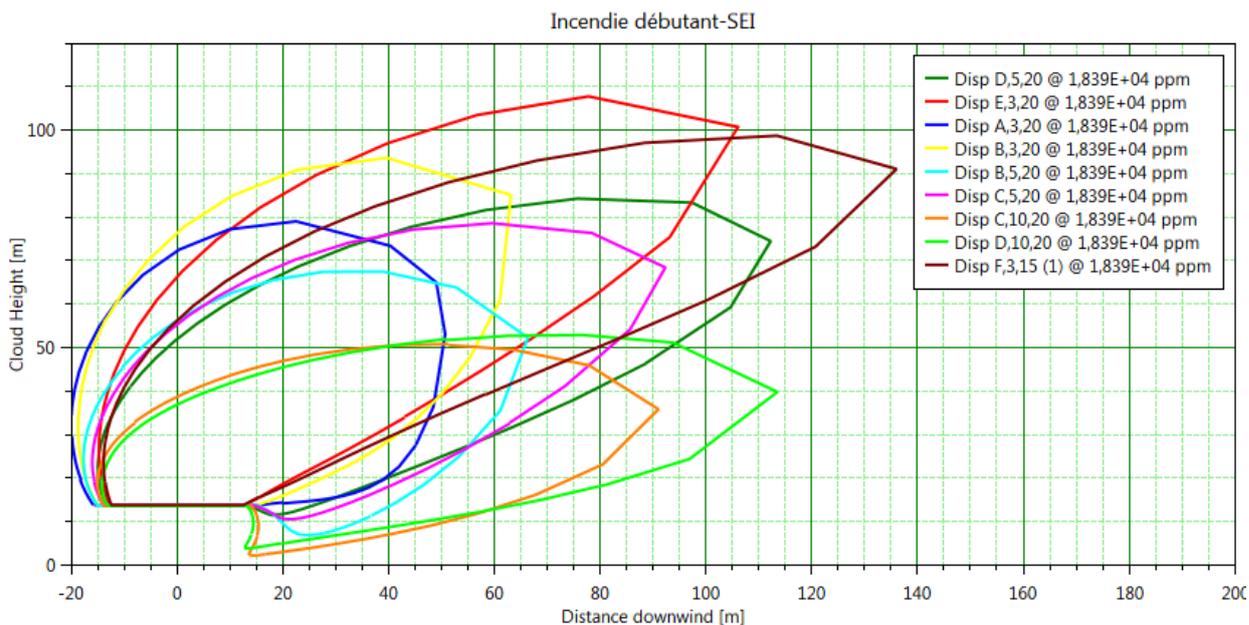
La corrélation proposée par Heskestad, selon laquelle la vitesse des fumées à leur point d'émission est fonction de la puissance du foyer, est utilisée :

	Incendie débutant à 2 cellules 2662
Vitesse d'émission des fumées (m/s)	11

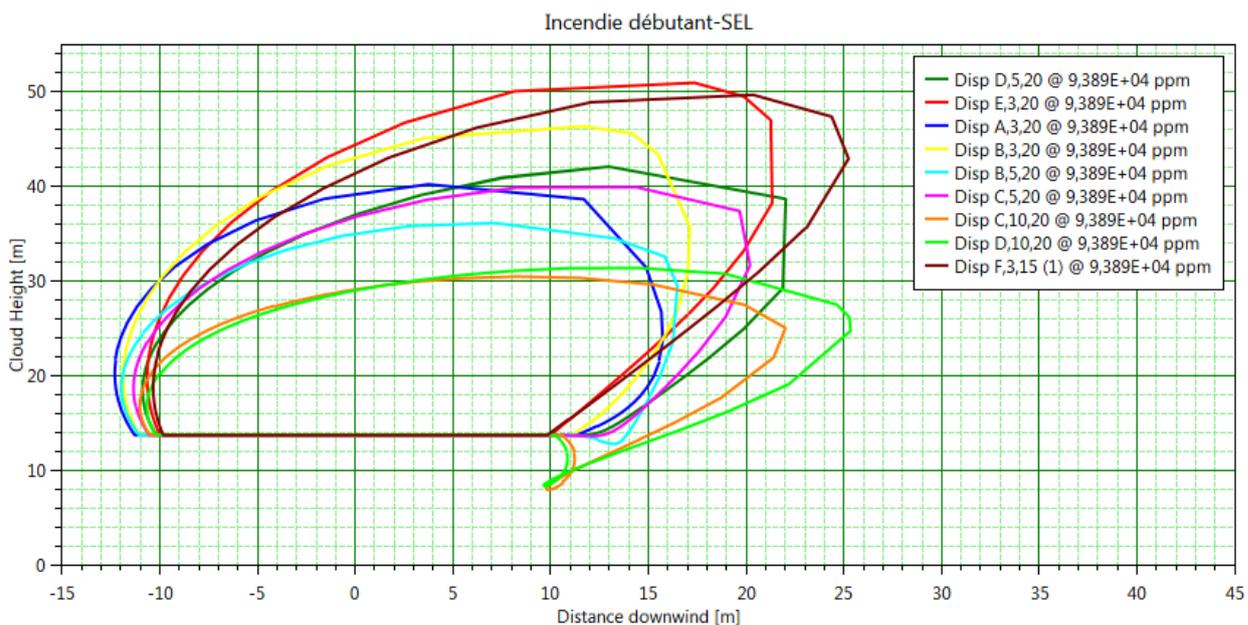
Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évalués sont :

	Incendie débutant à 2 cellules 2662
SELeq mg/m³ ppm	112 670 93 891
SELeq mg/m³ ppm	22 067 18 389

Nota : Le SELSeq n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO₂. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au SPELeq.



Coupe du panache en concentration correspondant aux effets irréversibles équivalents des fumées



Coupe du panache en concentration correspondant aux effets létaux équivalents des fumées

	SPEL (SELS par défaut)	SEI
Incendie débutant dans 2 cellules 2662		
Cible à hauteur d'homme (1,8 m) (toutes conditions météo)	Non atteint	Non atteint
Cible à 10 m de hauteur (conditions D10)	Non atteint	50 m
Cible à 20 m de hauteur (conditions D10)	25 m	85 m
Cible à 30 m de hauteur (conditions D5, D10, F3)	25 m	105 m

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Distances d'effets lues sur les graphes présentés précédemment, à compter depuis les façades des cellules en feu.

A hauteur d'homme, quelles que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique.

Dans le panache, entre 10 et 30 m de hauteur (30 m correspondant à la hauteur maximale d'un immeuble d'habitation), les distances maximales atteintes pour les effets létaux et les effets irréversibles sont respectivement d'environ 30 m et 75 m de la cellule en feu.

Notons que, dans le cas de l'incendie débutant, les fumées étant moins chaudes et émises à plus faible altitude, des effets sont possibles à partir d'une dizaine de mètres au-dessus du sol (versus 20 à 30 m pour l'incendie généralisé).

Ces distances sont à considérer comme des ordres de grandeurs enveloppes car elles reposent sur un ensemble d'hypothèses jugées conservatives et ont été déterminées à l'aide de modèles semi-empiriques ou théoriques. Notamment, il n'est pas tenu compte de la dilution des fumées par la vapeur d'eau générées par l'eau d'extinction. Le retour d'expérience montre qu'il n'y a pas eu d'intoxication irréversible lors de feu d'entrepôts de matières combustibles diverses.

9.8. MODELISATION D'UN INCENDIE GENERALISE A UNE CELLULE DE STOCKAGE DE COMBUSTIBLES COURANTS – FUMEEES NOIRES

Les imbrûlés, constitués de particules de carbone et d'aérosols de produits non brûlés, sont responsables de la couleur noire du panache (particules de carbones majoritairement) et de l'absorption de la lumière entraînant une diminution de la visibilité.

Le risque pour les tiers est un risque d'accident de la circulation. On considère qu'il y a un risque pour les tiers, circulant sur les voies de circulation aux alentours du site, lorsque la visibilité devient inférieure à la distance de freinage (DF) ; quelques valeurs de DF :

- agglomération DF = 16 m
- nationale DF = 52 m
- autoroute pluie DF = 78 m
- autoroute beau temps DF = 109 m

Pour évaluer la visibilité, le modèle de STEINERT est utilisé (C. STEINERT – Smokes and heat production in tunnel fires – Proceedings of the international Conference on Fires in tunnels – Borås – Suède – 10-11 octobre 1994) :

$$V = \frac{k}{DO}$$

avec :

- V : visibilité (m)
- k : coefficient compris entre 1 et 10 selon les auteurs. Dans une approche pénalisante nous prendrons k = 1
- DO : densité optique (m⁻¹) - $DO = 36040 \frac{CO_2}{Tf}$ où :
- Tf : température des fumées au point où est calculée DO (K) – Tf au sol = T ambiante
- CO₂ : fraction volumique de CO₂ au même point (m³ de CO₂/ m³ de mélange gazeux)

Scénario 1 : incendie généralisé d'une cellule 2662

Les résultats sont donnés pour une cible placée à différentes distances du foyer.

Distance du foyer (m)	Visibilité minimale (m)
100 m	50 m
200 m	90 m
250 m	> 130 m

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Scénario 2 : incendie généralisé de deux cellules 2662

Les résultats sont donnés pour une cible placée à différentes distances du foyer.

Distance du foyer (m)	Visibilité minimale (m)
100 m	50 m
200 m	90 m
250 m	> 130 m

Scénario 3 : incendie débutant de deux cellules 2662

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

Distance du foyer (m)	Visibilité minimale (m)
50 m	75 m
100 m	100 m
200 m	> 150 m

Les fumées n'auraient pas d'impact notable sur la visibilité au-delà d'environ 200 mètres de la cellule en feu. En deçà de ce périmètre, des mesures de précaution (interdiction de circuler ou de pénétrer dans cette zone) pourront être prises par les services de secours et d'incendie.

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

Les voies de circulation de desserte de la ZAC seront impactées par les fumées noires réduisant la visibilité dans le cas de l'incendie généralisé de deux cellules en 2662.

9.9. EVALUATION DES EFFETS DOMINOS

Les effets dominos peuvent être liés aux effets thermiques engendrés par les phénomènes dangereux.

Les seuils d'effets dominos, définis par l'arrêté ministériel du 29/09/2005, pour les effets thermiques de longue durée (cas des incendies d'entrepôts) sont de 8 kW/m².

Phénomène dangereux	Distance au seuil des effets dominos - Effets thermiques : 8 kW/m ²	Commentaires / Conséquences
Incendie des cellules de stockage de matières combustible	Environ 5 m au niveau des zones de quai pour une cible de 2 m de hauteur	Propagation de l'incendie aux camions en attente sur les quais de déchargement de la cellule en feu => scénario secondaire couvert par le scénario primaire (flux thermiques moindres au regard de ceux générés par l'incendie d'une cellule). Aire de palettes bois à au moins 10 m des portes de quai (pas de risque de propagation d'incendie d'une cellule vers une aire de palette bois).
	<p style="text-align: center;">Cible de 2 m de hauteur</p> <p>Aire de palettes bois de surface au sol 100 m² et hauteur moyenne 2 m</p> <p>D(8kW/m², cible de 2 m, obtenue avec palette type 1510) < 5m</p> <p>D(8kW/m², cible de 13 m (hauteur de la cellule), obtenue avec palette type 1510) = non atteint (hauteur de flamme 2 m)</p>	<p style="text-align: center;">Cible de 2 m de hauteur</p> 

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Phénomène dangereux	Distance au seuil des effets dominos - Effets thermiques : 8 kW/m ²	Commentaires / Conséquences
Incendie des cellules	Locaux de charge batteries	Les locaux seront isolés par des portes coupe-feu 2h et des murs REI120 pour les locaux de charge situés à l'intérieur des cellules. La durée maximale d'un incendie survenant dans les cellules attenantes aux locaux de charge est de 156 minutes (en stockage 1510). Nous proposons par précaution les mesures de sécurité suivantes en cas d'incendie survenant dans une cellule attenante à un local de charge : coupure de la charge des batteries en cas d'incendie dans la cellule attenante sans coupure des organes de sécurité (exemple : ventilation mécanique).
Incendie d'une aire extérieure de palettes bois	Eloignement des aires de palettes bois de 10 m des cellules de stockage Absence d'effet domino d'un incendie d'aire à palette sur une cellule de stockage (voir schéma précédent)	L'exploitant veillera à maintenir une distance d'éloignement d'au moins 10 m entre les cellules et les aires de stockages de palettes bois.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.10. CONCLUSIONS

Pour apprécier les risques, il convient d'évaluer, pour chaque scénario susceptible d'impacter l'environnement :

- Un niveau de gravité, qui représente l'étendue des conséquences du scénario en cas d'occurrence
- Un niveau de fréquence, qui correspond à la probabilité pour que le scénario identifié se réalise avec les conséquences déterminées.

Le couple gravité – fréquence donne le niveau de criticité ou niveau de risque du scénario considéré. Ce dernier est également caractérisé par un 3^{ème} paramètre : la cinétique.

Les échelles retenues sont celles recommandées par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 « relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation », dit PCIG. Les grilles retenues sont présentées ci-après.

9.10.1. Echelle de fréquence

Niveau de fréquence	E	D	C	B	A
Qualitative	Possible mais extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
$\frac{1}{2}$ quantitative	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	S'est déjà produit dans ce 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	S'est déjà produit et/ou peut se reproduire pendant la durée de vie de l'installation	S'est produit sur site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctrices
$\frac{1}{2}$ 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}	

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.10.2. Echelle de gravité

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine
<i>Effets toxiques</i> <i>Effets de surpression</i> <i>Effets thermiques</i>	CL 5% (SEL5) 200 mbar 8 kW/m ²	CL 1% (SEL) 140 mbar 5 kW/m ²	SEI 50 mbar 3 kW/m ²
H5 Désastreux	Plus de 10 personnes exposées [1]	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
H4 Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
H3 Important	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
H2 Sérieux	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
H1 Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

[1] : **Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.**

9.10.3. Estimation de la gravité, de la probabilité et de la cinétique

9.10.3.1. *Estimation de la gravité*

En cas d'incendie des cellules C1 et C9, les flux thermiques de 3 kW/m² (seuils des effets irréversibles) sortent de quelques mètres des limites de propriété.

La gravité du phénomène dangereux « **Incendie de la cellule C1** » est qualifiée de « **sérieuse** » (route de desserte de la ZAC impactée sur une des deux voies sur une longueur de 100 m par les flux de 3 kW/m² en cas d'incendie 2662. Ne disposant pas de comptage sur cet axe de desserte depuis la déviation de la RD306, nous retenons l'ancien trafic de la RD306 (approche pénalisante 7991 vh/j dans les deux sens de circulation / 2 (une seule voie impactée)) x 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour) soit deux équivalent personnes exposées aux effets irréversibles.

La gravité du phénomène dangereux « **Incendie de la cellule C6** », à l'issue de la phase 1, est qualifiée de « **sérieuse** » (terrain non aménagé à la date du dossier impacté sur une surface d'environ 2400 m² par les flux de 3 kW/m² en cas d'incendie 2662 et sur 25 m² pour les flux de 5 kW/m² soit au plus une personne exposée aux effets létaux (1 personne par tranche de 100 ha pour un terrain non aménagé et très peu fréquenté)). La gravité sera à réévaluer en fonction de l'occupation éventuelle du terrain par un tiers.

La gravité du phénomène dangereux « **Incendie de la cellule C9** » est qualifiée de « **modérée** » (terrain non aménagé et très peu fréquenté (verger privé) impacté sur une surface d'environ 2550 m² par les flux de 3 kW/m² en cas d'incendie 2662 soit moins d'une personne exposée aux effets irréversibles (1 personne par tranche de 100 ha pour un terrain non aménagé et très peu fréquenté)).

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.10.3.2. Estimation de la probabilité

Sur la base des accidents recensés sur les entrepôts de stockage, la probabilité des phénomènes dangereux « incendie des cellules de stockage » **relève de la classe de probabilité C** aux vues des mesures de prévention et protection en place.

9.10.3.3. Estimation de la cinétique

L'échelle de cinétique retenue pour les phénomènes dangereux compte deux niveaux :

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

La cinétique des incendies est qualifiée de rapide.

9.10.4. Identification des scénarios majeurs

En menant une démarche analogue à celle demandée pour les sites SEVESO, les phénomènes dangereux précités sont positionnés dans la grille de l'arrêté du 29 septembre 2005 en fonction du groupe gravité/probabilité.

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreux					
4. Catastrophique					
3. Important					
2. Sérieux			INCENDIE C1 INCENDIE C6		
1. Modéré			INCENDIE C9		

L'analyse de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux majeurs du site permet de conclure qu'il n'y a pas de phénomène dangereux inacceptable c'est-à-dire en zone rouge.

Les intérêts à protéger définis dans l'arrêté du 11/04/2017 ne sont pas impactés.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

9.11. IDENTIFICATION DES FACTEURS IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Tous les éléments importants pour la sécurité et la sûreté des installations ainsi que pour la protection de l'environnement permettent de diminuer les cotations ci-avant. L'ensemble de ces éléments (dispositions organisationnelles, techniques et/ou constructives) permettront de prévenir l'occurrence et/ou de limiter les conséquences d'un événement accidentel.

Les modes opératoires en fonctionnement normal et en fonctionnement accidentel seront repris dans les consignes opératoires.

Les dispositifs de sécurité (détection, extinction, dispositifs de sécurité ...) seront maintenus en état (maintenance préventive et curative) et feront l'objet d'essais périodiques.

Le tableau page suivante liste ces principaux éléments, leur utilisation, les essais périodiques.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Matériel	Utilisation	Maintenance préventive	Essais périodiques	Fonctionnement en mode dégradé	Procédure de remise en état en cas de dysfonctionnement
Sprinklage	Détection, Protection et lutte incendie	Essai semestriel par organisme agréé	Contrôle semestriel par organisme agréé	Autres têtes en fonctionnement	Intervention société spécialisée
Détection incendie	Détection incendie chaufferie, local électrique, local sprinklage	Essai annuel par organisme agréé	Contrôle annuel par organisme agréé	/	Intervention société spécialisée
Détection H ₂	Détection locaux de charge	Essai annuel par société spécialisée	Contrôle annuel par société spécialisée	/	Intervention société spécialisée
Extraction H ₂	Protection locaux de charge	Essai annuel par société spécialisée	Contrôle annuel par société spécialisée	/	Intervention société spécialisée
Murs coupe-feu	Protection incendie	/	Contrôle visuel annuel	/	Intervention société spécialisée
Portes coupe-feu	Protection incendie	Vérification essais périodiques	1 visite annuelle : société extérieure	Fermeture manuelle	Intervention société spécialisée
Exutoires de désenfumage	Lutte incendie	Essai annuel par organisme agréé	Contrôle annuel par organisme agréé	/	Intervention société spécialisée
Extincteurs	Lutte incendie	Test annuel lors exercice	Société installatrice 1 fois / an	Extincteurs de réserve	Changement matériel
Robinetts d'Incendie Armés	Lutte incendie	Test annuel lors exercice	Société installatrice 1 fois / an	Si fuite, perte de pression dans le circuit / mise en alerte du personnel pour l'utilisation des extincteurs	Changement matériel
Poteaux incendie	Lutte incendie	Mesure du débit annuel	Contrôle par services de secours	/	Intervention société spécialisée
Système anti -intrusion	Lutte malveillance	Essai annuel par société spécialisée	Maintenance annuelle par société spécialisée	/	Intervention société spécialisée
Vanne extérieure gaz	Protection chaufferie	Essai annuel par société spécialisée	Maintenance annuelle par société spécialisée	/	Intervention société spécialisée
Vanne arrêt brûleur	Protection chaufferie	Essai annuel par société spécialisée	Maintenance annuelle par société spécialisée	/	Intervention société spécialisée
Dispositifs paratonnerre, parafoudre, mise à la terre	Protection foudre	/	Contrôle annuel par organisme agréé	/	Remise en état par société spécialisée
Alarme sonore généralisée	Protection incendie	Test annuel lors exercice	Contrôle annuel par organisme agréé	/	Remise en état par société spécialisée
Séparateurs	Lutte pollution	Nettoyage annuel	/	Fermeture vannes réseau	Vidange et curage par société

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Matériel	Utilisation	Maintenance préventive	Essais périodiques	Fonctionnement en mode dégradé	Procédure de remise en état en cas de dysfonctionnement
d'hydrocarbures				en cas de déversement	spécialisée
Vannes guillotine des EP	Lutte pollution	Test annuel lors exercice	/	/	Intervention société spécialisée

10. MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENTS

10.1. FORMATION

Le personnel sera formé à la lutte contre l'incendie en 1^{ère} intervention et au maniement des moyens en place. Une formation spécifique de maniement de ces équipements sera dispensée à l'ensemble du personnel permanent avec exercices périodiques.

Des consignes particulières spécifiques aux stockages (présence de matières combustibles, liquides inflammables, risque chimique, risque toxique...) viendront compléter la formation du personnel.

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

10.2. ALARME

Les installations seront équipées d'alarmes techniques et d'alarmes de sécurité :

- Protection RIA :
 - Alarmes aux pressostats sur poste de contrôle ;
 - Alarmes sur fonctionnement des pompes ;
 - Alarme sur indicateur de passage d'eau départ RIA.
- Electricité : Alarme sur défaut ou coupure.
- Intrusion : Alarme sur détection.
- Incendie : Alarme sur détection avec report au poste de garde et fermeture des portes coupe-feu.
- Déclencheurs manuels d'alarme incendie : coffret type bris de glace à proximité des issues de secours.
- Sprinklage : alarme sur déclenchement avec report au poste de garde, fermeture des portes coupe-feu et des vannes de barrage sur le réseau EP des cours camions.

10.3. DETECTION INCENDIE

Le site sera sous installation sprinklage, avec report d'alarme 24/24 au poste de garde.

Les cellules seront équipées de détecteurs incendie de type linéaire en plus du sprinkleur.

10.4. ALERTE

La présence du personnel garantira une détection précoce et une intervention immédiate en cas de début d'incendie.

En dehors des heures de présence du personnel, les alarmes relatives à la détection incendie seront reportées au poste de garde, avec présence permanente d'un agent de sécurité.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

L'appel des services de secours sera déclenché soit par l'exploitant, soit par le poste de garde, après contrôle. La procédure d'appel précisera les éléments à indiquer aux services de secours pour situer la nature et l'extension du feu.

Un Plan de Défense Incendie sera mis en place avant la mise en exploitation de l'entrepôt. Il précisera les modalités de déclenchement de l'alerte et d'intervention en période ouverte et non ouverte. Dans le cas de la location de cellules, les consignes d'alertes seront communiquées aux locataires et sociétés extérieures.

10.5. ÉVACUATION DU PERSONNEL

Les issues de secours sont disposées de manière à permettre une évacuation rapide du personnel. Le nombre et la répartition des issues respecteront les distances de parcours de l'arrêté du 11/04/2017.

Deux issues au moins vers l'extérieur du bâtiment ou sur un espace protégé dans deux directions opposées sont prévues pour chaque cellule de stockage. Les issues de secours seront équipées d'une barre anti-panique et balisées. L'éclairage de secours sera réalisé conformément aux textes en vigueur.

10.6. STRATEGIE DE LUTTE CONTRE UN INCENDIE

10.6.1. Dimensionnement des besoins en eau incendie

En cas d'incendie dans les installations, le feu est attaqué par les dispositifs automatiques en place et par les services de secours en utilisant les ressources en eau disponibles. En particulier, les pompiers doivent disposer sur place des ressources en eau calculées en fonction des caractéristiques du bâtiment.

Le calcul des besoins en eau d'extinction est réalisé sur la base du document technique D9.

La catégorie de risque à retenir pour les entrepôts de matières combustibles est de 2 (fascicule R16) et de 3 pour le stockage de matières plastiques alvéolaires (fascicule L04).

En accord avec le SDIS62, le calcul des besoins en eau a été réalisé pour une surface de stockage de 6000 m² en 2662.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9							
Surface en feu de 6000 m ² en stockage 2662							
Critères	Coefficients	Coefficients retenus		Commentaires			
		Activité	Stockage				
Hauteur de stockage							
- Jusqu'à 3 m	0	-	0,2	H max de stockage = 12 m			
- Jusqu'à 8 m	(+) 0,1						
- Jusqu'à 12 m	(+) 0,2						
- Au delà 12 m	(+) 0,5						
Type de construction (*)							
- Ossature stable au feu > ou = 1 heures	(-) 0,1	-	-0,1	Structure R60			
- Ossature stable au feu > ou = 30 minutes	0						
- Ossature stable au feu < 30 minutes	(+) 0,1						
Types d'interventions internes							
- Accueil 24 H / 24 (présence permanente à l'entrée)	(-) 0,1	-	-0,2	Poste de garde avec présence permanente d'un agent 24h/24, 7j/7 (-0,1)			
- DAI généralisée reportée 24H / 24 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H / 24 lorsqu'il existe avec des consignes d'appel	(-) 0,1						
- Service sécurité incendie 24 H / 24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention en mesure d'intervenir 24 H / 24)	(-) 0,3						
Σ Coefficients	0				-0,1	Catégorie pour les stockages de matières plastiques alvéolaires : 3 (fascicule L04)	
1 + Σ Coefficients	1				0,9		
Surface de référence : S en m²					6 000		
Q= 30 x S x (1+ Σcoefficients) / 500					0	324	Cellules sprinklées Surface de la cellule validée avec le SDIS
Risque retenu					-	3	
Risque 1	Q1=Qi x 1				0	648	
Risque 2	Q2=Qi x 1,5						
Risque 3	Q3=Qi x 2						
Risque sprinklé (oui ou non)		non	oui				
Cellule de stockage/activité recoupées (oui ou non)		non					
Débit calculé en m³/h	Qcalculé=	0	324				
Débit total calculé en m³/h	ΣQcalculé=	324					
Débit requis en m³/h (multiple de 30 m³/h)	Qrequis=	330					

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Il a été convenu à l'issue de réunions avec le SDIS62, le calcul des besoins en eau sur la base d'une surface en feu de 6000 m² compte tenu de la mise en place de système sprinklage de type ESFR. Les besoins en eau s'élèvent alors à :

- Défense incendie des cellules – **façade nord** : calcul D9 sur une surface de cellule de 6000 m² + besoins en eau incendie pour l'alimentation des colonnes sèches => 330 m³/h (D9) + 132 m³/h (débit en sortie des colonnes sèches à raison de 10L/m/min et linéaire de 220 m) = **462 m³/h** ;
- Défense incendie des cellules – **façade sud** : calcul D9 sur une surface de cellule de 6000 m² (pas d'alimentation des colonnes sèches en partie sud du bâtiment) => **330 m³/h**.

Les besoins en eau s'élèveraient à 462 m³/h sur 2h.

Le débit requis pour la défense incendie du site sera assuré par les moyens décrits dans les paragraphes suivants.

10.6.2. Moyens de lutte contre l'incendie

10.6.2.1. Extinction automatique

Les cellules de stockage seront toutes sprinklées. L'installation de sprinklage comportera deux réserves de 600 m³ d'eau environ.

Le dimensionnement du système d'extinction automatique incendie sera réalisé selon le référentiel NFPA. Le sprinklage sera adapté à la nature des produits stockés et à leurs conditions de stockage. Le sprinklage sera de type ESFR. Les sprinklers de type ESFR (Early Supression Fast Response) servent réellement à éteindre l'incendie alors que certaines installations ont pour but de confiner le départ de feu sans l'éteindre. Ce type d'installation lâche un plus grand volume d'eau avec une plus grande puissance, directement dans et sur la colonne de feu. Le déflecteur de l'ESFR crée un champ d'arrosage ; de ce fait, un incendie entre les sprinklers peut être maîtrisé. Entre temps, l'orifice d'arrosage maintient sa grande force vers le bas pour atteindre et éteindre le foyer qui se trouve directement dessous. Les têtes de sprinklage sont généralement calibrées pour déclencher vers 68 C. La tête se déclenche moins de 50 secondes après le début de l'inflammation, ce qui permet une extinction quasi immédiate du départ de feu.

Il est prévu 4 postes de sprinklage par cellule de 12 000 m².

10.6.2.2. Poteaux incendie

Le réseau de poteaux incendie interne sera bouclé et alimenté par le réseau d'eau sous pression de la ZAC qui peut fournir 180 m³/h sous une pression de 1 bar (soit alimentation en simultané de 3 PI à 60 m³/h sous 1 bar).

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Il est prévu en complément pour couvrir les besoins en eau incendie du site d'aménager :

- une réserve d'eau incendie au nord du site de 650 m³ avec poteaux d'aspiration bleu facilement repérables par les pompiers et une aire de stationnement pour engin pompier matérialisée au sol ;
- une réserve d'eau incendie au sud du site de 300 m³ avec poteaux d'aspiration bleu facilement repérables par les pompiers et aire de stationnement pour engin pompier matérialisée au sol.

Côté NORD du bâtiment, les besoins en eau complémentaires à disposer sur site sont de 564 m³ ((462 m³/h-180 m³/h)*2h) sur 2h.

Côté SUD du bâtiment, les besoins en eau complémentaires à disposer sur site sont de 300 m³ ((330 m³/h-180 m³/h)*2h) pour un incendie de 2h.

Les poteaux incendie seront accessibles depuis la voie engin. Les aires de stationnement des engins de 4m x 8m seront matérialisées au sol et libérées par l'exploitant lors de la mise en œuvre du PDI. **Elles seront positionnées à une distance de 5 m maximum des points incendie.** L'importante largeur des cours camions (près de 50 m) facilitera le positionnement des engins à proximité des points d'eau. **Compte tenu de la largeur importante des cours camions, l'exploitant propose que les aires de stationnement des engins ne soient pas séparées de la voie engin.**

10.6.2.3. Colonnes sèches

Le SDIS62 précise qu'il pourra alimenter les colonnes sèches du bâtiment jusqu'à concurrence d'un fourgon pouvant délivrer 120 m³/h sous 15 bars. Le complément éventuel sera assuré par un surpresseur mis en œuvre par l'exploitant. Le protocole opératoire sera détaillé dans le PDI.

10.6.2.4. Extincteurs

L'ensemble des cellules seront pourvues d'extincteurs portatifs en nombre suffisant. La nature du produit contenu dans l'extincteur sera appropriée à la nature des risques encourus.

Conformément à l'article R.4227-29 du Code du Travail, le nombre d'extincteurs sera d'environ 1 extincteur pour 200 m² de plancher, disposé de façon accessible. Ces derniers seront maintenus en état de fonctionnement et feront l'objet d'un contrat de maintenance et de vérification annuelle par une société agréée.

10.6.2.5. RIA

Les bâtiments dédiés au stockage seront protégés par un réseau de robinets d'incendie armés alimentés par le réseau sprinklage et disposés de telle sorte que tout point du stockage soit attaquant par deux lances sous deux angles différents. Ces RIA seront maintenus en état de fonctionnement et font l'objet d'un contrat de maintenance et de vérification annuelle.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

10.6.2.6. Moyens externes

En cas de sinistre, la caserne la plus proche sera appelée pour intervention. L'appel des secours s'effectuera par le 18.

L'ensemble des façades du site seront accessibles par la voirie faisant le tour du bâtiment.

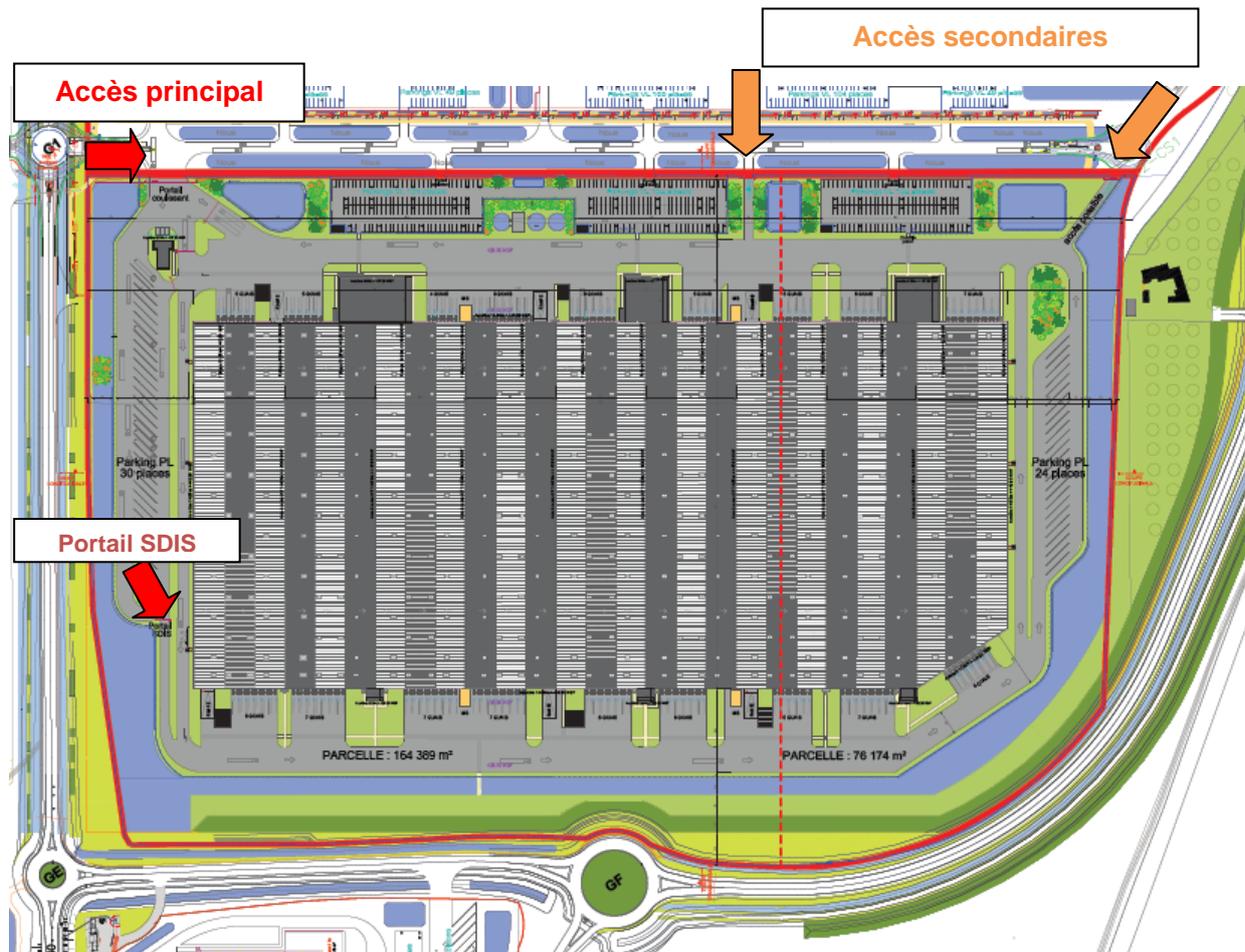
Le plan en annexe précise l'implantation de principe des poteaux incendie, des aires de mise en station et des aires de stationnement à proximité des réserves complémentaires incendie.

10.6.3. Accès aux installations

Le projet est situé à proximité d'importants axes autoroutiers l'A1 et l'A21 puis par les voies de desserte de la ZAC Delta 3.

L'accès au site pour les services de secours sera réalisé à partir de l'entrée principale, depuis le parking PL à l'entrée du site (zone d'attente) et/ou des deux accès secondaires prévus au nord du site. L'exploitant mettra en place une consigne ou procédure spécifique afin que les portails d'accès soient ouverts le plus rapidement possible, dès l'appel aux services de secours externes.

Plan 12 : Localisation des accès au site



DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

Les portails d'accès au site sont prévus avec clé tricoise ou système équivalent pour faciliter l'intervention des pompiers.

D'après les modélisations effectuées, l'intervention des services d'incendie et de secours ne devrait pas être perturbée par les fumées noires et les fumées toxiques émises en cas d'incendie.

Une voie pompiers est présente sur le périmètre de l'entrepôt. Elle respectera les caractéristiques exigées par l'arrêté du 11/04/2017 :

- largeur utile de la voie pompiers : 6 m ;
- hauteur libre au minimum de 4,5 m (pas de passage sous auvent ou bâtiment) ;
- pente inférieure à 15% ;
- rayon intérieur des virages de 13 m minimum ;

Les voiries du site, de manière générale, seront dimensionnées pour la circulation de semi-remorques et poids-lourds ainsi la voie engins sera suffisamment dimensionnée pour supporter les véhicules pompiers.

Les quais de déchargement des cellules seront équipés de rampe dévidoir de 1.8 m de large et de pente inférieure à 10%.

10.6.4. Mise en œuvre des opérations d'extinction

La stratégie de lutte contre l'incendie sera formalisée dans le plan de défense incendie. Ce plan comprendra :

- les procédures organisationnelles associées à la stratégie de lutte contre l'incendie ;
- les démonstrations de la disponibilité et de l'adéquation des moyens de lutte contre l'incendie vis-à-vis de la stratégie définie.

La présence d'un système d'extinction automatique incendie permet un fonctionnement quasi-immédiat sans intervention humaine en cas de début d'incendie, quel que soit le moment où il survient.

En période d'activité, la présence du personnel garantira également une détection précoce et une intervention rapide en cas de début d'incendie. Pour ce faire, le personnel sera formé à l'utilisation des moyens de lutte contre l'incendie et des exercices seront régulièrement effectués en collaboration avec les services d'incendie et de secours.

Les alarmes relatives à la détection incendie seront reportées au poste de garde avec présence permanente d'un agent de sécurité.

L'alerte des services d'incendie et de secours sera déclenchée soit par le personnel témoin du départ d'incendie, soit par le poste de garde après contrôle. La procédure d'appel précisera les éléments à indiquer aux services de secours pour situer la nature et l'extension du feu.

10.7. MOYENS DE RETENTION DES EAUX D'EXTINCTION

Les eaux ayant servi à l'extinction d'un incendie sont chargées en suies et en divers polluants.

L'évaluation du volume adéquat pour la rétention des eaux d'extinction incendie a été réalisée suivant la méthode décrite dans le guide pratique D9A « Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction », INESC (Institut National d'Etudes de la Sécurité Civile) – FFSA (Fédération Française des Sociétés d'Assurances) – CNPP (Centre National de Prévention et Protection).

Le dimensionnement du volume nécessaire est effectué sur la base du débit requis pour les besoins en eau, calculé plus haut pour une cellule auquel sont à ajouter les autres effluents aqueux collectées dans ce même volume de rétention.

Dans le cas du projet Lot 1 ZLD, la rétention des eaux incendie se fera dans le bâtiment grâce à l'aménagement de seuils surélevés aux passages de portes. Les cours camion pourront être utilisées en complément moyennant la fermeture des vannes de barrage en aval du réseau d'eaux pluviales de voiries. En effet, les cours camion pourront offrir un volume de rétention supplémentaire.

La fermeture des vannes barrage sera asservie au système de sprinklage ou pourra être manuelle. Le mode de fonctionnement de cet organe d'obturation sera défini dans le PDI du site.

Il n'est pas prévu, à la date du dossier, de stockage de produits liquides en grande quantité dans l'entrepôt. Le cas contraire, le volume de produits liquides est à retenir à hauteur de 20% dans le calcul D9A. Ce volume supplémentaire pourra être contenu dans les cours camions.

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

			Hypothèses
Besoins pour la lutte extérieure		(Besoins x nombre d'heures au minimum)	660 m ³ (330 m ³ /h pendant 2h)
		+	+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	600 m ³
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 120 min	264 m ³ (132 m ³ /h pendant 2h)
		+	+
	RIA	A négliger	0
	+	+	
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15-25 min)	0
	+	+	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
	+	+	
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	0 ⁽¹⁾
	+	+	
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0 ⁽²⁾
	+	+	
Volume total de liquide à mettre en rétention			=
			=
			=
			1524 m³

Avec :

- (1) Volume des eaux drainées vers le bassin et associées aux surfaces imperméabilisées => rétention assurée dans le bâtiment.
- (2) Volume de liquides en stock => non significatif d'après les données de l'exploitant à la date du dossier. En cas de stockage de produits liquides, le volume sera contenu dans les cours camion : volume max stocké à limiter par rapport aux volumes quais camions.

La surface utile du bâtiment en phase 1 étant d'environ 69 000 m², les eaux d'extinction incendie seront contenues dans le bâtiment grâce aux seuils surélevés aux passages des portes d'une hauteur de 3 cm soit un volume de 2 070 m³. Des vannes seront néanmoins installées sur le réseau des cours camions dans l'éventualité où des liquides seraient stockés sur site.

11. NOTE ECONOMIQUE RELATIVE A LA MAITRISE DES RISQUES

Les principaux postes en matière de maitrise des risques pour le projet Lot 1 ZLD sont en k€HT :

	Phase 1	Phase 2	Phases 1 + 2
Structure béton	2900	1450	4350
Compartimentage des cellules – murs REI120 ou 180 et portes de même degré CF	1100	400	1500
Désenfumage/cantonement	600	300	900
Sprinklage, RIA	1600	700	2300
Détection incendie	150	70	220
Protection foudre	80	40	120
Colonne sèche et surpresseur	200	70	270
VRD et rétention des eaux	5000	2500	7500
Défense incendie (poteaux, réserves)	800	200	1000
Détection hydrogène des locaux de charge	10	5	15
Rétention interne des locaux de charge	4	2	6
Vanne de barrage asservie au sprinklage sur réseau EP	30	30	60

12. CONCLUSION

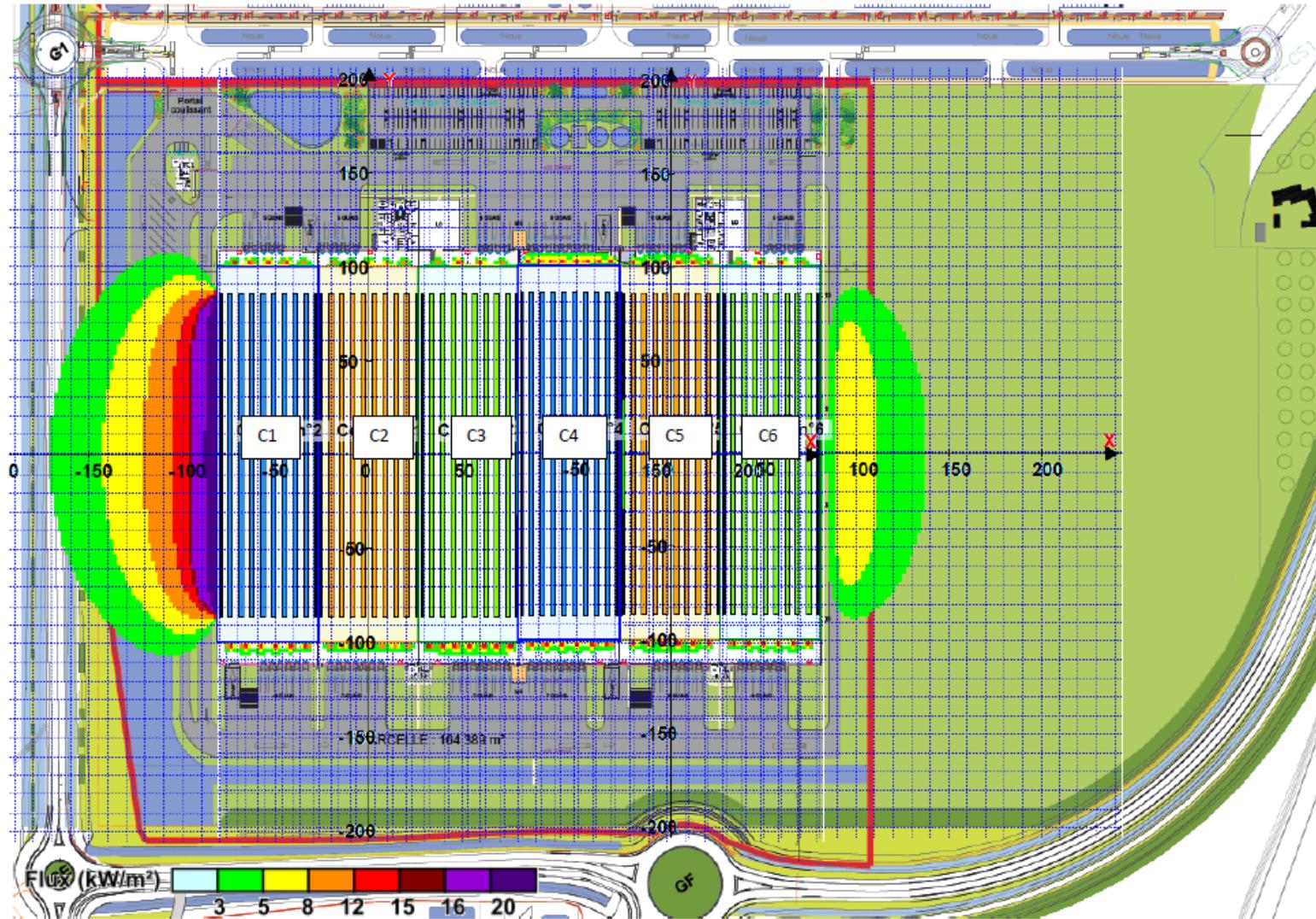
Le principal risque lié au projet logistique Lot 1 ZLD est l'incendie de matières combustibles entreposées en grandes quantités. L'ensemble des prescriptions relatives à la prévention des sinistres dans les entrepôts couverts soumis à l'arrêté du 11/04/2017 seront respectées. Quelques adaptations rappelées ci-dessous sont sollicitées par l'exploitant n'aggravant pas les risques pour les intérêts à protéger :

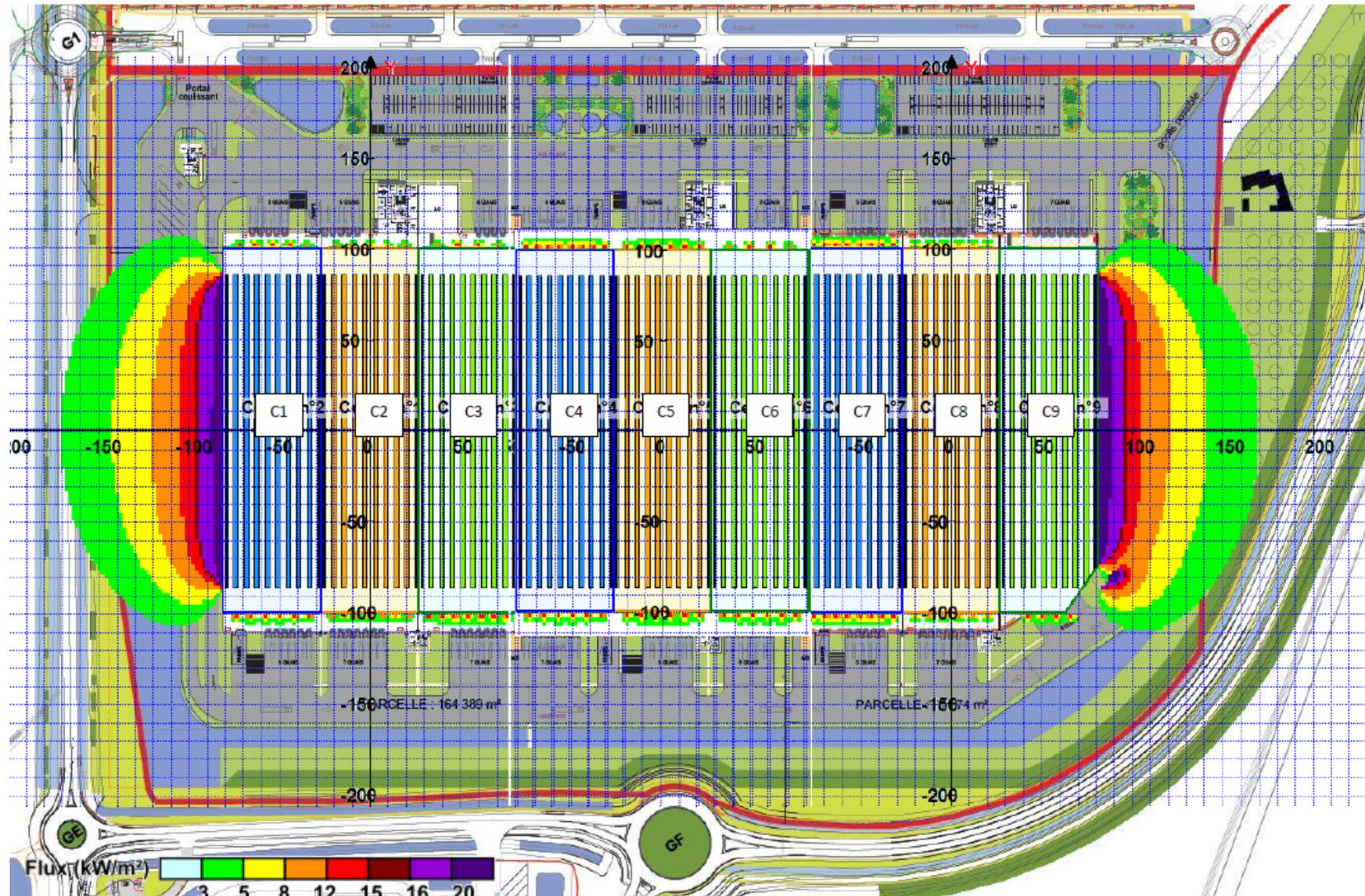
- une seule issue de secours sur la chaufferie gaz au lieu de 2 demandées par l'arrêté ministériel du 25/07/1997 ;
- mur extérieur des locaux de charge en bardage métallique double peau et toiture en bac acier multicouche T30.1, seuls les murs séparatifs avec les cellules de stockage seront REI120 (au lieu de tous murs CF 2h et couverture incombustible demandé par arrêté du 29/05/2000) ;
- Compte tenu de la largeur importante des cours camions, l'exploitant propose que les aires de stationnement des engins ne soient pas séparées de la voie engin.

L'incendie des cellules de stockage génère des effets thermiques de 3 kW/m², correspondant au seuil des effets irréversibles pour l'homme, à l'extérieur des limites de site à hauteur d'homme. La gravité pour l'incendie des cellules les plus proches des limites de propriété (C1, C6 en phase 1, et C9 en phase 2) est qualifiée de « sérieuse » pour les cellules C1 et C6 et de « modérée » pour la cellule C9. Le risque est jugé acceptable au sens de l'arrêté du 29/09/2005. Les intérêts à protéger définis dans l'arrêté entrepôt du 11/04/2017 sont respectés.

Les fumées toxiques consécutives à un incendie généralisé sur trois cellules exploitées en 2662 ne présentent pas de risques pour les tiers. Les fumées n'auraient pas d'impact notable sur la visibilité au-delà d'environ 200 mètres de la cellule en feu. En deçà de ce périmètre, des mesures de précaution (interdiction de circuler ou de pénétrer dans cette zone) pourront être prises par les services de secours et d'incendie.

Les zones enveloppes des flux thermiques sont représentées en page suivante pour les cellules exploitées en 2662 en PHASE 1 et en PHASE 2.





Plan 14 : Zones enveloppes des effets thermiques rayonnés en cas d'incendie généralisé des cellules exploitées en stockage **2662 – PHASE 2**

DELTA	Demande d'autorisation environnementale	AU5 Etude de Dangers
-------	---	-------------------------

A l'issue de l'EDD, les actions suivantes sont prévues :

Plan d'actions	Echéance
Démarche ATEX	Avant la mise en exploitation
PDI	Avant la mise en exploitation
Etude technique foudre	Avant construction du bâtiment
Etude de non ruine en chaîne	Avant construction du bâtiment
Consignes d'exploitation	Avant la mise en exploitation