DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Pièce 2 : Note de présentation non-technique

SEAFRIGO HALL 4

Zone portuaire du Havre
Chaussée de la Moselle au Havre (76).
76 600 LE HAVRE

Affaire 22-019/Pièce 1-V8/AL/23.02

SOMMAIRE

1 Contexte de l'étude 3

2 Localisation 5

3 Objet de la demande 9

3.1 Objet de la demande 9

3.2 Description et volume de l'activité 9

3.3 Nomenclature des Installations Classées 10

4 Raisons motivant la demande 14

5 Synthèse de l'étude d'incidence du projet 14

5.1 Synthèse des enjeux du site 15

5.2 Synthèse des mesures mises en place 19

6 Synthèse de l'étude des dangers partie généraliste 25

6.1 Préambule 25

6.2 Synthèse de la modélisation des flux thermiques liés à un incendie de l'entrepôt 27

6.3 Synthèse de la modélisation des flux thermiques liés à un Incendie sur les containers contenant de l'alcool de bouche 4755 30

6.4 Défense extérieure contre l'incendie
Erreur ! Signet non défini.

6.5 La rétention des eaux incendie 31

7 Synthèse de l'étude des dangers liés à l'activité de refroidissement 32

Figure 1 : Organisation des pièces du dossier 3
Figure 2 : localisation du site 6
Figure 3 - Parcelle cadastrale du site 7
Figure 4 : Zonages d'urbanisme concernant le projet 8
Figure 5 : Extrait du plan de zonage réglementaire (Source : PPRT) 8
Figure 6 : Modélisation des flux thermiques cellule n°1 : Produits 1511 28
Figure 7 : Modélisation des flux thermiques cellule n°2 : Produits 1511 29
Figure 8 : Modélisation des flux thermiques : Produits 4755 30

1 Organisation des pièces du dossier

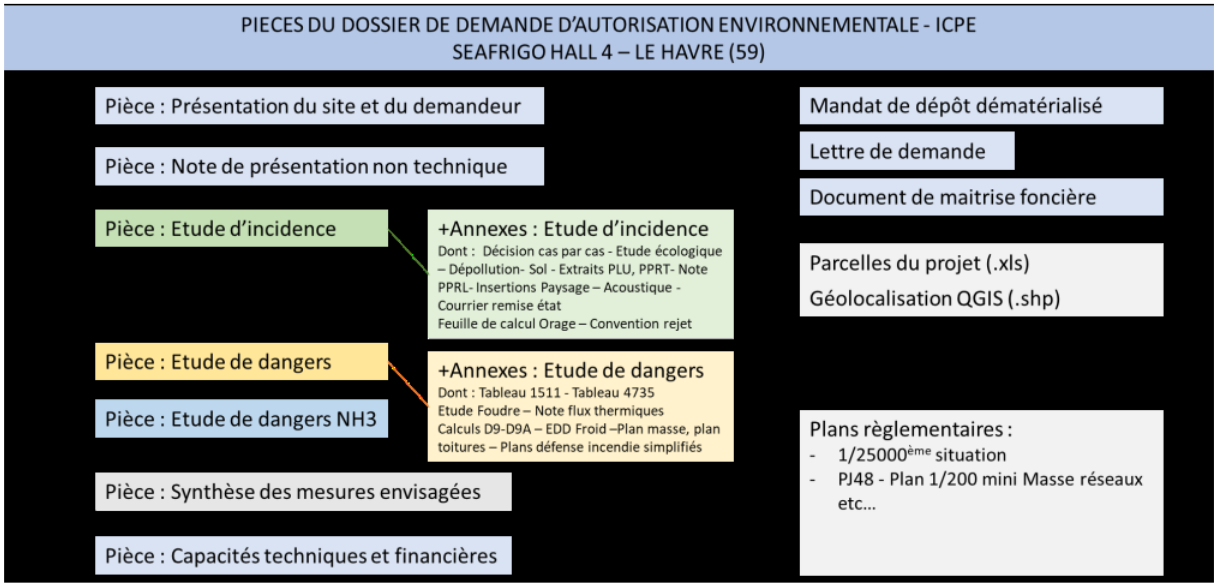


Figure 1 : Organisation des pièces du dossier

2 Contexte de l'étude

Le projet de création de la plateforme logistique porté par la société SEAFRIGO est localisé en région Normandie, dans le département de la Seine-Maritime (76) sur la partie industrialo-portuaire de la commune du HAVRE.

Ce site d'implantation se situe au sein de la zone industrialo-portuaire du Havre qui accueille déjà de nombreuses activités industrielles et logistiques. L'installation qui se composera d'une plateforme logistique froid et d'un parc à container s'intégrera donc dans un ensemble cadastral d'ores et déjà composé d'installations similaires dédiées au stockage et à la logistique.

Le site présente une organisation qui a été pensée au regard du type de l'activité développée. Elle peut se détailler de la manière suivante :

- Un entrepôt logistique composé de 2 cellules en froid négatif d'une taille unitaire de 4 670m²
- Une zone de quais en froid positif (1 900m²)
- Un local de charge (280m²)
- Une salle des machines de production de froid avec fluide ammoniac (480m²)
- Trois locaux techniques électriques d'une surface unitaire de 52m² : un local transformateur, un local TGBT et un local groupe électrogène
- Un bloc de bureaux et locaux sociaux (332m²)
- Un poste de contrôle(108m²)
- Des voiries PL et VL dont la voie dédiée aux services de secours permettant la circulation sur la périphérie complète du bâtiment
- Un parking VL (70 places)
- Un parking PL (26 places)

- Un auvent de stockage de palette (245m²)
- Une cuve d'alimentation des poteaux incendie du site d'un volume de 720 m³ et local technique associé
- Un bassin étanche pour la rétention des eaux d'extinction d'un volume de 2 100 m³
- Une zone de stockage de containers de 3ha
- Un local de maintenance dédié aux cavaliers de manutention de containers (200m²)

Nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Le projet consistant à créer un entrepôt frigorifique fonctionnant à l'ammoniac ainsi qu'à stocker en container diverses matières parmi lesquelles des alcools de bouche, il sera donc concerné par les rubriques suivantes :

Les rubrique soumises à Autorisation pour le site à venir seront :

- La rubrique **4735** liée à la présence d'Ammoniac dans l'installation
- La rubrique **4755** liée au stockage d'alcools de bouche (en containers extérieurs)

La rubrique soumise à Enregistrement pour le site à venir sera :

- La rubrique **1511** liée au stockage de matières combustibles en entrepôts frigorifiques

Les rubriques soumises à Déclaration pour le site à venir seront :

- La rubrique **2925-1** relative aux ateliers de charge d'accumulateurs
- La rubrique **2910-A-2** relative aux appareils de combustion (groupe électrogène)

Nomenclature des installations ouvrages, travaux et aménagement dite « loi sur l'eau » (IOTA)

Le projet est potentiellement concerné par les rubriques suivantes :

- 2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
  2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D) ;

La surface du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet correspondra à l'emprise du site puisque celui-ci sera bordé de voiries et de fossés. La surface interceptée sera donc de 7 ha.
Cependant, les eaux du projet seront rejetées au réseau public Haropa Port, **le projet n'est donc pas soumis à Déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0** de la nomenclature Loi sur l'Eau.

- 2.2.3.0. Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent.

Le projet rejette les eaux pluviales avant tamponnement dans le réseau public, à débit régulé. Le projet n'est pas concerné par cette rubrique, les rejets étant règlementés par la nomenclature ICPE.

Nomenclature de l'évaluation environnementale

Le projet relevant d'un régime d'autorisation au titre de la nomenclature des ICPE mais ne faisant pas partie des catégories de projets listés comme soumis à évaluation environnementale systématique, il est donc soumis à examen au cas par cas au titre de la rubrique 1 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

Le projet consiste par ailleurs en la réalisation de travaux et constructions créant une surface de plancher, au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme, comprise entre 10 000 et 40 000m², il est donc soumis à examen au cas par cas au titre de la rubrique 39 de l'annexe précitée.

A ce titre, une demande d'examen au cas par cas n° 2022-4684 a été déposée auprès des services de l'Etat compétents en date du 25 octobre 2022. Par décision motivée du 15/12/2022, le projet a été dispensé d'évaluation environnementale.

Arrêté du 5 février 2020 pris en application de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme

Si l'arrêté du 5 février 2020 prescrit l'intégration d'un procédé de production d'énergie renouvelable ou d'un système de végétalisation sur les nouveaux locaux à usage industriel, son article 1 précise qu'il n'est pas applicable aux bâtiments abritant des installations classées pour la protection de l'environnement au titre des rubriques 4XXX.

Le bâtiment du projet relevant de la rubrique 4735 du fait de l'utilisation d'ammoniac, il ne sera donc pas soumis aux prescriptions de l'arrêté du 5 février 2020.

3 Localisation

Le projet de création de la plateforme logistique porté par la société SEAFRIGO est localisé dans la région Normandie dans le département de la Seine-Maritime (76) sur la partie industrialo-portuaire de la commune du HAVRE et à environ 4.5km du centre-ville.

Figure 2 : localisation du site

Il sera desservi par la chaussée de la Moselle au Nord et l'Avenue du 16ème port au Sud et sera situé à proximité - du faisceau ferré qui comprend notamment des voies HAROPA Port (ex :GPMH) et voies électrifiées 25 000 volts, au sud de la parcelle.
Le site est implanté à environ 4,5 km du centre-ville du HAVRE à vol d'oiseau, Environ 5 km à pied et 6,5 km en voiture (contournement des bassins).
Le terrain a une emprise de 7ha et se situe sur une unique parcelle cadastrale NR 218 ainsi que le montre la figure ci-après :

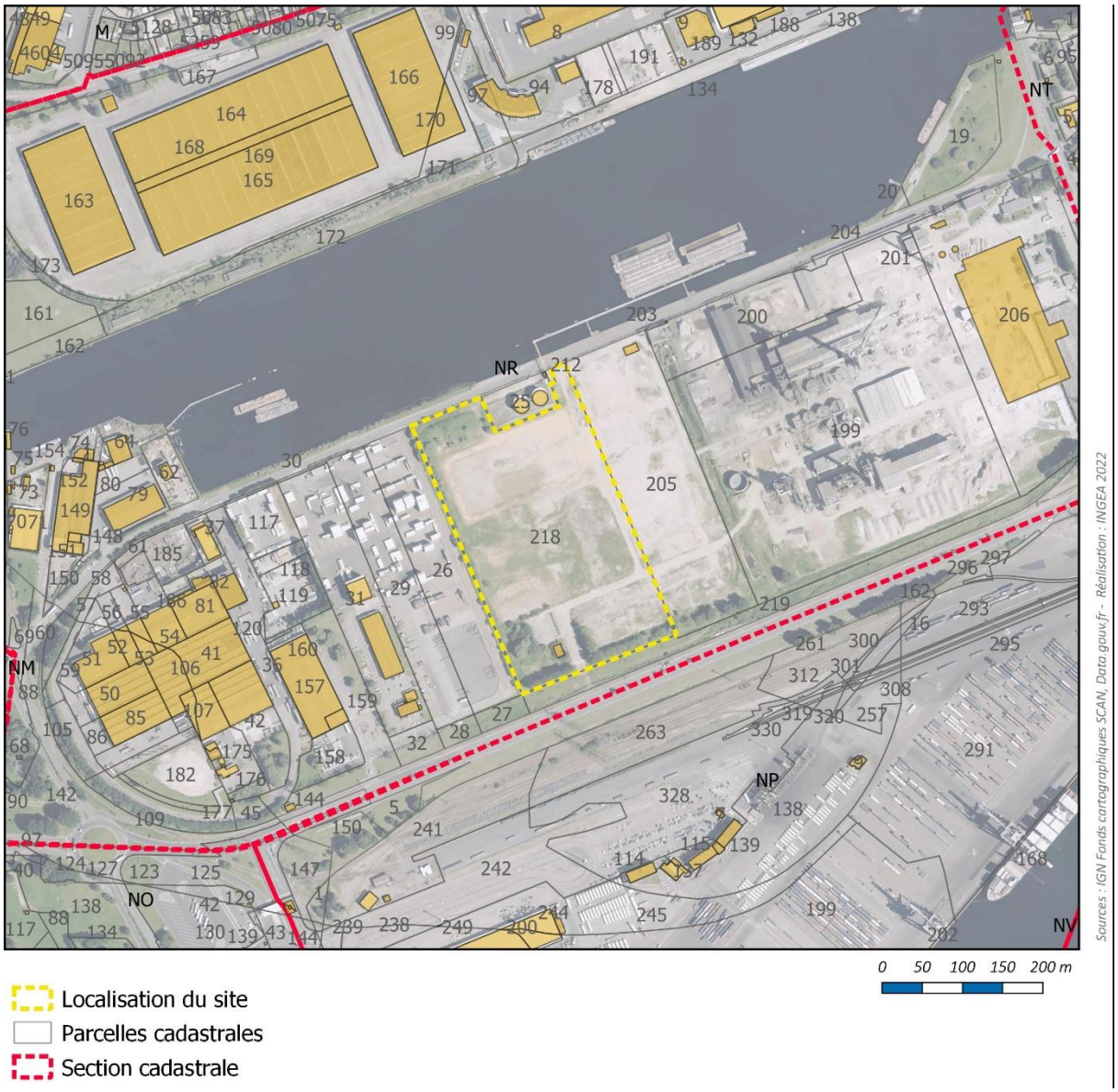


Figure 3 - Parcelle cadastrale du site

Le plan local d'urbanisme de la ville de LE HAVRE a été approuvé le 19/12/2019. Il a fait l'objet d'une modification le 30/09/2021 et d'une mise à jour en date du 04/10/2022.

Le site du projet est localisé dans le zonage d'urbanisme UIPg1, qui correspond à un secteur général correspondant aux grands bassins et au secteur d'activités industrielles lourdes, principalement localisé à l'est de l'écluse François 1er.

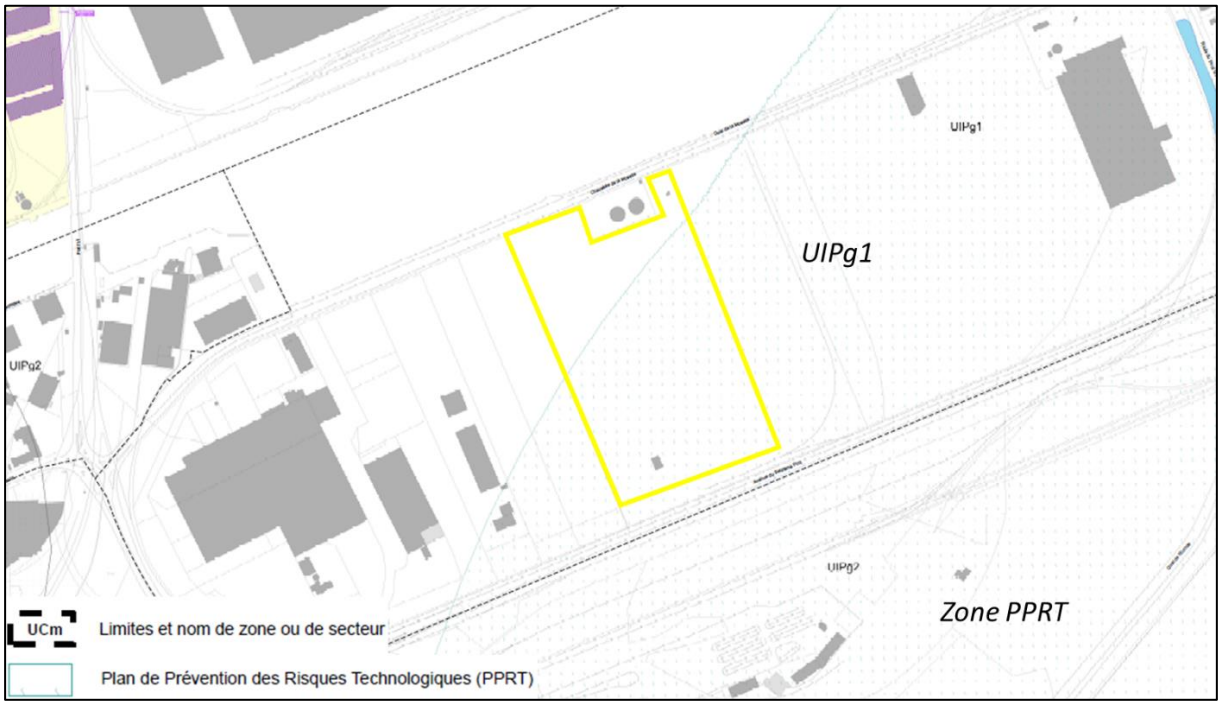


Figure 4 : Zonages d'urbanisme concernant le projet

Enfin, la commune du Havre est soumise au plan de prévention des risques technologiques (PPRT) de la zone industrialo portuaire du havre, approuvé par arrêté préfectoral en date du 17 octobre 2016, le PPRT est annexé au PLU en tant que servitude d'utilité publique. Il a pour objet de limiter l'exposition des personnes aux accidents susceptibles de survenir.

La parcelle du projet est en partie située dans la zone d'effet du PPRT B44+L prévoyant un faible niveau de risque et n'induisant pas de contraintes constructives particulières.

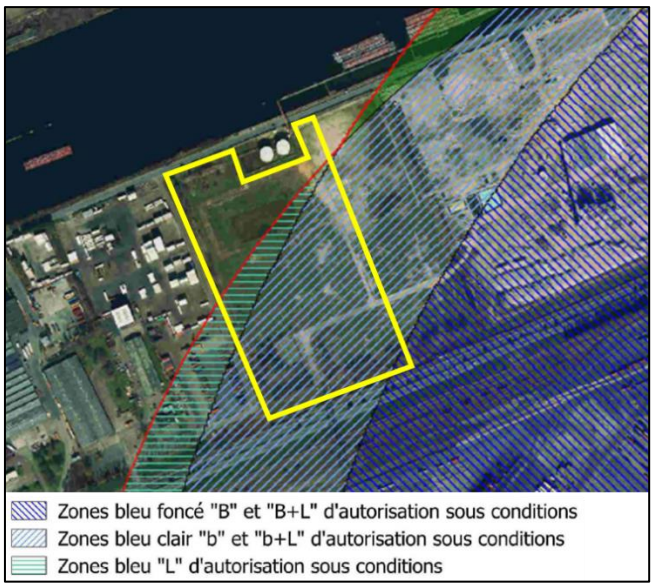


Figure 5 : Extrait du plan de zonage réglementaire (Source : PPRT)

4 Objet de la demande

4.1 Objet de la demande

Le projet de plateforme logistique relève du régime de l'autorisation environnementale au titre des rubriques 4735 et 4755 de la nomenclature ICPE. Il a fait l'objet d'une décision suite à examen au cas par cas le 15/12/2022 dispensant d'évaluation environnementale, une étude d'incidence est donc jointe au présent dossier d'autorisation.

L'objet de la présente demande est ainsi d'établir la demande d'autorisation environnementale de l'installation projetée sur le site, conformément aux articles. L-181 et suivants et R. 181-1 et suivants du code de l'environnement.

Conformément aux dispositions des articles précités du code de l'environnement, cette autorisation intégrera les procédures ICPE et IOTA.

4.2 Description et volume de l'activité

L'activité de la plateforme logistique projetée consistera essentiellement à :

- Réception, contrôle et déchargement des produits,
- Attribution d'un emplacement,
- Stockage en entrepôt frigorifique ou container,
- Préparation des commandes,
- Chargement des camions, expédition des produits.

Les produits stockés sur le site seront des produits alimentaires en mélange classables sous la rubrique 1511, stockés dans des cellules en froid négatif et emballés dans des cartons, films plastiques et posés sur des palettes stockées en racks. Le site accueillera aussi des alcools de bouche et une quantité négligeable de palettes bois.

Les produits relevant de la rubrique 1511 seront stockés dans 2 cellules en froid négatif de l'entrepôt sur des palettes respectant les dimensions suivantes :

- Volume moyen par palette : 1,92 m^3
- Poids maxi d'une palette : 1 tonne
- Densité : 1,8 palette/m^2

Avec une surface totale de 12 744 m^2, l'entrepôt pourra accueillir environ 30 932 palettes.

Le volume maximal d'entrepôt frigorifique couvert assurant le stockage des produits alimentaires, soit les 2 cellules pour une hauteur sous bac moyenne de 22 m sera de 205 480 m^3.

Les cellules seront recoupées entre elles par un mur coupe-feu 2h, REI 120 dépassant de 1m au droit des franchissements en toiture et 1m en saillie des façades. Le mur séparant les cellules des quais, est REI 120 sur les premiers 10 m de hauteur (interface entre les cellules et les quais).

Ces cellules seront séparées des locaux techniques, bureaux et locaux sociaux par des murs coupe-feu de tenue au feu de 2 heures (REI 120) dont la hauteur est prolongée jusqu'à 12m en séparation de la salle des machines.. Tous les éléments en murs coupe-feu 2h (REI 120), s'ils sont percés d'ouvertures, le seront par des portes coupe-feu 2h (EI 120) à l'exception des portes d'issues de secours présentes sur la façade Ouest qui seront des portes frigorifiques.

A cette surface s'ajoute les produits stockés dans le parc à containers de 3ha prévu pour accueillir 800 containers. Plusieurs types de containers seront entreposés sur la plateforme

- Containers dry : stockage secs : vides
- Containers dry : stockages secs : pleins, pouvant comprendre des matières combustibles en mélange (alimentaires, alcools de bouche…)
- Containers refeer (frigorifiques) vides
- Containers refeer (frigorifiques) pleins, pouvant contenir des matières frigorifiques en mélange (alimentaire)

Les dispositions sont prises pour garantir la rétention d'alcool en cas de fuite d'un container.

4.3 Nomenclature des Installations Classées

Les quantités indiquées ci-dessous correspondent aux valeurs maximales attendues pour chacune des rubriques mais elles ne sont en aucun cas cumulables entre elles.

Rubrique	Rayon d'affichage	Régime nomenclature des IC	Désignation de l'activité	Capacité réelle maximale
Nomenclature ICPE				
4735-1-a	3	A	Installations de réfrigération employant l'ammoniac comme fluide frigorigène La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Pour les récipients de capacité unitaire supérieure à 50 kg : a) Supérieure ou égale à 1,5 t (A-3) b) Supérieure ou égale à 150 kg mais inférieure à 1,5 t (DC) 2. Pour les récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 50 kg : a) Supérieure ou égale à 5 t (A-3) b) Supérieure ou égale à 150 kg mais inférieure à 5 t (DC)	[redacted]
4755-2-a	2	A	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables. 2. Dans les autres cas et lorsque le titre alcoométrique volumique est supérieur 40 % : la quantité susceptible d'être présente étant : **a) Supérieure ou égale à 500 m³**	[redacted]
1511-1		E	Entrepôts frigorifiques, à l'exception des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant, par ailleurs, de la présente nomenclature **1. Supérieur ou égal à 50 000 m ³**	60 000 m³
2925-1	-	D	Ateliers de charge d'accumulateurs 1.Lorsque la charge produit de l'hydrogène, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération (1) étant supérieure à 50 kW	500 kW
2910-A-2	-	DC	Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 (…) si la puissance thermique nominale totale de l'installation de combustion (*) est : 2. Supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 20 MW	2,5 MW
1532	-	NC	Stockage de bois ou de matériaux combustibles analogues 2. Autres installations que celles définies au 1, à l'exception des	Stockage inférieur à 1000 m³ : Non classé

Rubrique	Rayon d'affichage	Régime nomenclature des IC	Désignation de l'activité	Capacité réelle maximale
			installations classées au titre de la rubrique 1510, le volume susceptible d'être stocké étant : a) Supérieur à 20 000 m³ (E) b) Supérieur à 1 000 m³ mais inférieur ou égal à 20 000 m³ (D)»	
2921	-	NC	Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle	Condenseurs adiabatiques, non concernés par la rubrique Non classé
4734	-	NC	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (…) 2. Pour les autres stockages : c) Supérieure ou égale à 50 t au total, mais inférieure à 100 t d'essence et inférieure à 500 t au total	Une cuve de gasoil de 4m³ < 50 tonnes. Non classé
Nomenclature projets soumis à Cas par Cas (Annexe à l'article R 122-2)				
1	SO	Cas par cas	1. Installations classées pour la protection de l'environnement a) Autres installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.	Autorisation ICPE pour les rubriques 4735 et 4755
39	SO	Cas par cas	39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 m²	Emprise au sol des bâtiments : 12 744 m²
Nomenclature Loi sur l'Eau				
2.1.5.0	SO	Non concerné	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 2° Supérieure à 1 ha mais inférieur à 20 ha	Rejet dans réseau sur domaine public
2.2.3.0	SO	Non concerné	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, (…)	Le projet n'est pas concerné par cette rubrique, les rejets étant règlementés par la nomenclature ICPE.

Tableau 1: Rubriques des nomenclatures ICPE, Annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernant le projet de plateforme logistique

5 Raisons motivant la demande

Le projet répond à un besoin de stockage frigorifique grandissant en Normandie. Le groupe SEAFRIGO souhaite installer une plateforme de transport et logistique sur la zone industrialo-portuaire du Havre .

L'objectif est de créer un entrepôt principalement dédié au stockage/consolidation de produits surgelés à la fois import et export. Il s'agit principalement de produits finis. Ces marchandises voyagent par conteneur au départ et/ou à destination du Port du Havre d'où l'importance géographique de la localisation.

Le présent terrain sur la zone portuaire du Havre est situé à proximité d'axes routiers, ferroviaires et fluviaux. L'objectif est aussi d'accueillir plusieurs clients ayant les mêmes destinataires et ainsi de mettre en place des schémas de distribution mutualisés permettant, notamment, de rationaliser les émissions de gaz à effets de serre liés au transport (utilisation d'un même camion pour plusieurs chargements).

Ce projet s'inscrit dans la vision du groupe SEAFRIGO de se positionner comme le prestataire logistique privilégié pour les industries agroalimentaires et produits sous température dirigée.

Ainsi, le projet SEAFRIGO HALL 4 vise la construction d'une installation de stockage de matières réfrigérées en entrepôt de deux cellules en froid négatif (4670 m² de surface unitaire) ainsi que d'un parc extérieur de stockage en containers (Froids, secs, vides, et pleins).

6 Synthèse de l'étude d'incidence du projet

Lors de cette étude, l'ensemble des opérations et des activités du projet ont été examinées afin de déterminer les enjeux environnementaux du territoire, et les potentiels effets liés à l'implantation du projet sur l'environnement.

Les mesures prises par le pétitionnaire sont décrites dans le tableau de synthèse des mesures présenté en fin d'étude d'incidences, et reprise en pièce Annexes dans le dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale en dématérialisé.

6.1 Synthèse des enjeux du site

L'analyse de l'état initial a permis de relever les enjeux suivants :

Thématique	Enjeu relevé	Niveau d'enjeu relevé	Recommandations / mesures à prendre
Population, démographie Activité économiques Occupation du sol Agriculture, AOC, IGP	Le projet concerne une parcelle étant un ancien site industriel démantelé, aucun enjeu n'est relevé par rapport à un éventuel effet sur l'agriculture, la population, la démographie, et ne concerne aucun commerce, habitation ni ERP à proximité directe. L'occupation du terrain (projet logistique) sera conforme à la destination de la zone : activités portuaires, industrielles ou logistiques.	Aucun	/
Industrie	Le site d'étude est localisé à proximité d'autres sites industriels, dont les risques mutuels sont à étudier.	Moyen	Les installations classées du projet ICPE (notamment sous le régime de l'autorisation pour les rubriques 4735 et 4755) devront respecter la réglementation en termes de mesures d'atténuation et de gestion du risque notamment envers la population et les activités humaines à proximité. Les flux thermiques en cas d'incendie devront rester à l'intérieur du site. (Cf. Etude FLUMilog).
Trafic routier	La voirie qui dessert directement le projet compte un trafic de l'ordre de l'ordre 430 PL/jour et 780 VL/ jour, qui est une voie de desserte très locale, qui se limite essentiellement à un usage permettant d'accéder aux sites voisins du projet. Les voiries de dessert globale du port absorbent un trafic plus important, qui ne présage pas d'un encombrement supplémentaire apporté par le projet.	Faible	Le projet apportera au maximum 50 VL / jour et un flux de PL de l'ordre de 100 camions/ jour. L'étude d'incidence évalue la part de ce trafic ajouté sur les voies à proximité dont le trafic est connu. Les parkings du projet intègreront les équipements pour la recharge des véhicules électriques, conformément au PLU.

Thématique	Enjeu relevé	Niveau d'enjeu relevé	Recommandations / mesures à prendre
Autres moyens de transport	Le projet n'implique aucun enjeu particulier lié au transport ferroviaire, aérien ou fluvial. Les activités logistiques étant la vocation de la parcelles et intégrées au cœur des activités du port. Les déplacements doux (vélo, piétons) à ce jour rendant le site relativement peu accessibles tendent à s'améliorer dans le cadre de projets d'aménagements du port du Havre.	Faible	Le projet veillera à intégrer les dispositifs de stationnement de vélos, conformément au PLU.
Environnement sonore	Un état initial acoustique a été mené sur site par le bureau spécialisé : SPC Acoustique. L'exploitant aura pour obligation de maîtriser les émissions sonores, dès la mise en service du futur site d'exploitation, de façon à ce que les niveaux sonores soient inférieurs aux valeurs limites admissibles fixées par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997	Faible	Mise en place d'un suivi à la mise en service de l'exploitation en vue du bon respect de la règlementation acoustique.
Réseaux d'eau	Conformément au PLU le projet doit gérer : Les eaux usées, en l'absence de réseau d'assainissement collectif. Les eaux pluviales, pourront être rejetées au milieu (mauvaise infiltration). Un réseau d'alimentation en eau potable est existant. A l'état actuel, aucun poteau incendie public n'est installé sur la parcelle.	Moyen	Le site se raccordera aux réseaux existants, et devra créer par ailleurs : - Un système de pré-traitement des eaux sanitaires - Un réseau de poteaux incendie (Cf. dimensionnement D9) - Un bassin de collecte des eaux incendie et de tamponnement des eaux pluviales (Cf. dimensionnement D9A)
Energie Et éclairage	Les réseaux énergétiques du secteur alimenteront le site, aucun enjeu n'est associé. Le projet s'insère dans un secteur portuaire déjà alimenté en candélabres électriques et éclairé la nuit.	Aucun	Le site devra disposer d'un éclairage adapté aux besoins stricts de l'activité, et respectueux des bonnes pratiques environnementales en matière d'éclairage.
Risques technologiques	Le secteur industriel proche comprend des installation présentant des risques industriels encadrés par le PPRT.	Moyen	Les moyens de maitrise des risques sont à mettre en œuvre sur le site. Les risques potentiels émanant d'autres sites (PPRT) sont connus et pris en compte dans le cadre du projet.

Thématique	Enjeu relevé	Niveau d'enjeu relevé	Recommandations / mesures à prendre
Canalisations de matières dangereuses	Plusieurs réseaux de canalisations de matières dangereuses sont recensés au sud du projet. Après consultation des gestionnaires le projet est gravé de servitudes SUP 1, n'impliquant pas d'adaptations particulières du projet.	Faible	Les bâtiments du projet sont situés en dehors des zones empêchant la construction. Une DICT sera réalisée en amont des travaux afin d'assurer leur bonne réalisation vis-à-vis des réseaux existants.
Pollution des sols	Le site anciennement occupé par un site industriel démantelé, a été dépollué	Aucun	La parcelle dépolluée est compatible avec le futur usage de plateforme logique.
Biodiversité et milieu naturel	Le site n'est inclus dans aucun zonage de protection ou d'inventaire du patrimoine naturel, ni aucun réservoir de biodiversité du SRCE. L'étude écologique menée évalue un enjeu faible sur la biodiversité. Les mesures préconisées dans le dossier soumis à examen au cas par cas ayant abouti à une dispense d'évaluation environnementale du 15/012/20222, sont à mettre en œuvre. Des espèces invasives ont été repérées.	Faible	Le projet mettra en œuvre les mesures écologiques prévues : préservation des espèces concernées et évacuation des espèces invasives.
Géologie, Topographie et sol	LE projet est situé en secteur alluvionnaire. Aucune contrainte topographique particulière n'est relevée, le sol a été dépollué.	Aucun	/
Hydrogéologie, Hydrologie, et captages d'eau potable	Le projet ne présente pas d'enjeu hydrogéologique particulier. Le site se situe au niveau de l'embouchure de la seine. La gestion des eaux pluviales du projet est envisagée avec un tamponnement à la parcelle avant rejet dans les bassins du port avec un débit régulé à 10 l/s/ha. Le projet doit mettre en œuvre le mesures permettant d'éviter tout risque de pollution des eaux de surface et souterraines. Aucun périmètre de captage d'eau potable ne grève la parcelle du projet	Moyen	Le projet prévoit les mesures de gestion permettant d'éviter toute pollution : le traitement des eaux de voiries par séparateur hydrocarbures, la collecte des eaux d'extinction incendie en bassin étanche, des caniveaux de collecte en cas de déversement d'un container d'alcool de bouche. Ces éléments sont décrits en détail dans l'étude d'incidence.
Qualité de l'air	La Zone Industrielle Portuaire du Havre (ZIP) se caractérise par la présence de multiples sources de pollution dont principalement celles	Faible	Le projet est susceptible de contribuer à la pollution de l'air au travers du flux de VL/PL généré.

Thématique	Enjeu relevé	Niveau d'enjeu relevé	Recommandations / mesures à prendre
	liées aux activités maritimes, portuaires et industrielles ainsi qu'au trafic routier.		Les situations de rejet accidentelles telles qu'une fuite d'ammoniac sont traités dans l'étude de dangers NH3 spécifique jointe à la demande d'autorisation. La part du trafic routier global de la zone portuaire sur la qualité de l'air a été évaluée comme faible par l'étude menée par HAROPA Port.
Risques naturels	Le risque naturel relevé sur le secteur est le risque de submersion marine, dont la gestion des risques est encadrée par le PPRL. Le bâtiment devra être équipé de systèmes de protection contre la foudre..	Moyen	Respect du PPRL. Positionnement du bâtiment en dehors des zones pouvant présenter un enjeu de submersion. Cf. Analyse compatibilité PPRL et Etude ANTEA fournie en Annexe 07 Une analyse foudre a permis d'équiper le bâtiment contre la foudre.
Paysage et patrimoine	Le site du projet s'insère dans un contexte industriel, aucun monument historique ou site patrimonial n'est susceptible d'être impacté par le projet. Le projet doit respecter les prescriptions d'insertion édictées dans le PLU.	Faible	Bien qu'en absence d'enjeux, des insertions du projet sont réalisées pour apprécier l'intégration du projet dans son environnement proche.

6.2 Synthèse des mesures mises en place

Le projet intègre la mise en œuvre d'un ensemble de mesures présentées dans le tableau ci-après :

Thématique	Recommandations / mesures à prendre	Mesures d'évitement	Mesure de réduction	Mesure d'accompagnement	Estimation
Population, démographie Activité économiques Occupation du sol Agriculture, …	Le projet n'a pas d'impact particulier sur l'environnement humain qui l'entoure. /	/	Limitation de l'artificialisation des sols par la réutilisation d'un site industriel préexistant qui a fait l'objet d'un cessation d'activité	/	/
Industrie	Les installations classées du projet ICPE (notamment sous le régime de l'autorisation pour les rubriques 4735 et 4755) devront respecter la réglementation en termes de mesures d'atténuation et de gestion du risque notamment envers la population et les activités humaines à proximité. Les flux (létaux)thermiques en cas d'incendie devront rester à l'intérieur du site. (Cf. Etude FLUMilog).	/	Dispositifs de maintenance des installations. Plan de défense incendie (PDI) Respect des prescriptions ICPE en termes de gestion et d'analyse des risques.	/	Inclus dans le budget fonctionnement de l'installation
Trafic routier	Le projet apportera au maximum 50 VL / jour et un flux de PL de l'ordre de 100 camions/ jour. L'étude d'incidence évalue la part de ce trafic ajouté sur les voies à proximité dont le trafic est connu. Les parkings du projet intègreront les équipements pour la recharge des		Pas de mesure nécessaire, impact faible	Politique RSE d'incitation au covoiturage.	/

Thématique	Recommandations / mesures à prendre	Mesures d'évitement	Mesure de réduction	Mesure d'accompagnement	Estimation
	véhicules électriques, conformément au PLU.				
Autres moyens de transport	Le projet veillera à intégrer les dispositifs de stationnement de vélos, conformément au PLU.	/	/	Création d'un abri vélo pour en favoriser la pratique	Inclus dans le budget initial de conception du projet
Environnement sonore	Mise en place d'un suivi à la mise en service de l'exploitation en vue du bon respect de la règlementation acoustique.			Campagne de réception acoustique à prévoir après la mise en service du bâtiment	Inclus dans le budget fonctionnement de l'installation
Réseaux d'eau	Le site se raccordera aux réseaux existants, et devra créer par ailleurs : - Un système de pré-traitement des eaux sanitaires - Un réseau de poteaux incendie (Cf. dimensionnement D9) - Un bassin de collecte des eaux incendie et de tamponnement des eaux pluviales (Cf. dimensionnement D9A)		Traitement des eaux pluviales de voirie par un séparateur hydrocarbures Création d'un bassin étanche bâché d'au moins 1772 m3 Mise en place de vannes pour le confinement des eaux en cas d'incendie, ou les pollutions accidentelles sur le site Caniveau équipé de vanne en cas de déversement sur la zone containers		Inclus dans le budget initial de conception du projet
Energie Et éclairage	Le site devra disposer d'un éclairage adapté aux besoins stricts de l'activité, et respectueux des bonnes pratiques environnementales en matière d'éclairage.		Choix de candélabres respectueux de la biodiversité et éclairages limités aux besoins de l'activité.	/	Inclus dans le budget initial de conception du projet

Thématique	Recommandations / mesures à prendre	Mesures d'évitement	Mesure de réduction	Mesure d'accompagnement	Estimation
Risques technologiques	Les moyens de maitrise des risques sont à mettre en œuvre sur le site. Les risques potentiels émanant d'autres sites (PPRT) sont connus et pris en compte dans le cadre du projet.	/	Formation du personnel Tenue à jour des procédures d'urgence et de gestion des risques en phase exploitation		Inclus dans le budget fonctionnement de l'installation
Canalisations de matières dangereuses	Les bâtiments du projet sont situés en dehors des zones empêchant la construction. Une DICT sera réalisée en amont des travaux afin d'assurer leur bonne réalisation vis-à-vis des réseaux existants.	Projet en dehors des zones sensibles.	/	/	/
Pollution des sols	La parcelle dépolluée est compatible avec le futur usage de plateforme logistique.	/	Mise en œuvre de dispositifs pour ne pas contaminer les sols en phase exploitation du nouveau projet : caniveau de collecte des liquides sur la zone containers Bassin bâché sur la zone entrepôt.	/	/
Biodiversité et milieu naturel	Le projet mettra en œuvre les mesures écologiques prévues : préservation et évacuation des espèces concernées. Le site ne contribuera pas à la destruction d'habitats remarquables	/	Mise en œuvre des mesures écologiques préconisées par Alfa environnement. Supervision du chantier par un écologue, préservation d'espèces végétales,	Mise en œuvre des mesures écologiques préconisées par Alfa environnement.	Variable selon espèces invasives Nichoirs et gîtes : 2800 € Suivi chantier : 5000 €

Thématique	Recommandations / mesures à prendre	Mesures d'évitement	Mesure de réduction	Mesure d'accompagnement	Estimation
	ni d'espèces faunistiques et floristiques		Balisage du chantier sur les zones à préserver, espèces à transplanter, gestion des espèces invasives		Suivi mesures : 3000€
Géologie, Topographie et sol	/	/	La topographie des secteurs et les aménagements existants (voies d'accès, bâtiments) ont été appréhendés et optimisés dans le cadre de la conception des projets de façon à limiter les surfaces impactées et remaniées.	La réutilisation des terres excavées est prévue sur site afin d'atteindre un équilibre les volumes déblayés et remblayés et éviter les rotations de camions associées à leur évacuation.	/
Hydrogéologie, Hydrologie, et captages d'eau potable	Le projet prévoit les mesures de gestion permettant d'éviter toute pollution : le traitement des eaux de voiries par séparateur hydrocarbures, la collecte des eaux d'extinction incendie en bassin étanche, des caniveaux de collecte en cas de déversement d'un container d'alcool de bouche. Ces éléments sont décrits en détail dans l'étude d'incidence.		Cf. mesures confinement d'eau d'extinction et caniveau de collecte de liquides sur la zone containers		Inclus dans le budget initial de conception du projet
Qualité de l'air	Le projet est susceptible de contribuer à la pollution de l'air uniquement au travers du flux de VL/PL généré. La part du trafic routier global de la zone portuaire sur la qualité de l'air a	/	Incitation à l'usage de véhicules électriques. Optimisation des tournées poids-lourd.	/	Inclus dans le budget fonctionnement /exploitation de l'installation

Thématique	Recommandations / mesures à prendre	Mesures d'évitement	Mesure de réduction	Mesure d'accompagnement	Estimation
	été évaluée comme faible par l'étude menée par HAROPA Port.		Limitation des poussières en phase chantier : - travaux préparatoires pour viabiliser la zone, humidification des terrains en cas de temps sec, bâchage des camions…		
Risques naturels	Respect du PPRL. Positionnement du bâtiment en dehors des zones pouvant présenter un enjeu de submersion. Cf. Analyse compatibilité PPRL. Une analyse foudre a permis d'équiper le bâtiment contre la foudre.	/	/	/	/
Paysage et patrimoine	Bien qu'en absence d'enjeux, des insertions du projet sont réalisées pour apprécier l'intégration du projet dans son environnement proche.	/	Le projet contribue à la réduction de l'impact possible par un traitement architectural de qualité. Une attention particulière sera imposée à l'ensemble des intervenants des chantiers via la charte environnementale mise en place concernant la propreté du site et l'impact visuel des	/	Inclus dans le budget initial de conception du projet

Thématique	Recommandations / mesures à prendre	Mesures d'évitement	Mesure de réduction	Mesure d'accompagnement	Estimation
			travaux : nettoyage régulier des voiries et des abords ; mise en place d'une zone de lavage des roues si nécessaire ; maintien d'une emprise travaux propre et bien organisée ; adaptation de la gestion des déchets (dispositifs de tri, fréquence de retrait des bennes…) ; qualité des installations de chantier (cantonnements, clôtures, signalétique…)		

En complément de ces mesures, un suivi sera effectué pour :

- le suivi des mesures écologiques en phase chantier par un ingénieur écologue
- le suivi de la phase travaux par un bureau de contrôle
- Règlement & charte chantier propre
- Suivi dans le cadre de la certification BREEAM

L'étude des incidences du projet a permis d'étudier l'ensemble des thématiques de l'environnement.

Les mesures prévues par le projet permettent d'assurer un niveau d'incidences du projet qualifié de faible, en cohérence avec la décision de dispense d'évaluation environnementale pour le présent projet, en date du 15/12/2022.

7 Synthèse de l'étude des dangers partie généraliste

7.1 Préambule

Au vu des éléments analysés dans l'analyse préliminaire des risques, il apparaît que les risques à retenir dans le cadre de l'exploitation de la plateforme logistique sont les suivants :

- **Incendies**
  - Incendie sur les matières combustibles et inflammables correspondant aux rubriques 1511 et 4755 et dispersion des fumées qui en découlent
- **Explosions**
  - Explosion dans le local de charge
  - Explosion liée à un rejet d'ammoniac (EDD partie II)
- **Pollution du milieu naturel**
  - Rejet d'ammoniac (EDD partie II)
  - En cas d'incendie

➢ **<u>Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1511</u>**

Les principales mesures de prévention prévues sont les suivantes :

- Contrôle des engins et équipement d'exploitation
- Consignes d'utilisation
- Contrôle de l'installation
- Action curatives ou correctives suite aux contrôles
- Interdiction de fumer
- Permis de feu
- Plan de prévention pour les opérations de maintenance
- Site fermé
- Alarme incendie
- Contrôle d'accès
- report des alarmes intrusion et incendie vers télésurveillance24h/24

Des mesures de protection sont aussi prévues pour limiter au minimum le risque d'incendie liées aux matières combustibles classées 1511 :

- Dispositions constructives de compartimentage : murs coupe-feu 2h entre cellules et aux droits des locaux techniques et bureaux
- Disposition d'implantation : recul vis-à-vis des entrepôts voisins et des matières combustibles stockées dans le parc à containers
- Environnement non-sensible

- Détection incendie haute sensibilité dans les cellules en froid négatif
- Consignes sur les moyens d'intervention
- Formation d'équipiers de première intervention incendie et formation à l'évacuation
- Contrôle des systèmes de défense incendie
- Poteaux et réserves incendie
- Extincteurs
- Eloignement des tiers
- Tuyau percé en toiture

Malgré la prise en compte de ces éléments, une modélisation des effets d'un incendie d'une cellule pour un stockage relevant de la rubrique 1511 a été effectuée dans le cadre de l'étude. Les résultats sont présentés plus loin.

- **Incendie sur les containers contenant de l'alcool de bouche 4755**

Les principales mesures de prévention prévues sont les suivantes :

- Contrôle des engins et équipement d'exploitation
- Consignes d'utilisation
- Contrôle de l'installation
- Action curatives ou correctives suite aux contrôles
- Interdiction de fumer
- Permis de feu
- Plan de prévention pour les opérations de maintenance
- Site fermé
- Alarme incendie
- Contrôle d'accès
- Report des alarmes intrusion et incendie vers télésurveillance24h/24

Des mesures de protection sont aussi prévues pour limiter au minimum le risque d'incendie lié au liquide inflammable classé 4755 :

- Disposition d'implantation : recul vis-à-vis des entrepôts voisins
- Environnement non-sensible
- Consignes sur les moyens d'intervention
- Formation d'équipiers de première intervention incendie et formation à l'évacuation
- Contrôle des systèmes de défense incendie
- Poteaux et réserves incendie
- Eloignement des tiers

Malgré la prise en compte de ces éléments, une modélisation des effets d'un incendie suite à une fuite d'alcool au niveau du parc à container a été effectué dans le cadre de l'étude. Les résultats sont présentés plus loin.

- **Explosion dans un local de charge**

Les principales mesures de prévention prévues sont les suivantes :

- Contrôle des engins et équipement d'exploitation
- Consignes d'utilisation
- Contrôle de l'installation
- Action curatives ou correctives suite aux contrôles
- Interdiction de fumer
- Permis de feu
- Plan de prévention pour les opérations de maintenance
- Site fermé
- Alarme incendie
- Contrôle d'accès
- -Report des alarmes intrusion et incendie vers télésurveillance24h/24

Des mesures de protection sont aussi prévues pour limiter au minimum le risque d'explosion :

- Conformité par rapport à l'arrêté de 29/05/00
- Détection incendie
- Détection hydrogène
- Dispositif de charge interdisant la surcharge par arrêt lorsque la batterie est suffisamment rechargée
- Consignes sur les moyens d'intervention
- Contrôle des systèmes de défense incendie

Au vu de ces éléments, aucune modélisation supplémentaire n'est à réaliser.

- **Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement accidentel**

La principale mesure de protection prévue est le confinement des eaux polluées dans un bassin étanche ou les caniveaux créés sur le site, mise en service de la vanne en sortie de bassin. Une rétention dimensionnée selon la réglementation en vigueur est aussi associée à la cuve de gazole.

7.2 Synthèse de la modélisation des flux thermiques liés à un incendie de l'entrepôt

Les scenarii suivants ont fait l'objet d'une modélisation : incendie de la cellule 1 et incendie de la cellule 2

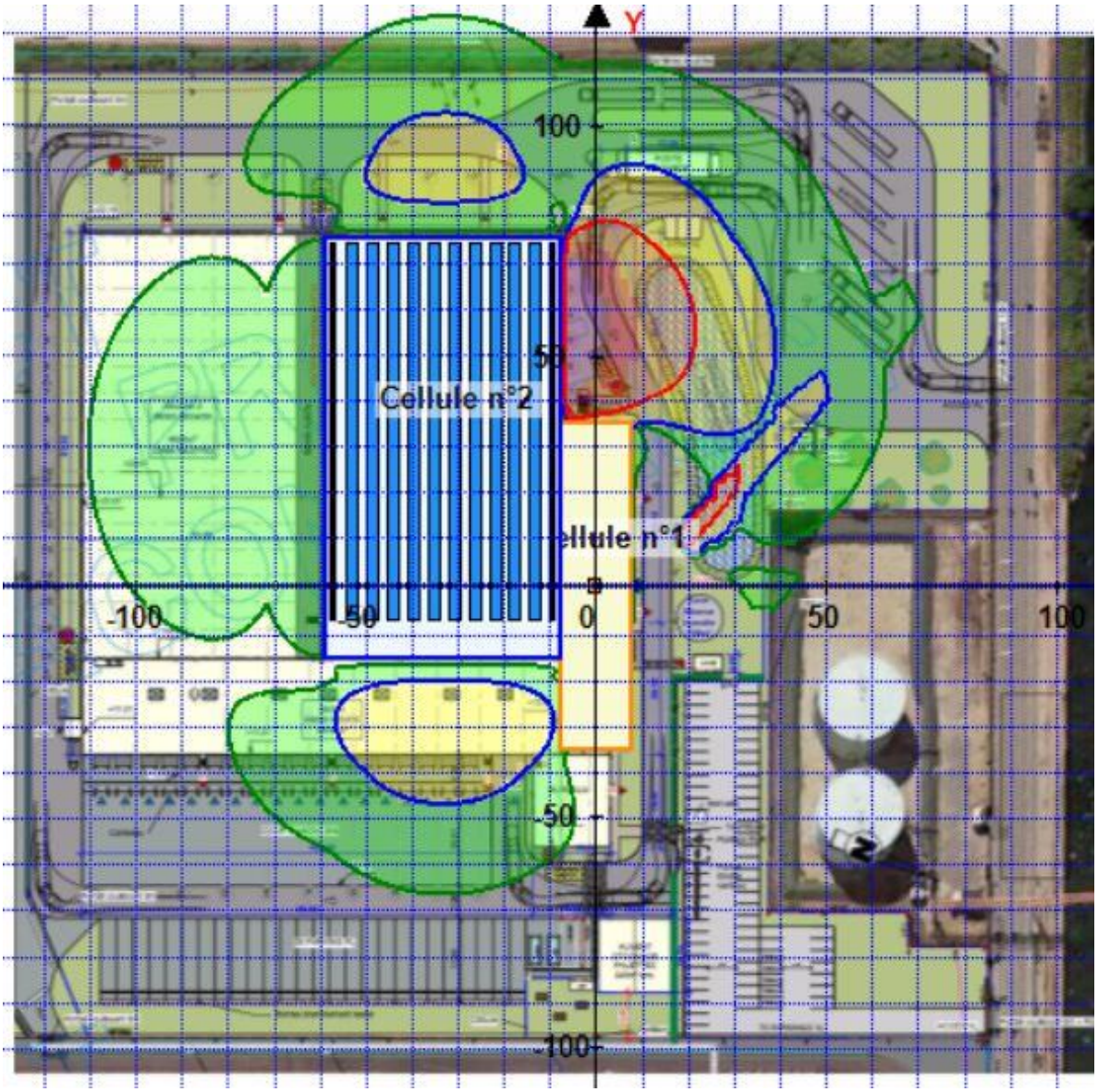


Figure 6 : Modélisation des flux thermiques cellule n°1 : Produits 1511

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Est du site.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle voisine dédiée à une activité de stockage de containers amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 15/04/10.

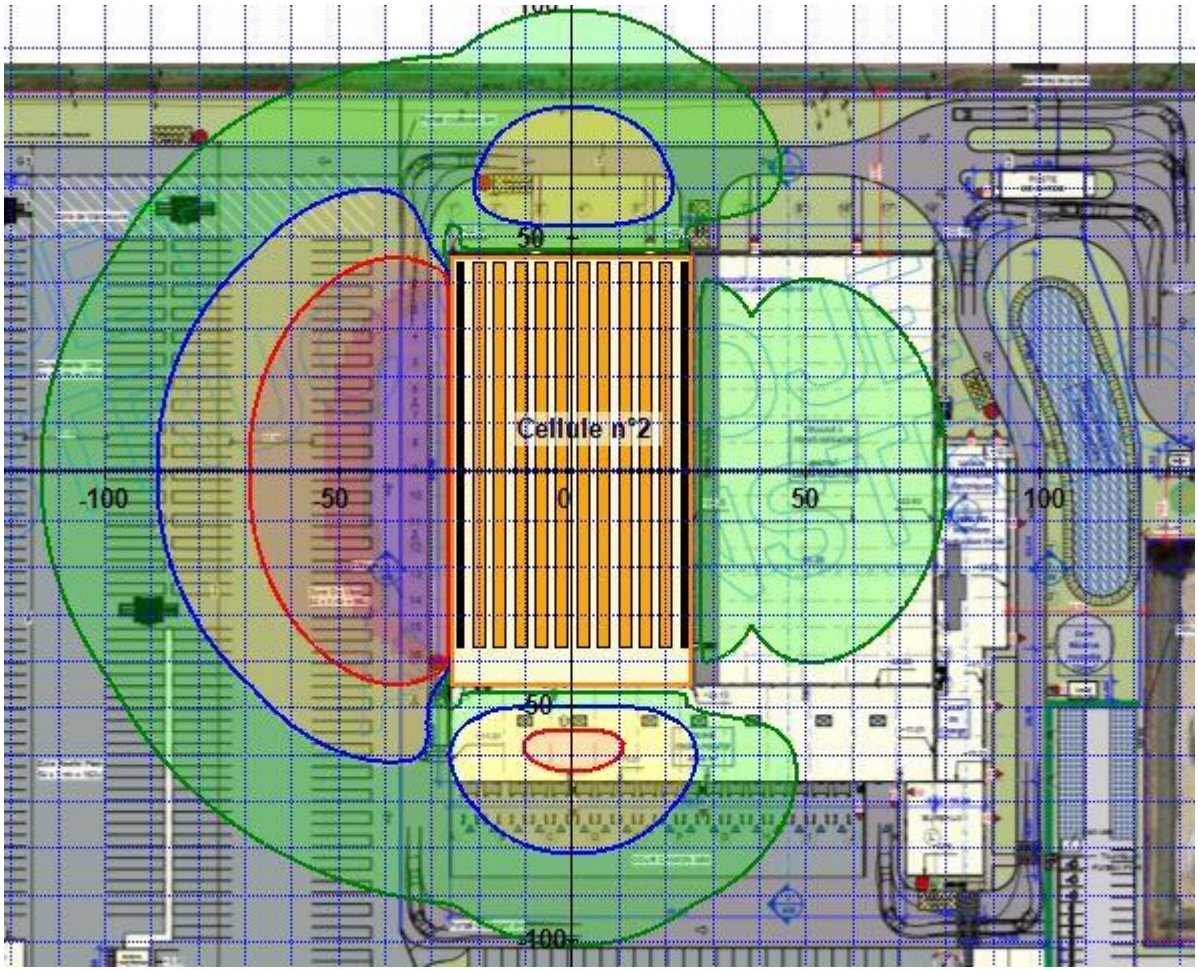


Figure 7 : Modélisation des flux thermiques cellule n°2 : Produits 1511

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Est du site.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle voisine dédiée à une activité de stockage de containers amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

La zone container impactée par les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² n'accueillera que des containers en transit vides, l'impact des effets dominos sera donc négligeable et contenu sur la parcelle.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 15/04/10

7.3 Synthèse de la modélisation des flux thermiques liés à un Incendie sur les containers contenant de l'alcool de bouche 4755

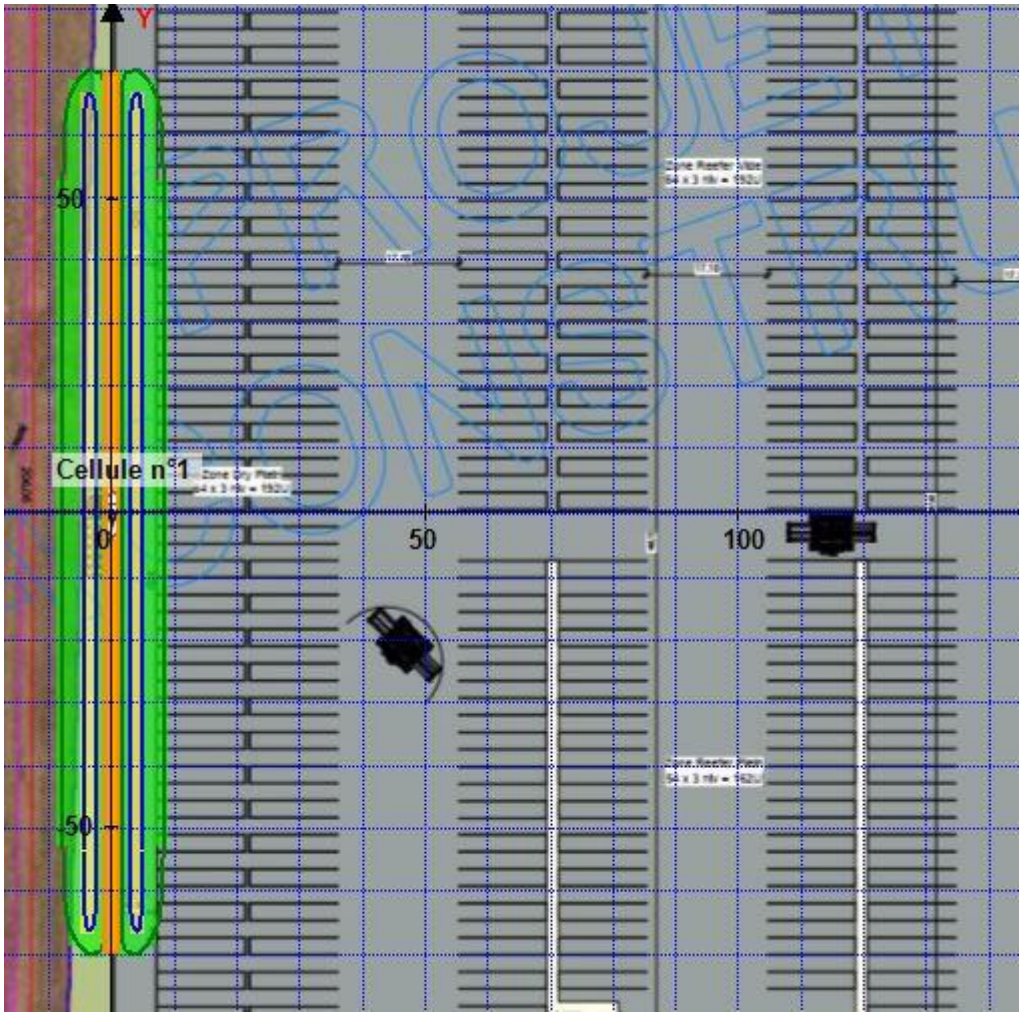


Figure 8 : Modélisation des flux thermiques : Produits 4755

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Sud

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle visée par une servitude d'utilité publique liée au passage d'une canalisation et permet de considérer qu'au regard de la zone impactée, le nombre de personnes susceptible d'être impactées est inférieur à 10.

Cette zone concerne par ailleurs une canalisation enterrée et donc non susceptible d'être impacté par le dépassement des flux limités.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² n'entraine aucun danger inacceptable.

7.4 Besoins en eaux d'extinction

Le besoin en eaux d'incendie D9 est estimé à 1200 m^3 pour une durée de 2 heures, soit 600 m^3/h.

La défense incendie sera assurée par :

- Un réseau de poteaux incendie type 2*100 répartis sur l'ensemble du périmètre du site et alimenté par le réseau privé à hauteur de 360 m³/h et complément par pompage au niveau du canal par 2 engins-pompe de 120 m³/h
- Une réserve incendie de 720 m^3 accolée aux locaux techniques et équipée de 4 demi-raccords DN100
- Un complément, le cas échéant, sera possible au niveau du site SEAFRIGO voisin

Cette disposition permettra de disposer d'un débit égal à 600 m^3/h pendant 2h sur le site.

7.5 La rétention des eaux incendie

En cas d'extinction d'un éventuel incendie, les eaux d'incendie seront susceptibles de collecter des produits de décomposition. De ce fait, elles pourraient se charger en produits polluants.
Il est donc nécessaire d'envisager la rétention de ces eaux d'incendie sur le site afin de ne pas engager une pollution accidentelle des sols, des cours d'eau et de l'environnement.

Afin de prévenir ce risque, les bassins de rétentions seront dimensionnés conformément à la réglementation en vigueur afin de retenir les eaux polluées.

Le calcul basé sur le document D9a fait état d'un besoin de rétention de 1 772 m³ mais, conformément aux documents de cadrage applicables sur la zone d'implantation du projet, le bassin de rétention sera dimensionné pour accueillir une pluie centennale avec un volume de rejet régulé à 10 L/ha/s.

L'ensemble des eaux de voiries sera collecté gravitairement et redirigé vers le bassin étanche de rétention des eaux d'extinction de 2100 m^3.

La fermeture de la vanne de barrage automatique (asservissement au système de détection incendie) et manuelle en aval de ce bassin permettra cette mise en rétention. Une consigne de sécurité spécifique sera mise en place et détaillera les modes de fonctionnement et de maintenance de la vanne d'obturation.

8 Synthèse de l'étude des dangers liés à l'activité de refroidissement

Dans le cadre de l'étude de dangers dédiée au système de refroidissement de l'installation, 83 scénarii ont été étudiés et côtés selon la méthode appliquée ci-avant.

Cette analyse a conduit à écarter les risques suivants :

En premier lieu, le risque de pollution n'est pas retenu dans cette étude des dangers au vu de la mise en place d'une rétention dans la salle des machines par « décaissement » qui permet de recueillir les éventuels épandages d'ammoniac liquide d'autant que celui se dégrade rapidement dans les conditions atmosphériques.

Les autres risques de pollution notamment par la pollution des circuits d'huile, la pollution des réseaux ne sont pas retenus car ils ne conduiront pas à des accidents majeurs.

D'autre part, le risque explosion n'est pas retenu car cela nécessiterait la mise en défaut successive du système de détection, de l'extraction, des asservissement le tout avec la présence d'une source inflammable.

Le risque d'explosion pourrait être envisagé par l'apparition d'un effet domino depuis la cellule frigorifique vers les condenseurs implantés en toiture de la salle des machines. Dans ce cas de figure la ruine éventuelle de l'installation conduit à la libération en champs libre de l'ammoniac contenu dans le système.

Dans ce contexte le risque d'explosion peut être écarté (pas d'espace confiné).

Ce raisonnement est transposable aux stations de vannes qui en cas d'incendie ferait apparaître une dispersion d'ammoniac en milieu non confiné.

Il ressort donc de cette étude que seuls les scénarii suivants ont été retenus :

1. Dans la salle des machines : une fuite ou rupture d'ammoniac gaz ou liquide à haute pression (HP) ou basse pression (BP) sur un équipement :

    - Ballons BP ou MP,
    - Compresseurs,
    - Tuyauteries et accessoires (détendeurs, vannes, pompes, etc.)

2. En toiture de la salle des machines : une fuite ou rupture d'ammoniac gaz ou liquide à haute pression sur un des condenseurs adiabatiques ou ses organes de distribution ;

3. A l'extérieur de la salle des machines : une fuite ou rupture d'ammoniac gaz ou liquide à basse pression (BP) au niveau de l'alimentation en ammoniac des postes froids et les postes froids eux-mêmes :

- Tuyauterie extérieure de distribution ammoniac liquide entre la SDM et les combles des cellules,
- Tuyauterie de distribution ammoniac liquide dans les combles,
- Stations de vannes en amont des évaporateurs,
- Evaporateurs

Ces scénarii ont fait l'objet d'une étude de dispersion concluant à l'absence d'effets létaux et irréversibles à l'extérieur du site. De ce fait, le risque est considéré acceptable pour l'ensemble des scénarii étudiés.

Aucune mesure de réduction complémentaire n'est donc nécessaire.

Conclusion :

Au regard des dispositions constructives, de l'organisation prévue du futur site et des moyens de prévention mis en œuvre, l'ensemble des risques susmentionnés sont donc jugés acceptables et aucun d'eux n'entraîne de létalité hors de l'établissement.

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Pièce 10 : ETUDE DE DANGERS
- Partie généraliste -

SEAFRIGO HALL 4

Zone portuaire du Havre
Chaussée de la Moselle au Havre (76).
76 600 LE HAVRE

Affaire 22-019/AL/indice6/23.02

SOMMAIRE

1 Aspect général des installations et produits stockés 7
1.1 Activités 7
1.2 Les stockages 7
1.3 Descriptif du bâtiment 9

2 Risques liés à l'environnement naturel 14
2.1 Foudre 14
2.2 Crues et inondations 18
2.3 Séismes 20

3 Risques liés à l'environnement industriel 20
3.1 Environnement industriel 20
3.2 Canalisation de transport de matières dangereuses 23
3.3 Malveillance 27

4 Eléments présentant un intérêt de protection 27
4.1 Habitants et établissements recevant du public 27
4.2 Les infrastructures de communication 28

5 Potentiels de Dangers 32
5.1 Dangers liés aux matières stockées sur le site 32
5.2 Risques liés aux activités 36

6 Réduction des potentiels de Dangers 37
6.1 Risque d'incendie 37
6.2 Risque d'explosion 43
6.3 Risque de pollution accidentelle 46

7 Analyse Préliminaire des Risques 48
7.1 Méthode retenue 48
7.2 Retour d'expérience – accidentologie 51
7.3 Conclusion sur l'analyse préliminaire des risques 52

8 Analyse détaillée des risques 53
8.1 Méthode retenue 53
8.2 Grille de criticité 56
8.3 Scenarii 59
8.4 Conclusion 64

9 Quantification et modélisation des effets des scenarii 66

9.1 Etude des flux thermiques 66
9.2 Défense incendie 77

10 Moyens de prévention et de protection 80

10.1 Moyens de secours internes 80
10.2 Moyens de secours externes 81

11 Conclusion générale de l'étude de dangers 81

Tableau 1 : Fonctionnement du site 7
Tableau 2 : annexe à l'article II-6.1.2 du règlement du PPRT applicable à la zone B44+L (source PPRT de la ZI du Havre) 23
Tableau 3 : Sources de danger climatique 48
Tableau 4 : Source de danger sismique 49
Tableau 5 : Source de danger issu du voisinage 49
Tableau 6 Source de danger issu des produits stockés 50
Tableau 7 : Source de danger issu de l'installation et de son exploitation 51
Tableau 8 : Niveau de probabilité d'occurrence - Approche qualitative 54
Tableau 9 : Niveaux de gravité des conséquences à l'extérieur de l'installation sur les personnes 55
Tableau 10 : Niveau de gravité des conséquences sur l'environnement et les biens 56
Tableau 11 : Grille de criticité – Arrêté du 29/09/05 57
Tableau 12 : Scénarii retenus 58
Tableau 13 : Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1511 60
Tableau 14 : Incendie sur les alcools de bouche correspondant à la rubrique 4755 61
Tableau 15 : Explosion dans un local de charge 62
Tableau 16 : Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement 63
Tableau 17 : Placement des scénarii dans la grille de criticité – Arrêté du 29/09/05 65
Tableau 18 : Caractéristiques de stockage - 1511 70
Tableau 19 : Dimensionnement D9 77
Tableau 20 : Dimensionnement D9A 79
Tableau 21 : Niveaux de gravité sur les personnes 81
Tableau 22 : Scénarii retenus 82

Figure 1 : Principes constructifs 11
Figure 2 : Principales caractéristiques de l'entrepôt frigorifique 12
Figure 3 : Plan de la protection indiqué dans l'étude foudre 17
Figure 4 : zones inondables (source PPRL) 19
Figure 5 : installations ICPE les plus proches du site (source : Géorisque) 21
Figure 6 : zonage réglementaire PPRT (source PPRT de la ZI du Havre) 22
Figure 7 : carte réseau TRAPIL (source TRAPIL) 24
Figure 8 : zones de servitudes canalisations (source PLU) 25
Figure 9 : Localisation des ERP et de la zone résidentielle les plus proches du projet (source google maps) 28
Figure 10 : Réseau routier local (source google maps) 29
Figure 11 : Plan du réseau de transport en commun du Havre (source LIA) 30
Figure 12 : Réseau ferroviaire local 30
Figure 13 : Triangle du feu 37
Figure 14 : Localisation des murs et parois du bâtiment 41
Figure 15 : Principe de calcul du logiciel FLUMilog 68
Figure 16 : Exemple de cellule tronquée 68

Figure 17 : Configuration possible 69
Figure 18 : localisation des containers 71
Figure 19 *: Modélisation des flux thermiques cellule n°1 : Produits 1511* 73
Figure 20 : Modélisation des flux thermiques cellule n°2 : Produits 1511 74
Figure 21 : Modélisation des flux thermiques : Produits 4755 75

PREAMBULE

Objectifs de l'étude de dangers

Imposée par le code de l'environnement aux projets relevant du régime de l'autorisation environnementale prévue aux articles L. 181-1 et suivants dudit code, l'étude de dangers a pour objectif d'exposer 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 écologique :

- D'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'installation 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 des plans d'urgence et des zones de maîtrise de l'urbanisation.

Contexte législatif et réglementaire

Les objectifs et le contenu de l'étude de dangers sont définis dans la partie du Code de l'environnement relative aux installations soumises à autorisation environnementale. Selon l'article L. 181-25, l'étude de dangers expose les risques que peut présenter l'installation pour les intérêts visés à l'article L. 511 1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

Cette étude, qui doit être proportionnée aux risques engendrés par l'installation peut donner lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite.

Sur ce point, l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classés soumises à autorisation fournit un cadre méthodologique pour les évaluations des scénarios d'accident majeurs. Il impose une évaluation des accidents majeurs sur les personnes uniquement et non sur la totalité des enjeux identifiés dans l'article L. 511-1.

Ainsi, l'étude de dangers a pour objectif de démontrer la maîtrise du risque par l'exploitant. Elle comporte une analyse des risques qui présente les différents scénarios d'accidents majeurs

susceptibles d'intervenir. Ces scénarios sont caractérisés en fonction de leur probabilité d'occurrence, de leur cinétique, de leur intensité et de la gravité des accidents potentiels.

Elle justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Conformément aux exigences réglementaires, le contenu de la présente étude de dangers est le suivant :

- Description de l'aspect général des installations et des produits qui y sont stockés
- Descriptions des risques liés à l'environnement naturel
- Descriptions des risques liés à l'environnement industriel
- Etat des éléments présentant un intérêt de protection particulier
- Potentiels de dangers identifiés
- Réduction des potentiels de dangers précités
- Etude de l'accidentologie relatives aux installations similaires
- Analyse préliminaire des risques
- Analyse détaillée des risques
- Quantification et modélisations des effets des scénarios
- Moyens de prévention et de protection
- Estimation des coûts des mesures
- Conclusions générales

L'étude de dangers est en outre élaborée et rédigée conformément aux prescriptions édictées par la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 qui précise le contenu attendu de l'étude de dangers et apporte des éléments d'appréciation des dangers pour les installations classées soumises à autorisation.

1 Aspect général des installations et produits stockés

1.1 Activités

1.1.1 Activité

Le projet répond à un besoin de stockage frigorifique grandissant en Normandie. Le groupe SEAFRIGO souhaite installer une plateforme de transport et logistique sur la zone industrialo-portuaire du Havre .

L'objectif est de créer un entrepôt principalement dédié au stockage/consolidation de produits surgelés à la fois import et export. Il s'agit principalement de produits finis. Ces marchandises voyagent par conteneur au départ et/ou à destination du Port du Havre d'où l'importance géographique de la localisation.

Le présent terrain sur la zone portuaire du Havre est situé à proximité d'axes routiers, ferroviaires et fluviaux. L'objectif est aussi d'accueillir plusieurs clients ayant les mêmes destinataires et ainsi de mettre en place des schémas de distribution mutualisés permettant, notamment, de rationaliser les émissions de gaz à effets de serre liés au transport (utilisation d'un même camion pour plusieurs chargements).

Ce projet s'inscrit dans la vision du groupe SEAFRIGO de se positionner comme le prestataire logistique privilégié pour les industries agroalimentaires et produits sous température dirigée.

Ainsi, le projet SEAFRIGO HALL 4 vise la construction d'une installation de stockage de matières réfrigérées en entrepôt de deux cellules en froid négatif (4670 m² de surface unitaire) ainsi que d'un parc extérieur de stockage en containers (Froids, secs, vides, et pleins).

1.1.2 Ressources Humaines

Personnel	50 personnes (administratifs, caristes, manutentionnaires, encadrants)
Fonctionnement	Activité logistique en 2X8 du lundi au vendredi de 5h00 à 19h00 (soit environ 260j/an)

Tableau 1 : Fonctionnement du site

1.2 Les stockages

Tous les stockages seront réalisés sur la plateforme logistique constituée d'un entrepôt couvert composé de deux cellules de stockage en froid négatif d'une surface unitaire d'environ 4 670m², d'une zone de quais dites « froid positif » dédiée à la réception et l'expédition de palettes d'environ 1 900 m² ainsi que d'un parc à containers d'une surface de 3ha.

Les deux cellules seront dédiées à du stockage de produits alimentaires divers à température négative. L'entreposage de ces produits sera réalisé sur palettes normalisées stockées en racks. Ils seront conditionnés dans des emballages en carton ou plastique, l'ensemble pouvant être recouvert d'un film plastique de type PVC ou polyéthylène. Chacune des cellules sera composée de 10 doubles racks et de 2 racks simples d'une hauteur maximale de 19 m.

Aucune matière dangereuse ne sera entreposée au sein de cet entrepôt.

Une zone de stockage sous auvent de 250 m² sera dédiée à du stockage de palettes bois vides.

Une zone de stockage de containers sera prévue sur la moitié Sud du site et sera divisée en 3 espaces de stockages : l'une permettra d'accueillir des containers vides, la seconde sera dédiée au stockage de containers réfrigérés contenant des produits alimentaires divers et la dernière accueillera des containers contenant des biens de consommation et des produits alimentaires dont des alcools de bouche d'un titrage supérieur à 40% et conditionnés en bouteilles de verre individuelles.

Une cuve de gasoil de 4 m³ est également prévue pour assurer le bon fonctionnement du groupe électrogène de secours. Cette cuve sera positionnée sur rétention au niveau de local technique abritant ce groupe.

Il n'est pas prévu de stocker d'autres produits excepté quelques produits courants pour la maintenance des installations.

1.2.1 Aspect Qualitatif

Les produits stockés sur le site seront principalement des produits alimentaires en mélange classables sous la rubrique 1511. Le site sera soumis à autorisation pour les rubriques 4735-1 (ammoniac) et 4755-2 (alcool de bouche),à enregistrement pour la rubrique 1511-1 (entrepôts frigorifiques) ainsi qu'à déclaration pour les rubriques 2925-1 (local de charge d'accumulateurs) et 2910 (groupe électrogène de secours).

1.2.2 Aspect Quantitatif

L'analyse de ce type d'exploitation implique le positionnement préalable d'hypothèses de départ. Les données de base retenues sont les suivantes :

- **Produits alimentaires** (rubrique 1511)
    - Volume moyen par palette : 1,92 m³
    - Poids maxi d'une palette : 1 tonne
    - Densité : 1,8 palette/m²

Avec une surface totale de 12 744 m², l'entrepôt pourra accueillir environ 30 932 palettes.

Le volume maximal d'entrepôt frigorifique couvert assurant le stockage des produits alimentaires, soit les 2 cellules pour une hauteur sous bac moyenne de 22 m sera de 205 480 m³.

A cette surface s'ajoute les produits stockés dans le parc à containers de 3ha prévu pour accueillir 800 containers. Plusieurs types de containers seront entreposés sur la plateforme

- Containers dry : stockage secs : vides
- Containers dry : stockages secs : pleins, pouvant comprendre des matières combustibles en mélange (alimentaires, alcools de bouche…)
- Containers refeer (frigorifiques) vides
- Containers refeer (frigorifiques) pleins, pouvant contenir des matières frigorifiques en mélange (alimentaire)

Le site sera soumis à autorisation pour les rubriques 4735-1[redacted] et 4755-2 (alcool de bouche), à enregistrement pour la rubrique 1511-1 (entrepôts frigorifiques) et à déclaration pour les rubriques 2925-1 (local de charge d'accumulateurs) et 2910 (groupe électrogène de secours)..

1.3 Descriptif du bâtiment

1.3.1 Organisation du bâtiment

La plateforme logistique de stockage présente une organisation qui a été pensée au regard du type de l'activité développée. Elle peut se détailler de la manière suivante :

- Un entrepôt logistique composé de 2 cellules en froid négatif d'une taille unitaire de 4 670m²
- Une zone de quais en froid positif (1 900m²)
- Un local de charge (280m²)
- Une salle des machines de production de froid avec fluide ammoniac (480m²)
- Trois locaux techniques électriques d'une surface unitaire de 52m² : un local transformateur, un local TGBT et un local groupe électrogène
- Un bloc de bureaux et locaux sociaux (332m²)
- Un poste de contrôle (108m²)
- Des voiries PL et VL ainsi qu'une voie dédiée aux services de secours permettant la circulation sur la périphérie complète du bâtiment
- Un parking VL (70 places)
- Un parking PL (26 places)
- Un auvent de stockage de palette (245m²)
- Une cuve d'alimentation des poteaux incendie du site d'un volume de 720 m³ et local technique associé
- Un bassin étanche pour la rétention des eaux d'extinction d'un volume de 2 100 m^3
- Une zone de stockage de containers de 3ha
- Un local de maintenance dédié aux cavaliers de manutention de containers (200m²)

L'entrepôt pourra être contourné sur la totalité de son périmètre et depuis cette voie seront desservies les aires de stationnement aux points d'eau, les aires de mises en station des moyens aériens et les issues de secours.

Enfin, une clôture sera développée sur l'ensemble du périmètre de la limite du site : tous les accès pourront être fermés en dehors des horaires d'ouverture par des portails coulissants ou battants.

Le plan masse projet se trouve en annexe de la demande d'autorisation environnementale.

1.3.2 Disposition dérogatoire

L'arrêté du 15/04/10 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques relevant du régime de l'enregistrement prévoit au point 2.2.7 de son annexe I que :

> « *La surface maximale des cellules à température négative est égale à 3 000 mètres carrés en l'absence d'une détection haute sensibilité et à 4 500 mètres carrés en présence d'un système de détection haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitation ou à une société de surveillance extérieure*. »

Si les cellules disposeront bien du système de détection haute sensibilité permettant d'envisager une taille de 4 500m², le projet prévoit une taille de cellule de 4 670m².

A ce titre, une demande de dérogation afin d'intégrer dans l'arrêté d'autorisation la possibilité de réaliser des cellules d'une surface très légèrement supérieure à celle autorisée par l'arrêté du 15/04/10.

Cette dérogation apparaît conforme à l'esprit des prescriptions dans la mesure où les cellules, équipées d'un système de détection incendie haute sensibilité, ont fait l'objet des flux thermiques présentés dans la présente étude (voir partie 10) qui concluent à l'absence d'effets domino sur les structures voisines ou adjacentes et, plus généralement, à une absence d'aggravation du risque correspondant à des cellules de 4 500m². Les flux de 5kw/m² seront maintenus au sein de la propriété.

Les issues de secours et les accès pompiers suivent les prescriptions de l'arrêté et le mur séparatif coupe-feu entre les deux cellules, d'une longueur de 91m, sera refroidi en cas d'incendie dans une cellule par un dispositif externe d'aspersion d'eau.

1.3.3 Principes constructifs

Les principes constructifs des différents locaux composant le bâtiment sont les suivants :

Bâtiment	Poteaux		Poutres			TOITURE	Panneaux				Commentaires
	Matériaux	Stabilité au Feu	Matériaux	Hauteur libre sous poutre	Stabilité au Feu		N°	Façade	Matériaux	Stabilité au Feu	
Cellule 1			béton	19,5m	R60	PIR 200 + LDR 50					
Cellule 2			béton	19,5m	R60	PIR 200 + LDR 50					
Paroi n°1 bas 12m	béton	R120					1	cellule 1 - cellule 2	LDR 300	EI120	
Paroi n°1 haut 10m	béton	R120					1	cellule 1 - cellule 2	PIR 200	-	
Paroi n°2 bas 10m	béton	R120					2	cellule 1 - cellule 2	LDR 300	EI120	
Paroi n°2 haut 12m	béton	R120					2	cellule 1 - cellule 2	PIR 200	-	
Paroi n°3	béton	R120					3	cellule 1 - cellule 2	béton 160	EI120	
Paroi n°4	béton	R60					4	cellule 1	PIR 200	-	
Paroi n°5	béton	R60					5	cellule 2	PIR 200	-	
Quai froid positif			béton	8m	R15	PIR 100					
Parois n°7	béton	R15					7	quai froid positif	PIR 100	-	
Local maintenance chariot	Béton + Métal	R15	Métal	7,5m	R15	PIR 200	8	Faces gauche et haute	PIR 200	-	
Locaux tech (SDM, groupe électrogène, salle de charge, TGBT)	béton	R120	béton	7m	R120	Dalle béton REI120	10	4 faces	béton 160	EI120	
Labo	métal	R15	métal	3m	R15	PIR 100	9	Faces gauche, bas, droite	PIR 100	-	
Bureaux			Métal	4,5m	R15	bac acier + isolant					
	métal	R15					11	Faces Haut	Prémur béton	EI120	
	métal	R15					11	Face Droit	Prémur béton + Mur Rideaux	-	
	métal	R15					11	Face Bas	Prémur béton + Mur Rideaux	-	
	métal	R15					11	Face Gauche	Prémur béton	-	
Poste de contrôle	métal	R15	Métal	3m	R15	bac acier + isolant	12	toutes les façades	Prémur béton	-	

Figure 1 : Principes constructifs

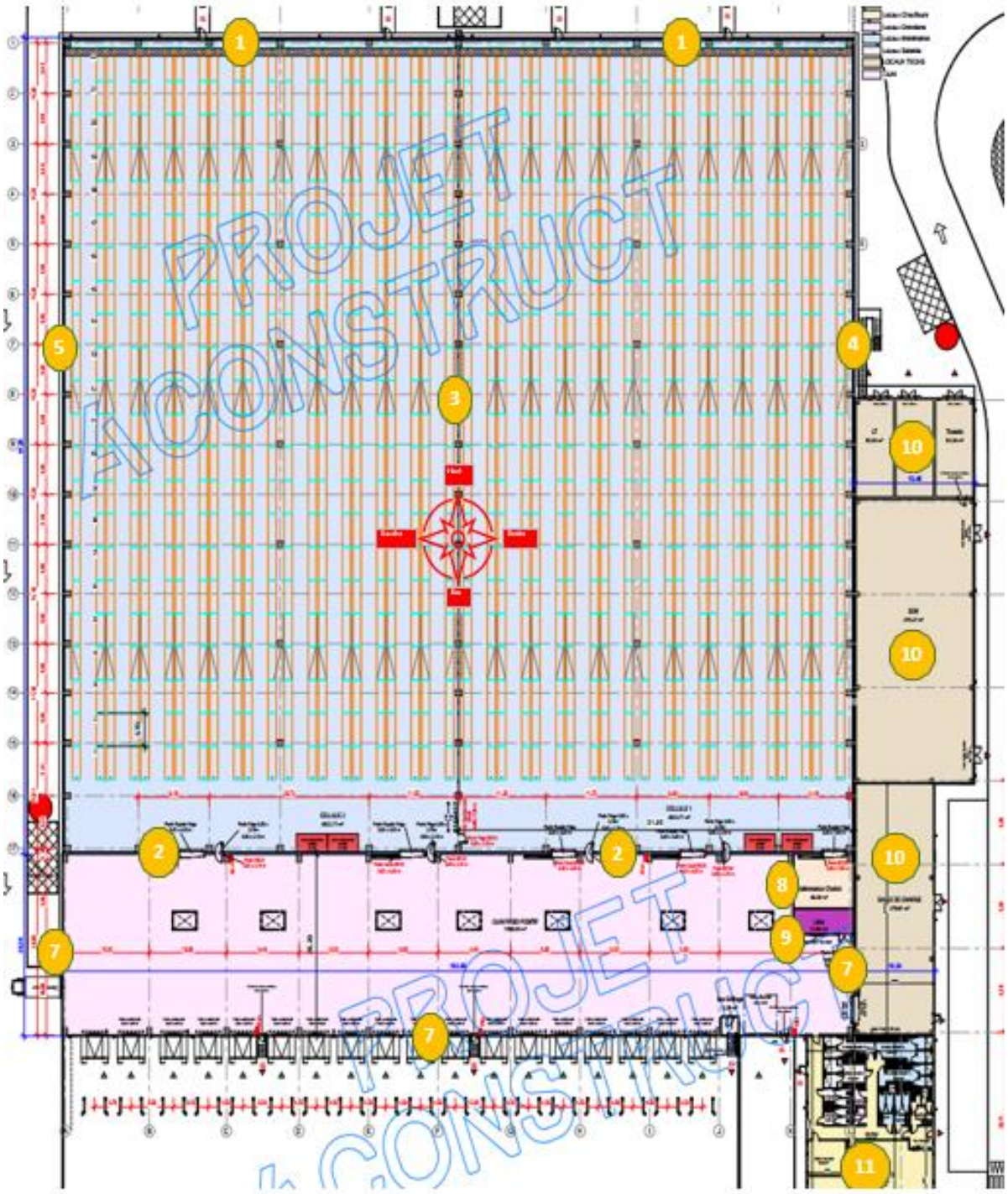


Figure 2 : Principales caractéristiques de l'entrepôt frigorifique

1.3.4 Désenfumage

Le projet se compose, à titre principal, de deux cellules en froid négatif dépourvues de combles, sens de l'annexe I de l'arrêté du 15/04/10 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1511 qui définit la comble comme « *espace entre le plafond de la cellule de stockage et la toiture* ».

En effet, les cellules ne disposant pas de plafond elles ne sauraient disposer de combles au sens de cette définition et, par conséquent, ne peuvent se voir appliquer la disposition de l'article 2.2.8 de l'arrêté précité qui prévoit le désenfumage des combles.

Les quais en froid positif disposeront pour leur part d'un système de désenfumage conforme à la réglementation en vigueur

1.3.5 Détection incendie

La détection incendie haute sensibilité adaptée aux cellules en froid négatif sera réalisée dans l'ensemble des cellules.

Une détection incendie classique sera mise en place dans la zone de quais ainsi que dans les locaux techniques et les bureaux à proximité des stockages.

1.3.6 Installation Photovoltaïque

Jusqu'au 1er juillet 2023, l'article L111-18-1 du code de l'urbanisme introduit par la loi énergie-climat du 8 novembre 2019, s'applique :

> « *Les nouvelles constructions de plus de 1000 m2 d'emprise au sol (dédiées à une exploitation commerciale, un usage industriel ou artisanal ou au stationnement public couvert) ont l'obligation sur 30 % de la surface de leur toiture ou des ombrières de parking créé de végétaliser ou d'équiper de dispositifs de production d'énergie renouvelable* ».

En effet, certaines installations peuvent bénéficier d'une dérogation totale ou partielle détaillée au sein de l'arrêté du 5 février 2020 pris en application de l'article L. 111-18-1 du Code de l'Urbanisme. Cet arrêté précise donc que l'obligation de production d'énergie renouvelable ou de végétalisation de toiture ne s'applique pas aux ICPE des rubriques 1312, 1416, 1436, 2160, 2260-1 2311, 2410, 2565 ainsi que des rubriques 27XX (sauf les rubriques 2715, 2720, 2750, 2751 et 2752). Les ICPE des rubriques 3260, 3460, 35XX et 4XXX peuvent également obtenir une dérogation.

Le bâtiment ne sera pas doté d'équipements photovoltaïques, en effet, le classement du site en rubrique 4xxx (4735) lié à la présence d'ammoniac permet d'exclure la mise en place d'installations photovoltaïques en toiture.

2 Risques liés à l'environnement naturel

2.1 Foudre

La foudre par l'énergie colossale transportée par le courant établi entre les nuages et le sol est susceptible par effets directs d'engendrer sur les bâtiments et installations des dommages conséquents (incendie, explosion, etc.).

Du fait même de l'écoulement de ce courant de foudre, elle génère aussi par effets indirects des surtensions dévastatrices pour les équipements électriques et électroniques de sécurité.

2.1.1 Description des risques et des moyens de protection existants

La foudre demeure une menace permanente pour les biens et les personnes. En France, selon les statistiques d'une année à l'autre, on peut noter qu'il y a 1,5 à 2 millions d'impacts créant des dégâts de l'ordre du 0,5 milliard d'euros.

De plus, elle est responsable de 25% des sinistres électriques et de 20% des dommages informatiques.

Le risque est d'autant plus important lorsque le site n'est pas protégé contre les impacts directs et les impacts indirects de la foudre.

Les structures dominantes présentant une probabilité de foudroiement accrue sont :

- Les masses métalliques en toiture des différentes zones (cheminées, exutoires, évents, antennes, etc…)
- Les angles des bâtiments ainsi que les couvertines situées sur les acrotères ceinturant les zones.

La méthode UTE C 17-100-2 prend en compte assez précisément les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque de 10^{-5} dommages par an). Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection. Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres et/ou de paratonnerres.

Pour conclure, la méthode UTE C 17-100-2 est modélisée à travers un logiciel spécialisé et officiel : JUPITER ver 1.3.0 de l'UTE, logiciel utilisé pour cette étude.

L'intégralité de l'analyse du risque foudre et de l'étude technique est présenté en **Annexe n°4.**

2.1.2 Conformité réglementaire et mesures de protection

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée véhiculant des courants forts, avec un spectre fréquentiel très étendu et des fronts de montée extrêmement courts. Chaque année la foudre, par ses effets directs ou indirects, est à l'origine d'incendies, d'explosions ou de dysfonctionnements dangereux dans les installations classées.

Les dispositifs de protection contre la foudre doivent alors être conformes aux normes françaises en vigueurs.

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans l'espace à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

- **NORMES**

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2013)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

- **REGLEMENTATION**

Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 28/02/22 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

- **GUIDES**

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres

2.1.3 Les Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)

En fonction des résultats de l'Analyse du risque Foudre (ARF), pour une protection efficace du site, la solution retenue et la mise en place de :

- Dispositif de capture : paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA),
- Conducteurs de descente dédiés aux PDA
- Prises de terre paratonnerres spécifiques de type A pour les descentes des PDA.
- Installation d'un compteur de foudre

Le site nécessite un besoin de protection foudre de niveaux IV.

- Installation de deux Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage testables caractérisés par une avance à l'amorçage de 60 µs. Ils seront installés sur des mâts de 5 m minimum. Nous recommandons que ces paratonnerres soient testables à distance afin de réduire les frais de maintenance lors des vérifications périodiques réglementaires. Le système de test devra être mis à disposition sur le site.

- Depuis chaque paratonnerre, réalisation d'une descente dédiée en conducteur normalisé. Ces deux descentes seront mutualisées par un conducteur normalisé courant par-dessus l'acrotère du mur coupe-feu.

- En partie basse de chaque descente, mise en place de :

    - Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre
    - Un fourreau de protection mécanique 2 mètres
    - Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
    - Une terre paratonnerre de type A.

- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.

- Installation d'un compteur de coup de foudre sur chaque descente.

Les dispositifs sont implantés sur le plan suivant :

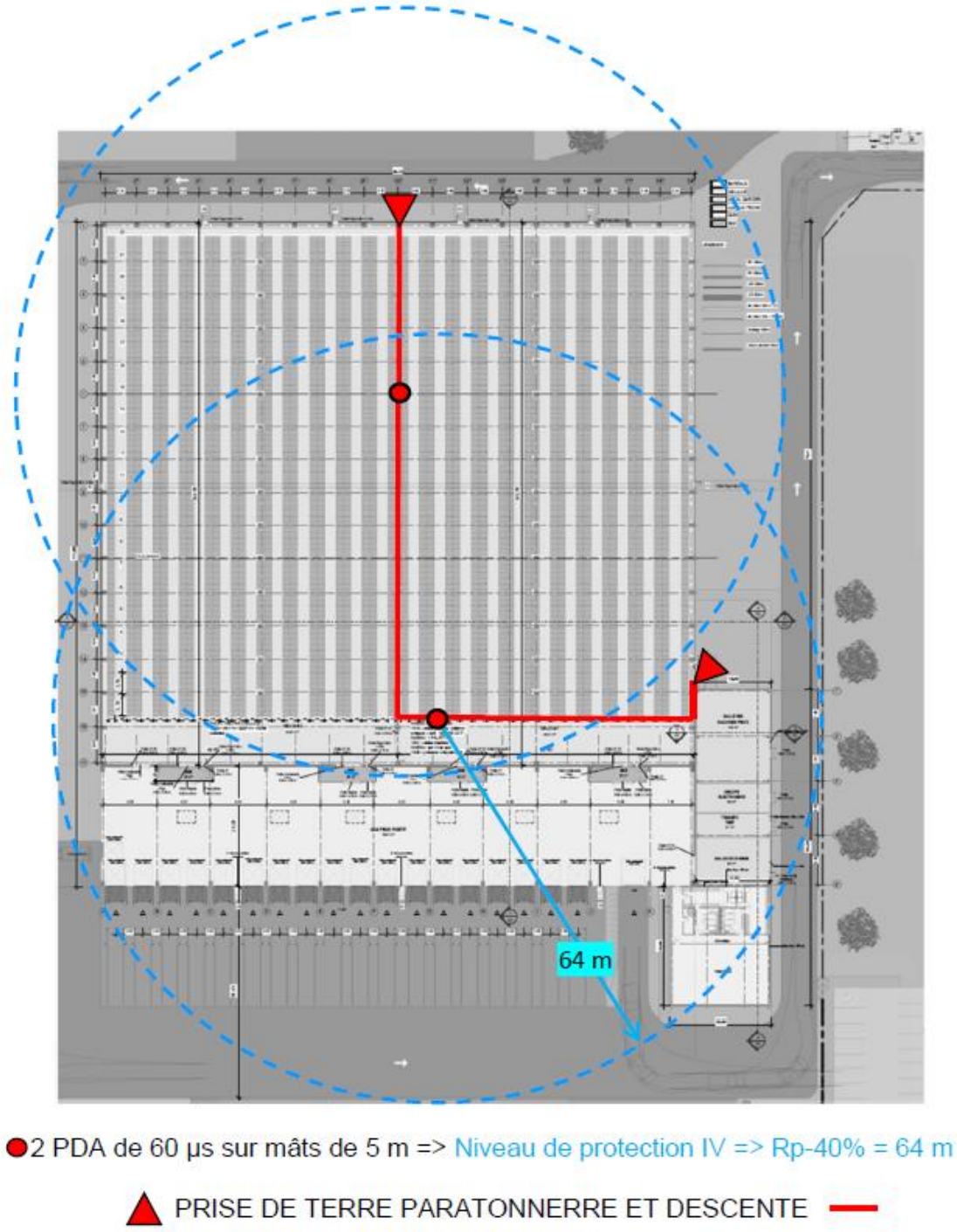


Figure 3 : Plan de la protection indiqué dans l'étude foudre

2.1.4 Les Installation Intérieure de Protection Foudre (IIPF)

- Liste des Parafoudres de type I+II

En fonction des résultats de l'ARF et de par la présence de paratonnerres, des parafoudres de type 1+2 sont nécessaires au niveau du TGBT.

Ces parafoudres de type 1+2 auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement Uc ≥ 253 V (en TNC) et Uc ≥ 400 V (en IT),
- Un courant maximal de décharge (Iimp) ≥ 12,5 kA (en onde 10/350 µs),
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) In ≥ 5 kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous Iimp) Up ≤ 1,5 kV,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur en fonction du fabricant),
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Adaptés au régime de neutre,
- Courant de court-circuit Icc parafoudres > courant de court-circuit TGBT.

2.2 Crues et inondations

La commune du Havre est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation Bassin versant de la Lézarde dont la dernière modification a été approuvée le 06/11/2019.
Le site du projet est situé en dehors des zones de risques associés à ce PPRI.

Une partie du site est néanmoins concernée par le Plan de Prévention du Risque Littoral (PPRL) PANES approuvé le 01/07/2022.

D'après le PLU du Havre, article DG 12 des dispositions générales :

> « *Dans les zones affectées par un risque d'inondation par submersion marine, la gestion du risque se fera lors de la délivrance des autorisations d'urbanisme en application de l'article R. 111-2 du code de l'urbanisme*. »

Cet article prévoit, en outre, que :

> « *le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observations de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique, du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations* »

Le bâtiment sera construit partiellement en zone de crue de faible probabilité mais intégralement en dehors des zones inondables. Certains aménagements extérieurs tels que les voiries et parc à containers seront installés en zones inondables.

Le règlement du PPRL à appliquer pour le projet concerne les articles de la zone orange clair, toute construction et tout aménagement est autorisé sous réserve de respecter les prescriptions communes et complémentaires prévues dans la zone.

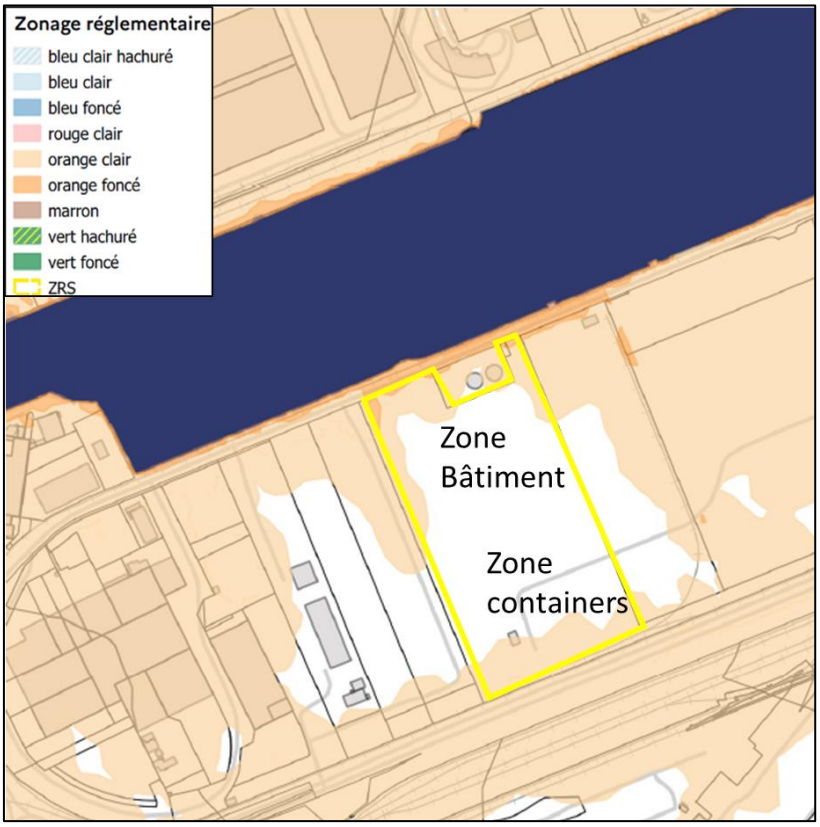


Figure 4 : zones inondables (source PPRL)

Pour la zone orange clair, parmi les prescriptions du PPRL, le règlement indique les éléments suivants (extrait du règlement) en partie « 4.3 – Les dispositions communes » :

> « *Modelage de terrain*
>
> *Pour tous les remblais en zone orange clair, une étude hydraulique sera menée à l'échelle du projet afin de démontrer la non-aggravation du risque sur les enjeux existants en zone inondable*.*
>
> *Dans le cas où l'étude hydraulique* ne pourrait pas démontrer l'objectif de non-aggravation du risque, elle prévoit les aménagements nécessaires (mesures hydrauliques, remblais*, déblais etc.) et leur localisation afin d'y répondre.*
>
> *En l'absence d'étude hydraulique*, 40 % de la surface inondable est laissée libre aux écoulements.* »

Une étude relative à la compatibilité du projet avec ces prescriptions du PPRL a été réalisée (Annexe 07). Les conclusions de cette étude montrent par modélisation altimétrique que le projet sera bien compatible au PPRL en conservant au moins 41% de surface de libre écoulement parmi les secteurs inondables.

2.3 Séismes

Pour l'application des mesures de prévention du risque sismique aux bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite " à risque normal ", le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante :

- zone 1; sismicité très faible
- zone 2; sismicité faible
- zone 3; sismicité modérée
- zone 4; sismicité moyenne
- zone 5; sismicité forte.

Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, classe le territoire du site en Zone 1 soit une sismicité très faible.

3 Risques liés à l'environnement industriel

3.1 Environnement industriel

Le projet vient s'implanter au sein du complexe industrialo-portuaire du Havre au sein duquel se trouvent plusieurs ICPE.

Les plus proches sont les suivantes :

- SHMPP - Route de la pointe du Hoc 76050 LE HAVRE – ICPE Autorisation (Seveso seuil haut)
- CEDILEC - Route de la pointe du Hoc - B.P.5015 76050 LE HAVRE – ICPE Autorisation
- SIGALNOR - Route de la pointe du Hoc - B.P.5015 76050 LE HAVRE – ICPE Autorisation
- DORLYL SNC - 297, rue des Chantiers 76050 LE HAVRE– ICPE Enregistrement
- ASEI - Chaussée de la Moselle 76600 LE HAVRE – ICPE Enregistrement
- ACH chantier Graville - 40 rue des Chantiers 76050 LE HAVRE – ICPE Autorisation
- Duchemin Recyclage - 95 rue des Chantiers 76050 LE HAVRE – ICPE Enregistrement
- ETB - SEAFRIGO - Chaussée de la Moselle 76600 LE HAVRE – ICPE Autorisation (Seveso seuil bas)

Figure 5 : installations ICPE les plus proches du site (source : Géorisque)

Au total ce sont 33 ICPE qui sont présentes dans un rayon de 2 km autour du site.

Les 6 ICPE en fonctionnement les plus proches du site SEAFRIGO sont les suivantes :

Nom de l'établissement	**Régime ICPE**	**Statut SEVESO**	**Distance depuis le site**
ETB - SEAFRIGO	Autorisation	Seveso Seuil Bas	0,4 km à l'Est
ASEI	Enregistrement	Non Seveso	0,66 km à l'Ouest
CEDILEC (ex Siplec)	Autorisation	Non Seveso	0,95 km à l'Est
SIGALNOR	Autorisation	Seveso Seuil Haut	1,2 km à l'Est
SHMPP	Autorisation	Seveso Seuil Haut	1 km au Sud-Est
LACMIL	Autorisation	Non Seveso	1 km à l'Ouest

Les sites renseignés comme étant des sites SEVESO sur la base des ICPE sont :

Nom de l'établissement	**Statut SEVESO**	**Communes**
SHMPP	Seveso seuil haut	Le Havre
SEREP	Seveso seuil bas	Le Havre
SLAUR SARDET	Seveso seuil bas	Le Havre
ALKION TERMINAL LE HAVRE	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher
ALKION TERMINAL LE HAVRE	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher
CHEVRON ORONITE SAS	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher
NORGAL	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher
PPG COATINGS SA	Seveso seuil bas	Gonfreville-l'Orcher
SIGALNOR	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher
TOTALENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher

TOTALENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher
YARA France	Seveso seuil haut	Gonfreville-l'Orcher

Les autres sites sont « Non-seveso » ou présentent un statut seveso non-renseigné.

Une partie sud du site est concerné par le plan de prévention des risques technologiques de la zone industrialo-portuaire du Havre, approuvé par arrêté du 17 octobre 2016 et classé en zone bleu clair B44 et L conformément à la carte de zonage reproduit ci-après.

Le règlement du PPRT est joint en Annexe n°6

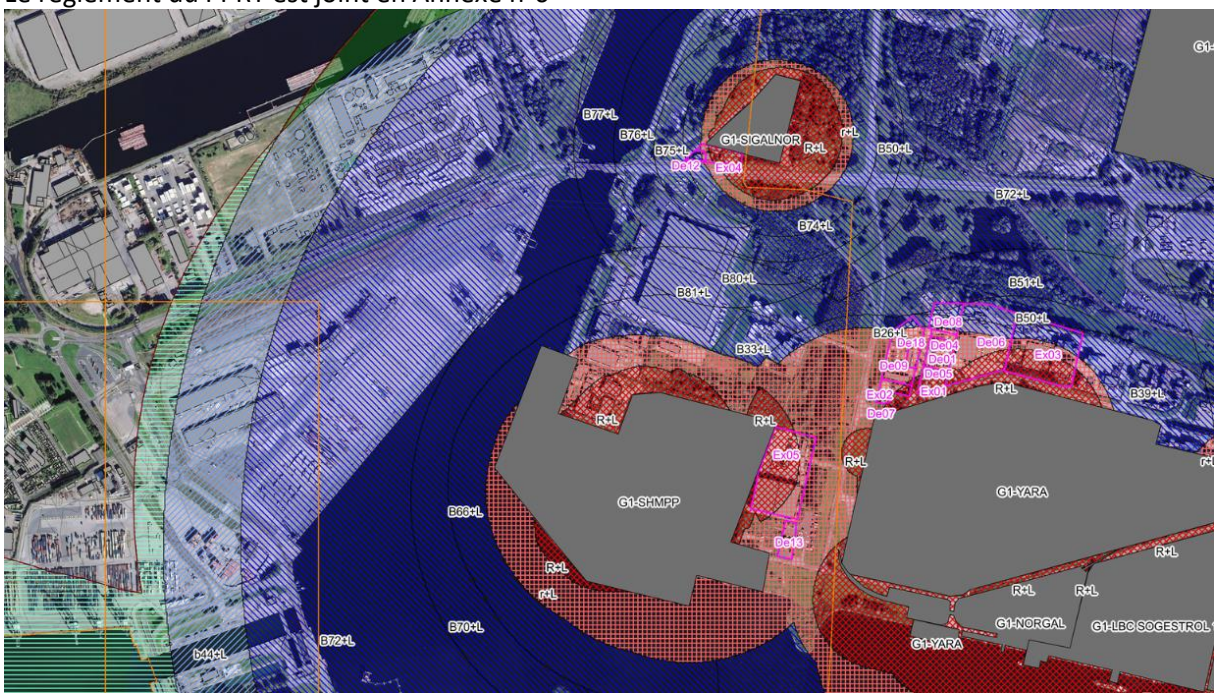


Figure 6 : zonage réglementaire PPRT (source PPRT de la ZI du Havre)

Dans cette zone les aléas sont qualifiés d'inexistant pour la surpression et l'aléa thermique ce qui ne nécessite aucune mesure d'adaptation particulière dès lors que le projet est autorisé au titre de l'article II-6.1.2 du règlement du PLU.

Le risque toxique est, quant à lui, qualifié de faible et aucun taux n'atténuation n'étant prévu, aucun local de confinement ne doit être mis en place.

Zones	Aléas			Surpression			Thermique continu	Thermique Boule de feu	Thermique feu de nuage		Toxique						
											Biens autres qu'habitat	Habitat individuel (n50)			Logements collectifs (n50)		
	Surpression	Thermique	Toxique	mbar	Type d'onde	Durée (ms)	kW/m²	(kW/m²)4/3.s	(kW/m²)4/3.s	Durée (s)	Taux d'atténuation Att. (%)	Local exposé	Local abrité	Local abrité + RT 2012	Local exposé	Local abrité	Local abrité + RT 2012
b01	Fai	M	M	50 – EC	Déflagration	100	-----	1000 - EC	-----	-----	7.35	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b02	Fai	M		35	Onde de choc	>150	5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b03	Fai	Fai	M	50	Déflagration	100	-----	1000 (a)	1000 (a)	10 (a)	7.35	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b04	Fai	M	M	140	Déflagration	150	5	-----	-----	-----	7.35	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b05	Fai	Fai	Fai	50	Déflagration	>150	-----	1000 (a)	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b06+L	Fai	Fai	Fai	50	Déflagration	>150	-----	1000 (a)	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b07	Fai	Fai	Fai	140	Onde de choc	100	5 (a)	-----	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b08	Fai	Fai	Fai	35	Déflagration	150	-----	1000 (a)	-----	-----	*	2,9	7,8	7,8	2,4	8	8
b09	Fai	M	Fai	140	Déflagration	150	5	-----	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b10+L	Fai	Fai	Fai	50	Onde de choc	>150	-----	1000 (a)	-----	-----	*	2,9	7,8	7,8	2,4	8	8
b11+L	Fai	M	Fai	140	Déflagration	150	5	-----	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b12+L	Fai	Fai	Fai	50	Déflagration	100	-----	1000 (a)	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b13+L	Fai	Fai	Fai	35	Déflagration	100	-----	1000 (a)	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b14	Fai	Fai	-----	140	Onde de choc	100	5 (a)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b15	Fai	Fai	-----	50	Onde de choc	>150	-----	1000 (a)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b16	Fai	-----	M	50	Déflagration	100	-----	-----	-----	-----	7.35	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b17	Fai	-----	M	35	Déflagration	100	-----	-----	-----	-----	7.35	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b18	Fai	-----	Fai	35	Déflagration	>150	-----	-----	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b19+L	Fai	-----	Fai	35	Onde de choc	>150	-----	-----	-----	-----	*	2,9	7,8	7,8	2,4	8	8
b20	Fai	-----	Fai	50	Onde de choc	100	-----	-----	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b21	Fai	-----	Fai	50	Déflagration	150	-----	-----	-----	-----	*	2,9	7,8	7,8	2,4	8	8
b22	Fai	-----	Fai	35	Déflagration	150	-----	-----	-----	-----	*	2,9	7,8	7,8	2,4	8	8
b23	Fai	-----	Fai	50	Déflagration	150	-----	-----	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b24+L	Fai	-----	Fai	50	Déflagration	100	-----	-----	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b25+L	Fai	-----	Fai	35	Déflagration	100	-----	-----	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b26	Fai	-----	Fai	50	Déflagration	100	-----	-----	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b27	Fai	-----	Fai	35	Déflagration	100	-----	-----	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b28	Fai	-----	Fai	35	Déflagration	100	-----	-----	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b29	Fai	-----	-----	50	Onde de choc	>150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b30	Fai	-----	-----	50	Onde de choc	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b31	Fai	-----	-----	35	Onde de choc	>150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b32	Fai	-----	-----	50	Déflagration	150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b33	Fai	-----	-----	35	Déflagration	150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b34+L	Fai	-----	-----	50	Onde de choc	>150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b35	Fai	-----	-----	35	Onde de choc	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b36+L	Fai	-----	-----	35	Onde de choc	>150	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b37	-----	M	Fai	-----	-----	-----	-----	1000	-----	-----	*	2,9	7,8	7,8	2,4	8	8
b38+L	-----	M	-----	-----	-----	-----	-----	1000	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b39	-----	M	-----	-----	-----	-----	-----	1000	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b40+L	-----	Fai	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1000 (a)	3 (a)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b41+L	-----	Fai	-----	-----	-----	-----	-----	1000 (a)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b42	-----	-----	M	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.35	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b43	-----	-----	M	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12.73	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b44+L	-----	-----	Fai	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	*	1,2	4,7	7,8	1	4,8	8
b45+L	-----	-----	Fai	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	*	2,1	7,8	7,8	1,7	8	8
b46+L	Fai	-----	-----	50	Onde de choc	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b47+L	Fai	-----	-----	35	Onde de choc	100	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b48+L	Fai	Fai	-----	35	Onde de choc	100	-----	-----	1000 (a)	3 (a)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
b49+L	Fai	Fai	-----	50	Onde de choc	100	-----	-----	1000 (a)	3 (a)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
L	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tableau 2 : annexe à l'article II-6.1.2 du règlement du PPRT applicable à la zone B44+L (source PPRT de la ZI du Havre)

Le projet est donc réalisé en conformité avec les prescriptions du règlement du PPRT applicable à la zone B44+L.

Par ailleurs, aucune installation nucléaire n'est située à moins de 20 km du site d'implantation du projet.

3.2 Canalisation de transport de matières dangereuses

Le site de projet est bordé au Sud par le passage d'une canalisation de transport de gaz naturel exploité par GRDF ; et par plusieurs canalisations de transport d'hydrocarbures gérées par différents transporteurs établis localement (TOTAL, TOTAL Raffinage France, Exxon Mobil, etc.).

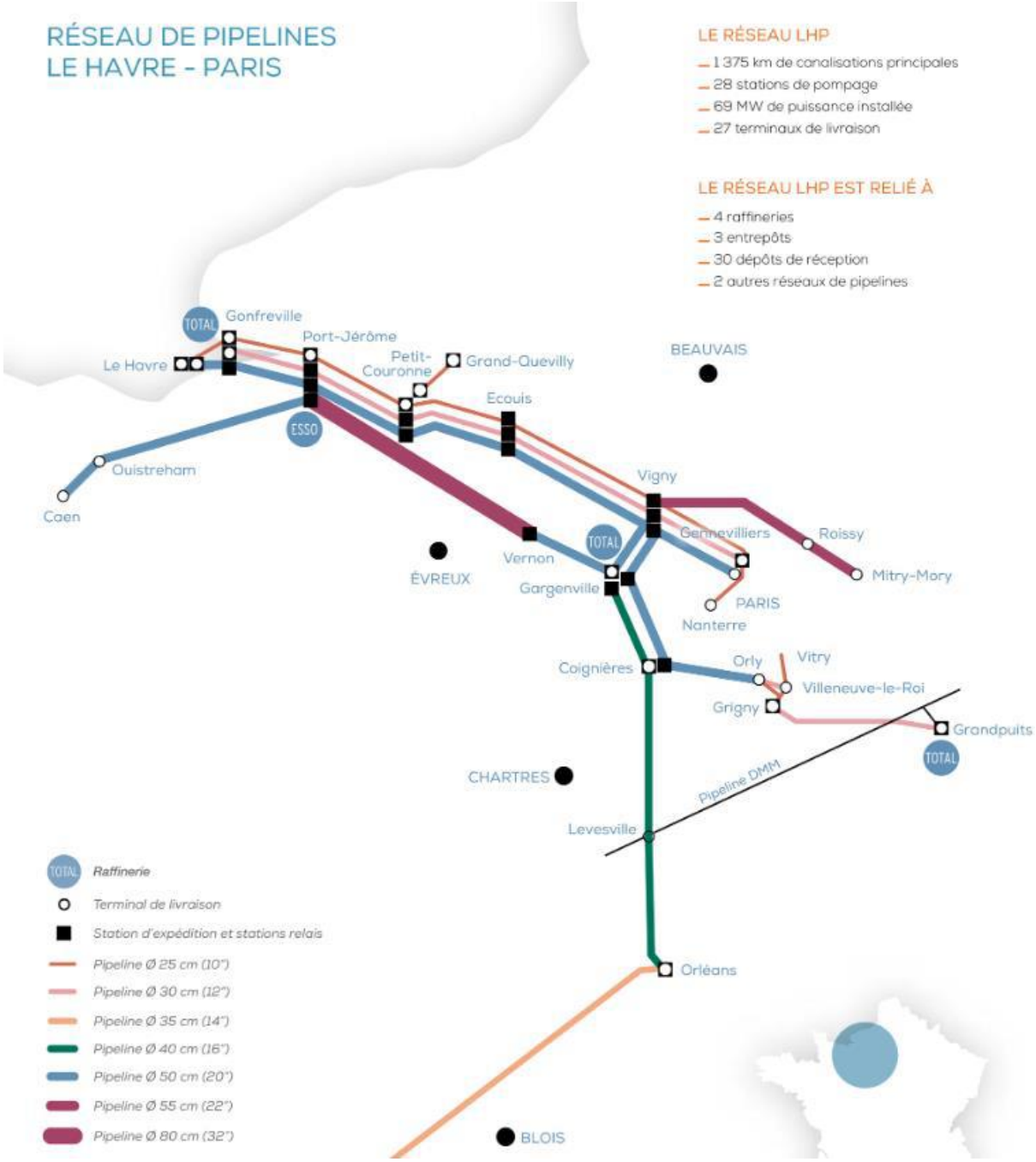


Figure 7 : carte réseau TRAPIL (source TRAPIL)

La déclaration de travaux a permis d'identifier les différents gestionnaires de réseaux dont les canalisations ou servitudes pouvaient concerner la parcelle du projet.

Les exploitants recensés sont :

- AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE SD
- CIM c/o TRAPIL
- ENEDIS-DR-NOR-EXPLOITANT
- EXXON c/o TRAPIL
- EXXONMOBIL c/o TRAPIL
- GRDF - Direction Réseaux Nord-Ouest

- Le Havre Seine Métropole-DCE
- Petroplus c/o TRAPIL
- RTE GMR BASSE SEINE
- SNCF Réseau Normandie chez Groupe NAT
- TOTAL RC - Pipeline de l'ile de France
- TOTAL RC - canalisations total RN c/o TRAPIL
- TRAPIL
- TRAPIL ODC

L'étude des dangers réalisée sur ces canalisations par les gestionnaires de réseau a permis la mise en place de servitudes. Une demande pour connaitre l'amplitude de ces servitudes a été faite par le pétitionnaire. Les différentes servitudes sont représentées sur la cartographe ci-après.

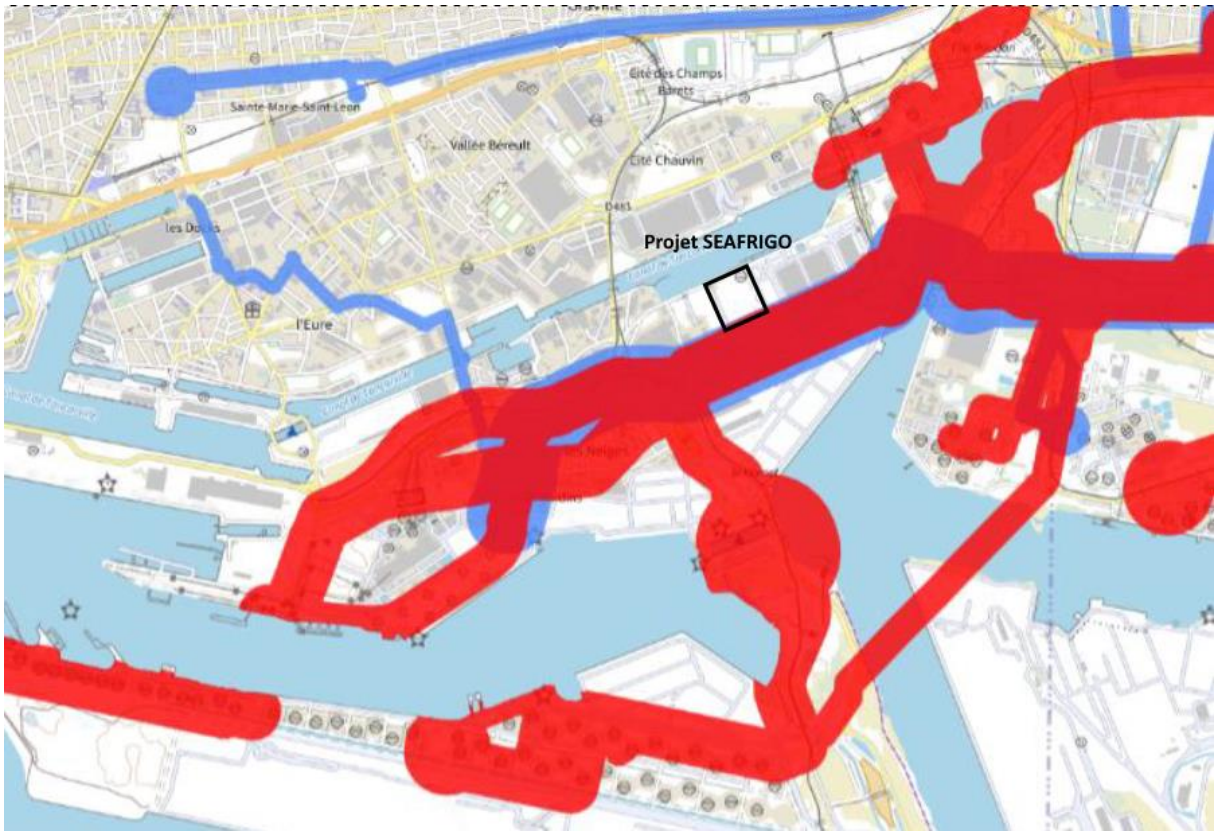


Figure 8 : zones de servitudes canalisations (source PLU)

Elles montrent que l'emprise du terrain du projet est comprise dans la zone de servitude SUP1 qui prévoit que :

Conformément à la réglementation en vigueur, une déclaration de travaux a été effectuée et enregistrée sous la référence DT 2022062304041D52. En réponse, la société TRAPIL, exploitante de l'oléoduc concerné, a indiqué que la zone d'emprise du projet est située à proximité de la canalisation haute pression CIM-LHE, appartenant au réseau des Oléoduc de Défense Commune relevant de l'OTAN et opéré par ordre et pour le compte de l'Etat (Service National des Oléoducs Interalliés) par la société TRAPIL.

A ce titre, il est précisé qu'en cas de construction de bâtiments relevant de la classification ICPE

(Installation Classée Protection de l'Environnement), il devra prendre en compte ces dangers dans le cadre de l'instruction du dossier associé. De même, il sera évalué si les dangers générés par cette installation ont un impact possible.

En l'espèce, aucun bâtiment ne sera construit dans l'emprise de la servitude liée à la canalisation puisque seul le parc container entrera dans cette zone et la présente étude de dangers ne démontre aucun impact des dangers générés par cette partie de l'installation sur des canalisations dans la mesure où celles-ci sont enterrées.

Aucune activité prohibée en zone SUP1 ne sera donc réalisée et le projet est donc compatible avec la présence de la canalisation susmentionnée.

Par ailleurs, le projet respectera la consistance générale de la servitude fixé par le décret n° 2012-615 du 02/05/2012 et 2015-1823 du 15/12/2015 qui impose que :

1. *Dans une bande de 5 mètres de largeur (zone forte de protection) où sont enfouies les canalisations, il est interdit :*

- *D'édifier une construction en dur même si ses fondations ont une profondeur inférieure à 0,60 mètre.*
- *D'effectuer des travaux de toute nature y compris les façons culturales à plus de 0,60 mètre.*

2. *L'exploitant de la canalisation a le droit, à l'intérieur d'une bande de terrain de 12 mètres de largeur garantie par la servitude de passage au profit de l'état*

- *D'accéder en tout temps, en particulier pour effectuer les travaux d'entretien et de réparation ;*
- *D'essarter tous arbres et arbustes ;*
- *De construire, en limite des parcelles cadastrales, des bornes ou balises indiquant l'emplacement de la conduite.*

3. *Les propriétaires ou leurs ayant droits sont tenus de :*

- *Ne procéder à aucune plantation d'arbres dans la bande de 12 mètres ;*
- *S'abstenir de tout acte de nature à nuire au bon fonctionnement, à l'entretien et à la conservation de l'ouvrage ;*
- *Dénoncer, en cas de vente ou d'échange de parcelles en cause, la servitude dont elles sont grevées.*

Le projet sera enfin conforme à l'arrêté du 6 février 2020 instituant des servitudes d'utilité publique prenant en compte la maîtrise des risques autour des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques sur la commune du Havre qui précise pour la zone SUP1 (correspondant à la zone d'effets létaux (PEL) du phénomène dangereux de référence majorant au sens de l'article R. 555-10-1 du code de l'environnement) dans laquelle se situe le projet que :

> *La délivrance d'un permis de construire relatif à un établissement recevant du public susceptible de recevoir plus de 100 personnes ou à un immeuble de grande hauteur, et son ouverture, est subordonnée à la fourniture d'une analyse de compatibilité ayant reçu l'avis favorable du transporteur ou, en cas d'avis défavorable du transporteur, l'avis favorable du Préfet rendu au vu de l'expertise mentionnée au III de l'article R. 555-31 du code de l'environnement.*
> *L'analyse de compatibilité est établie conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 5 mars 2014.*

Par conséquent, le risque vis-à-vis de ces canalisations n'est pas retenu.

3.3 Malveillance

Le vandalisme se traduit par des actions délibérées très diverses pouvant nuire à la sécurité de l'établissement. Il représente globalement 4% des sinistres, mais 44% des pertes.

Le site sera entièrement clôturé. L'accès ne sera autorisé qu'après passage par le poste de contrôle. Ces dispositions assurent le contrôle total des entrées dans l'établissement.

Ces mesures seront renforcées par une télésurveillance.

Le risque d'acte de malveillance est donc maîtrisé.

4 Eléments présentant un intérêt de protection

4.1 Habitants et établissements recevant du public

Les habitations les plus proches du site sont implantées à environ 750 m au Sud-Est du site.

Les ERP (Etablissements Recevant du Public) les plus proches du site projet sont les suivants :

- le Stade de football Eugène Friot implanté à 615 m au Sud-Ouest du site,
- l'Ecole Elémentaire Jean Jaures implantée à 740 m au Sud-Ouest du site,
- Les centres de formation Promat Formation et Educations & Formation localisés à 800 et 890 m au Nord-Ouest du projet, de l'autre côté du Canal de Tancarville,
- L'Académie des langues implantée à 1 km au Nord-Ouest du projet,
- Les magasins de matériaux de construction Larivière et PUM, à 620 m au Nord du site, de l'autre côté du Canal,
- Une station-service AS24 implantée à 1 km à l'Est du projet.
- Le stade Océane à 1 km au nord du projet (de l'autre côté du canal de Tancarville)
- Le collège Jean-Monod à 1,15 km au nord-ouest,
- La gare le havre Graville à 1,4 km au nord ;
- Les hôtels B&B à 2,6 km au nord-est,
- L'hôtel -restaurant le Cormoran à 2,7 km à l'est,

Les éléments les plus proches du site sont localisés sur la carte ci-dessous :

Figure 9 : Localisation des ERP et de la zone résidentielle les plus proches du projet (source google maps)

4.2 Les infrastructures de communication

4.2.1 Infrastructures routières

Le terrain du projet est bordé au Nord par la Chaussée de la Moselle et au Sud par l'avenue du 16ème Port. L'autoroute A131 rejoint le Port du Havre à 3.5 km au Nord-Est du projet.

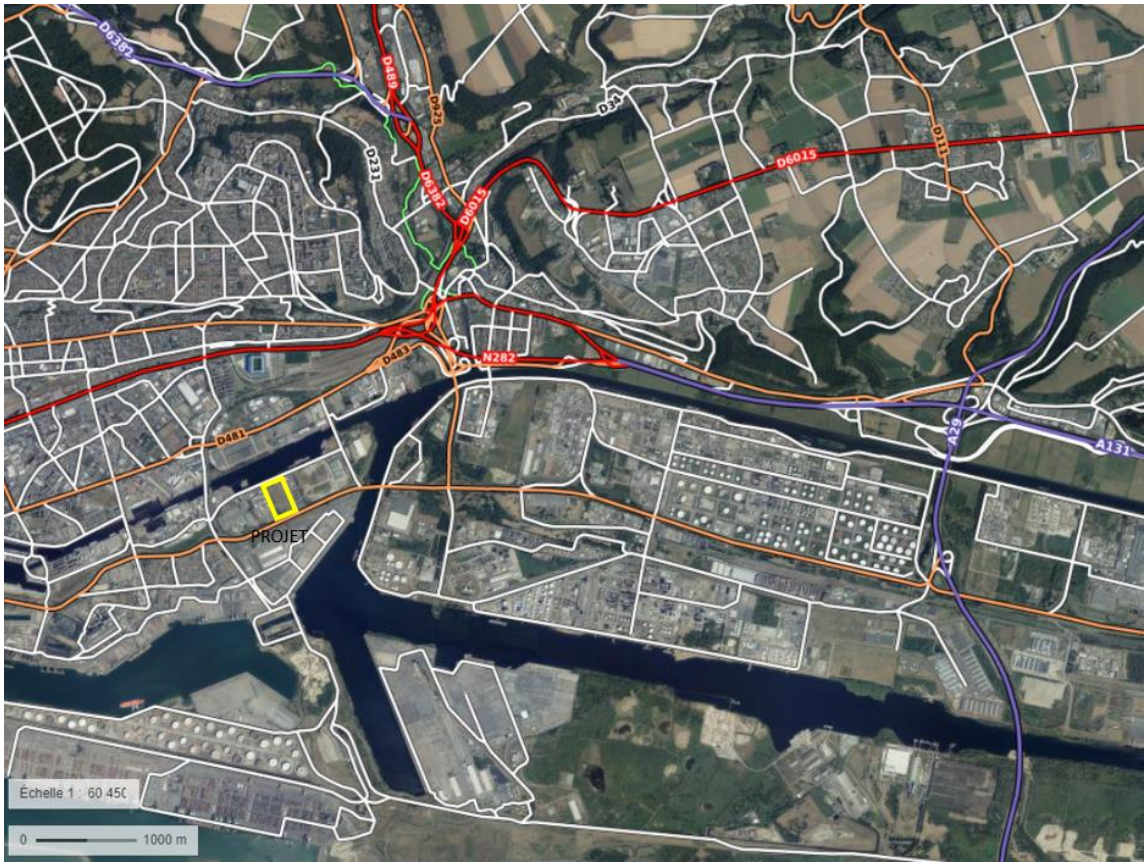


Figure 10 : Réseau routier local (source google maps)

Le bâtiment le plus proche est à plus de 75 m de la départementale.

Un risque de collision d'un véhicule routier avec les structures de l'établissement est exclu.

4.2.2 Infrastructures de Transport en Commun

Le site est relativement accessible en transport en commun via les lignes de bus 8 et 18 qui desservent la zone d'implantation du projet.

Figure 11 : Plan du réseau de transport en commun du Havre (source LIA)

4.2.3 Infrastructures ferroviaires

Le site projet est bordé au Sud par un réseau de voies ferrées irriguant le Port du Havre et le reliant au réseau ferré du territoire français. Il s'agit de la voie ferrée 341 dédiée uniquement à du fret. Il s'agit d'une ligne non électrifiée à voie unique.

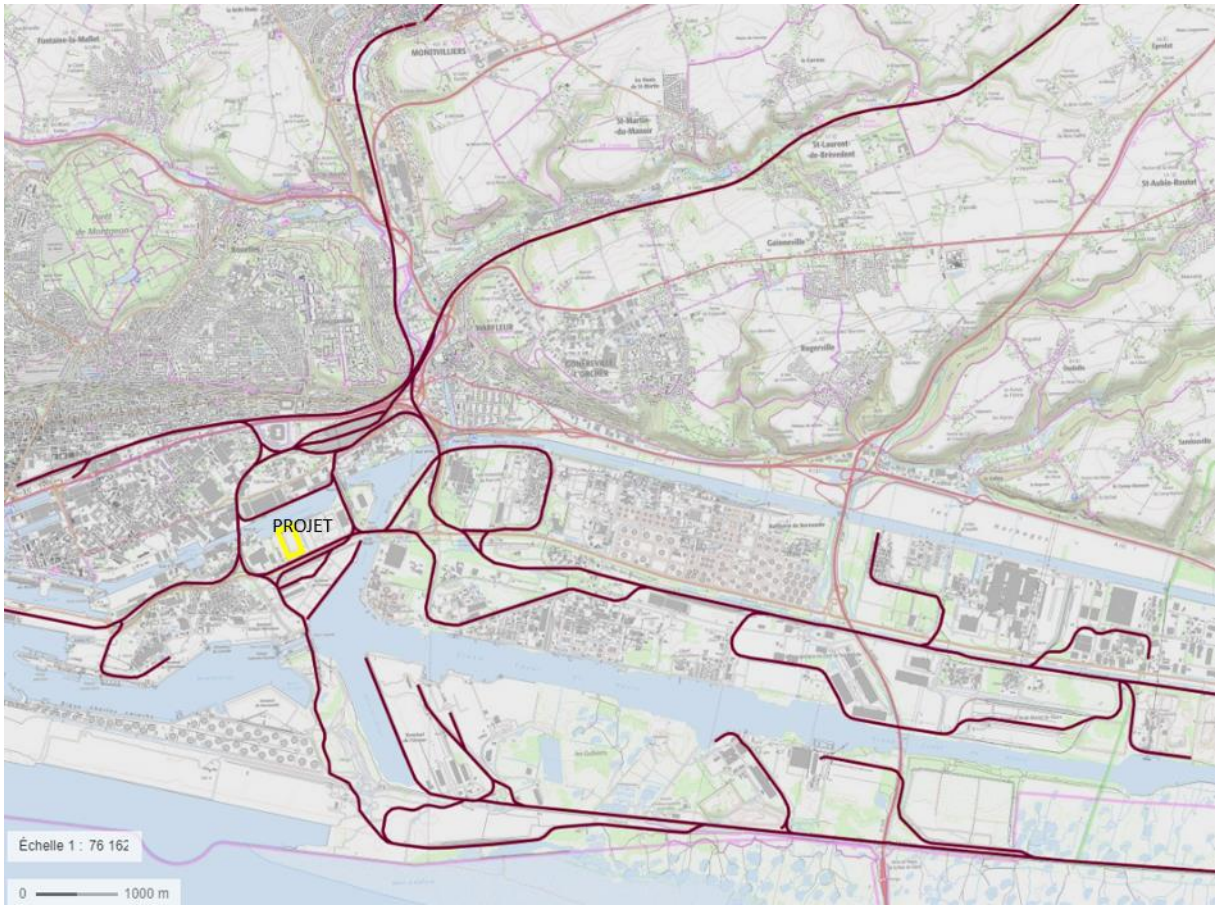


Figure 12 : Réseau ferroviaire local

Cette ligne, à la fréquentation limitée et uniquement dédiée au fret, est séparée du site par l'avenue du 16ème port et distante de près de 80m du parc à container, les risques associés à la présence de cette ligne peuvent être considérés comme limités.

4.2.4 Infrastructures aéroportuaires

D'après la protection civile, les risques les plus importants de chute d'aéronefs se situent au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone admise comme étant la plus exposée est celle qui se trouve à l'intérieur d'un rectangle délimité par :

- Une distance de 3 km de part et d'autre en bout de piste,
- Une distance de 1 km de part et d'autre dans le sens de la largeur de la piste.

La Direction Générale de l'Aviation Civile a estimé que la probabilité de la chute d'un avion sur l'ensemble du territoire national à 2.10-6 par km², et ce, quelle que soit la nature du trafic aérien.

L'aéroport le plus proche du projet est l'aéroport Le Havre – Louis Bleriot, localisé à environ 7 km au Nord-Ouest du projet. Compte tenu de la distance avec le projet, le risque de chute d'avion peut donc être considéré comme faible et ne sera donc pas traité dans la présente étude.

5 Potentiels de Dangers

Les produits qui seront en présence dans cet entrepôt seront principalement des produits alimentaires en stockage réfrigéré.

Il n'y aura aucune activité de transformation de matière sur ce site, pouvant générer des rejets atmosphériques et/ou des eaux usées industrielles. Les risques principaux identifiés sont donc essentiellement liés aux matières stockées, à l'activité de refroidissement du site et à l'activité de chargement et de déchargement des stockages.

Afin de renforcer la lisibilité de l'analyse des dangers liés à l'activité de refroidissement, ils seront traités dans une seconde partie de l'étude de dangers et ne seront donc pas détaillés dans le présent document.

5.1 Dangers liés aux matières stockées sur le site

5.1.1 Nature des matières stockées

Le site a pour vocation principale le stockage de matières frigorifiques, essentiellement denrées alimentaires d'origine animales ou végétales. L'essentiel des matières stockées sera donc de cette nature.

Les containers stockés sur le parc pourront contenir d'autre types de matières combustibles et inflammables comme des produits alimentaires, alcools de bouche, biens de consommation.

Pour les besoins de son activité, le site utilisera divers produits à base de bois (essentiellement des palettes de stockage).

Pour les besoins du fonctionnement de son groupe électrogène, le site abritera une cuve de gazole.

Enfin, le site accueillera une quantité de déchets liée à son activité ainsi que des produits nécessaires à l'entretien de l'installation.

5.1.2 Localisation du stockage

Les matières frigorifiques seront stockées dans les 2 cellules en froid négatif ainsi qu'en partie dans les containers réfrigérés du parc à container tandis que les alcools de bouche, les produits alimentaires non réfrigérés, les biens de consommations seront stockés en containers classiques au niveau du parc.

Concernant les produits à base de bois, un stockage sous auvent spécialement dédié sera mis en place en bordure du site

L'ensemble des déchets d'emballages et DIB sera stocké à l'extérieur à proximité immédiate de l'auvent abritant les palettes, dans des bennes spécifiquement adaptées conformément à la réglementation en vigueur. Un compacteur pour les DIB sera installé à proximité en vue du conditionnement de ces déchets.

Les autres déchets seront stockés directement au sein du bâtiment dans un conditionnement conforme à la réglementation.

Enfin, les produits utilisés pour la maintenance seront stockés à l'écart de l'activité du site, le cas échéant sur des rétentions dimensionnées conformément à la réglementation applicable.

5.1.3 Risque de combustion

Le principal risque lié à l'ensemble des matières stockées sera le risque de combustion.

La combustion sera dépendante du mode d'emballage des produits associé à leur mode de stockage. Elle sera plus rapide si les matières sont emballées à l'unité.

La charge calorifique dans chaque cellule est directement liée au pouvoir calorifique des produits stockés.

Le risque de combustion concerne aussi les produits stockés dans le parc à container ainsi que la cuve de gazole.

5.1.3.1 Risque de combustion lié aux produits à base de bois

Le pouvoir calorifique du bois est de 18 MJ/kg.

La combustion du bois conduit principalement à l'émission de dioxyde de carbone (CO_2) et à du monoxyde de carbone (CO) en cas de combustion incomplète, ainsi que des hydrocarbures à courte chaîne carbonée. Les adjuvants (traitement du bois notamment) peuvent cependant augmenter le potentiel toxique des fumées de combustion de produits cellulosiques.

Les risques liés à la combustion des produits à base de bois seront par nature contenu du fait d'un stockage dédié à l'écart du reste du site et d'un volume réduit en permanence.

5.1.3.2 Risque de combustion lié aux denrées alimentaires

La charge calorifique dans chaque cellule est directement liée au pouvoir calorifique des produits stockés.

Le logiciel FlumiLog considère à titre d'exemple une puissance de 1 300kW pour une palette « type 1511 » de dimension standard.

Outre la combustion, les fumées dégagées au cours d'un incendie peuvent être plus ou moins toxiques. Les adjuvants présents dans les denrées alimentaires peuvent contribuer à augmenter la toxicité des fumées de combustion.

Les risques associés à ces stockages sont donc principalement l'incendie accompagné de dégagements gazeux (fumées) et d'un risque de pollution des eaux et des sols, notamment par les eaux d'extinction d'incendie (chargées en imbrûlés et matières organiques de décomposition).

5.1.3.3 Risque de combustion lié aux déchets

Les déchets sont des produits très souvent combustibles et peuvent constituer un facteur aggravant dans le cas d'un développement d'incendie. Les historiques d'incendie dans les industries montrent mêmes, que les bennes à déchets peuvent être à l'origine des foyers.

Les déchets principaux susceptibles d'être présents sur site seront des déchets banals tels que déchets d'emballage (bois, cartons, plastiques). Ces déchets seront stockés à l'extérieur, dans des bennes spécifiquement adaptées et compactés grâce au compacteur installé sur site.

Les risques associés à ces stockages sont donc principalement l'incendie accompagné de dégagements gazeux (fumées) et d'un risque de pollution des eaux et des sols, notamment par les eaux d'extinction d'incendie (chargées en imbrûlés et matières organiques de décomposition).

5.1.3.4 Risque de combustion lié aux produits utilisés pour la maintenance

Les produits divers utilisés au niveau de la maintenance sont composés de produits de type colle, joint, dégrippant, aérosol. Ils représentent un volume inférieur à 500 litres.

Le liquide de refroidissement, les huiles et les graisses seront stockés à l'écart des autres produits et sur des rétentions dimensionnées selon la réglementation.

Le risque principal, que constituent ces produits, est leur inflammation, au cours de travaux de maintenance, notamment si des opérations par point chaud ont lieu parallèlement.

Il apparaît négligeable compte tenu des quantités très limitées et des modalités de stockage adaptées à leur nature.

5.1.3.5 Risque d'inflammation lié au stockage d'alcool de bouche

Les alcools de bouche stockés sur le site seront exclusivement conditionnés dans des bouteilles individuelles en verre et principalement constitués d'alcool de pourcentage d'éthanol supérieur à 40%. La combustion des vapeurs d'alcool, en cas de déversement, est susceptible d'entrainer un feu de nappe à condition d'être exposées au contact direct d'une source d'ignition dans la mesure où la température d'auto-inflammation de l'alcool se situe autour de 425°C.

Les risques associés à ces stockages sont donc principalement l'incendie accompagné de dégagements gazeux (fumées) et d'un risque de pollution des eaux et des sols, notamment par les eaux d'extinction d'incendie (chargées en imbrûlés et matières organiques de décomposition).

5.1.3.6 Risque de combustion lié au stockage de gazole

Le gazole stocké sur le site le sera en quantité limité et strictement nécessaire au fonctionnement du groupe électrogène. Avec un point éclair supérieur à 55°C et une température d'auto-inflammation supérieure à 250°C, il présente des risques de combustion limités.

5.1.3.7 Risque de combustion lié au groupe électrogène de secours

Le groupe électrogène de secours n'a vocation à être utilisé qu'en cas de coupure de l'alimentation du site et ne sera donc pas utilisé pour son fonctionnement normal (il est déclaré pour une utilisation inférieure à 500 heures par an). Le groupe électrogène sera éloigné du bâtiment stockage et placé dans un local coupe-feu de degré 2 heures muni de dispositif de désenfumage et de ventilations.

Compte tenu de la rareté de l'utilisation prévue de ce dispositif et des mesures de limitation du risque associé, le risque apparaît très faible.

5.1.4 Risque d'explosion

5.1.4.1 Risques d'explosion liés au stockage de matière

Le stockage de ce type de matières (grande distribution et emballages) en l'état ne dévoile pas de risque d'explosion. Cependant la poussière qui pourrait s'en dégager, présente un risque d'explosion liée :

- A sa température d'inflammation en couche,
- A sa température d'inflammation en nuage,
- A sa résistivité électrique en couche,
- A sa granulométrie,
- A son énergie minimale d'inflammation (EMI)

En l'espèce les matières stockées ne sont pas susceptibles de générer de la poussière et le risque d'explosion associé pourra donc être écarté.

5.1.4.2 Risques d'explosion liés aux activités de charge

Les batteries sont des réservoirs qui stockent de l'énergie électrique sous forme chimique.
L'énergie électrique résulte de réactions électrochimiques complexes entre les métaux et l'électrolyte contenus dans les batteries.

Les métaux sont des composés à base de plomb et l'électrolyte est un acide (généralement l'acide sulfurique) plus ou moins dilué dans de l'eau.

Deux grands types de batteries existent :

- Les batteries dites « liquides » où l'acide est sous forme liquide,
- Les batteries de nouvelle génération, dites « à gel » ou « sèche », où l'acide est mélangé à un gélifiant pour qu'il se présente sous la forme d'un gel.

Lors de l'utilisation des engins de manutention, les batteries sont le siège de réactions électrochimiques entre les éléments au plomb et l'acide, produisant de l'énergie électrique et réduisant progressivement la tension de la batterie.

Il est alors nécessaire de rétablir la tension de la batterie en provoquant les réactions électrochimiques inverses : c'est l'opération de recharge de la batterie. Cette opération est réalisée par l'intermédiaire de chargeurs, positionnés dans un local de charge.

En fin de charge, un dégagement gazeux d'hydrogène et d'oxygène apparaît, même en fonctionnement normal ; ce dégagement est dû à la décomposition de l'eau contenue dans la batterie.

En situation normale de fonctionnement, la charge des batteries émet de l'hydrogène et de l'oxygène qui peuvent se combiner pour former un mélange explosif : une teneur de 4 % d'hydrogène rend le mélange air-hydrogène explosif. La charge des batteries peut donc être à l'origine d'une explosion ou de l'incendie du local de charge.

5.1.5 Risques liés à la pollution de l'environnement

Dans la mesure où l'activité du site est principalement dédiée au stockage de denrées alimentaires et de produits non dangereux et que la totalité des surfaces de manipulation de produits est imperméabilisée, ce risque apparaît négligeable.

Le risque de pollution accidentelle pourrait résulter des eaux polluées en cas d'incendie qui feront l'objet d'une gestion assurant leur rétention en bassin étanche et fermé conformément aux calculs D9a.

Un déversement d'alcool de bouche ou de gazole pourrait aussi être à l'origine d'une pollution accidentelle mais ces liquides seront associés à des rétentions adaptées. Ainsi les containers contenant de l'alcool de bouche seront associés à des caniveaux dimensionnés pour retenir une hypothèse maximisante de déversement de 2 containers complets et la cuve de gazole sera associée à une rétention adaptée au volume stocké (4m³)

5.2 Risques liés aux activités

5.2.1 Risques liés au personnel

L'activité du site est limitée à une activité logistique classique :

- Déchargement de poids-lourds porte-containers (ponctuellement poids-lourds remorque) de livraison de produits Réception des denrées alimentaires, se présentant généralement sur palettes,
- Stockage des palettes,
  Préparation des commandes : sélection des produits à l'unité ou au carton, et re-palettisation selon les besoins du client destinataire,
- Chargement des poids-lourds porte-containers (ponctuellement poids-lourds remorque) pour livraison aux clients.

Les risques liés à ces diverses manipulations sont principalement les chocs ou collisions, un stockage non prévu susceptible de modifier notamment les flux thermiques ou l'apport d'un point chaud ou d'un feu par erreur de manipulation ou de respect des consignes de lutte contre les incendies.

On notera toutefois que le matériel de manutention et la manutention en général ne sont pas responsables ou directement à l'origine de nombreux accidents. Cependant, dans 1 cas sur 5, ils interviennent comme facteur aggravant (transfert d'un incendie par un chariot électrique, ...).

Dans 50 % des cas (source ARIA), c'est tout de même à la suite d'erreurs de manœuvre que l'accident survient (percement de récipient, détérioration de canalisations, collisions, chute d'objets).

6 Réduction des potentiels de Dangers

6.1 Risque d'incendie

Le risque incendie est lié au stockage de matières inflammables et combustibles ainsi qu'à l'activité de charge dans les locaux dédiés.

6.1.1 Description

Le risque incendie provient du stockage des matières combustibles et inflammables.

6.1.1.1 Le triangle du feu

L'incendie est un phénomène d'oxydation exothermique. Son mécanisme se caractérise par ce que l'on appelle « le triangle du feu ».

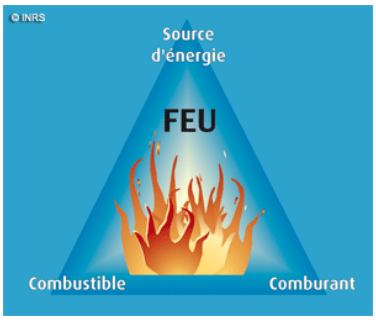


Figure 13 : Triangle du feu

- **Comburant** : souvent l'air mais aussi le dioxygène, les peroxydes, les chlorates, les perchlorates, les nitrates, etc.
- **Combustible** : capacités des vapeurs à s'enflammer au contact d'une source d'ignition.
- **L'énergie d'activation** : allumage, sources d'ignition.

Certaines caractéristiques produits sont à prendre en compte telles que :

- La température d'auto-inflammation : température minimale à laquelle un mélange inflammable s'enflamme spontanément.
- Le pouvoir calorifique : la quantité de chaleur qui peut être dégagée par la combustion complète de l'unité de masse (si combustion liquide ou solide) ou de volume (si combustion gazeux).

Le feu suit une courbe d'évolution :

- Initialisation : plusieurs éléments combustibles sont amenés à leur point d'inflammation.
- Propagation : fonction de la nature des combustibles, de l'alimentation en air et de la géométrie du local.
- Combustion continue : tout le local est impliqué.
- Décroissement : épuisement du combustible.

6.1.1.2 Causes

Les principales sources incendie sont :

- Les liquides inflammables (stockages et manipulation).
- Les manières combustibles.
- Le feu nu.
- Les installations électriques : risque de court-circuit, d'échauffement et de propagation du feu par les câbles électriques.
- L'électricité statique.
- La foudre.
- La malveillance.
- Les réactions chimiques dangereuses.

6.1.1.3 Propagation

La propagation du feu se fait par plusieurs modes :

- Conduction : par transfert à l'intérieur des matériaux (ex. des conduites métalliques).
- Convection : transfert par mouvements de gaz ou de vapeurs (ex. des gaines techniques, d'un étage à l'autre).
- Rayonnement : par infra rouges.
- Brandons et flammèches.

6.1.1.4 Effets d'un incendie

Les effets d'un incendie peuvent être :

- Effets létaux sur les populations voisines.
- Emission de gaz toxiques.
- Destruction de bâtiments ou de biens.
- Pollution de la nappe et des sols par les eaux d'extinction d'incendie.

6.1.1.4.1 Effets létaux sur les populations voisines et destruction des bâtiments ou des biens

L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de danger définit les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques qui sont les suivants (Annexe II de l'arrêté précité) :

Pour les effets sur les structures :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives ;
- 8 kW/m², seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- 20 kW/m², seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

Pour les effets sur l'homme :

- 3 kW/m² ou 600 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- 5 kW/m² ou 1 000 [(kW/m²) 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/m² ou 1 800 [(kW/m²) 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.

Les défaillances incendie peuvent également avoir des effets dominos (effets indirects) :

- Effet domino explosif suite à l'échauffement d'un réservoir ou d'une cuve
- Pollution des eaux et du sol par les eaux d'extinction
- Pollution atmosphérique via les fumées

6.1.1.4.2 Pollution de la nappe et des sols par les eaux d'extinction d'incendie

Lors d'un incendie, l'utilisation de l'eau pour endiguer sa propagation est susceptible, en l'absence de rétention, de contaminer le milieu naturel ou le réseau d'assainissement communal.

6.1.2 Réduction des potentiels de dangers « incendie »

Le risque incendie étant directement corrélé au volume de produits combustibles stockés et aux sources d'ignitions potentielles, la réduction du risque incendie passe en premier lieu par la diminution du volume stocké ou des sources d'ignition.

Concernant la réduction du volume stocké, si celle-ci ne semble pas envisageable dans la mesure où l'activité du site dépend directement du volume de denrées alimentaires stockées, ce stock pourra néanmoins être divisé en deux cellules, limitant ainsi le volume susceptible d'être concerné par l'incendie.

Concernant la réduction des sources potentielles d'ignition, elle passe par la mise en place de moyens de prévention généraux développés ci-après.

S'agissant des risques incendies liés au stockage d'alcool de bouche, celui-ci sera effectué dans des containers dédiés et en conditionnement par bouteilles en verre d'une contenance unitaire de 75cl. Chaque container ne sera susceptible de contenir qu'une quantité d'alcool limitée à [redacted] limitant le risque d'un déversement important en cas de fuite. Un effondrement simultané de l'ensemble des containers apparaît très peu probable.

En outre, un système de rétention constitué d'un caniveau placé le long du côté Sud du parc à container sera mis en place afin de limiter la surface de la nappe susceptible de se créer.

En fonctionnement normal, le caniveau sud permet la collecte et l'évacuation des eaux pluviales de la demi-dalle des containers soit environ 15000 m².

Pour maitriser une fuite accidentelle d'alcool de bouche, ce caniveau est équipé d'une vanne de barrage en aval qui permet d'assurer une rétention.

Le dimensionnement du caniveau est basé sur les hypothèses suivantes :

- L'ensemble des bouteilles d'alcools de bouche est cassé et cela pour 2 containers, l'ensemble du liquide s'écoule du container et ruisselle vers le caniveau [redacted]
- Drainage d'une pluie de 10 mm sur la demi-dalle containers

Une consigne de sécurité garantira :

- Le bon fonctionnement de cette vanne de barrage.
- La fermeture de cette vanne en cas de déversement / fuite de grande ampleur sur la demi-dalle sud.
- La mise à disposition d'absorbants qui permettent de maitriser une éventuelle fuite de petite ampleur sur un container.

6.1.3 Moyens de prévention généraux au site

6.1.3.1 Matériel électrique adapté et entretenu

Le matériel mis en place sera adapté au milieu environnant (température, humidité, etc.) et correctement entretenu par le service Maintenance.

6.1.3.2 Procédures et consignes

Des interdictions de fumer et des consignes de sécurité liées aux risques incendie sont affichées dans les locaux et à l'abord des zones concernées.

Un permis de feu est systématiquement établi pour les travaux engendrant des points chauds (chalumeau et arc électrique notamment).

Des plans d'évacuation et des plans d'intervention seront affichés dans chaque zone de l'installation.
Des exercices d'évacuation incendie et d'utilisation du matériel incendie seront réalisés.

6.1.3.3 Eléments coupe-feu

Un ensemble de murs et portes coupe-feu permettront de limiter la propagation d'un incendie d'un local à un autre.

Murs coupe-feu 2h (REI 120) :

Les murs coupe-feu seront positionnés conformément au plan reproduit ci-après :

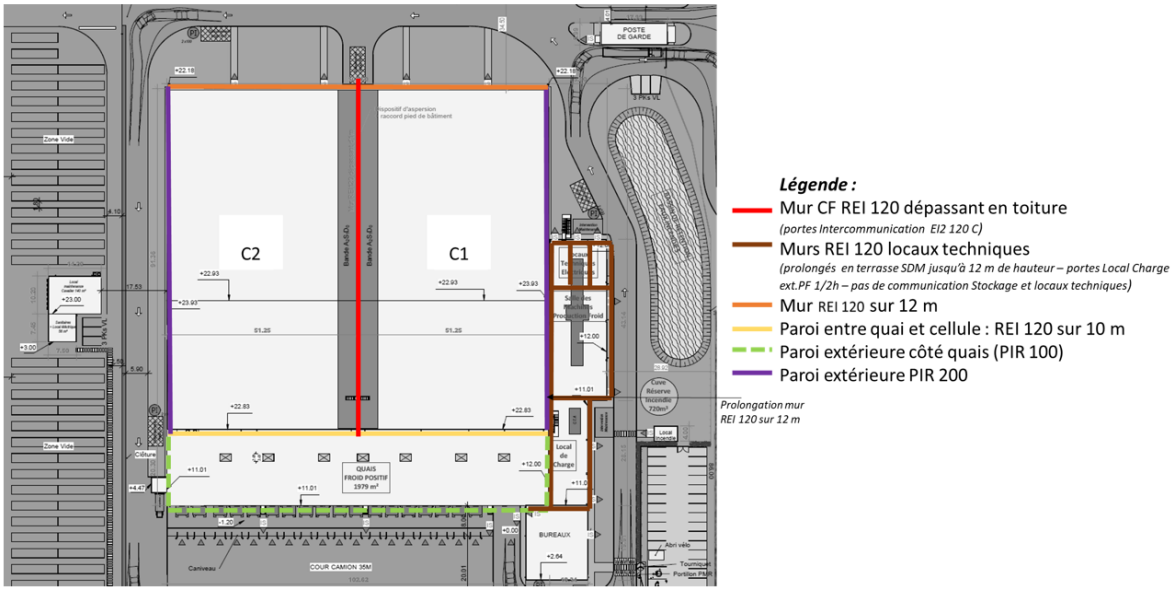


Figure 14 : Localisation des murs et parois du bâtiment

Portes coupe-feu

Tous les éléments en murs coupe-feu 2h (REI 120), s'ils sont percés d'ouvertures, le seront par des portes coupe-feu 2h (EI 120) à l'exception des portes d'issues de secours présentes sur la façade Ouest qui seront des portes frigorifiques.

Ces éléments permettront de cloisonner les différents locaux et de limiter ainsi la propagation d'un éventuel sinistre.

6.1.3.4 Contrôles réguliers

Tous les équipements à risque ainsi que les matériels de secours sont régulièrement contrôlés, en interne et par des prestataires agréés. L'exploitant s'engage à réaliser tous les contrôles nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Les extincteurs sont notamment vérifiés tous les ans.

6.1.3.5 Formation

Le site pourra disposer de personnel pouvant intervenir en cas de sinistre éventuel et notamment des Sauveteurs de secouristes de travail.

Le personnel nouvellement embauché recevra à son arrivée un document décrivant les consignes de sécurité en application sur le site et sa formation est complétée oralement par son supérieur sur les spécificités de son poste.

6.1.4 Moyens d'intervention généraux au site

Lors des formations mentionnées précédemment, l'ensemble du personnel de la plateforme aura pris connaissance des consignes incendie et des procédures à suivre en cas de sinistre.
Des plans seront également affichés dans l'ensemble du site précisant les moyens d'extinctions et de secours à proximité et les voies d'évacuation à emprunter.

Des moyens d'intervention sur un sinistre seront disponibles sur l'ensemble du site. Ils seront utilisables soit par le personnel, soit par les services incendie extérieurs. Ces équipements seront régulièrement vérifiés par les installateurs et contrôlés par des organismes agréés.

- **Extincteurs**

Des extincteurs seront présents dans l'ensemble des locaux, à l'exception des cellules en froid négatif. Leur positionnement ainsi que leurs types seront conformes aux règles en vigueur.

- **RIA**

Des RIA seront présents dans la zone de quai en froid positif conformément aux règles en vigueur.

- **Refroidissement des murs coupe-feu**

Un dispositif d'aspersion d'eau sera mis en place afin de refroidir le mur coupe-feu séparatif entre les deux cellules de stockage.

- **Désenfumage**

En l'absence de comble, les cellules en froid négatif ne seront pas équipées d'un dispositif de désenfumage conformément aux prescriptions de l'arrêté du 15 avril 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les quais en froid positif ainsi que l'ensemble des locaux techniques seront équipés d'un dispositif de désenfumage conforme à la réglementation en vigueur.

- **Réserves d'eau incendie**

Le besoin en eau d'extinction a été défini suivant le calcul D9 et s'élève à 600 m3/h à fournir durant 2 heures.

Un réseau privé sous pression dimensionné à 360 m3/h alimente à partir d'une cuve de 720 m3, un réseau de poteux d'incendie type 2x100.

Le complément en eau sera réalisé par pompage dans le canal de Tancarville par 2 engins-pompes de 120m3/h chacun (dispositif validé avec le SDIS).

Par ailleurs, cette cuve sera équipée de 4 demi-raccords DN100 afin de pouvoir éventuellement assurer une aspiration directe dans la cuve.

- **Détection incendie**

Un système de détection incendie haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitant ou à une société de surveillance extérieure sera mis en place au sein des cellules de stockage conformément à la réglementation en vigueur.

Ce dispositif est conçu pour permettre un délai entre le déclenchement de l'alarme et la première intervention inférieur à 20 minutes et fera l'objet d'un test de fonctionnement annuel.

Un système de détection incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant conforme à la réglementation en vigueur couvrira les cellules de stockage ainsi que les locaux techniques.

Les bureaux et les quais en froid positif seront équipés d'un système de détection incendie conforme aux réglementations en vigueur, notamment issue du code du travail.

6.1.5 Réduction des risques de pollution par les eaux d'extinction

Afin de prévenir ce risque, les bassins de rétentions seront dimensionnés conformément à la réglementation en vigueur afin de retenir les eaux polluées.

Le calcul basé sur le document D9a fait état d'un besoin de rétention de 1 772 m³ mais, conformément aux documents de cadrage applicables sur la zone d'implantation du projet, le bassin de rétention sera dimensionné pour accueillir une pluie centennale avec un volume de rejet régulé à 10 L/ha/s.

Le volume total pour la rétention des eaux d'extinction sera donc de 2 100 m³ assuré par un bassin bâché équipé d'une vanne de barrage.

6.1.6 Réduction des risques de pollution par déversement de gazole ou alcool de bouche

Afin de prévenir les risques de pollution issus d'un déversement de gazole ou d'alcool de bouche ces liquides seront associés à des rétentions adaptées. Ainsi les containers contenant de l'alcool de bouche seront associés à des caniveaux dimensionnés pour retenir une hypothèse maximisante de déversement de 2 containers complets et la cuve de gazole sera associée à une rétention adaptée.

6.2 Risque d'explosion

Le risque d'explosion provient du local de charge.

Le local de charge produit de l'hydrogène au moyen d'une puissance continu supérieur à 50kW et fait donc l'objet d'un classement sous la rubrique 2925, seuil déclaratif.

A ce titre il sera conforme aux prescriptions établies par l'arrêté du 29 mai 2000 et présentera ainsi les caractéristiques suivantes :

Implantation - aménagement

Règles d'implantation

L'installation sera implantée à une distance de 30m des limites de propriété.

Comportement au feu des bâtiments

Le local présentera les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes :

- Murs de degré 2 heures (REI 120) ;

- Couverture incombustible ;
- Portes intérieures coupe-feu (EI 30) ;
- Porte donnant vers l'extérieur pare-flamme (E 30) ;
- Pour les autres matériaux : classe M0 (incombustibles).

Les locaux seront équipés en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion dégagés en cas d'incendie (lanterneaux en toiture, ouvrants en façade ou tout autre dispositif équivalent). Les commandes d'ouverture manuelle seront placées à proximité des accès. Le système de désenfumage sera adapté aux risques particuliers de l'installation.

Le sol sera étanche et un dispositif de rétention de déversements accidentels sera mis en place et dimensionné conformément à la réglementation en vigueur.

Accessibilité

Le local sera accessible pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Il est desservi par une voie-engin et une zone d'intervention dédiée est situé face à la cuve incendie et associé à une voie d'accès.

Ventilation

Le local sera convenablement ventilé pour éviter tout risque d'atmosphère explosible ou nocive. Le débouché à l'atmosphère de la ventilation sera éloigné des habitations puisque aucune habitation ne se situe à proximité immédiate du site**.**

Le débit d'extraction sera conforme aux formules ci-après suivant les différents cas évoqués à l'article :

*Pour les batteries dites ouvertes et les ateliers de charge de batteries :
Q = 0,05 n*I

*Pour les batteries dites à recombinaison :
Q = 0,0025 n*I

où

Q = débit minimal de ventilation, en m^3/h
n = nombre total d'éléments de batteries en charge simultanément
I = courant d'électrolyse, en A

Installations électriques

Les installations électriques seront réalisées conformément au décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la réglementation du travail.

Exploitation – entretien

Surveillance de l'exploitation

L'exploitation sera sous la surveillance, directe ou indirecte, d'une personne nommément désignée par l'exploitant et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et des dangers et inconvénients des produits utilisés ou stockés dans l'installation.

Contrôle de l'accès

Les personnes étrangères à l'établissement n'auront pas un accès libre aux installations.

Vérification périodique des installations électriques

Toutes les installations électriques seront entretenues en bon état et contrôlées, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications seront fixés par l'arrêté du 20 décembre 1988 relatif à la réglementation du travail.

Risques

Moyens de secours contre l'incendie

L'installation sera dotée de moyens de secours contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- D'un système de détection incendie et de détection hydrogène ;
- D'un ou de plusieurs appareils d'incendie (bouches, poteaux…) publics ou privés dont un implanté à 200 mètres au plus du risque, ou des points d'eau, bassins, citernes, etc., d'une capacité en rapport avec le risque à défendre ;
- D'extincteurs répartis à l'intérieur des locaux, sur les aires extérieures et les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction doivent être appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les produits stockés ;
- D'un moyen permettant d'alerter les services d'incendie et de secours ;
- De plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours.

Ces matériels seront maintenus en bon état et vérifiés au moins une fois par an.

Matériel électrique de sécurité

Dans les parties de l'installation se référant aux atmosphères explosibles, les installations électriques seront réduites à ce qui est strictement nécessaire aux besoins de l'exploitation. Elles seront constituées de matériels utilisables dans les atmosphères explosives. Cependant, dans les parties de l'installation où les atmosphères explosives peuvent apparaître de manière épisodique avec une faible fréquence et une courte durée, les installations électriques pourront constituées de matériel électrique de bonne qualité industrielle qui, en service normal, n'engendrent ni arc ni étincelle, ni surface chaude susceptible de provoquer une explosion.

Interdiction des feux

Dans les locaux de charge, présentant des risques d'incendie ou d'explosion, il sera interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un "permis de feu". Cette interdiction sera affichée en caractères apparents.

"Permis de travail" et/ou "permis de feu" dans les locaux de charge

Tous les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge des circuits...) ne seront effectués qu'après délivrance d'un "permis de travail" et éventuellement d'un "permis de feu" et en respectant les règles d'une consigne particulière.
Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations sera effectuée par l'exploitant ou son représentant.

Consignes de sécurité

Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions du présent arrêté seront établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes indiqueront notamment :

- L'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, dans les locaux de charge.
- L'obligation du "permis de travail" dans les locaux de charge.
- Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides).
- Les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie,
- La procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours, etc.

Consignes d'exploitation
Les opérations comportant des manipulations dangereuses et la conduite des installations (démarrage et arrêt, fonctionnement normal, entretien, etc.) feront l'objet de consignes d'exploitation écrites.

Seuil de concentration limite en hydrogène
Les locaux de charge seront équipés de détecteur d'hydrogène, le seuil de la concentration limite en hydrogène admise dans le local sera pris à 25 % de la L.I.E. (Limite Inférieure d'Explosivité), soit 1 % d'hydrogène dans l'air. Le dépassement de ce seuil interrompra automatiquement l'opération de charge et déclenchera une alarme.

6.3 Risque de pollution accidentelle

6.3.1 Description

- **Pollution des sols**

Le déversement d'un produit nuisible pour l'environnement peut entraîner selon le lieu où se produit le sinistre, soit une pollution des eaux, soit une pollution des sols.

Les risques de pollution seront générés par des produits présentant une toxicité ou un caractère dangereux pour l'environnement.
Ces produits peuvent entraîner une toxicité pour l'homme et/ou l'environnement.

Les causes de défaillance des pollutions accidentelles sont les suivantes :

- Chute de contenant,
- Percement de contenant,
- Erreur ou choc lors de la maintenance,
- Acte de malveillance,
- Incendie.

Les effets d'une pollution accidentelle pourraient entraîner les conséquences suivantes :

- Pollution des sols avec des hydrocarbures ou des produits dangereux
- Toxicité pour la faune et la flore,
- Emanations toxiques.

Une pollution accidentelle pourrait avoir les effets suivants :

- Pollution des sols avec des hydrocarbures ou des produits dangereux pour l'environnement
- Toxicité pour la faune et la flore
- Emanations toxiques.

Dans la mesure où l'activité du site est principalement dédiée au stockage de denrées alimentaires et de produits non dangereux et que la totalité des surfaces de manipulation de produit est imperméabilisée, ce risque apparaît négligeable.

Les risques de pollution pourraient aussi résulter d'un déversement de gazole ou d'alcool de bouche mais ces liquides seront associés à des rétentions adaptées et le risque associé apparaît donc limité.

6.3.2 Réduction du risque de pollution accidentelle liée aux eaux d'extinctions en cas d'incendie

Afin de limiter tout risque de pollution liée aux eaux d'extinction d'incendie, celles-ci seront contenues dans la rétention sur le site afin de ne pas engager une pollution accidentelle des sols, des cours d'eau et de l'environnement.

L'ensemble des eaux de voiries sera donc collecté gravitairement et redirigé vers le bassin étanche de rétention de 2 100 m^3 dimensionné selon un calcul basé sur le document technique D9a. La fermeture de la vanne de barrage automatique (asservissement au système de détection incendie) et manuelle en aval de ce bassin permettra cette mise en rétention. Une consigne de sécurité spécifique sera mise en place et détaillera les modes de fonctionnement et de maintenance de la vanne d'obturation.

Sur l'espace du parc à container la rétention sera par ailleurs assurée par les caniveaux qui seront équipés de vannes de barrage afin d'assurer un espace de rétention directement sur cette zone.

L'ensemble des eaux d'extinction incendie seront donc retenues sur le site pour être analysées avant de juger de la pertinence de leur rejet direct dans milieu naturel. En cas de pollution avérée, les eaux d'extinction seront pompées et évacuées par un prestataire agréé.

7 Analyse Préliminaire des Risques

7.1 Méthode retenue

La méthode qui est proposée pour la réalisation de cette étude peut se décomposer en deux phases. La première, qui fait l'objet de la présente partie, consiste en une analyse préliminaire des risques ayant pour objectif la recherche des sources de dangers au sein de l'installation. Cette première phase doit permettre la mise en lumière des éléments ou situations nécessitant une attention plus détaillée.

Ces éléments ou situations feront ainsi l'objet de la seconde phase : l'analyse détaillée de réduction des risques qui analysera les défaillances mises en place au niveau de l'analyse préliminaire et en étudiera les mesures de maîtrise.

7.1.1 L'environnement naturel

- **Climatologie**

Source	Nature	Conséquences	Elément de maîtrise
Froid	Gel	Solidification	Pas de produits stockés en extérieur hors containers Mise hors gel des réseaux d'eau
Neige	Détérioration de la structure du bâtiment	Effondrement toiture	Département classé zone A1 (risque faible) Dimensionnement des charpentes adapté Désenfumage de classe supérieure à SL0
Vent fort	Soulèvement toitures Chutes d'objet	Détérioration Blessures	DTU
Pluies fortes / inondation / crue	Mise en charge des réseaux Inondations	Pollution du milieu naturel	Dimensionnement des réseaux et des bassins de tamponnement du site Prise en compte de l'étude spécifique submersion (voir partie 2.2)
Foudre	Inflammation des systèmes électriques	Incendie	Parafoudres

Tableau 3 : Sources de danger climatique

- **Séismes**

Source	Nature	Conséquences	Elément de maîtrise

Sol	Tremblement de terre	Effondrement	Site en sismicité très faible

Tableau 4 : Source de danger sismique

7.1.2 L'environnement industriel – voies de communication

Source	Nature	Conséquences	Elément de maîtrise
Bâtiment voisin	Incendie	Propagation	Recul suffisant aux autres bâtiments (bâtiment le plus proche à 115m au Nord-Ouest) et site proximité limité à des parcs à containers.
Sites industriels voisins	Aléa thermique, surpression ou toxique	Intoxication, explosion	Projet situé en zone B44+L (aléa surpression et thermique inexistant et risque toxique faible) n'imposant aucune prescription
Voie de desserte	Collision	Blessure Matériel endommagé	Site fermé Distance d'éloignement par rapport à la voie de desserte
Chute d'avion	Risque faible	Risque faible	Risque négligeable
Collision train	Risque faible	Risque faible	Risque négligeable

Tableau 5 : Source de danger issu du voisinage

7.1.3 Risques liés aux produits

Source	Nature	Conséquences	Elément de maîtrise
Denrées alimentaires	Incendie	Rayonnement thermique Fumées toxiques Pollution du milieu naturel Blessures voire décès	Limitation du stockage dans deux cellules en froid négatif séparées par un mur coupe-feu REI120 et mise en place d'un dispositif de détection incendie haute sensibilité dans les cellules en froid négatif Stockage en containers dans les zones extérieures

			Moyens de lutte incendie dimensionnés au regard du risque Rétention des eaux d'extinction
Bois	Incendie	Rayonnement thermique Fumées toxiques Pollution du milieu naturel Blessures voire décès	Stockage dédié à l'écart du reste du site et volume réduit en permanence Rétention des eaux d'extinction
Déchets	Incendie	Rayonnement thermique Fumées toxiques Pollution du milieu naturel Blessures voire décès	Stockage à l'extérieur du bâtiment dans des bennes spécifiquement adaptées et volume réduit en permanence Rétention des eaux d'extinction
Alcool de bouche	Incendie de nappe	Rayonnement thermique Pollution du milieu naturel Blessures voire décès	Stockage dans des containers dédiés, rétention adaptée et éloignement de l'entrepôt Rétention des eaux d'extinction et l'alcool déversé
Gazole	Incendie, pollution des sols	Rayonnement thermique Fumées toxiques Pollution du milieu naturel Blessures voire décès	Quantité limitée sur le site Stockage dédié Rétention dimensionnée

Tableau 6 Source de danger issue des produits stockés

7.1.4 Risques liés aux installations et à l'exploitation du site

Source	Nature	Conséquences	Elément de maîtrise
Installations électriques	Court-circuit	Incendie	Contrôles périodiques Conforme à la norme D14A
Charge des batteries Acide/plomb	Fuite acide Dégagement d'hydrogène Incendie	Pollution du milieu naturel Explosion Rayonnement thermique Fumées toxiques Blessures voire décès	Conformité à l'arrêté du 29/05/2000
Circulation PL sur site	Collision avec personne à pied	Blessures	Vitesse limitée, voies de circulation adaptée

Travail par points chauds	Source de chaleur	Incendie	Permis de feu

Tableau 7 : Source de danger issu de l'installation et de son exploitation

Pour rappel, l'analyse de l'ensemble des risques liés à l'installation de production de froid n'est volontairement pas conduite à ce stade puisqu'elle fait l'objet d'une partie dédiée de l'étude de dangers (voir EDD Partie II).

7.2 Retour d'expérience – accidentologie

7.2.1 Accidentologie dans des installations similaires

Le retour d'expérience relatif aux activités similaires est répertorié par le BARPI au sein de la base de données ARIA du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

- **Activité Entrepôts frigorifiques**

La base de données ARIA recense au 10 novembre 2022, 100 événements impliquant des entrepôts frigorifiques sur une période allant du 05/12/1968 au 20/04/2022 soit une moyenne d'environ 2 événements par an.

Une grande majorité de ces accidents sont des incendies (68 %).

L'origine de ces incendies est souvent liée :

- Aux défaillances du matériel,
- A la malveillance,
- A la défaillance humaine.

La majorité d'entre eux se sont déclarés à l'occasion d'opération de maintenance ou d'intervention diverses humaines sur l'intervention.

Les conséquences de ces incendies entraînent la plupart du temps :

- D'abondants panaches de fumées gênants pour les services d'intervention et de secours et générant une pollution atmosphérique par les gaz de combustion,
- Des dommages matériels pour l'entreprise (pertes de production, dégâts bâtiments) pouvant entraîner un arrêt temporaire de l'activité (chômage technique, coupures des énergies),
- Une pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction en l'absence de dispositif de confinement approprié.

Outre les incendies, la catégorie d'accident la plus fréquente sur ce type d'installation est la fuite d'ammoniac (24%) qui font l'objet d'un traitement spécifique dans la seconde partie de l'étude de dangers.

4 accidents trouvent leur origine dans une erreur humaine de manipulation le reste étant causé par des dysfonctionnements de matériel. Au total plus de la moitié des accidents se sont produits lors d'opération de maintenance.

Les conséquences de ces rejets sont essentiellement à des rejets toxiques (gazeux et liquides). Les rejets ont conduit dans quelques cas à des décès (employés de l'installation de réfrigération).

De manière exceptionnelle, l'explosion suite à une fuite d'ammoniac a été relevée.

- **Local de charge**

L'accidentologie permet d'étudier 15 cas d'accidents impliquant des chariots élévateurs et des chargeurs de batterie.

Les types de sinistres rencontrés sont :

- Des incendies pour la plupart,
- Des surchauffes avec dégagement de gaz toxique,
- Des renversement de contenants et/ou épandages de produits suite à des percements de contenants par des fourches de chariots.

Ces incendies ont pour causes principales :

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

Les conséquences sont dans la plupart des cas :

- Des dégâts matériels pouvant entraîner des arrêts d'activité temporaires,
- Une production abondante de fumées provoquant des interruptions de circulation,
- Une production de gaz toxique nécessitant l'évacuation du personnel,
- Des épandages de liquides susceptibles d'être dangereux pour l'environnement,
- Une pollution du milieu naturel.

7.3 Conclusion sur l'analyse préliminaire des risques

Au vu des éléments analysés ci-dessus, il apparaît que les risques à retenir dans le cadre de l'exploitation de la plateforme logistique sont les suivants :

- **Incendies**
  - Incendie sur les matières combustibles et inflammables correspondant aux rubriques 1511 et 4755 où à une défaillance du groupe électrogène 2910 et dispersion des fumées qui en découlent
- **Explosions**
  - Explosion dans un local de charge
  - Explosion liée à un rejet d'ammoniac (EDD Partie II)
- **Pollution du milieu naturel**
  - Rejet d'ammoniac (EDD Partie II)
  - En cas d'incendie

8 Analyse détaillée des risques

8.1 Méthode retenue

Cette méthode est définie en application de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

8.1.1 Evaluation des probabilités

La probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents majeurs induits, identifiés dans le cadre de l'analyse des risques, peut être déterminée à partir de différentes méthodes :

- **Méthode qualitative** où la probabilité est définie en fonction du retour d'expérience observable sur des installations similaires,
- **Méthode semi-quantitative**,
- **Méthode quantitative** basée sur des données statistiques annuelles.

Pour la réalisation de l'étude de dangers, la méthode retenue pour l'évaluation des probabilités d'occurrence est la méthode qualitative basée sur :

- Le retour d'expérience relatif aux incidents et accidents survenus sur la zone des entrepôts,
- La base de données du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles) sur les accidents recensés au sein de la profession,
- Les mesures de sécurité mises en place pour la prévention des accidents et des phénomènes dangereux.

Comme le définit l'arrêté du 29/09/2005, la méthodologie doit être adaptée aux risques identifiés.
Dans ce contexte, la méthode mise en œuvre ici a été choisie pour les raisons suivantes :

- Simplicité du process mis en œuvre et phénomènes dangereux facilement identifiables,
- Activité présentant des risques connus (phénomène d'incendie principalement),
- Appréciation qualitative facilement adaptable à tous les dangers identifiés,
- Présence de données suffisantes et exploitables sur le retour d'expérience.

Classe de probabilité	Retour d'expérience	Traduction en barrières de sécurité
A – Evènement courant	Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation Susceptible de se produire fréquemment	Absence de barrières de sécurité
B – Evènement probable	Avènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation S'est déjà produit sur le site ou de nombreuses fois sur d'autres sites	Performances des barrières de sécurités limitées
C – Evènement improbable	S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activités / événement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation Susceptible de se produire 1 fois	Performances des barrières de sécurité moyennes Au moins une barrière de sécurité indépendante
D – Evènement très improbable	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité / possible dans l'établissement Peu probable mais physiquement possible	Performances des barrières de sécurités élevées Au moins une barrière de sécurité indépendante
E – Evènement extrêmement peu probable	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré / jamais vu mais potentiel	Performances des barrières de sécurités élevées Plusieurs barrières de sécurité indépendantes nécessaires (ou une barrière de sécurité particulièrement performante)

Tableau 8 : Niveau de probabilité d'occurrence - Approche qualitative

8.1.2 Evaluation de l'intensité

L'intensité des effets dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures.
Pour la cotation des scénarii majeurs, l'échelle d'appréciation de la gravité définie à l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 a été utilisée. Cette échelle ne prend en compte que la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations.

Niveau de gravité des conséquences	Modéré	Sérieux	Important	Catastrophique	Désastreux
Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs (SELS)	Pas de létalité hors de l'établissement	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées	Plus de 10 personnes exposées
Zone délimitée par le seuil des effets létaux (SEL)		Plus de 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées
Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine (SEI)	Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 personne	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées

Tableau 9 : Niveaux de gravité des conséquences à l'extérieur de l'installation sur les personnes

Concernant les impacts à l'environnement et aux biens, l'arrêté du 29/09/05 n'indique aucune échelle officielle. Nous proposons donc la grille de vulnérabilité suivante :

Niveau de gravité des conséquences	Modéré	Sérieux	Important	Catastrophique	Désastreux
Sur les biens	Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Sur l'environnement	Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle régionale.

Tableau 10 : Niveau de gravité des conséquences sur l'environnement et les biens

8.2 Grille de criticité

La grille de criticité ci-après combine les gravités sur la santé humaine avec la gravité sur l'environnement et les biens, le tout, en fonction de la probabilité des différents évènements.

La probabilité est cotée par les lettres allant de A (probabilité importante) à E (faible probabilité).

La gravité est cotée par les chiffres allant de 1 (faible gravité) à 5 (gravité de grande ampleur).

PROBABILITE D'OCCURENCE DE L'ACCIDENT						
« Evènement courant » Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation.	A	1.A	2.A	3.A	4.A	5.A
« Evènement probable » Evènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation.	B	1.B	2. B	3. B	4. B	5. B
« Evènement improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Evènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation.	C	1.C	2.C	3.C	4.C	5.C
« Evènement très improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement.	D	1.D	2.D	3.D	4.D	5.D
« Evènement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible au vue des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité. Jamais vu mais potentiel.	E	1.E	2.E	3.E	4.E	5.E
NIVEAU DE GRAVITE		1	2	3	4	5
		MODERE	**SERIEUX**	**IMPORTANT**	**CATASTROPHIQUE**	**DESASTREUX**
Gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations		Pas de létalité hors de l'établissement. Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieurs à 1 personne.	Aucune personne exposée au SELS. 1 personne exposée au SEL. Mois de 10 personnes exposées au SEI	1 personne exposée au SELS. Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI.	Moins de 10 personnes exposées au SELS. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL. Entre 100 et 1 000 personnes exposées au SEI.	Plus de 10 personnes exposées au SELS. Plus de 100 personnes exposées au SEL. Plus de 1 000 personnes exposées au SEI
Gravité des conséquences sur les Biens		Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Gravité des conséquences sur l'environnement		Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle régionale.

Risque acceptable	**Risque élevé ou critique**	**Risque élevé inacceptable**

Tableau 11 : Grille de criticité – Arrêté du 29/09/05

Suite à l'analyse préliminaire des risques exposée ci-avant, un certain nombre de scenarii ont été évoqués. A chacun de ces scenarii il est possible d'associer une cotation telle que définie précédemment.

Scénario	Phénomène
1	Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1511
2	Incendie sur les containers contenant de l'alcool de bouche 4755
3	Explosion dans un local de charge
4	Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement

Tableau 12 : Scénarii retenus

8.3 Scenarii

Scénario 1 : Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1511

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Stockage de produits combustibles Rubrique 1511 Toutes les cellules	Une source de chaleur rentre en contact avec des matières combustibles	Manutention des palettes Court-Circuit Cigarette Travaux par point chauds Foudre Malveillance	Incendie, fumées toxiques et opacité des voies de circulation	B	4	4B	- Contrôle des engins et équipement d'exploitation - Consignes d'utilisation -Contrôle de l'installation - Action curatives ou correctives suite aux contrôles -Interdiction de fumer - Permis de feu - Plan de prévention pour les opérations de maintenance - Site fermé - Alarme incendie - Contrôle d'accès - report des alarmes intrusion et incendie vers télésurveillance	C	-Dispositions constructives de compartimentage : murs coupe-feu 2h entre cellules et aux droits des locaux techniques et bureaux - Disposition d'implantation : recul vis-à-vis des entrepôts voisins et des matières combustibles stockées dans le parc à containers - Environnement non-sensible - Détection incendie haute sensibilité dans les cellules en froid négatif -Consignes sur les moyens d'intervention - Formation d'équipiers de première intervention incendie et à l'évacuation - Contrôle des systèmes de défense incendie - Poteaux et réserves incendie - Extincteurs - Eloignement des tiers -Tuyau percé en toiture	3	Rapide	3C	Matérialisation des effets en cas d'incendie

Tableau 13 : Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1511

Scénario 2 : Incendie sur les containers contenant de l'alcool de bouche 4755

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Stockage d'alcool de bouche en container	Une fuite d'alcool se produit et une source de chaleur rentre en contact avec le liquide	Manutention des containers Cigarette Travaux par point chauds Malveillance	Incendie, Pollution de sols	B	3	3B	- Contrôle des engins et équipement d'exploitation - Consignes d'utilisation -Contrôle de l'installation - Action curatives ou correctives suite aux contrôles -Interdiction de fumer - Permis de feu - Plan de prévention pour les opérations de maintenance - Site fermé - Alarme incendie - Contrôle d'accès - report des alarmes intrusion et incendie vers télésurveillance	C	-Dispositions constructives de compartimentage : murs coupe-feu 2h entre cellules et aux droits des locaux techniques et bureaux - Disposition d'implantation : recul vis-à-vis des entrepôts voisins - Environnement non-sensible -Consignes sur les moyens d'intervention - Formation d'équipiers de première intervention incendie et formation à l'évacuation - Contrôle des systèmes de défense incendie - Poteaux et réserves incendie - Eloignement des tiers	3	Rapide	3C	Matérialisation des effets en cas d'incendie

Tableau 14 : Incendie sur les alcools de bouche correspondant à la rubrique 4755

Scénario 3 : Explosion dans un local de charge

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Charge des batteries	Dégagement d'hydrogène en Quantité > LIE	Ventilation en panne	Explosion	C	2	2C	- Contrôle des engins et équipement d'exploitation - Consignes d'utilisation -Contrôle de l'installation - Action curatives ou correctives suite aux contrôles -Interdiction de fumer - Permis de feu - Plan de prévention pour les opérations de maintenance - Site fermé - Alarme incendie - Contrôle d'accès - report des alarmes intrusion et incendie vers télésurveillance	D	-Conformité par rapport à l'arrêté de 29/05/00 -Détection incendie -Détection hydrogène -Dispositif de charge interdisant la surcharge par arrêt lorsque la batterie est suffisamment rechargée -Consignes sur les moyens d'intervention -Contrôle des systèmes de défense incendie	1	Immédiate	1D	Risque pour lequel aucune mesure supplémentaire n'est à envisager

Tableau 15 : Explosion dans un local de charge

Scénario 4 : Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Eaux d'extinction d'incendie ou déversements de produits dangereux (gazole) ou d'alcool de bouche	Incendie Réservoir	Mise en contact d'une source de chaleur avec des matières combustibles Intégrité du réservoir, choc	Pollution des sols, de la faune et de la flore	D	4	4D	- Contrôle des engins et équipement d'exploitation - Consignes d'utilisation -Contrôle de l'installation - Action curatives ou correctives suite aux contrôles -Interdiction de fumer - Permis de feu - Plan de prévention pour les opérations de maintenance - Site fermé - Alarme incendie - Contrôle d'accès - report des alarmes intrusion et incendie vers télésurveillance - Entretien des poids lourds	C	-Confinement dans le bassin étanche ou les caniveaux créés sur le site, mise en service de la vanne en sortie de bassin -Rétention associée à la cuve de gazole	3	Rapide	3C	Risque pour lequel aucune mesure supplémentaire n'est à envisager

Tableau 16 : Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement

8.4 Conclusion

La grille de criticité ci-après présente l'emplacement de chacun des scénarii étudiés avant et après la mise en place des mesures de maitrise des risques. Ainsi les scénarii résiduels 3, 4 et 5 restent en zone blanche : « Risque acceptable ». Aucune mesure de maitrise des risques supplémentaires n'est donc à mettre en place au titre de ces trois scenarii.

Concernant les scenarii 1 et 2, les mesures de prévention et de protection mises en place conduisent à réduire le niveau de risque qui leur est associé d'inacceptable à élevé et font donc l'objet des modélisations ci-après, permettant de justifier une absence de risque *in situ*.

PROBABILITE D'OCCURENCE DE L'ACCIDENT						
« Evènement courant » Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation.	A	1.A	2.A	3.A	4.A	5.A
« Evènement probable » Evènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation.	B	1.B	2. B	3. B **Scénario 2**	4.B **Scénario 1**	5. B
« Evènement improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Evènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation.	C	1.C	2.C **Scénario 3**	3.C **Scénario 1 et 2**	4.C	5.C
« Evènement très improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement.	D	1.D **Scénario 3**	2.D	3.D	4.D **Scénario 4**	5.D
« Evènement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible au vue des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité. Jamais vu mais potentiel.	E	1.E	2.E	3.E **Scénario 4**	4.E	5.E
NIVEAU DE GRAVITE		1	2	3	4	5
		MODERE	**SERIEUX**	**IMPORTANT**	**CATASTROPHIQUE**	**DESASTREUX**
Gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations		Pas de létalité hors de l'établissement. Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieurs à 1 personne.	Aucune personne exposée au SELS. 1 personne exposée au SEL. Mois de 10 personnes exposées au SEI	1 personne exposée au SELS. Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI.	Moins de 10 personnes exposées au SELS. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL. Entre 100 et 1 000 personnes exposées au SEI.	Plus de 10 personnes exposées au SELS. Plus de 100 personnes exposées au SEL. Plus de 1 000 personnes exposées au SEI
Gravité des conséquences sur les Biens		Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Gravité des conséquences sur l'environnement		Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle régionale.

Risque acceptable	Risque élevé ou critique	Risque élevé inacceptable

Tableau 17 : Placement des scénarii dans la grille de criticité – Arrêté du 29/09/05

9 Quantification et modélisation des effets des scenarii

9.1 Etude des flux thermiques

9.1.1 Scénarii majorants

Suite à l'analyse des risques développée ci-avant, il apparaît que le phénomène d'incendie sur le bâtiment de stockage et les containers d'alcool de bouche sont les phénomènes dont les effets sont à matérialiser dans le cadre de l'étude de dangers.

Ainsi conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 sur les valeurs seuils à prendre en compte dans les études dangers, les rayonnements de 3, 5 et 8 kW/m², correspondant aux effets irréversibles, aux effets létaux et aux effets dominos, seront matérialisés.

Les scenarii suivants feront l'objet d'une modélisation :

- Incendie sur une cellule de stockage de matières combustibles type 1511,
- Incendie sur une fuite d'alcool de bouche type 4755.

L'ensemble des résultats est présenté en **Annexe n°5**.

9.1.2 L'évaluation des flux thermiques

a) Le logiciel FLUMilog

Les effets thermiques associés au scénario identifié sont calculés selon la méthode de calcul FLUMilog référencée dans le document de l'INERIS : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt (DRA-09-90977-14553A Partie A du 01/02/2010).

La méthode concerne principalement les entrepôts entrants dans les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE et plus globalement aux rubriques comportant des combustibles solides. L'application de cette méthode s'inscrit dans le cadre des études de dangers à réaliser pour les installations soumises à autorisation.

Les conséquences pour l'environnement relatives à un incendie concernent :

- le rayonnement thermique émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles: personnes, installations ou bâtiment tiers,
- la composition des fumées et leur dispersion dans l'atmosphère.

De fait, seules les distances d'effet associées aux effets du flux thermique reçu sont déterminées dans le cas d'un scénario d'incendie qui va se généraliser à la cellule. En effet, il est considéré que :

- les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscrire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (hypothèse majorante).
- la puissance de l'incendie va évoluer au cours du temps.

- la protection passive, constituée par les murs séparatifs coupe-feu qui isolent les cellules entre elles, est considérée suffisante pour éviter la propagation de l'incendie aux autres cellules et constituer une barrière sur laquelle les services de secours pourront s'appuyer pour maîtriser l'incendie de la cellule en feu et protéger les cellules voisines.
-

Dans le cas où la propagation à d'autres cellules ne pourrait être évitée et qu'il faudrait de fait en calculer les effets, la méthode décrite permet de traiter cette situation à partir du calcul réalisé pour chaque cellule prise individuellement.

Cette méthode de calcul est applicable aux cas des entrepôts à simple rez-de-chaussée ou du dernier niveau d'entrepôts multi-étages. Aucune condition restrictive n'est actuellement signalée quant à l'utilisation du logiciel.

b) La méthode

La méthode développée permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie : d'une part lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer et d'autre part lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps. Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie dans la cellule et de l'état de la couverture et des parois.

La méthode permet également de calculer les flux thermiques associés à l'incendie de plusieurs cellules dans le cas où le feu se propagerait au-delà de la cellule où l'incendie a débuté. En effet, en fonction des caractéristiques des cellules, des produits stockés et des murs séparatifs, il est possible que l'incendie généralisé à une cellule se propage aux cellules voisines.

Les différentes étapes de la méthode sont présentées sur le logigramme ci-après :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée :

  - Données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, le mode de stockage,
  - Détermination des données d'entrées pour le calcul : débit de pyrolyse en fonction du temps, comportement au feu des toitures et parois, etc.

- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps : hauteur moyenne et émittance. Ces valeurs sont déterminées à partir de la propagation de la combustion dans la cellule, de l'ouverture de la toiture.

- Calcul des distances d'effet en fonction du temps. Ce calcul est réalisé sur la base des caractéristiques des flammes déterminées précédemment et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer le rôle d'obstacle au rayonnement.

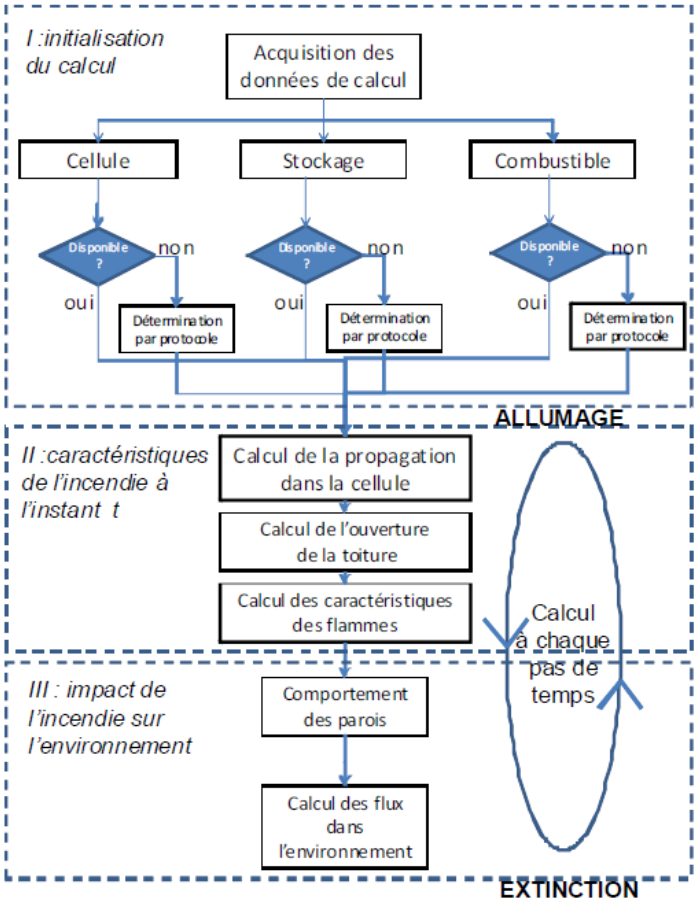


Figure 15 : Principe de calcul du logiciel FLUMilog

c) Domaine de validité

Le logiciel permet de prendre en compte des géométries particulières au niveau de l'entrepôt. Ainsi, on retrouve deux modulations :

- *<u>Cas de cellules qui ne sont pas rectangulaires</u>*

Le logiciel FLUMilog permet de prendre en compte des cellules qui ne sont pas strictement rectangulaire comme le montre la figure ci-dessous :

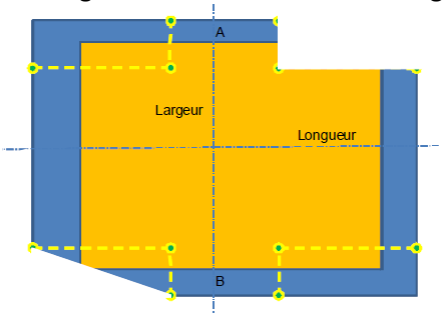


Figure 16 : Exemple de cellule tronquée

Toutefois, les limites de prise en compte de forme complexe sont les suivantes :

- Aucune ouverture dans les façades situées dans les coins,

- Sur chaque longueur, au moins une moitié restante après avoir réalisé les décrochements,
- Un décrochement maximal unitaire d'un tiers de la longueur.

- *Cas de cellules de hauteur variable*

Le logiciel FLUMilog permet de prendre en compte des cellules qui présentent des différences de hauteur de stockage. Il est clairement indiqué que cette modulation est possible uniquement pour des hauteurs différentes de stockage et non pas de simples différences de hauteur de cellule.

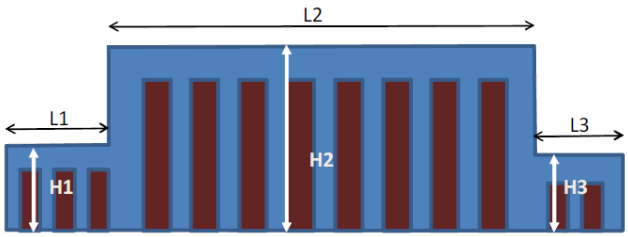


Figure 17 : Configuration possible

Dans le cas de ce type de cellule, le logiciel ramène le cas à celui d'une cellule rectangulaire où la flamme est située aux extrémités dont :

- La longueur et la largeur serait identique à celle de la cellule initiale,
- La hauteur est calculée sur la base de la moyenne pondérée par la longueur de chaque portion,
- Il en serait de même pour la hauteur de stockage.

Toutefois, les limites de prise en compte de forme complexe sont les suivantes :

- H1 et H3 doivent être supérieures à 1/3 de H2, sinon la hauteur de flamme est réduite de façon trop importante notamment pour le calcul des flux selon les longueurs.
- La somme de L1 et L3 ne doit pas dépasser 1/3 de la longueur totale de la cellule.
- L1 ou L3 ne doivent pas dépasser ¼ de la longueur totale de la cellule.

- *Mode de stockage*

Dans le cas du stockage en racks, il est donné la possibilité d'intégrer des racks simples ou des racks doubles. Il est considéré que les racks simples sont situés sur les extrémités de la cellule. Si tel n'est pas le cas, les racks simples doivent alors être entrés comme racks doubles mais avec leurs dimensions réelles.

9.1.3 Hypothèses retenues

Cellules de stockage classique – Rubrique 1511

- **Localisation du stockage**

Cellules 1 et 2

- **Surface de stockage – Dimensions stockage**

	Cellules 1 et 2
Longueur	91.5 m
Largeur	51 m

Hauteur	22 m
Type de stockage	En racks
Hauteur de stockage	19 m

Tableau 18 : Caractéristiques de stockage - 1511

- **Principes constructifs**

Poutres R60
Poteaux R60 ou R120 sur les parois REI120
Pannes R1 (hypothèse majorante)
Murs séparatifs béton REI120

- **Composition moyenne**

La modélisation des flux thermiques est réalisée avec une palette type 1511.

<u>Container de stockage classique – Rubrique 4755</u>

- **Localisation du stockage**

L'espace de stockage dédié aux containers sera organisé selon la figure ci-après.

Les containers contenant de l'alcool de bouche seront regroupés dans l'espace dédié sur la dalle de stockage container extérieure permettant de limiter les risques de feu de nappe d'éthanol sur une partie extérieure associée à un caniveau enterré en bordure du parc à container permettant d'absorber l'hypothèse majorante d'une fuite du contenu de 2 containers [redacted].

Cette zone correspond à la zone jaune identifiée « Zone dry plein ».

- **Surface de stockage – Dimensions stockage**

La zone de stockage permettra accueillera une quantité maximale de [redacted] containers d'alcool de bouche correspondant à un volume d'environ [redacted] qui seront répartis sur l'ensemble de la zone jaune d'une capacité d'accueil total de 390 containers.

Figure 18 : localisation des containers

- **Composition moyenne**

La modélisation des flux thermiques est réalisée avec une modélisation de liquide inflammable.

9.1.4 Modélisation des flux thermiques

L'ensemble des notes de calculs est disponible en annexe.

Ci-dessous sont présentées les modélisations de flux thermiques pour l'incendie de stockage 1511 des cellules n°1 et 2, puis la modélisation de flux thermiques pour l'incendie d'alcools de bouche au niveau du caniveau de rétention

Il convient de noter que ces cellules, d'une taille de 4 670m² ont fait l'objet d'une demande de dérogation pour permettre de dépasser la taille maximale de 4 500m² prévue dans l'arrêté du 15/04/10.

Les simulations réalisées ci-après permettent de confirmer que cette dérogation apparaît conforme à l'esprit des prescriptions dans la mesure où elles concluent à l'absence d'effets domino sur les structures voisines ou adjacentes et, plus généralement, à une absence d'aggravation du risque correspondant à des cellules de 4 500m².

Les flux de 5kw/m² seront maintenus au sein de la propriété.

Les issues de secours et les accès pompiers suivent les prescriptions de l'arrêté et le mur séparatif coupe-feu entre les deux cellules, d'une longueur de 91m, sera refroidi en cas d'incendie dans une cellule par un dispositif externe d'aspersion d'eau.

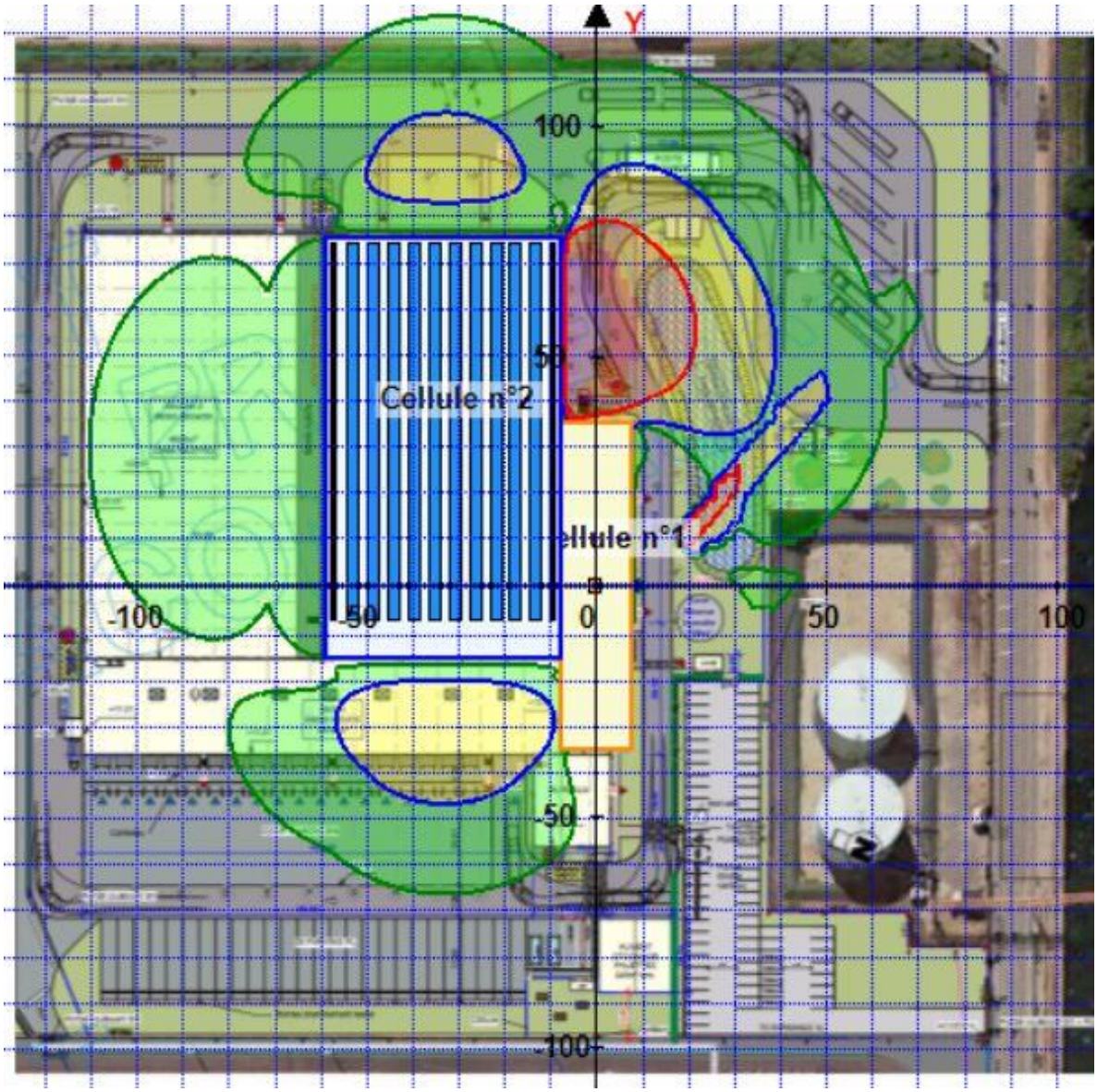


Figure 19 *: Modélisation des flux thermiques cellule n°1 : Produits 1511*

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Est du site.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle voisine dédiée à une activité de stockage de containers amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 15/04/10.

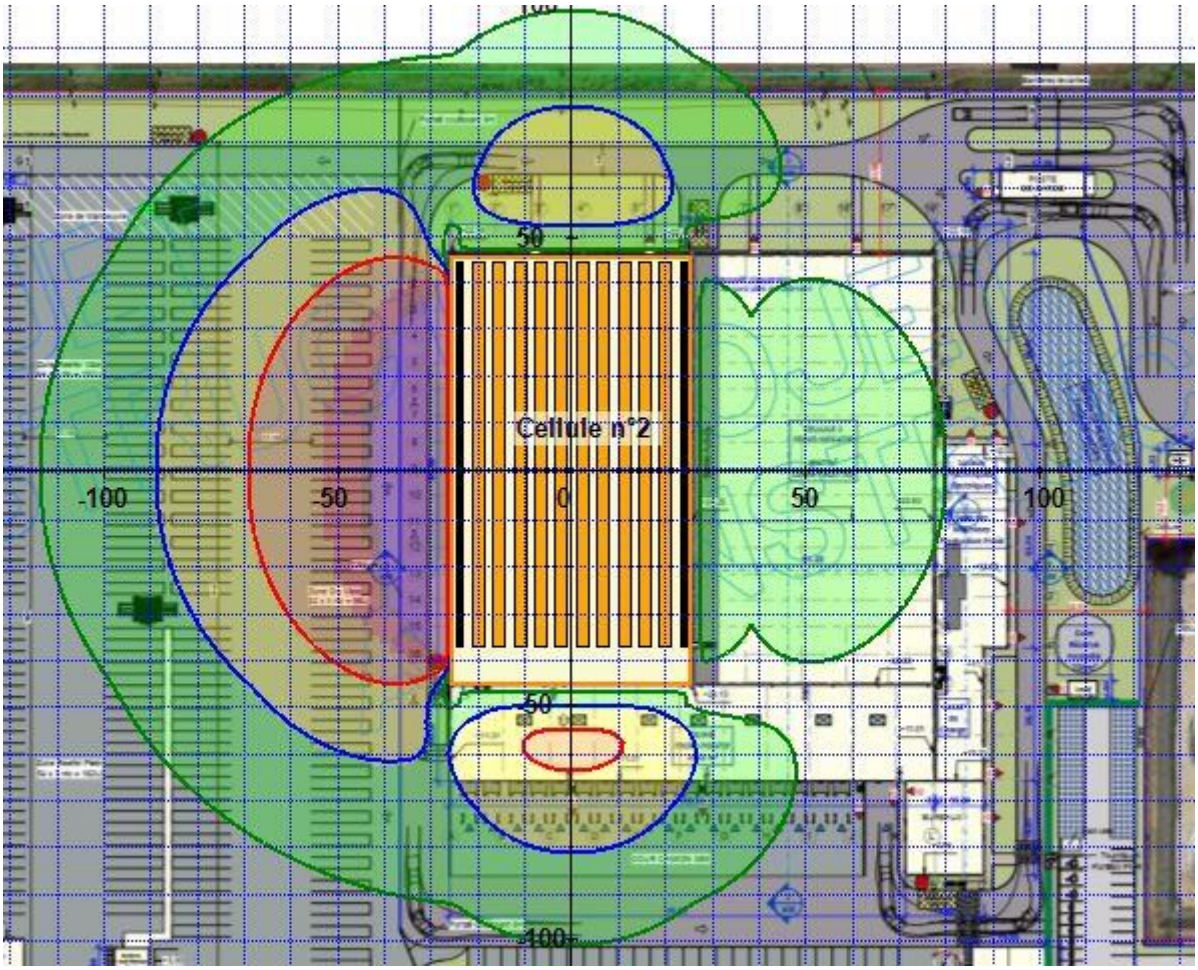


Figure 20 : Modélisation des flux thermiques cellule n°2 : Produits 1511

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Est du site.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle voisine dédiée à une activité de stockage de containers amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

La zone container impactée par les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² n'accueillera que des containers en transit vides, l'impact des effets dominos sera donc négligeable et contenu sur la parcelle.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 15/04/10.

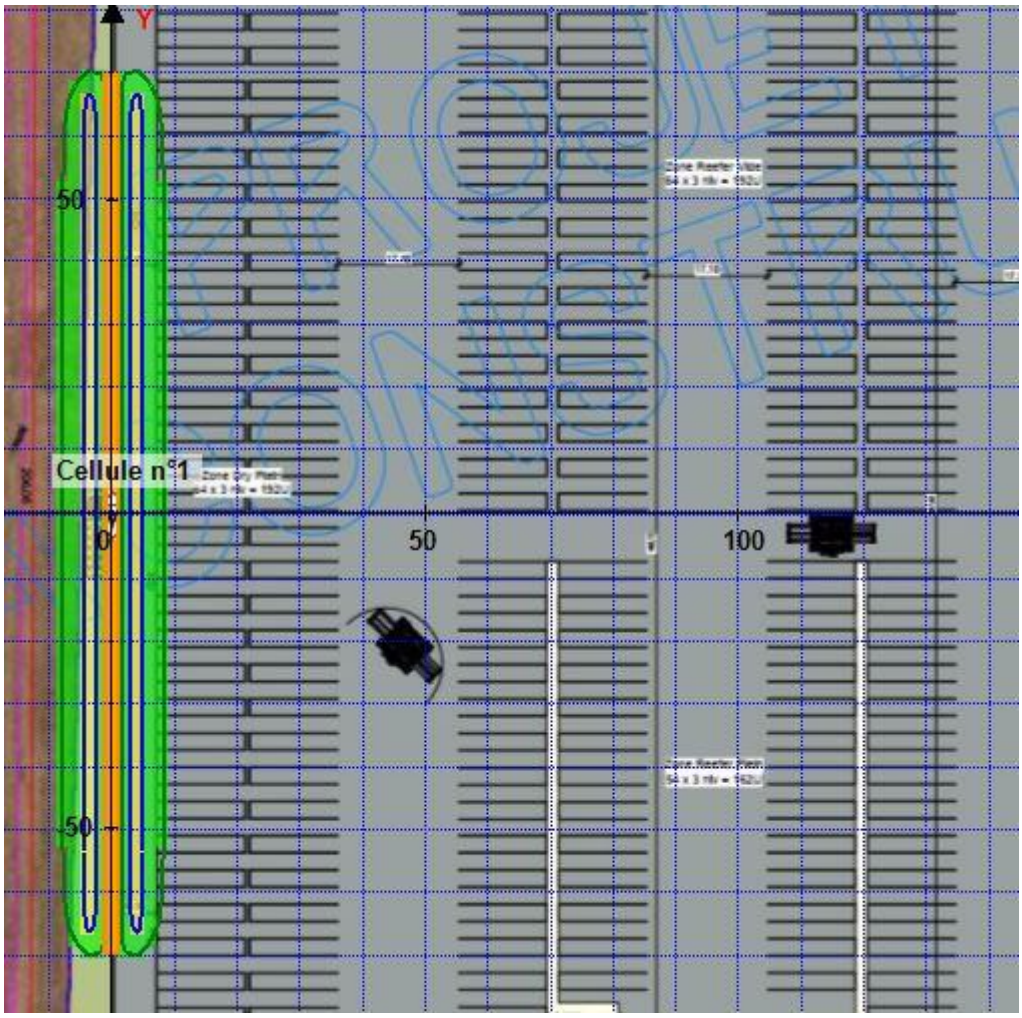


Figure 21 : Modélisation des flux thermiques : Produits 4755

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Sud

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle visée par une servitude d'utilité publique liée au passage d'une canalisation et permet de considérer qu'au regard de la zone impactée, le nombre de personnes susceptible d'être impactées est inférieur à 10.

Cette zone concerne par ailleurs une canalisation enterrée et donc non susceptible d'être impacté par le dépassement des flux limités.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² n'entraine aucun danger inacceptable.

9.1.5 Modélisation des effets dominos

En fonction des résultats obtenus précédemment, il peut être nécessaire de réaliser une modélisation des effets dominos, notamment par la propagation de l'incendie à plusieurs cellules.

Les résultats précédents montrent que l'incendie des cellules de stockage de matières type 1511 n'entraine pas de flux thermiques supérieurs à 5kW/m² sur la cellule adjacente. Aucun effet domino n'est donc attendu à ce titre.

Les mesures présentées ci-avant permettent de conclure à une absence d'effets domino à l'extérieur des cellules du fait, d'une part, d'une zone dédiée au stockage de containers vides, et d'autre part à la mise en place de murs de protection limitant tout effet domino sur la salle des machines adjacente à la cellule n°1.

Aucun effet domino n'est donc attendu sur l'ensemble du site.

9.2 Défense incendie

9.2.1 La demande en eau incendie

Le dimensionnement de la défense incendie a été réalisée sur la base du document technique D9, version juin 2020. Ci-dessous, le dimensionnement :

Document technique D9 - Défense extérieure contre l'incendie				
SEAFRIGO HALL 4				
Critère	**Coefficients additionnels**	**Coefficients retenus pour le calcul**		**Commentaires**
Hauteur de stockage		Activité	**Stockage**	
Jusqu'à 3 m	0	0		Stockage jusqu'à 19 m
Jusqu'à 8 m	0,1			
Jusqu'à 12 m	0,2			
Jusqu'à 30 m	0,5		0,5	
Jusqu'à 40 m	0,7			
Au-delà de 40 m	0,8			
Type de construction				
Ossature stable au feu ≥ R60	-0,1		-0,1	Structure béton R 60 minimum
Ossature stable au feu ≥ R30	0			
Ossature stable au feu < R30	0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins 1 matériau	0,1		0,1	Panneaux sandwich
Types d'intervention internes				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			Détection incendie
Détection automatique incendie généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe avec des consignes d'appel	-0,1		-0,1	
Service sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
Σ coefficients		0	0,4	Risque 2
1+ Σ coefficients		1	1,4	
Surface de référence en m²		0	4 660	
Qi = 30 x (S/500) x (1+Σcoeff)		0	391	
Catégorie de risque				
Risque faible: Q_{RF} = Qi x 0,5				
Risque 1: Q1 = Qi x 1				
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5		0	587	
Risque 3 : Q3 = Qi x 2				
Bâtiment sprinklé			**Non**	Le bâtiment ne sera pas sprinklé
Risque sprinklé : Q1, Q2 ou Q3 /2				
	Débit requis Q en m³/h :	587		Limité à 720m³/h
	Débit retenu en m³/h:	600		Arrondi aux 30 m³ les plus proches
	Soit pour une durée de 2 h	**1 200 m³**		

Tableau 19 : Dimensionnement D9

Le tableau ci-avant présente le dimensionnement D9. Il conclue en la nécessité de pouvoir délivrer au moins 1 200 m³ pendant 2h d'eau sur le site.

La défense incendie sera assurée par :

- Un réseau de poteaux incendie type 2*100 répartis sur l'ensemble du périmètre du site et alimenté par le réseau privé à hauteur de 360 m³/h et complément par pompage au niveau du canal par 2 engins-pompe de 120 m³/h
- Une réserve incendie de 720 m³ accolés aux locaux techniques et équipée de 4 demi-raccords DN100
- Un complément, le cas échéant, sera possible au niveau du site SEAFRIGO voisin

Cette disposition permettra de disposer d'un débit égal à 600 m^3/h pendant 2h sur le site.

9.2.2 La rétention des eaux incendie

En cas d'extinction d'un éventuel incendie, les eaux d'incendie seront susceptibles de collecter des produits de décomposition. De ce fait, elles pourraient se charger en produits polluants.
Il est donc nécessaire d'envisager la rétention de ces eaux d'incendie sur le site afin de ne pas engager une pollution accidentelle des sols, des cours d'eau et de l'environnement.

L'ensemble des eaux de voiries et de toiture sera collecté gravitairement et redirigé vers le bassin étanche de rétention de 2 100 m^3. La fermeture de la vanne de barrage automatique (asservissement au système de détection incendie) et manuelle en aval de ce bassin permettra cette mise en rétention. Une consigne de sécurité spécifique sera mise en place et détaillera les modes de fonctionnement et de maintenance de la vanne d'obturation.

Le calcul du dimensionnement est basé sur le document technique D9A :

Document technique D9A - Défense extérieure contre l'incendie et rétention						
Calcul du volume à mettre en rétention						
SEAFRIGO HALL 4						
						Commentaires
Besoins pour la lutte extérieure			Résultat D9 (m³)		1200	
					+	
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie		Sprinkleurs	Volume de la réserve (m³)		0	Le site ne sera pas sprinklé
					+	
		Rideau d'eau	besoins * 90min (m³)		0	non concerné
					+	
		RIA	à négliger		0	à négliger
					+	
		Mousse HF et MF	Débit de solution * temps de noyage (m³)		0	/
					+	
		Brouillard d'eau	Débit * temps de fonctionnement requis (m³)		0	/
					+	
		Colonne humide	Débit * temps de fonctionnement requis (m³)		0	/
					+	
Volumes d'eau liés aux intempéries		57 173 m²	10L/m² de surface (m³)		572	Surfaces bâtiment et voiries comptabilisées
Présence de stocks liquides			20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume (m³)		0	
					=	
Volume à mettre en rétention (m³)					1 772	

Tableau 20 : Dimensionnement D9A

D'après le dimensionnement D9A, il est demandé un volume de rétention minimum de 1 772 m³.

Le bassin étanche aura un volume de 2 100 m³ correspondant au volume calculé de rétention de la pluie centennale avec un débit de fuite de 10 l/ha/s.

La rétention des eaux incendie est donc correctement dimensionnée.

Le risque de déversement sur le site est maîtrisé par l'ensemble des mesures décrites ci-dessus.

10 Moyens de prévention et de protection

10.1 Moyens de secours internes

Lors des formations mentionnées précédemment, l'ensemble du personnel aura pris connaissance des consignes incendie et des procédures à suivre en cas de sinistre.
Des plans seront également affichés dans l'ensemble du site précisant les moyens d'extinctions et de secours à proximité et les voies d'évacuation à emprunter.

Des moyens d'intervention sur un sinistre seront disponibles sur l'ensemble du site. Ils seront utilisables soit par le personnel, soit par les services incendie extérieurs. Ces équipements seront régulièrement vérifiés par les installateurs et contrôlés par des organismes agréés.

- **Extincteurs**

Des extincteurs seront présents dans l'ensemble des locaux, à l'exception des cellules en froid négatif. Leur positionnement ainsi que leurs types seront conformes aux règles en vigueur.

- **RIA**

Des RIA seront présents dans la zone de quai en froid positif conformément aux règles en vigueur.

- **Refroidissement des murs coupe-feu**

Un dispositif d'aspersion d'eau sera mis en place afin de refroidir le mur coupe-feu séparatif entre les deux cellules de stockage.

- **Désenfumage**

En l'absence de comble, les cellules en froid négatif ne seront pas équipées d'un dispositif de désenfumage conformément aux prescriptions de l'arrêté du 15 avril 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

- **Réserves d'eau incendie**

Le réseau privé assurera un approvisionnement du système de lutte incendie à hauteur de 360 m³/h et complément sera apporté par pompage au niveau du canal par 2 engins-pompe de 120 m³/h.

Une réserve incendie de 720 m3 accolés aux locaux techniques et équipée de 4 demi-raccords DN100 assurera le complément des besoins.

Enfin, un complément sera possible, en cas de nécessité, au niveau du site SEAFRIGO voisin

Ainsi le bâtiment sera défendu de manière autonome par un réseau sous pression.

- **Détection incendie**

Un système de détection incendie haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitant ou à une société de surveillance extérieure sera mis en place au sein des cellules de stockage conformément à la réglementation en vigueur.

Ce dispositif est conçu pour permettre un délai entre le déclenchement de l'alarme et la première intervention inférieur à 20 minutes et fera l'objet d'un test de fonctionnement annuel.

Un système de détection incendie conforme à la réglementation en vigueur couvrira en outre l'ensemble du site.

10.2 Moyens de secours externes

Le site se trouve à proximité immédiate du centre d'incendie et de secours Le Havre sud situé à 2.4km permettant un temps d'intervention estimé à 6 minutes.

11 Conclusion générale de l'étude de dangers

Le tableau ci-dessous issu de l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005 présente l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations à retenir.

Niveau de gravité des conséquences	**Zones délimitées 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**
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 100 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 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 mettre 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.			

Tableau 21 : Niveaux de gravité sur les personnes

Scénario	**Phénomène**
1	Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1511
2	Incendie sur les containers contenant de l'alcool de bouche 4755
3	Explosion dans un local de charge
4	Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement

Tableau 22 : Scénarii retenus

Conclusion :

Au regard des dispositions constructives, de l'organisation prévue du futur site et des moyens de prévention mis en œuvre, ces risques sont donc jugés acceptables et aucun d'eux n'entraîne de létalité hors de l'établissement.

Ingénierie de l'Environnement et de l'Aménagement

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

ETUDE DE DANGERS - Partie « Système de production de froid » -

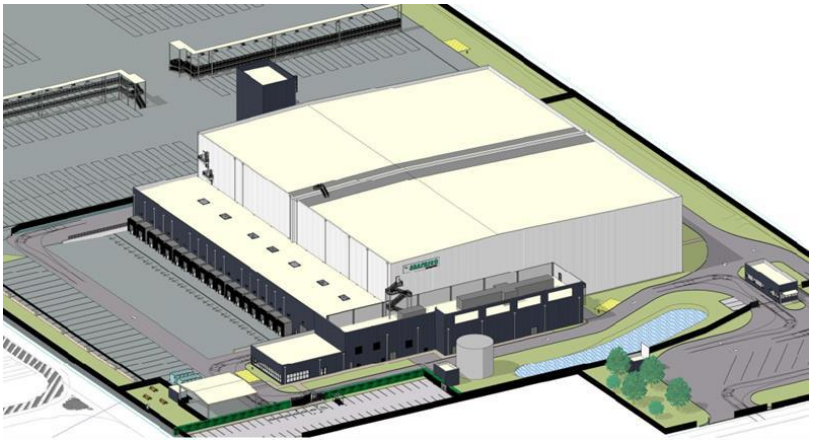
SEAFRIGO GROUP

Zone portuaire du Havre
Chaussée de la Moselle

76 600 LE HAVRE

Affaire 22-019/AL/indice4/Février 2023

ETUDE DES DANGERS « AMMONIAC »



SEAFRIGO HALL 4 CHAUSSEE QUAI DE LA MOSELLE

76 600 LE HAVRE

Affaire AMF22189BE

Version	Date	Type de rapport	Rédacteur	Approbateur
N°1	27/01/2023	Version finale	Y. PEPIN	

Relecture INGEA : 14/02/2023

PÔLE SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT

Siège Social – Agence Sud
ZAC Pôle Actif
14 allée du Piot
30660 Gallargues le Montueux
Tél : 04 66 35 72 64

Agence Ile-de-France
9, allée des impressionniste
Le Monet - BP 57269 Villepinte
95957 Roissy CDG Cedex
Tél :01 48 17 78 11

AMF Qualité Sécurité Environnement
SARL au capital de 8.000 €
SIREN 448 464 917 – APE 7112 B
TVA Intracommunautaire FR 10448464917
www.andine-groupe.com

SOMMAIRE

1. Introduction 9
1.1. Contexte 9
1.2. Méthodologie 9
2. Description du projet envisagé et de son environnement 11
2.1. Objectif 11
2.2. Localisation de l'installation et environnement immédiat 11
2.3. Description de l'environnement du projet 13
2.4. Description générale du projet et de son futur fonctionnement 14
2.5. Utilités 15
2.6. Organisation de l'établissement 15
2.7. Description des installations de réfrigération à l'ammoniac 17
3. Evaluation des potentiels dangers 32
3.1. Objectif 32
3.2. Identification et caractérisation des potentiels dangers 32
3.3. Réduction des potentiels dangers 37
3.4. Analyse du retour d'expérience 38
4. Etude de réduction des risques 40
4.1. Objectif 40
4.2. Identification des barrières de prévention 40
4.3. Identification des barrières de protection 44
4.4. Détermination des Mesures de Maitrise des Risques 47
5. Analyse préliminaire des risques 51
5.1. Définition 51
5.2. Objectifs de l'APR 51
5.3. Adéquation de la méthode 51
5.4. Critères de cotation et pertinence 52
5.5. Effets dominos 54
5.6. Cinétique 54
5.7. Analyse des risques 55
6. Sélection des Phénomènes dangereux à modéliser 66
6.1. Objectif 66
6.2. Synthèse de l'APR 68
6.3. Critères de sélection des phénomènes dangereux à modéliser 72
6.4. Synthèse des phénomènes dangereux retenus 72
7. Quantification des effets redoutés et calcul des distances à risque 75
7.1. Objectif 75
7.2. Evaluation du risque toxique 75
8. Evaluation du niveau de risque 80
8.1. Objectif 80
8.2. Evaluation de la gravité 83
8.3. Acceptabilité du risque 83
9. Annexes 84

GLOSSAIRE TECHNIQUE

Les termes ou expressions explicités ci-après font référence, lorsqu'elles existent, à des définitions extraites de normes ou de textes réglementaires.

NOTIONS DE DANGER, RISQUE ET COROLLAIRES

Danger

Cette notion définit une propriété intrinsèque à un substance (butane, chlore...), à un système technique (mise sous pression d'un gaz...), à une disposition (élévation d'une charge...), à un organisme (microbes), etc., de nature à entrainer un dommage sur un « élément vulnérable » (sont ainsi rattachées à la notion de « danger », les notions d'inflammabilité ou d'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux, …. inhérentes à un produit et celle d'énergie disponible [pneumatique ou potentielle] qui caractérisent le danger).

Potentiel de danger (« source de danger », « élément dangereux » ou « élément porteur de danger »)

Système (naturel ou créé par l'Homme) ou disposition adoptée et comportant un (ou plusieurs) « danger(s) ». Dans le domaine des risques technologiques, un « potentiel de danger » correspond à un ensemble technique nécessaire au fonctionnement du processus envisagé.

Aléa

Probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée, au cours d'une période déterminée. L'aléa est donc l'expression, pour un type d'accident donné, du couple (Probabilité d'occurrence * Intensité des effets). Il est spatialisé et peut être cartographié.

Risque « Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences » (ISO/CEI 73), « Combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité » (ISO/CEI 51).

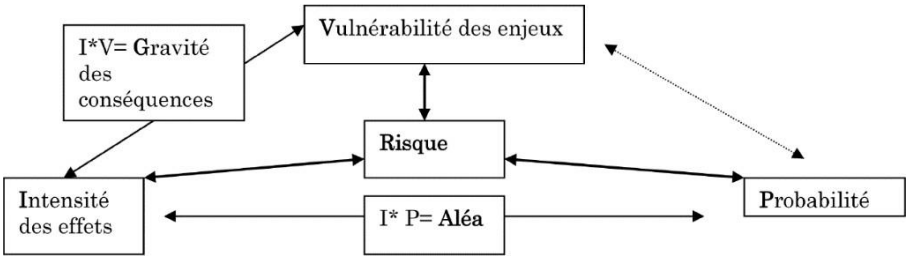
1. Possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition aux effets d'un phénomène dangereux. Dans le contexte propre au risque technologique, le risque est, pour un accident donné, la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté/final considéré (incident ou accident) et la gravité de ses conséquences sur des éléments vulnérables.

2. Espérance mathématique de pertes en vies humaines, blessés, dommages aux biens et atteinte à l'activité économique au cours d'une période de référence et dans une région donnée, pour un aléa particulier. Le risque est le produit de l'aléa par la vulnérabilité (ISO/CEI Guide 51).

Le risque peut être décomposé selon les différentes combinaisons de ses trois composantes que sont l'intensité, la vulnérabilité et la probabilité (la cinétique n'étant pas indépendante de ces trois paramètres) :

- intensité * vulnérabilité = gravité des dommages ou conséquences ;
- intensité * probabilité = aléa ;

- risque = intensité * probabilité * vulnérabilité = aléa * vulnérabilité = conséquences * probabilité.



Dans les analyses de risques et les études de dangers, le risque est généralement qualifié en gravité (des conséquences) * probabilité (grille P*G), alors que pour les PPRT, il l'est selon les deux composantes aléa * vulnérabilité (par type d'effet : thermique, toxique, surpression et projection).

Risque toléré

La « tolérabilité » du risque résulte d'une mise en balance des avantages et des inconvénients (dont les risques) liés à une situation, situation qui sera soumise à révision régulière afin d'identifier, au fil du temps et chaque fois que cela sera possible, les moyens permettant d'aboutir à une réduction du risque.

La norme EN 61508-5 indique « que la détermination du risque tolérable pour un événement dangereux a pour but d'établir ce qui est jugé raisonnable eu égard à la fréquence (ou probabilité) de l'événement dangereux et à ses conséquences spécifiques. Les systèmes relatifs à la sécurité sont conçus pour réduire la fréquence (ou probabilité) de l'événement dangereux et/ou les conséquences de l'événement dangereux ».

Acceptation du risque « Décision d'accepter un risque »

L'acceptation du risque dépend des critères de risques retenus par la personne qui prend la décision (ISO/CEI 73).

Réduction du risque

Actions entreprises en vue de diminuer la probabilité, les conséquences négatives (ou dommages), associés à un risque, ou les deux (FD ISO/CEI guide 73). Cela peut être fait par le biais de chacune des trois composantes du risque : la probabilité, l'intensité et la vulnérabilité :

- **réduction de la probabilité** : par amélioration de la prévention (ajout ou fiabilisation des mesures de sécurité…) ;
- **réduction de l'intensité** ;
    - par action sur l'élément porteur de danger (ou potentiel de danger), (substitution par une substance moins dangereuse, réduction des quantités mises en œuvre, atténuation des conditions de procédés (Température, Pression...), simplification du système...
    - la réduction de l'intensité peut également être accomplie par des mesures de limitation (rideau d'eau pour abattre un nuage toxique, limitant son extension à des concentrations dangereuses).

La réduction de la probabilité et/ou de l'intensité correspond à une réduction du risque « à la source » ou réduction de l'aléa ;

- **réduction de la vulnérabilité :** par éloignement ou protection des éléments vulnérables (maîtrise de l'urbanisation, dont PPRT, plans d'urgence externes…).

Sécurité-sûreté

Sécurité des installations vis-à-vis des accidents, sûreté vis-à-vis des attaques externes volontaires (malveillance, attentat), des intrusions malveillantes et de la malveillance interne.

L'expression « sûreté de fonctionnement » se rapporte en fait à la maîtrise des risques d'accident, donc à la sécurité des installations.

ÉVENEMENTS ET ACCIDENTS

Événement redouté central

Événement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agit d'une perte de confinement pour les fluides et d'une perte d'intégrité physique pour les solides. Les événements situés en amont sont conventionnellement appelés « phase pré-accidentelle » et les événements situés en aval « phase post accidentelle ».

Événement initiateur

Événement, courant ou anormal, interne ou externe au système, situé en amont de l'événement redouté central dans l'enchaînement causal et qui constitue une cause directe dans les cas simples ou une combinaison d'événements à l'origine de cette cause directe.

Phénomène dangereux (ou phénomène redouté)

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 (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « Source potentielle de dommages » (ISO/CEI 51).

Remarque : un phénomène est une libération de tout ou partie d'un potentiel de danger, la concrétisation d'un aléa (incendie d'un réservoir provoquant une zone de rayonnement thermique, feu de nappe, feu torche, BLEVE, boil over, explosion, (U)VCE, dispersion d'un nuage de gaz toxique...

Accident

Événement non désiré tel qu'une émission de substance toxique, un incendie ou une explosion résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement qui entraîne des conséquences/dommages vis-à-vis des personnes, des biens ou de l'environnement et de l'entreprise en général. C'est la réalisation d'un phénomène dangereux, combinée à la présence de cibles vulnérables exposées aux effets de ce phénomène.

Scénario d'accident (majeur)

Enchaînement d'évènements conduisant d'un événement initiateur à un accident (majeur), dont la séquence et les liens logiques découlent de l'analyse de risque. En général, plusieurs scénarios peuvent mener à un même phénomène dangereux pouvant conduire à un accident (majeur) : on dénombre autant de scénarios qu'il existe de combinaisons possibles d'événements y aboutissant.

Les scénarios d'accident obtenus dépendent du choix des méthodes d'analyse de risque utilisées et des éléments disponibles.

Effets domino

Action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un autre phénomène sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène.

Cinétique

Vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables (cf. art. 5 à 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005).

Effets d'un phénomène dangereux

Ce terme décrit les caractéristiques des phénomènes physiques, chimiques... associés à un phénomène dangereux concerné : flux thermique, concentration toxique, surpression, etc.

Intensité des effets d'un phénomène dangereux

Mesure physique de l'intensité du phénomène (thermique, toxique, surpression, projections) parfois appelée gravité potentielle du phénomène dangereux.

Les échelles d'évaluation de l'intensité se réfèrent à des seuils d'effets moyens conventionnels sur des types d'éléments vulnérables (ou cibles) tels que « Homme », « structures ». Elles sont définies, pour les installations classées, dans l'arrêté du 29 septembre 2005. L'intensité ne tient pas compte de l'existence ou non de cibles exposées. Elle est cartographiée sous la forme de zones d'effets pour les différents seuils.

Gravité

On distingue l'intensité des effets d'un phénomène dangereux de la gravité des conséquences découlant de l'exposition de cibles de vulnérabilités données à ces effets.

La gravité des conséquences potentielles prévisibles sur les personnes, prises parmi les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des cibles potentiellement exposées.

Éléments vulnérables (ou enjeux)

Éléments tels que les personnes, les biens ou les différentes composantes de l'environnement susceptibles, du fait de l'exposition au danger, de subir, en certaines circonstances, des dommages.

Le terme de « cible » est parfois utilisé à la place d'élément vulnérable. Cette définition est à rapprocher de la notion « d'intérêts à protéger » de la législation sur les installations classées (art. L. 511-1 du code de l'environnement).

Vulnérabilité

1. « Vulnérabilité d'une cible à un effet x » (ou « sensibilité ») : facteur de proportionnalité entre les effets auxquels est exposé un élément vulnérable (ou cible) et les dommages qu'il subit.

2. « Vulnérabilité d'une zone » : appréciation de la présence ou non de cibles ; vulnérabilité moyenne des cibles pré-sentes dans la zone.

La vulnérabilité d'une zone ou d'un point donné est l'appréciation de la sensibilité des éléments vulnérables (ou cibles) présents dans la zone à un type d'effet donné.

Probabilité d'occurrence

Au sens de l'article L. 512-1 du code de l'environnement, la probabilité d'occurrence d'un accident est assimilée à sa fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée. Elle est en général différente de la fréquence historique et peut s'écarter, pour une installation donnée, de la probabilité d'occurrence moyenne évaluée sur un ensemble d'installations similaires.

FONCTIONS DE SECURITE

Prévention

Mesures visant à prévenir un risque en réduisant la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux

Protection

Mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un accident sur les éléments vulnérables, sans modifier la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux correspondant

Fonction de sécurité

Fonction ayant pour but la réduction de la probabilité d'occurrence et/ou des effets et conséquences d'un événement non souhaité dans un système. Les principales actions assurées par les fonctions de sécurité en matière d'accidents majeurs dans les installations classées sont : empêcher, éviter, détecter, contrôler, limiter. Les fonctions de sécurité identifiées peuvent être assurées à partir d'éléments techniques de sécurité, de procédures organisationnelles (activités humaines) ou plus généralement par la combinaison des deux.

Mesure de maîtrise des risques (ou barrière de sécurité)

Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. On distingue parfois :

- les mesures (ou barrières) de prévention : mesures visant à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable, en amont du phénomène dangereux ;
- les mesures (ou barrières) de limitation : mesures visant à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux ;
- les mesures (ou barrières) de protection : mesures visant à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité.

Mesures « complémentaires » – « supplémentaires »

Dans les textes réglementaires, on distingue les mesures de sécurité complémentaires, mises en place par l'exploitant à sa charge dans le cadre de l'application normale de la réglementation, des mesures supplémentaires éventuellement mises en place dans le cadre des PPRT, faisant l'objet d'un financement tripartite tel que mentionné à l'article L. 515-19 du code de l'environnement.

Efficacité (pour une mesure de maîtrise des risques) ou capacité de réalisation

Capacité à remplir la mission/fonction de sécurité qui lui est confiée pendant une durée donnée et dans son contexte d'utilisation. En général, cette efficacité s'exprime en pourcentage d'accomplissement de la fonction définie. Ce pourcentage peut varier pendant la durée de sollicitation de la mesure de maîtrise des risques. Cette efficacité est évaluée par rapport aux principes de dimensionnement adapté et de résistance aux contraintes spécifiques.

Temps de réponse (pour une mesure de maîtrise des risques)

Intervalle de temps requis entre la sollicitation et l'exécution de la mission/fonction de sécurité. Ce temps de réponse est inclus dans la cinétique de mise en œuvre d'une fonction de sécurité, cette dernière devant être en adéquation (significativement plus courte) avec la cinétique du phénomène qu'elle doit maîtriser.

Niveau de confiance

Le niveau de confiance est l'architecture (redondance éventuelle) et la classe de probabilité, inspirés des normes NF EN 61-508 et CEI 61-511 pour qu'une mesure de maîtrise des risques dans son environnement d'utilisation, assure la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie. Cette classe de probabilité est déterminée pour une efficacité et un temps de réponse donnés. Ce niveau peut être déterminé suivant les normes NF EN 61-508 et CEI 61-511 pour les systèmes instrumentés de sécurité.

Indépendance d'une mesure de maîtrise des risques

Faculté d'une mesure, de par sa conception, son exploitation et son environnement, à ne pas dépendre du fonctionnement d'autres éléments et notamment d'une part d'autres mesures de maîtrise des risques, et d'autre part, du système de conduite de l'installation, afin d'éviter les modes communs de défaillance ou de limiter leur fréquence d'occurrence.

Redondance

Existence, dans une entité, de plus d'un moyen pour accomplir une fonction requise (CEI 6271-1974).

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

La société Ingea Ingénierie a en charge l'élaboration d'une demande d'autorisation environnementale pour un projet de plateforme logistique frigorifique sur la commune de Le Havre pour le compte de la société SEAFRIGO.

Le froid nécessaire au maintien dans les cellules de stockage d'une température basse sera produit par des installations de réfrigération utilisant de l'ammoniac comme fluide frigorigène. La quantité de ce produit étant d'environ [redacted] les groupes frigorifiques seront soumis à autorisation au titre de la rubrique 4735-1 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ce présent rapport constitue l'étude des dangers spécifique aux installations de réfrigération à l'ammoniac présentes sur le projet de plateforme. Les autres installations implantées sur l'entrepôt frigorifique ne sont pas étudiées dans le cadre de cette étude des dangers, mais sont pris en compte si nécessaire.

1.2. METHODOLOGIE

Les points abordés dans cette étude répondent aux attentes de :

- L'article D.181-15-2.III du Code de l'environnement définissant le contenu des études de dangers pour les sites soumis à autorisation,
- Du livre V, articles L 512-1 et R 512-9 du Code de l'Environnement,
- De l'arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation.

La finalité de cette étude est de préciser les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L511-1 du CE, en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'établissement ou l'installation. Elle définira et justifiera les différentes mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

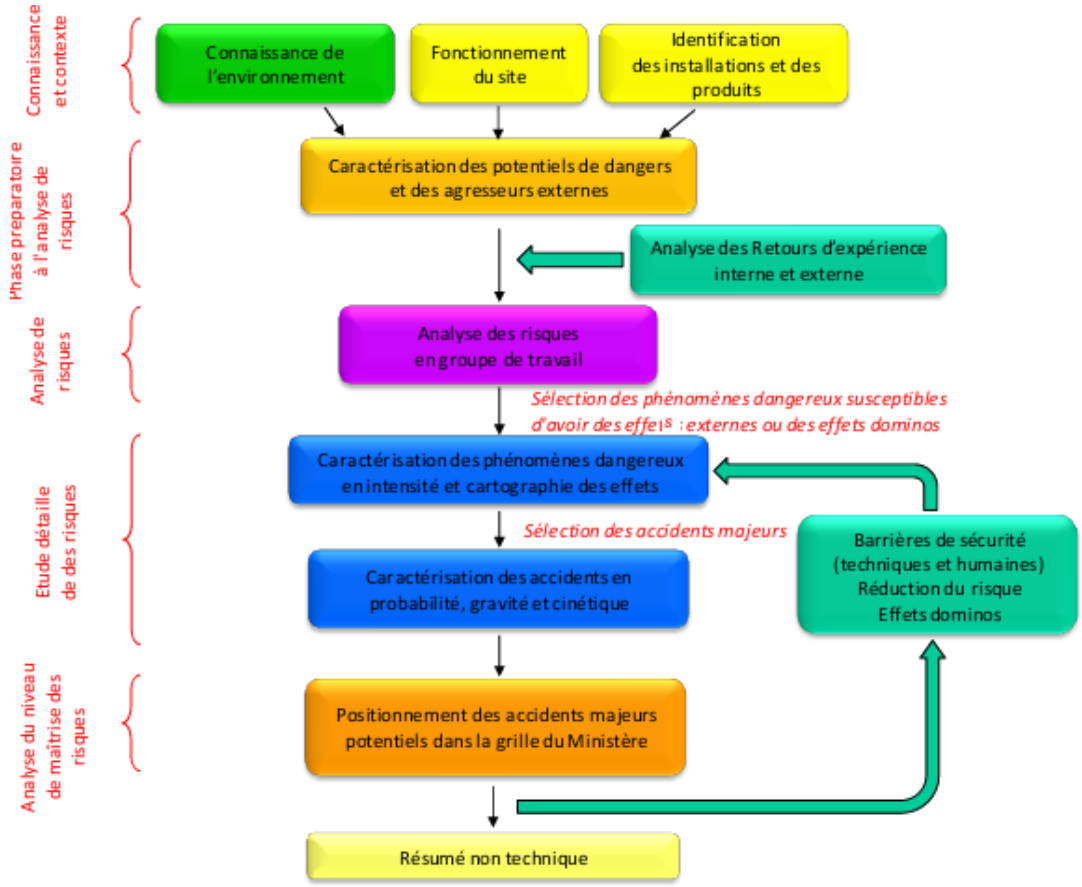
Le contenu de l'étude de dangers est en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation et justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

La méthodologie de réalisation est conforme aux recommandations de l'Oméga 9 de l'INERIS (Étude de dangers d'une installation classée – Version de 2015) et le guide DRA71 de l'INERIS (version 2015).

La méthode consiste :

- À réaliser un inventaire exhaustif de tous les dangers présents dans l'établissement, à en estimer les conséquences potentielles et à les classer en termes de gravité/probabilité à l'aide d'une matrice. Ce classement identifie tous les scénarios présentant des conséquences potentielles inacceptables sur lesquelles une étude détaillée des risques est réalisée ;

- À justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.



2. DESCRIPTION DU PROJET ENVISAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT

2.1. OBJECTIF

Cette étape permet d'identifier les stockages et les procédés de l'établissement ainsi que l'influence de l'environnement naturel et humain sur la sûreté.

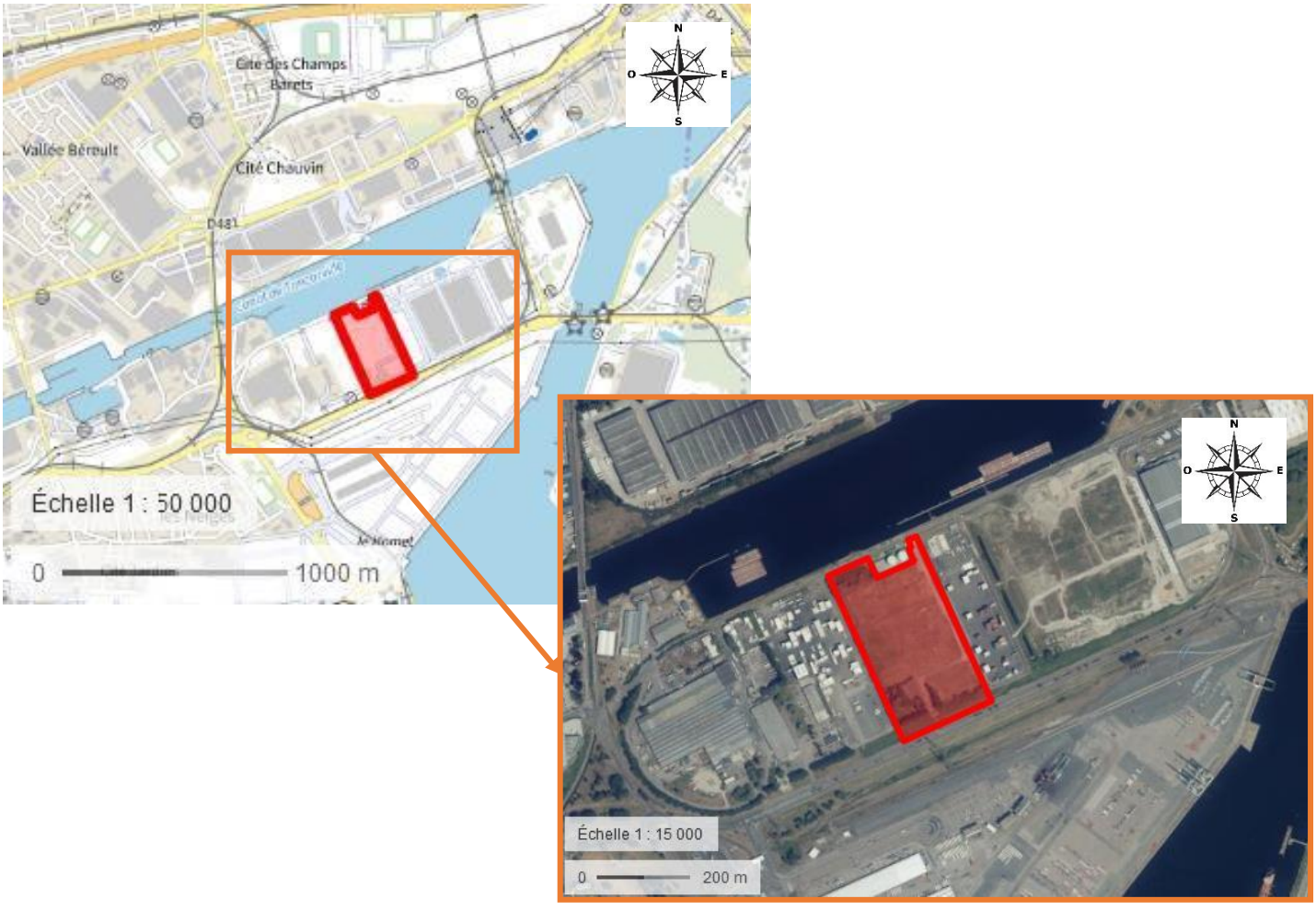
Sont également recensés les intérêts à protéger (habitat, point d'eau, etc) afin de décrire l'environnement dans la zone d'étude de ce projet et d'identifier les principaux enjeux et les facteurs de risques que représente l'environnement vis-à-vis des installations (en tant qu'agresseurs potentiels). Cette zone d'étude couvre 3 km autour du site, soit le périmètre défini par le rayon d'affichage de la procédure de participation du public par voie électronique.

2.2. LOCALISATION DE L'INSTALLATION ET ENVIRONNEMENT IMMEDIAT

Le site est implanté chaussée Quai de la Moselle sur la commune du Havre dans le département de la Seine-Maritime (76).

L'exploitation sera édifiée sur la parcelle cadastrale n°218 de la section NR d'une superficie totale d'environ 7 ha.

La localisation du site est précisée sur le plan suivant.

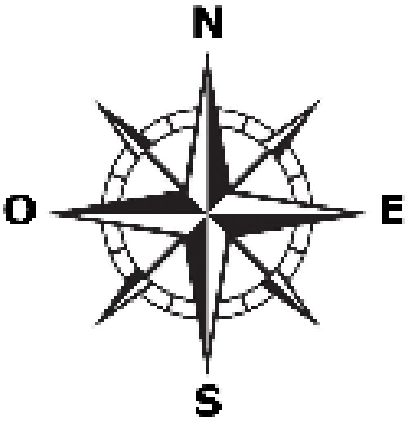


Les caractéristiques du terrain d'implantation et des terrains environnants sont illustrés plus précisément sur le plan au 1/25 000 en annexe du dossier d'autorisation environnementale.

Elles sont rappelées ci-après :

En limite de propriété, 2 cuves d'huiles de base pour additifs appartenant à la société Chevron Oronite
Canal de Tancarville
Diverses entreprises : Plateforme Eurasia, Centre de tri Veolia, Plateforme BLD International
Premières habitations (800 m)

Diverses entreprises : Ascot, ASEI, Générale de manutention portuaire, etc.
Premières habitations (700 m)



Diverses entreprises : Seafrigo Group PLS, Kaefer Wanner, North Boat, Asten etc.
Jonction entre le canal Bossière et le canal Tancarville

Diverses entreprises : GMP, Sealogis, TCC Logistics, etc.
Canal Bossière

Le plan d'ensemble indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants est également disponible en annexe du dossier d'autorisation environnementale.

2.3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

Les proximités dangereuses et les intérêts à protéger dans l'environnement proche de la future exploitation sont traitées dans l'étude des dangers englobant l'ensemble des installations dans le dossier d'autorisation environnemental complet.

Ils sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Désignation	Caractéristiques générales	Risque retenu
Axes routiers	SDM à 75 m de l'axe routier le plus proche Autoroute A31 à 3,5 km	Non retenu
Voie ferrée	Voie de fret 341 en bordure Sud SDM à plus de 250 m	Non retenu
Voie fluviale	Canal de Tancarville au Nord SDM à 75 m	Non retenu
Chutes d'Aéronefs	Aéroport Le Havre- Louis Bleriot à 7 km	Non retenu
Acte de malveillance	Site clôturé avec passage au poste de garde Télésurveillance	Non retenu
Risques technologiques	PPRT zone industrialo-portuaire du Havre Zone B44+L (aléa toxique faible et Zone L (non soumis aux aléas surpression et thermique)	Non retenu
Installation nucléaire	Aucune installation dans un rayon de 20 km	Non retenu
Installations classées	Installation ETB-SEAFRIGO Hall 1 et 2 à 0,45km à l'Est	Non retenu
Canalisations dangereuses	Gaz naturel géré par GRDF Plusieurs canalisations de transport d'hydrocarbures gérées par différents transporteurs établis localement (TOTAL, TOTAL Raffinage France, Exxon Mobil, etc.). Projet inclus dans les servitudes Bâtiment logistique et SDM machines implantés compris dans la servitude 1 de la canalisation gérée par Air Liquide. Cette SUP vise uniquement l'implantation d'établissement recevant du public. Canalisations enterrées	Non retenu
Foudre	Analyse et étude foudre réalisée pour le projet	Non retenu
Inondations	Partie du site inclus dans PPRL PANES SDM et entrepôt en dehors des zones inondables	Non retenu
Mouvements de terrain	Non concerné	Non retenu
Retrait gonflement d'argiles	Exposition faible	Non retenu
Séismes	Zone 1 – sismicité très faible	Non retenu
Habitations et ERP	Habitations à environ 750 m ERP le plus proche à 650 m (stade)	**Retenu en cas d'effets qui sortent du site**
Monument Historique	Ancien Hôtel des Ingénieurs des Tréfileries, implanté à 1,2 km	Intérêt non retenu

2.4. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET ET DE SON FUTUR FONCTIONNEMENT

2.4.1. Implantation des installations

Le projet consiste en la construction d'un bâtiment à usage de plateforme logistique frigorifique pour du stockage de produits alimentaires.

L'ensemble totalisera une surface de plancher de 12 332 m² avec une répartition maximale de 115,3 m sur la largeur et de 131,5 m sur la longueur.

L'entrepôt sera découpé en 2 cellules dites « froid négatif » de 4 623 m² chacune et d'une zone de quais dites « froid positif » dédiée à la réception et l'expédition de palettes de 1 979 m². Le bâtiment fera une hauteur au faitage de 22,9 m (23,9 m à l'acrotère) et permettra un stockage de 30 932 palettes au total sur une hauteur de racks de 19 m.

La façade Est sera pourvue de 18 quais et de 19 portes sectionnelles (18 de dimension 3m x 3m et 1 de 4m x 4,5m).

Tout un espace du bâtiment sera dédié aux locaux techniques et locaux annexes nécessaires au bon fonctionnement et à la bonne sécurité de l'installation. Cet espace compartimenté se développera en façade nord et comprendra notamment :

- un local de charge,
- deux locaux TGBT, Transfo,
- un local avec un groupe électrogène,
- une salle des machines pour la production de froid de 479 m²,
- des bureaux et locaux sociaux.

Notons également qu'à l'entrée du site, un poste de contrôle, un local chauffeurs et un local technique seront aménagés pour assurer notamment le contrôle des accès et le bon fonctionnement des installations.

Le projet intègrera l'aménagement de l'ensemble des espaces extérieurs nécessaires à son fonctionnement, soit :

- les aires de circulation et de stationnement des véhicules lourds,
- les aires de circulation et de stationnement des véhicules légers ainsi que les espaces et équipements dédiés à la circulation sécurisée des piétons,
- les espaces et équipements créés pour la lutte contre l'incendie,
- les espaces permettant la connexion aux réseaux d'adduction et d'assainissement, ainsi que les ouvrages de gestions des eaux pluviales (bassin de tamponnement des eaux pluviales et confinement des eaux d'extinction incendie),
- un parc de stockage de containers de 3ha au Sud du bâtiment,
- une aire de de stockage de palettes sous auvent de 250 m²,
- un local de maintenance des engins de manutention des containers (200m²).

L'entrepôt pourra être contourné sur la totalité de son périmètre et depuis cette voie seront desservies les aires de stationnement aux points d'eau, les aires de mises en station des moyens aériens et les issues de secours.

Enfin, une clôture sera développée sur l'ensemble du périmètre de la limite de l'entrepôt : tous les accès pourront être fermés en dehors des horaires d'ouverture par des portails coulissants ou battants.

Le plan masse projet se trouve en annexe de la demande d'autorisation environnementale.

2.4.2. Implantation des stockages

2.4.2.1. Cellules frigorifiques

Les deux cellules seront dédiées à du stockage de produits alimentaires divers à température contrôlée négative.

L'entreposage de ces produits sera réalisé sur palettes normalisées stockées en racks. Ils seront conditionnés dans des emballages en carton ou plastique, l'ensemble pouvant être recouvert d'un film plastique de type PVC ou polyéthylène. Chacune des cellules sera composée de 10 doubles racks et 2 racks simples d'une hauteur maximale de stockage de 19 m.

2.4.2.2. Autres zones de stockages

Une zone de stockage extérieur sous auvent de 250 m² sera dédiée à du stockage de palettes bois vides.

Une aire de stockage de 3ha dédiée à l'entreposage de containers sera aménagée au Sud du bâtiment. Cette aire de stockage sera divisé en 3 zones : l'une permettra d'accueillir des containers vides, la seconde sera dédiée au stockage de containers réfrigérés contenant des produits alimentaires divers et la dernière accueillera des containers contenant des biens de consommation et des produits alimentaires dont des alcools de bouche d'un titrage supérieur à 40% et conditionnés en bouteilles de verre individuelles.

Une cuve de gasoil de 4 m³ est également prévue pour assurer le bon fonctionnement du groupe électrogène de secours. Cette cuve sera positionnée à l'intérieur du local technique abritant ce groupe.

Il n'est pas prévu de stocker d'autres produits excepté quelques produits courants pour la maintenance des installations.

2.5. UTILITES

Les principales utilités présentes sur le site et qui seront utilisées pour le fonctionnement des installations sont :

- De l'eau (eau potable, eau incendie et eau pour les installations de production de froid),
- De l'ammoniac pour les installations de production de froid,
- De l'eau glycolée pour les installations de production de froid,
- De l'air comprimé pour les organes de sécurité de la salle des machines et au niveau des quais,
- De l'électricité pour le fonctionnement générale de la plateforme,
- Du gasoil pour l'alimentation des groupes électrogènes.

2.6. ORGANISATION DE L'ETABLISSEMENT

2.6.1. Horaires et fonctionnement de l'établissement

Du personnel sera présent du lundi au vendredi de 5h00 à 19h00 environ 262 jours/an. Des prestataires qui interviendront pour diverses activités (travaux, maintenance, nettoyage, etc) seront amenés à être régulièrement présents sur l'exploitation.

L'établissement sera ceinturé par une clôture rigide d'une hauteur minimale de 2 m Les alarmes intrusion et incendie sont télétransmises au service de protection du port en plus des astreintes internes.

Le gardien des Halls 1 et 2 SEAFRIGO pourra assurer l'ouverture aux services d'intervention pendant les horaires de fermeture du Hall 4.

2.6.2. Gestion des risques

2.6.2.1. Formation du personnel

Les nouveaux embauchés seront sélectionnés en fonction de leurs qualifications professionnelles. A chaque embauche, une formation du nouvel arrivant est assurée par les animateurs Qualité Sécurité Environnement. Elle concerne son poste de travail ainsi que les risques qui y sont liés.

Les formations régulièrement suivies par le personnel sont :

- maniement des chariots élévateurs (CACES) ;
- manipulation des extincteurs et des R.I.A. ;
- secouriste du travail.

Le personnel permanent, intérimaire et stagiaire reçoit, lors de l'embauche des consignes et les règles composées des règles de discipline et d'hygiène, liées en particulier :

- à la circulation intérieure (allées de circulation piéton, voies pour les véhicules, …) ;
- à l'entretien et l'emploi du matériel ;
- aux interdictions générales, notamment celles de fumer ou d'apporter des points chauds.
- à son poste de travail, et liées aux risques spécifiques de son acticité

Seul le personnel habilité est autorisé à intervenir sur les installations. Les uniques manipulations autorisées pour le personnel non habilité sont celles prévues à l'extérieur des tableaux, armoires, coffrets (boutons poussoirs - interrupteurs…).

Les installations de réfrigération seront contrôlées, entretenues et réparées par un personnel spécialisé et qualifié. En journée, une personne référente de la supervision des installations est présente.

La nuit et le week-end, des référents (1 par équipe), formés au risque NH3 et plan d'urgence, sont susceptibles d'intervenir et d'alerter. La société qui installera les équipements de réfrigération à l'ammoniac sera contactée en cas de besoin.

2.6.2.2. Consignes d'exploitation

Les opérations dangereuses (manipulation, intervention, …) font l'objet de consignes écrites prévoyant notamment :

- les modes opératoires,
- la fréquence des contrôles des dispositifs de sécurité,
- les instructions de maintenance et de nettoyage.

Des consignes, affichées sur les lieux fréquentés par le personnel, indiquent :

- l'interdiction de fumer et d'approcher du feu sous une forme quelconque,
- les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient…

2.6.2.3. Procédures d'exploitation

Des procédures écrites seront prévues pour les installations de réfrigération. Elles préciseront notamment le programme de maintenance des installations (instructions d'exploitation et d'entretien).

Ces procédures seront complétées d'un plan d'entretien fixant la liste des dispositifs/équipements à contrôler.

Cette maintenance préventive sera consignée dans un registre.

2.6.2.4. Intervention des entreprises extérieures

Tout travail de plus de 400 heures par an ou considéré comme dangereux, effectué par une entreprise extérieure sur les installations du site fera l'objet d'un plan de prévention obligatoire par écrit, signé par un responsable, conformément à la réglementation.

Au-dessous de ces seuils, la démarche du plan de prévention (inspection commune préalable, élaboration d'une évaluation commune des risques liés aux interférences et à la coactivité, adoption de mesures de prévention) sera réalisée (article R.4512-2 et suivant de Code de travail).

De plus, des autorisations spécifiques de travail (permis de feu, habilitations électriques, etc.) seront délivrées le cas échéant. Un permis de feu précisant les consignes de sécurité lors de travaux de maintenance nécessitant l'emploi de matériel pouvant créer des points chauds ou étincelles est obligatoire.

2.7. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REFRIGERATION A L'AMMONIAC

2.7.1. Généralités

Les installations de réfrigération servent à couvrir les besoins en froid du conditionnement d'air des postes dits « négatifs » correspondant aux deux cellules de stockage et des postes dits « positifs » correspondant aux quais des deux cellules, à la climatisation des bureaux et à la climatisation du local TGBT/Transfo.

La majorité des équipements nécessaires à la production de froid est implantée dans une salle des machines dédiée. Quelques équipements comme les tuyauteries, les condenseurs adiabatiques et les évaporateurs sont installés en dehors de la salle des machines.

Les longueurs et sections de tuyauteries présentées dans ce rapport ne sont que des ordres de grandeur donnés à titre indicatif, et ne sont pas des valeurs exactes au mètre près. Ces données seront affinées lors de l'implantation réelle de ces équipements. Le schéma ci-dessous, permet de comprendre le fonctionnement global de l'installation de production de froid et d'en appréhender les principales caractéristiques d'exploitation.

Le schéma de principe ci-dessus permet de découper l'installation en deux systèmes distincts :

- Un système de refroidissement direct avec l'implantation d'évaporateurs alimentés directement par de l'ammoniac dans les milieux à refroidir, ici les deux cellules (postes froid négatif – Etage à -34,6°C),
- Un système de refroidissement indirect avec l'utilisation d'un système intermédiaire d'échange de chaleur entre le fluide frigorigène (ici l'ammoniac) et un fluide frigoporteur (ici l'eau glycolée) en circuit fermé. Dans cette configuration, c'est le fluide frigoporteur (considéré moins dangereux) qui est en contact avec le milieu à refroidir, ici les quais, les bureaux et le local TGBT/Transfo (postes froid positif – Etage à -11°C).

Il permet également d'identifier les différents circuits qui composent le système global de production de froid :

- Un circuit basse pression d'ammoniac qui alimente les postes dits « négatifs »,
- Un circuit moyenne pression qui permet le refroidissement du réseau d'eau glycolée qui alimente les postes dits « positifs »,
- Un circuit haute pression au niveau des condenseurs qui permet la condensation de l'ammoniac.

2.7.2. La salle des machines (SDM)

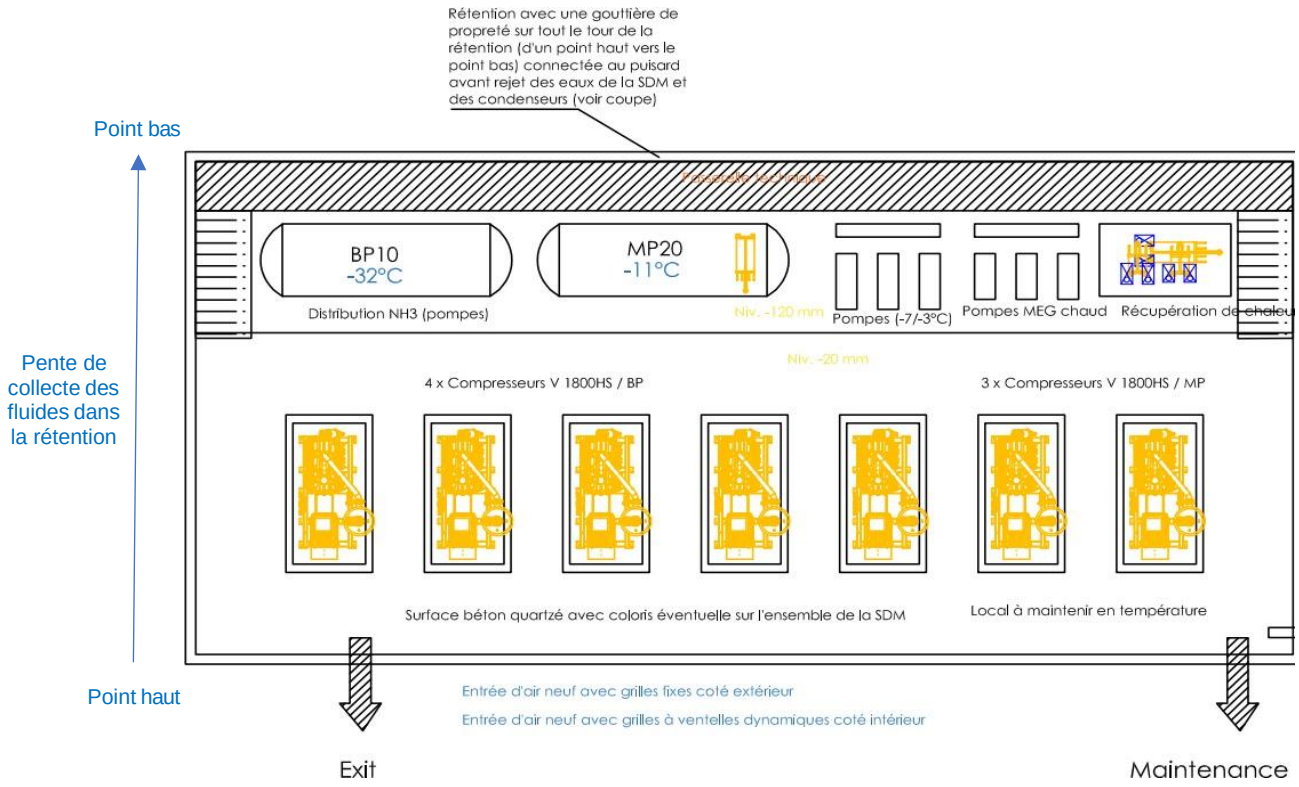
La salle des machines est située au niveau de l'espace du bâtiment dédié aux locaux techniques accolé à la façade Nord et au local abritant les groupes électrogènes et représente une surface de 478 m² pour une hauteur sous poutre de 7,5 m (volume de 3 585 m³).

La SDM répondra aux exigences de conception définies dans les normes relatives aux systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Norme NF EN 378 – version 2017 et à celles de l'arrêté ministériel du 16/07/97 relatif aux installations de réfrigération employant l'ammoniac comme fluide frigorigène soumise à autorisation au titre de la rubrique 4735 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

Les équipements seront répartis en unique rez-de-chaussée à l'intérieur de la SDM et en toiture. Ils comprennent :

- Une bouteille à basse pression équipée en partie basse de 3 pompes de distribution (2 en fonctionnement, une en secours) branchées sur le pot d'aspiration de celle-ci,
- Une bouteille à moyenne pression équipée en partie basse d'un échangeur à plaques (eau glycolée) branché sur le pot d'aspiration lui-même équipé de 3 pompes de distribution (2 en fonctionnement, une en secours),
- Un total de 7 groupes moto-compresseurs (4 pour le circuit basse pression et 3 pour le circuit moyenne pression) permettant une compression des gaz chauds pour les préparer à la phase de condensation,
- Un échangeur de chaleur à plaques branché au circuit moyenne pression et jouant le rôle de condenseur (production d'eau glycolée chaude),
- Deux condenseurs adiabatiques haute pression posés en toiture sur des longrines béton.

Le plan intérieur de la SDM est présenté ci-dessous.



La salle des machines est équipée en partie haute, au niveau de l'édicule des condenseurs, d'une tourelle d'extraction NH_3 avec évacuation des gaz à la verticale à une hauteur de 12 m. L'air de la salle des machines est évacué à un débit d'extraction de 22 000 m³/h en cas de fuite d'un équipement conformément à la norme EN378 ($V = 14 \times M^{2/3}$ avec V le débit en l/s et M la masse d'ammoniac du plus grand circuit d'ammoniac de la SDM ou du capotage)

Le système de ventilation comporte également un mode de fonctionnement « normal », qui est identique au système de ventilation en mode d'urgence, mais à des débits beaucoup plus faibles.

Afin d'éviter une pollution de l'environnement et un épandage d'ammoniac en cas de fuite liquide, une rétention sous les bouteilles de distribution équipée d'une gouttière sur tout sa longueur sera implantée dans la SDM. Cette rétention permet une collecte des fluides épandus directement dans un puisard. En fonctionnement normal, les fluides (eaux usées) contrôlés sont évacués au réseau d'évacuation. Une détection positive au niveau de la détection NH_3 bloque la mise en service de la pompe d'évacuation afin d'assurer la rétention des eaux polluées.

La rétention est dimensionnée pour une capacité correspondant à la quantité totale d'ammoniac susceptible d'être mise en jeu dans les installations de production de froid [redacted]

Notons que, comme précisé dans le guide INERIS pour la rédaction d'Etude des Dangers NH_3, en cas de perte de confinement, une partie du liquide tombant sur le sol de la SDM s'évaporera du fait d'un transfert de chaleur entre le sol (initialement à la température ambiante) et l'ammoniac. Ce n'est qu'au-delà d'une certaine durée de fuite que le sol se retrouve en équilibre thermique avec l'ammoniac, rendant ainsi toute évaporation impossible, et que l'ammoniac commence à être piégé sous forme liquide dans la salle. Pour cette raison, la masse liquide susceptible d'être recueillie sera inférieure à [redacted]

2.7.3. Zoom sur les équipements du système de production de froid

2.7.3.1. Bouteilles et pompes de distribution

Comme précisé plus haut, le système comporte deux bouteilles de stockage d'ammoniac fonctionnant à température et pression différentes équipées chacune de trois pompes de distribution (2 en fonctionnement et 1 de secours).

Les caractéristiques des bouteilles sont précisées dans le tableau ci-après :

[redacted]

Chaque bouteille est équipée d'un pot d'aspiration d'où est soutiré l'ammoniac avec en partie basse une zone de collecte des éventuelles impuretés ou des reliquats d'huile des compresseurs. Elle sera purgée régulièrement.

La bouteille moyenne pression est équipée en sortie du pot d'aspiration et avant les pompes de distribution d'un échangeur à plaques qui permet le refroidissement de l'eau glycolée froide de -3°C à -7°C par un échange thermique avec l'ammoniac à -11°C. Ces principales caractéristiques sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Dénomination	Dimensions (longueur x largeur x hauteur en m)	Surface d'échange (m^2)	Pression de service (bar)	T° entrée (°C)	T° sortie (°C)	Débit (m^3/h)
Echangeur à plaques MEG -7°C	1,2 x 0,65 x 1,486	42	16	- 3	-7	158,3

Notons que chaque pompe sera équipée d'un variateur de vitesse électronique permettant une régulation du débit en fonction des pressions du réseau.

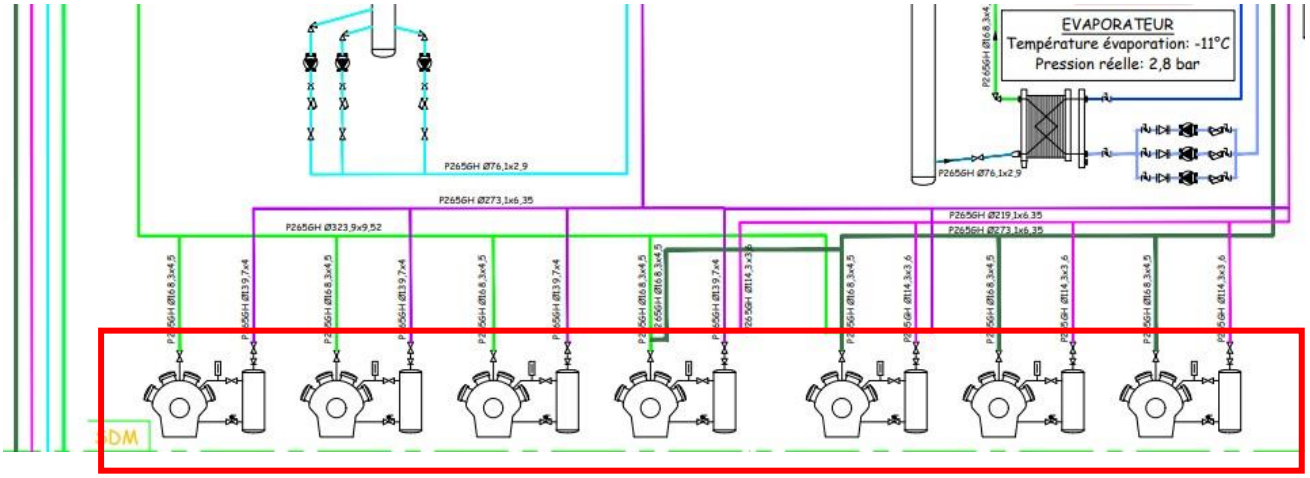
Sécurités envisagées sur ces équipements

- Bouteille de stockage ammoniac
  - 2 soupapes de sécurité montées sur vannes 3 voies avec un pressostat de contrôle par bouteille,
  - Un niveau de sécurité haut asservi au fonctionnement des compresseurs,
  - Un niveau de sécurité bas asservi au fonctionnement des compresseurs uniquement pour la bouteille basse pression,
  - Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs et qui s'active en cas de pression basse dans l'équipement uniquement pour la bouteille basse pression,
  - 2 capteurs analogiques, un de pression et un de niveau,
  - Vannes de sectionnement à divers endroits des installations permettant un bon isolement des équipements pour éventuelle intervention.

- Pompes de distribution de l'ammoniac en sortie de la bouteille basse pression
  - Reliées au 2 soupapes de sécurité montées sur vannes 3 voies de chaque bouteille,
  - Clapet anti-retour au refoulement,
  - Manomètre de contrôle de pression au refoulement,
  - Un capteur analogique de pression au refoulement des pompes.

- Pompes de distribution de l'eau glycolée en sortie de la bouteille moyenne pression
  - Reliées au 2 soupapes de sécurité montées sur vannes 3 voies de chaque bouteille,
  - 2 capteurs analogiques de pression à l'aspiration et au refoulement des pompes,
  - Sonde de température analogique à l'aspiration des pompes,
  - Sonde de détection de NH_3.

2.7.3.2. Groupes moto-compresseurs



Moto-compresseurs

Comme précisé plus haut, le système de production de froid comporte au total 7 groupes moto-compresseurs, 4 reliés à la bouteille basse pression et 3 à la bouteille moyenne pression et équipés de variateurs de vitesse électronique pour une bonne adaptation aux besoins frigorifiques (à noter qu'un groupe moto-compresseur joue le rôle de secours en cas de problèmes techniques).

Les caractéristiques de ces groupes sont précisées dans le tableau ci-après :

Circuit	Nombre de compresseurs	Technologie	T° évaporation (°C)	T° condensation (°C)	Séparateur d'huile
Bouteille basse pression (BP)	4	Volumétrique à piston à entrainement direct	- 34,6	+ 35	Séparateur avec électrovanne
Bouteille moyenne pression (MP)	3		-11	+ 35	

Chacun des groupes est équipé d'un système de refroidissement par injection d'huile afin :

- D'assurer la lubrification du moteur du compresseur,
- D'effectuer l'étanchéité interne,
- De refroidir les vapeurs de frigorigène en cours de compression.

À la sortie du compresseur, l'huile est séparée des vapeurs de frigorigène puis refroidie dans un échangeur alimenté en glycol (condenseur à plaques). Cette opération est nécessaire car l'ammoniac est peu miscible avec l'huile.

Sécurités envisagées sur ces équipements

- Moto-compresseurs

- Capteur analogique sur les départs hautes pression pour chaque compresseur,
- Soupape de sécurité.

2.7.3.3. Condenseur à plaques (échangeur de chaleur)

Cet échangeur de chaleur à plaques permet une récupération de chaleur qui produira de l'eau glycolée chaude par un échange thermique avec l'ammoniac à +35°C qui servira notamment pour le dégivrage des quais positifs, le réchauffage du sol des cellules et pour le chauffage des bureaux.

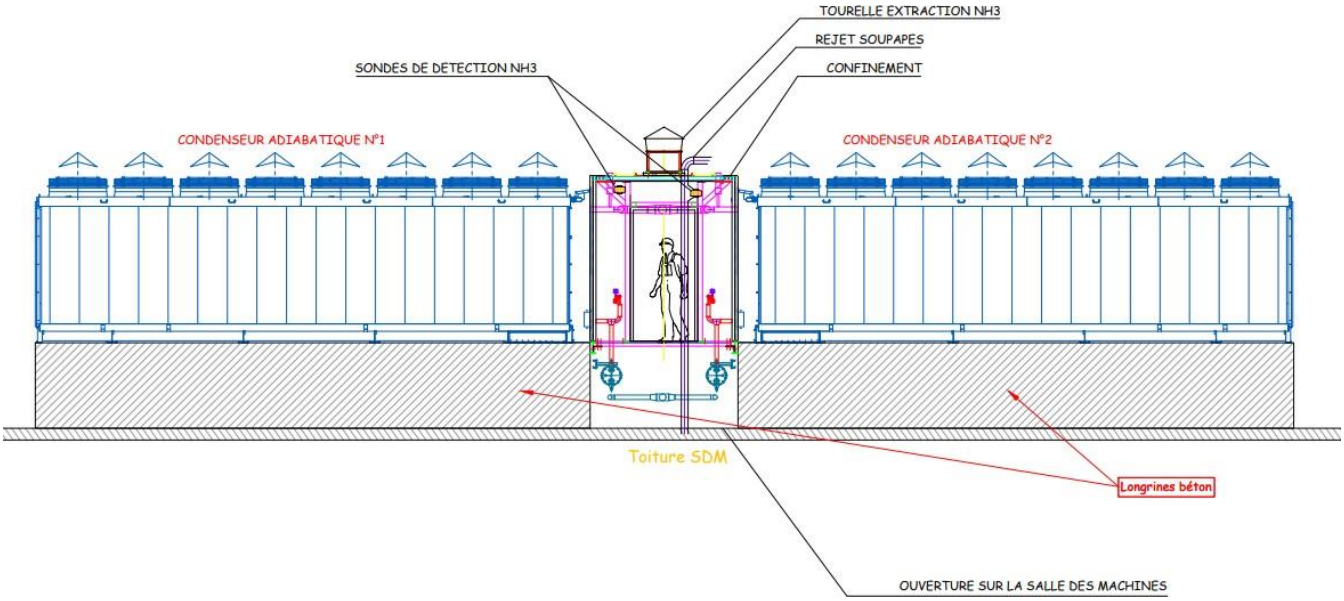
Ces principales caractéristiques sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Dénomination	Dimensions (longueur x largeur x hauteur en m)	Surface d'échange (m²)	Pression de service (bar)	T° entrée (°C)	T° sortie (°C)	Débit (m³/h)
Condenseur à plaques NH_3/MEG	2,72 x 0,65 x 1,486	95	16	+ 19	+33	/

Sécurités envisagées sur ces équipements

- Condenseur à plaques
  - 2 soupapes de sécurité montées sur vannes 3 voies sur le circuit d'alimentation de NH_3,
  - 2 sondes de température analogiques, une en sortie et une en entrée,
  - Vannes de sectionnement à divers endroits de l'installation permettant un bon isolement des équipements pour éventuelle intervention.

2.7.3.4. Condenseurs adiabatiques (circuit haute pression)



Deux condenseurs dits adiabatiques seront installés en toiture de la salle des machines sur des longrines béton. Notons qu'un écran thermique 2h sera installé sur la façade de la cellule frigorifique pour protéger les condenseurs d'un éventuel incendie. L'objectif principal des condenseurs est d'évacuer la chaleur fournie par les moto-compresseurs et les évaporateurs ainsi que condenser l'ammoniac qui est sous forme gaz.

Les condenseurs retenus sont des condenseurs adiabatiques air/eau pour condensation de l'ammoniac. L'eau permet de réguler la condensation lorsque les températures extérieures deviennent trop importantes. Ce type d'équipement permet ainsi un pré-refroidissement de l'air ambiant.

Les tuyauteries entrée / sortie des condenseurs sont placées dans un édicule. Il est ouvert sur la salle des machines. La notion de « capotage ouvert » est évoquée dans l'arrêté du 27 novembre 2009 relatif aux installations soumises à déclaration pour la rubrique 4735 et repris pour les installations à autorisation. Il est défini de la manière suivante : « Le volume délimité par le capotage communique avec la salle des machines par une ouverture. La surface libre de cette ouverture est au moins égale à 20% de l'aire délimitée par l'emprise du capotage sur la salle des machines ». L'installation sera conforme à cette définition.

Notons que, afin de détendre le liquide NH_3 (sortie en haute pression) avant son retour à la bouteille moyenne pression, un détendeur à flotteur par batterie est installé sur la canalisation de sortie.

Les principales caractéristiques de ces condenseurs adiabatiques sont reprises dans le tableau ci-après :

Dénomination	Dimensions (longueur x largeur x hauteur en m)	T° de condensation (°C)	Débit d'air (m^3/h)	Consommation d'eau (l/s) Régime intermittent
Condenseur adiabatique	12,8 x 3,03 x 2,81	+ 35	484 715	0,73

Sécurités envisagées sur ces équipements

- Condenseurs adiabatiques

Les principales sécurités relatives au condenseur sont des sécurités visant à vérifier la marche du condenseur (niveau d'eau et marche pompe) et à limiter la montée en pression.

- 2 soupapes de sécurité montées sur vannes 3 voies et un pressostat de contrôle par circuit (2 circuits par groupe),
- Clapet anti-retour pour chaque entrée de NH_3 sur le circuit,
- Régulation du niveau d'eau,
- Vannes de sectionnement à divers endroits de l'installation permettant un bon isolement des équipements pour éventuelle intervention.

2.7.4. Zoom sur les utilisateurs du système de production de froid

2.7.4.1. Postes « Froid négatif »

Le circuit basse pression - 35°C du système de production de froid permet d'alimenter 6 évaporateurs à partir de la basse pression et ses 3 pompes de distribution associées.

Les évaporateurs sont des évaporateurs simple flux.

Les principales caractéristiques de ces évaporateurs sont reprises dans le tableau ci-après :

Dénomination	Dimensions (longueur x largeur x hauteur en m)	Surface d'échange (m²)	Puissance (kW)	T° entrée (°C)	T° sortie (°C)	Débit (m³/h)
Evaporateur simple flux – Cellule frigorifique	7 x 3,625 x 1,93	1 099	320	-35	-32	182 000

Les évaporateurs sont dégivrés par des gaz chauds afin d'éviter une réduction de la surface d'échange par le givre. Le principe du dégivrage par gaz chauds consiste à utiliser les gaz surchauffés par le travail de compression pour les injecter directement dans l'évaporateur à dégivrer.

Les stations de vannes d'alimentation en ammoniac en provenance de la salle des machines vers les évaporateurs situés dans les cellules refroidies seront entourées d'un capotage permettant une isolation de l'ammoniac en cas de fuites. Chaque cellule sera donc équipée de deux capotages. Le volume du plus gros capotage sera de 50 m³. Ces confinements seront pourvus de détection et d'extraction NH_3. Les rejets s'effectueront via une ouverture en façade à une hauteur de 22,8 m.

Notons que l'alimentation en NH_3 de la salle des machines aux cellules s'effectuera par des canalisations les plus directes possibles jusqu'aux postes utilisateurs (entre 5 et 10 m). Il s'agira de canalisations ne présentant pas de brides ou de vannes réduisant ainsi très fortement le risque de fuite.

Le cheminement schématique des réseaux entre la salle des machines et les évaporateurs est présenté après le paragraphe suivant.

Sécurités envisagées sur ces équipements

- Evaporateurs

  - 2 Détecteurs NH_3 par cellule,
  - 1 détecteur et une tourelle d'extraction NH_3 par capotage des stations de vannes,
  - Vannes de sectionnement à divers endroits de l'installation permettant un bon isolement des équipements pour éventuelle intervention.

- Echangeur à plaques

  - Clapet anti-retour,
  - Vannes de sectionnement à divers endroits de l'installation permettant un bon isolement des équipements pour éventuelle intervention,
  - Capteur de pression analogique à l'aspiration

2.7.4.2. Postes « Froid positif »

Le circuit moyenne pression – 11°C du système de production de froid permet de refroidir par un système indirect fonctionnant à l'eau glycolée, les zones de quai, et les bureaux.

Il alimente :

- Deux frigorifères pour la régulation de température des deux zones de quai,
- La climatisation.

Les principales caractéristiques de ces frigorifères sont reprises dans le tableau ci-après :

Dénomination	Dimensions (longueur x largeur x hauteur en m)	Surface d'échange (m^2)	Puissance (kW)	T° entrée (°C)	T° sortie (°C)	Débit (m^3/h)
Frigorifères	5,45 x 1,995 x 0,540	/	33	-7	-3	35 900
Echangeur à plaques	/	/	50	-7 -1	-3 -5	/

CELLULE 2
CELLULE 1
SAS
QUAI FROID POSITIF
Transfo
Poste supervision
LT
TGBT
SDM
GROUPE ELECTROGENE
TRANSFO TGBT
SALLE DE CHARGE
Salle des machines
Capotage station de vannes

2.7.5. Autres données de fonctionnement

2.7.5.1. Rechargement d'ammoniac

Les opérations usuelles d'exploitation des installations (vidange d'huile tous les 15 jours à 1 mois, purge des incondensables, nettoyage des filtres à huile des compresseurs…) conduisent à des opérations de rechargement d'ammoniac sur les installations.

Le taux de rechargement d'ammoniac annuel « normal » est estimé à 3% de la quantité maximale d'ammoniac sur ce type d'installation soit environ 225 kg. Le rechargement est effectué classiquement tous les ans ou tous les 2 ans. La procédure de rechargement est effectuée en connectant une bouteille d'ammoniac à l'installation, via un flexible. Un clapet anti-retour est installé côté installation (pour éviter le retour d'ammoniac de l'installation vers les bouteilles). Le taux de rechargement effectif sera noté dans le registre de mouvement des fluides et contrôlé lors des audits réglementaires.

2.7.5.2. Les opérations de dégivrage

Les évaporateurs implantés dans les cellules seront dégivrés fréquemment. Cette opération sera effectuée selon un intervalle horaire régulier par gaz chauds

Cette opération se fait par l'envoi de gaz HP (à 25°C, dit « gaz chaud »), qui permet de faire fondre la glace qui s'est formé sur les évaporateurs. Les tuyauteries gaz chaud sont connectées en sortie des compresseurs HP. L'évacuation de l'ammoniac utilisé pour cette opération se fait par les tuyauteries BP gaz normales, et l'ammoniac est envoyé vers le ballon BP

Des procédures spécifiques seront mises en place pour encadrer cette opération. Elles incluront notamment l'arrêt de l'approvisionnement en liquide BP des évaporateurs.

2.7.5.3. Débits d'ammoniac dans le circuit HP et BP

Le débit dans la partie HP du système est déterminé par le débit des pompes en sortie de la distribution d'eau glycolée chaude soit un débit de 6,4 kg/s.

Le débit dans la partie MP du système est déterminé par le débit des pompes de circulation à l'aval de la bouteille MP soit un débit de 14,2 kg/s.

Le débit dans la partie BP du système est déterminé par le débit des pompes de circulation à l'aval de la bouteille BP soit un débit de 1,4 kg/s.

2.7.5.4. Récapitulatif des principaux organes de sécurité

Détection NH3

Le tableau ci-dessous permet de recenser l'ensemble des détecteurs ammoniac mis en place au sein de l'installation ainsi que les actions associées à leur déclenchement.

Localisation	Quantité	Seuils de détection	Action
Salle des machines	2 sondes toximétriques en partie basse 1 sonde toximétrique au niveau de la rétention sous bouteille	500 ppm	Alarme sonore et activation de l'extracteur
		1 000 ppm	Alarme sonore, activation de l'extracteur et coupure électrique des installations de production de froid
	1 sonde explosimétrique en partie haute	/	
	2 sondes au rejet des soupapes	50 ppm	Information sur automate (soupape fuyarde)
Edicule condenseur (directement relié à la salle des machines)	1 sonde toximétrique	500 ppm	Alarme sonore et activation de l'extracteur
		1 000 ppm	Alarme sonore, activation de l'extracteur et coupure électrique des installations de production de froid
Condenseurs	3 canaux d'aspiration répartis sur la longueur des condenseurs reliés via une pompe à 1 sonde toximétrique	10 ppm	Alarme sonore
Capotage stations de vannes (4)	1 sonde toximétrique par capotage	25 ppm	Alarme sonore et activation de l'extracteur du capotage
		50 ppm	Alarme sonore, activation de l'extracteur du capotage, sirène d'évacuation du site
Cellules	2 sondes toximétriques par cellule Fixées à hauteur d'homme	10 ppm	Alarme sonore
		25 ppm	Alarme sonore, activation de l'extracteur, sirène d'évacuation du site

Extraction ammoniac

Le tableau ci-dessous permet de recenser l'ensemble des extracteurs mis en place au sein de l'installation associés à leur débit.

Localisation	Volume	Caractéristiques	Débit (m³/h)	Hauteur de rejet (m)
Salle des machines	3 585 m³	1 extracteur NH_3 [redacted]	22 000	12 (Edicule condenseurs)
		2 extracteurs de chaleur	30 000 (2 x 15 000)	En façade SDM
Capotage stations de vannes (4)	50 m³	1 extracteur NH_3 par capotage	750	19

3. EVALUATION DES POTENTIELS DANGERS

3.1. OBJECTIF

Cette étape permet d'identifier et caractériser les potentiels dangers de l'installation, ici le système de production de froid, mais également de recenser les éventuelles mesures de réduction de ceux-ci.

Cette évaluation permettra ensuite d'estimer les conséquences.

3.2. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DANGERS

Dans le cadre de cette étude des dangers, uniquement les installations constituant le système de production de froid sont prises en compte. Les équipements voisins ne seront étudiés qu'en cas d'éventuels impacts sur celles-ci.

3.2.1. Potentiels dangers liés aux produits

Dans le cadre du système de production de froid décrit dans ce rapport, les produits mis en jeu sont les suivants :

- De l'ammoniac liquéfié sous pression,
- De l'eau glycolée,
- De l'eau,
- De l'huile moteur.

Uniquement l'ammoniac, l'eau glycolée et l'huile moteur peuvent présenter des potentiels dangers et seront étudiés dans la suite du rapport.

3.2.1.1. Dangers liés à l'ammoniac

Dénomination	**Ammoniac, liquéfié, sous pression** **Formule chimique : NH_3**
N° CAS	7664-41-7
État physique	Gaz dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) Incolore, odeur piquante et irritante Présent à l'état liquide, liquide sous pression, gazeux et gazeux sous pression dans les équipements de la production de froid
Masse molaire	17,03 $g.mol^{-1}$
Point de fusion	-77,7°C
Point d'ébullition	-33,4°C (sous pression atmosphérique)
Masse volumique	Sous forme gazeuse : - 0,772 kg/m³ à 0°C - 0,610 kg/m³ à 20°C Sous forme liquide : - 634 kg/m³ à 0°C - 607 kg/m³ à 20°C
Pression de vapeur	856 kPa à 20°C
Mention de dangers	H221 : Gaz inflammable H280 : Gaz sous pression H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves H331 : Mortel par inhalation H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
Pictogramme	
Produits incompatibles	Halogènes et Interhalogènes Métaux lourds Oxydants et peroxydes Certains acides comme l'acide hypochloreux et l'acide nitrique
Risques principaux	Fortement toxique Faiblement inflammable (en mélange avec l'air)
Risques secondaires	Dangereux pour l'environnement Gaz sous pression
Matériaux conseillés	Emballage en acier
Matériaux déconseillés	Aucune donnée
Moyens d'extinction identifiés	Agents d'extinction préconisés pour l'ammoniac en phase liquide : Extincteurs à poudre A/B/C, CO_2, eau pulvérisée, agents chimiques secs ou mousse.
Quantité présente sur site	[redacted]

Des données plus précises sur les risques principaux sont référencées dans les tableaux ci-après (source : DRA71 – A2 Guide pour la rédaction des études de dangers des installations de réfrigération à l'ammoniac).

Les seuils d'effets toxiques de l'ammoniac en fonction de la durée d'exposition sont les suivants : (source : Guide NH3 INERIS – DRA-14-41532-11390C- Annexe 2- Année 2015 et Fiche toxicologique n°16 de l'INRS)

Unité	Temps					
	1	3	10	20	30	60
Seuil des effets létaux significatifs (SELS)						
mg/m³	19 623	ND	6 183	4 387	3 593	2 543
ppm	28033	ND	8 833	6 267	5 133	3 633
Seuil des premiers effets létaux (SEL)						
mg/m³	17 710	10 290	5 740	4 083	3 337	2 380
ppm	25 300	14 700	8 200	5 833	4 767	3 400
Seuil des effets irréversibles (SEI)						
mg/m³	1 050	700	606	428	350	248
ppm	1 500	1 000	866	612	500	354
Seuil des effets réversibles (SER)						
mg/m³	196	140	105	84	77	56
ppm	280	200	150	120	110	80
Seuil olfactif						
ppm	~5					

Et les données d'inflammabilités les suivantes :

Caractéristiques	Valeur
Limite Inférieure d'Explosivité (LIE)	16% v/v
Limite Supérieure d'Explosivité (LSE)	25% v/v
Si mélange avec huile (aérosol huile / ammoniac)	4% v/v

v/v : volume soluté/volume solution, ici volume NH_3/volume d'air

L'ammoniac est classé inflammable. Cependant l'allumage de mélange ammoniac – air est difficile mais, s'il se produit dans un espace confiné, il peut entrainer une explosion. La température d'auto-inflammation est de 650°C.

L'énergie minimale d'inflammation peut varier de quelques dizaines à plusieurs centaines de mJ.

3.2.1.2. Dangers liés à l'eau glycolée

L'eau glycolée est une eau de réseau à laquelle on a ajouté un pourcentage de glycol entre 20 et 60% afin que cette eau ne puisse geler, même si elle est stagnante. Le mélange est utilisé à des températures négatives car il a l'avantage d'abaisser le point de fusion de l'eau.

Dans le cas du système de production de froid envisagé pour ce projet, il s'agit de mono éthylène glycol (éthylène glycol) dosé à 35 % dont les caractéristiques principales sont :

Dénomination	**Mono Ethylène Glycol** **Formule chimique : C_2H_6O**
N° CAS	107-21-1
État physique	Liquide dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) Incolore
Masse molaire	62,07 $g.mol^{-1}$
Point de fusion	-13°C (sous pression atmosphérique)
Point d'ébullition	197,4°C (sous pression atmosphérique)
Pression de vapeur	1 hPa à 51,1°C
Mention de dangers	H302 : Nocif en cas d'ingestion H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée en cas d'ingestion
Pictogramme	
Produits incompatibles	Aluminium Permanganate de potassium Oxydants et peroxydes Certains acides comme l'acide sulfurique et l'acide perchlorique
Risques principaux	Pas de danger significatif
Risques secondaires	Toxicité aigue sur la santé humaine
Matériaux conseillés	/
Matériaux déconseillés	/
Moyens d'extinction identifiés	Eau, Mousse, Dioxyde de carbone (CO_2) Poudre sèche
Quantité présente sur site	Donnée non disponible avec précision à ce stade.

3.2.1.3. Dangers liés à l'huile des compresseurs

A ce stade du projet, le fournisseur n'est pas encore identifié. Les caractéristiques d'une huile standard de compresseur sont reprises dans le tableau ci-après :

Dénomination	Huile
N° CAS	/
État physique	Liquide dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) Noir
Masse molaire	/
Point de fusion	/
Point d'ébullition	> 150°C (sous pression atmosphérique)
Pression de vapeur	0,5 Pa à 20°C
Mention de dangers	H226 : Liquide et vapeurs inflammables H411 : Toxique pour les organismes aquatiques
Pictogramme	
Produits incompatibles	Produits comburants Oxydants Forts
Risques principaux	Liquides inflammables Pollution des milieux
Risques secondaires	/
Matériaux conseillés	/
Matériaux déconseillés	/
Moyens d'extinction identifiés	Eau pulvérisée, mousse, poudre sèche, et dioxyde de carbone
Quantité présente sur site	Donnée non disponible avec précision à ce stade.

3.2.2. Potentiels dangers liés aux procédés

Une analyse des conditions opératoires et d'exploitation du système de production de froid est nécessaire afin d'identifier d'éventuelles situations dangereuses.

Le récapitulatif des principaux équipements et leurs caractéristiques constituant le système de production de froid présenté en partie 2.7 du présent rapport est indiqué ci-dessous.

Equipements (nombre)	Section (mm)	Température (°C)	Pression réelle (bar)	Capacité NH_3 (kg)	Etat ammoniac	Localisation
Bouteille basse pression	/	-34,6	1	[redacted]	Mélange de liquide et gaz	SDM
Bouteille moyenne pression	/	-11	2,8	[redacted]	Mélange de liquide et gaz	SDM
Echangeur à plaques MEG moyenne pression	/	-11	2,8	[redacted]	Liquide	SDM
Condenseur à plaques NH3/MEG moyenne pression	/	+35	13,5	[redacted]	Gaz en entrée Liquide en sortie	SDM
Condenseurs adiabatiques haute pression (2)	/	+35	13,5	[redacted]	Gaz en entrée Liquide en sortie	Extérieur (en toiture de la SDM)
Groupes moto-compresseurs (7)	/	-34,6 / -11 (4) et -11 / +35 (3)	1 (4) / 2,8 (3)	/	Gaz	SDM
Evaporateurs (6)	/	- 32	1	[redacted]	Liquide en entrée Diphase Gaz/Liquide en sortie	Cellule 1 (3) Cellule 2 (3)
Pompes de distribution ammoniac (6)	/	-34,6 (3) / -11 (3)	1 (3) / 2,8 (3)	/	Liquide	SDM
Echangeur à plaques eau glycolée froid/eau glycolée chaud	/			/	/	Local technique adjacent SDM
Frigorifères (6)	/			/	/	Quais cellule 1 (3) Quais cellule 2 (3)

Equipements (nombre)	Section (mm)	Température (°C)	Pression réelle (bar)	Capacité NH_3 (kg)	Etat ammoniac	Localisation
Echangeur à plaques	/			/	/	Local technique adjacent SDM
Tuyauteries gaz NH_3 chaud (départ)	DN80				Gaz	/
	DN100					
	DN125					
Tuyauteries NH_3 gaz chaud (retour)	DN40				Gaz	/
	DN150					
	DN250					
Tuyauteries NH_3 liquide (départ)	DN25	-34,6	1		Liquide	Entre SDM et les deux cellules
	DN32					
	DN65					
Tuyauteries NH_3 liquide (retour)	DN150	-32			Liquide	Entre SDM et les deux cellules
	DN250					
	DN300					
Tuyauteries Eau glycolée + 20°C (départ)	/	+20			/	Entre SDM et les deux cellules et vers local technique
Tuyauteries Eau glycolée + 10°C (retour)	/	+10			/	Entre SDM et les deux cellules et vers local technique
Tuyauteries Eau glycolée -3°C (retour)	/	-3			/	/
Tuyauteries Eau glycolée -7°C (départ)	/	-7			/	/
TOTAL						

3.3. REDUCTION DES POTENTIELS DANGERS

4 principes sont souvent cités pour étudier les possibilités de réduction des potentiels de dangers :

- Principe de substitution : Substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux.
- Principe d'intensification : Intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre.
- Principe d'atténuation : Définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses.
- Principe de limitation des effets : Concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple).

3.3.1. Principe de substitution

Le projet a été établi à l'appui des guides de référence pour les activités de réfrigération à l'ammoniac. L'ammoniac est un des principaux fluides frigorigènes industriels. Il est moins nocif que les HFC notamment, et c'est pour cela qu'il leur est privilégié.

La possibilité d'utiliser d'autres fluides (CO_2 notamment) a été étudiée, mais les besoins en froid sont très importants au niveau des utilisations et seul l'ammoniac a un rendement intéressant et suffisant. Il s'agit de la principale raison pour laquelle le système a été construit de manière directe pour l'alimentation en froid des deux cellules frigorifiques afin d'augmenter l'efficacité. Les besoins en froid étant moindres pour les autres utilisateurs, le système indirect à l'eau glycolée a été privilégié afin de réduire les équipements fonctionnant à l'ammoniac.

3.3.2. Principe d'intensification

[redacted] Un seul réseau a été mis en place pour alimenter tous les utilisateurs, et ce afin de limiter aux maximum la quantité d'ammoniac.

3.3.3. Principe d'atténuation

La localisation de la SDM directement accolée à la façade de l'entrepôt permet d'optimiser et réduire les longueurs de tuyauteries. Les diamètres de ces tuyauteries sont également calculés au plus juste, pour avoir un diamètre le plus faible possible tout en garantissant la sécurité du procédé et des installations.

De plus, l'ammoniac sous forme liquide HP présente le potentiel de dangers le plus important. Ici, le circuit haute pression a été réduit le plus possible, et le réseau liquide haute pression est le plus court possible avec la mise en place des condenseurs directement en toiture de la SDM. Aucun ballon HP ne fait partie des installations. Afin de limiter les transferts d'ammoniac HP, les détendeurs HP sont positionnés au plus près des condenseurs pour limiter la quantité d'ammoniac liquide HP.

3.3.4. Principe de limitation des effets

Chaque équipement et portion de tuyauterie est isolable à l'aide de vannes de sectionnement manuelles et/ou automatisées. Tous ces équipements sont également équipés de capteurs de mesure de pression et de température afin de vérifier le bon fonctionnement du procédé.

Lorsque l'ammoniac circule au niveau des utilisateurs, les fuites sont limitées par des mesures de conception. Ces mesures sont les suivantes :

- les soudures sur les tuyauteries et les équipements sont radiographiés conformément à la réglementation des équipements sous pression ;
- les zones de fuites potentielles telles que les vannes sont localisées en dehors des zones accessibles au personnel. Elles sont situées dans des capotages implantés disposant de détecteurs d'ammoniac qui génèrent alarme, démarrage de la ventilation des capotages puis mise en sécurité en cas d'atteinte d'un 1er puis d'un 2ème seuil d'alarme.

Il est également prévu d'installer des détecteurs d'ammoniac dans la SDM, dans l'édicule des condenseurs et dans les cellules frigorifiques.

3.4. ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

3.4.1. Accidentologie interne

Aucun accident n'a été recensé au sein du groupe SEAFRIGO.

3.4.2. Accidentologie externe

L'analyse de l'accidentologie a été effectuée sur la base de données ministérielle ARIA qui répertorie les accidents et les incidents technologiques en France et à l'étranger et recense aujourd'hui plus de 57000 évènements.

La recherche a porté exclusivement sur les accidents affectant des entrepôts frigorifiques classés sous la rubrique ICPE 1511 en ciblant exclusivement les installations de réfrigération à l'ammoniac.

Il ressort de cette accidentologie que des rejets d'ammoniac sont possibles conduisant essentiellement à des rejets toxiques (gazeux et liquides). Les rejets ont conduit dans quelques cas à des morts (employés de l'installation de réfrigération).

De manière exceptionnelle, l'explosion suite à une fuite d'ammoniac a été relevée.

Des incendies sont notés affectant souvent des stockages connexes (partie entrepôts) sans lien direct avec les installations de réfrigération, sauf pour quelques incendies en salle des machines.

Concernant spécifiquement les accidents liés à des fuites du système de réfrigération d'entrepôts frigorifiques en France, 18 se sont produits entre 1989 et 2022.

4 accidents trouvent leur origine dans une erreur humaine de manipulation le reste étant causé par des dysfonctionnements de matériel. Au total plus de la moitié des accidents se sont produits lors d'opération de maintenance.

La liste des accidents liés à des fuites du système de réfrigération d'entrepôts frigorifiques en France entre 1989 et 2022 est présentée en annexe 1.

4. ETUDE DE REDUCTION DES RISQUES

4.1. OBJECTIF

Une démarche de réduction des risques est conduite. Elle permet d'identifier toutes les barrières déjà en place capables de s'opposer :

- à l'apparition d'un risque : barrière de prévention (réduction de la probabilité d'occurrence) ;
- à ses conséquences : barrière de protection.

Une barrière est constituée de tout dispositif instrumental, mécanique ou procédural :

- les barrières de prévention concernent les dispositions constructives, les mesures de détection de niveau, pression, température de débit, des procédures de sécurité, etc…,
- les barrières de protection concernent les procédures ou consignes de sécurité, les mesures de détection (gaz inflammables ou toxiques, feu, fumée, etc…), les mesures d'abattement (rideau d'eau, arrosage, etc…), les plans d'intervention interne ou externe (POI, PPI, PPRT).

Est ensuite définie la liste des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) parmi les barrières identifiées selon les critères :

- d'efficacité : capacité à remplir la mission/fonction confiée pendant une durée donnée et dans son contexte d'utilisation (s'exprime en général en % d'accomplissement, peut varier pendant la durée de sollicitation).

Cette efficacité est évaluée par rapport aux principes de dimensionnement adapté et de résistance aux contraintes spécifiques.

- de temps de réponse : intervalle de temps entre la sollicitation et l'exécution de la mission/fonction de sécurité.

Ce temps de réponse est inclus dans la cinétique de mise en œuvre de la fonction de sécurité.
Il est en adéquation avec la cinétique du phénomène (ou du scénario).

- de niveau de confiance : architecture et classe de probabilité (redondance éventuelle)

La classe de probabilité est déterminée pour une efficacité et un temps de réponse donné.
La fiabilité et la disponibilité des MMR sélectionnés sont justifiées.

4.2. IDENTIFICATION DES BARRIERES DE PREVENTION

Ce chapitre permet de recenser et détailler les principales barrières de prévention qui seront mises en place sur l'exploitation et qui sont reprises par la suite pour l'analyse des risques.

4.2.1. Dispositions constructives

Barrière de prévention	Objectif	Caractéristiques
Clôture et surveillance	Lutter contre la malveillance	L'établissement sera ceinturé par une clôture rigide et protégée par un dispositif de télésurveillance. Tous les accès s'effectueront obligatoirement par le poste de contrôle.
Isolement des locaux	Isoler les zones à risque	L'ensemble des locaux techniques sera isolé REI120. Les cellules de l'entrepôt seront compartimentées par des murs REI120.

Barrière de prévention	Objectif	Caractéristiques
Conception des circuits	Réduire les risques de fuite, réduire les sources d'ignition	Les groupes de réfrigération seront installés par des entreprises spécialisées. Ces groupes ont été dimensionnés pour une charge d'ammoniac aussi faible que possible en fonction des besoins en froid. Les groupes seront indépendants et les canalisations véhiculant l'ammoniac aussi courtes que possible. Le comportement vibratoire des groupes sera vérifié avant leur mise en service. Les soudures seront privilégiées aux raccords vissés, brides et sertissage. Les installations feront l'objet d'un test d'étanchéité en fin de montage et avant remplissage. Il en sera de même pour tous les organes de contrôle et de sécurité. Les conducteurs électriques seront protégés contre les actions mécaniques (passage de véhicules, pièces lourdes…). Les passages de câbles au travers des murs et parois REI seront garnis d'éléments de même résistance.

4.2.2. Consignes et procédures d'exploitation

Barrière de prévention	Objectif	Caractéristiques
Formation du personnel	Limiter les erreurs humaines	Les nouveaux embauchés seront sélectionnés en fonction de leurs qualifications professionnelles. A chaque embauche, une formation du nouvel arrivant est assuré par les animateurs Qualité Sécurité Environnement. Elle concerne son poste de travail ainsi que les risques qui y sont liés. Les formations régulièrement suivies par le personnel sont : - maniement des chariots élévateurs (CACES) ; - risque chimique ; - manipulation des extincteurs et des R.I.A. ; - secouriste du travail. Le personnel permanent, intérimaire et stagiaire reçoit, lors de l'embauche, les règles et les consignes, liées en particulier : - à la circulation intérieure (allées de circulation piéton, voies pour les véhicules, …) ; - à l'entretien et l'emploi du matériel ; - aux interdictions générales, notamment celles de fumer ou d'apporter des points chauds. Seul le personnel habilité est autorisé à intervenir sur les installations. Les uniques manipulations autorisées pour le personnel non habilité sont celles prévues à l'extérieur des tableaux, armoires, coffrets (boutons poussoirs - interrupteurs…). Les installations de réfrigération seront contrôlées, entretenues et réparées par un personnel spécialisé. Mise en place de plan de prévention et de permis feu.
Consignes d'exploitation	Rappel des risques / sensibilisation du personnel	Les opérations dangereuses (manipulation, intervention, …) font l'objet de consignes écrites prévoyant notamment : - les modes opératoires, - la fréquence des contrôles des dispositifs de sécurité, - les instructions de maintenance et de nettoyage. Des consignes, affichées sur les lieux fréquentés par le personnel, indiquent : - l'interdiction de fumer et d'approcher du feu sous une forme quelconque, - les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient.

Barrière de prévention	Objectif	Caractéristiques
Procédures d'exploitation	Maitriser la gestion de l'établissement	Des procédures écrites seront prévues pour les installations de réfrigération. Elles préciseront notamment le programme de maintenance des installations (instructions d'exploitation et d'entretien). Ces procédures seront complétées d'un plan d'entretien fixant la liste des dispositifs/équipements à contrôler. Cette maintenance préventive sera consignée dans un registre.
Eléments techniques pour intervention	Faciliter les interventions courantes	Un repérage adapté des équipements (tuyauteries et vannes) sera mis en place pour faciliter l'intervention. Des vannes d'arrêt seront installées sur les purges d'huile. Un clapet anti-retour côté installation évitant le retour d'ammoniac. Mise à disposition de flexibles contrôlés régulièrement, stockés de manière à prévenir leur détérioration et ré-éprouvés ou changés régulièrement.
Délimitation des zones à risque	Identifier les zones à risque	L'exploitant recensera, sous sa responsabilité, les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en œuvre, stockées, utilisées ou produites, sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant avoir des conséquences directes ou indirectes sur l'environnement, la sécurité publique ou le maintien en sécurité de l'installation. Sera déterminée et signalée, pour chacune de ces parties, la nature du risque (incendie, atmosphères explosives ou émanations toxiques).

4.2.3. Réduction des sources d'ignition

Barrière de prévention	Objectif	Caractéristiques
Protection contre la foudre	Réduire les sources d'ignition	Le projet a fait l'objet d'une analyse du risque foudre conforme à l'arrêté du 11 avril 2017 qui encadre l'activité principale de l'exploitation. Cette analyse a abouti à l'installation de deux paratonnerres PDA de 60 µs sur des mâts de 5 m.
Origine Electrique	Réduire et contrôler les sources d'ignition	<u>Conception</u> Les installations électriques (câbles et fusibles) seront suffisamment dimensionnées pour éviter toute surcharge. Ces installations feront l'objet d'une vérification par un organisme agréé à la réception des travaux.
	Contrôler le risque d'apparition d'une source d'ignition	<u>Contrôle périodique et intervention</u> Des interrupteurs permettront la coupure d'électricité du local renfermant les groupes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac. Ils seront clairement signalés. Ils seront doublés d'un interrupteur général. Les installations électriques font l'objet d'un contrôle et d'un rapport annuel par un organisme agréé. Ce rapport comporte : - une description des installations électriques, - une conclusion quant à la conformité des installations ou les mesures à prendre pour assurer leurs conformités. Il est effectué sur la base du classement de zones défini par l'exploitant. Les observations sont répertoriées dans un registre général et sont accompagnées d'un échéancier de mise en conformité hiérarchisant les travaux à effectuer. Ces travaux sont réalisés par du personnel habilité ou une entreprise extérieure spécialisée. Les armoires électriques font l'objet d'une thermographie infrarouge à raison d'un contrôle annuel au minimum.

4.2.4. Autres dispositifs

Barrière de prévention	Objectif	Caractéristiques
Détection gaz NH_3	Détecter la présence de gaz	Des détecteurs seront mis en place dans les zones présentant les plus grands risques d'accumulation de gaz. Deux seuils de sécurité sont définis : - le franchissement du premier seuil entraînera le déclenchement d'une alarme sonore ou lumineuse et la mise en service de la ventilation additionnelle, conformément aux normes en vigueur ; - le franchissement du deuxième seuil entraînera la mise en sécurité des installations, une alarme audible en tous points de l'établissement et une transmission à distance vers une personne techniquement compétente. La salle des machines sera équipée de 6 détecteurs (3 sondes toximétriques, 1 sonde explosimètre et 2 sondes au soupape) L'édicule du condenseur est équipé d'une sonde toximétrique. 3 canaux d'aspiration répartis sur la longueur des condenseurs seront installés et reliés à une sonde toximétrique Chaque capotage de vannes est équipé d'une sonde toximétrique Chaque cellule est équipée de 2 sondes toximétriques.
Rétention SDM	Eviter un épandage liquide d'ammoniac	Une rétention sous les bouteilles de distribution équipée d'une gouttière sur tout sa longueur sera implantée dans la SDM. Cette rétention permet une collecte des fluides épandus directement dans un puisard. En fonctionnement normal, les fluides (eaux usées) sont envoyés au réseau de collecte classique. La rétention est dimensionnée pour une capacité correspondant à la quantité totale d'ammoniac susceptible d'être mise en jeu dans les installations de production de froid [redacted] *NOTA : La BP est bien dimensionnée pour recueillir la totalité de l'ammoniac du circuit. Toutefois ce retour de l'ammoniac dans la BP nécessite le fonctionnement de l'installation (les compresseurs assurent la circulation). Il n'existe pas de dispositifs permettant le retour de la totalité de l'ammoniac sans la mise en marche.*
Soupape de sécurité	Evacuation de gaz/liquide en cas de surpression	Diminuer la probabilité d'une surpression dans les installations ainsi que la formation d'une ATEX au sein de la salle des machines. 2 soupapes montées sur vannes 3 voies sur chaque équipement
Ventilation	Régénérer l'atmosphère du local	Le local technique renfermant les groupes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac sera équipé d'une ventilation mécanique jouant le rôle d'extracteur de chaleur (2 extracteurs de 15 000 m³/h)
Autres organes de sécurité	Limitation de la pression dans les équipements	Des pressostats mécaniques asservis au fonctionnement des compresseurs sont installés à leur aval. Des systèmes de régulation de la pression notamment sur les condenseurs et les compresseurs.
	Limiter la montée en température excessive	L'ensemble des circuits, lorsque c'est possible, seront calorifugés pour éviter les changements brusques de température. Un système de régulation sur les compresseurs permet d'éviter des températures excessives à leur refoulement (capteurs de température asservis au fonctionnement des compresseurs dans le circuit d'huile)
	Limiter les effets de vibrations et les coups de liquide	Variateurs de fréquence sur les pompes pour une alimentation progressive en liquide Indicateurs de niveau sur les ballons BP et MP
	Limitation des chocs et de la corrosion	Tuyauteries en inox et revêtement de protection contre la corrosion externe et respect de la réglementation des équipements sous pression. Organes sensibles telles que les vannes de purges sont protégées des chocs

4.3. IDENTIFICATION DES BARRIERES DE PROTECTION

4.3.1. Protection du personnel et des tiers

Barrière de protection	Objectif	Caractéristiques
Eloignement des limites de propriété	Limiter l'exposition des personnes extérieures	Les parois extérieures du local technique renfermant les groupes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac seront implantées à 29 m de l'enceinte de l'établissement.
Isolement des locaux adjacents	Limiter l'exposition du personnel	Les locaux adjacents seront séparés de la salle des machines renfermant les groupes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac par des parois REI 120 et portes EI2 120 C de classe de durabilité C2.
Réduction des émissions d'ammoniac	Limiter l'exposition des personnes extérieures	Une rétention sous les bouteilles de distribution équipée d'une gouttière sur tout sa longueur sera implantée dans la SDM. Cette rétention permet une collecte des fluides épandus directement dans un puisard. En fonctionnement normal, les fluides (eaux usées) sont envoyés au réseau de collecte classique. La rétention est dimensionnée pour une capacité correspondant à la quantité totale d'ammoniac susceptible d'être mise en jeu dans les installations de production de froid [redacted]

4.3.2. Compartimentage

Barrière de protection	Objectif	Caractéristiques
Désenfumage	Evacuer les fumées/assurer la visibilité et éviter le risque de propagation	Le local technique renfermant les groupes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac sera équipé, en partie haute, d'exutoires de fumées à raison d'une surface utile de désenfumage de 1 % SGO de la superficie de couverture du local. Les commandes d'ouverture de ces exutoires seront automatiques et manuelles.
Compartimentage	Eviter la propagation d'un incendie	La salle des machines sera coupe-feu 2 h sur toute la hauteur de ces parois. Les portes d'accès seront EI2 120 C de classe de durabilité C2. Toute ouverture (ex. : passage de câble) sera protégée par un garnissage EI 120. La façade de la cellule frigorifique accolée à la salle des machines sera coupe-feu 2 heures sur une hauteur de façade de 12 m évitant ainsi des effets thermiques dominos.
Isolement	Eviter les effets de synergie	Aucun stockage extérieur ne sera installé à proximité du local technique renfermant les groupes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac Ce local ne contiendra aucun stockage de matières combustibles.

4.3.3. Organisation des secours

Barrière de protection	Objectif	Caractéristiques
Détection incendie	Donner l'alerte rapidement	Le local technique renfermant les groupes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac sera équipé d'une détection de chaleur ou de fumée permettant le déclenchement d'une alerte. Ce dispositif sera doublé d'un report de l'alarme au poste de garde et à l'entreprise de télésurveillance ainsi qu'une alarme visuelle.
Détection incendie haute sensibilité		Les cellules frigorifiques seront équipées de détection haute sensibilité adaptée aux conditions de température et positionnée à des endroits stratégiques (haut et bas). Ce dispositif sera également doublé d'un report de l'alarme au poste de garde et à l'entreprise de télésurveillance ainsi qu'une alarme visuelle.
Procédures d'urgence	Réduire les conséquences d'un sinistre	L'exploitant dispose d'un programme de formation à la sécurité et à la lutte contre l'incendie. Les employés seront formés à la manipulation des extincteurs. L'établissement disposera d'un plan d'intervention mis à jour régulièrement si nécessaire. Des exercices de mise en situation seront réalisés tous les ans
Moyens d'extinction internes	Intervenir sur le sinistre et assurer la disponibilité des moyens de secours	<u>Extincteurs</u> Un parc d'extincteurs adaptés aux risques présentés localement sera réparti dans les bâtiments. Ces équipements seront signalés et rapidement accessibles en toutes circonstances. Ils seront au nombre minimal d'un extincteur pour 200 m² de plancher (règle R4 de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages). Ces extincteurs feront l'objet d'un contrat de maintenance et seront vérifiés par un organisme agréé tous les ans.
		<u>Réserve incendie</u> Les besoins en eau d'extinction ont été évalués à l'aide du document technique D9, Défense extérieure contre l'incendie, Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau, Edition de juin 2020. Le débit requis doit être fourni pour une intervention de 2 heures. Les besoins en eau d'extinction sont de 1 200 m³ pour 2 h (600 m³/h). Il sera alimenté par : une cuve de 720 m³ alimentant un réseau surpressé, et deux engins-pompiers assurent l'aspiration de l'eau du bassin du port permettant d'alimenter un volume supplémentaire de 2 x 120 m³/h (480 m³ pour 2h).
		<u>Contrôles périodiques</u> Les contrôles périodiques des dispositifs d'extinction seront consignés dans un registre, attestant de leur disponibilité.
Moyens d'extinction externes	Intervenir sur le sinistre et assurer la disponibilité des moyens de secours	<u>Intervention</u> En cas de sinistre, l'appel du 18 aboutit au CODIS (Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours) où l'établissement sera répertorié. La connaissance de l'existence du site et des risques permettra, en cas d'alerte, de définir rapidement les moyens à mettre en œuvre et donc d'intervenir de manière la plus efficace.

Barrière de protection	Objectif	Caractéristiques
		Accessibilité des engins L'établissement sera équipé d'un accès principal et d'un accès par le site SEAFRIGO voisin. Une voirie permettra aux sapeurs-pompiers d'intervenir en tout point des bâtiments.
Protection des personnes	Assurer l'évacuation des personnes en dehors des zones à risque	Evacuation A l'intérieur de la SDM, les allées de circulation seront aménagées et maintenues constamment dégagées pour faciliter la circulation et l'évacuation du personnel ainsi que l'intervention des services de secours. Les issues de secours seront signalées par un éclairage de sécurité, conforme au Code du Travail. Elles seront en nombre suffisant. Point de rassemblement Les différents points de rassemblement seront identifiés sur un plan d'intervention, matérialisés sur site et connus du personnel.

4.3.4. Rétention incendie

Barrière de protection	Objectif	Caractéristiques
Rétention	Empêcher la pollution par les eaux d'extinction, ne pas gêner l'intervention des secours	Type de rétention La rétention des eaux d'extinction sera effectuée dans un bassin étanche à ciel ouvert. Le bassin bâché sera dimensionné pour l'accueil d'une pluie centennale soit un volume de 2100 m³ avec un rejet régulé à 10l/s/ha (le volume déterminé par la méthodologie D9A étant de 1 780 m³). Cet ouvrage permettra : - de confiner les eaux polluées ; - de faciliter l'intervention des secours (interdiction d'utiliser les voiries de desserte et de circulation comme rétention) ; - de maintenir les voies de circulation hors d'eau pour éviter la détérioration des matériels de secours et la présence d'hydrocarbures (risque de feu de nappe). Notons qu'au niveau de la zone Containers, un caniveau équipé de vanne en cas de déversement accidentel d'alcools de bouche (renversement et casse de palettes) sera implanté. Mode de confinement Il sera constitué de vannes by-pass automatiques et manuelles. Ces dispositifs seront actionnés automatiquement dès le début d'un sinistre et pourront être manœuvrés par le personnel, conformément aux procédures mises en place. Entretien Le bassin et les dispositifs de fermeture feront l'objet d'une maintenance et d'un contrôle trimestriel garantissant leur efficacité en cas de besoin. Ces opérations seront consignées dans un registre. Traitement des eaux d'extinction Après un sinistre, des analyses seront effectuées afin de vérifier la présence ou non de pollution : - en cas d'absence de pollution et après accord des administrations concernées, ces eaux seront rejetées au réseau d'assainissement ; - en cas de pollution avérée, elles seront pompées et éliminées par une entreprise spécialisée et agréée.

4.4. DETERMINATION DES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

Parmi les barrières de sécurité présentées dans les parties précédentes, trois Mesures de Maîtrise des Risques pourront être retenues et valorisées dans une éventuelle décote des phénomènes dangereux qui seront recensés dans l'analyse préliminaire des risques qui va suivre.

4.4.1. MMR en salle des machines et dans l'édicule des condenseurs

La MMR dont la fonction de sécurité est « Mise en sécurité » est composée des éléments suivants :

- Détection NH_3 en SDM ou l'édicule des condenseurs,
- Transmission de l'alarme,
- Extraction de la salle des machines,
- Coupure des installations de réfrigération

Les tableaux présentant les critères sont fournis ci-après :

Détection NH_3 en SDM ou l'édicule des condenseurs

Descriptif des éléments constituant la MMR	Implantation de 6 détecteurs dans la SDM et 1 dans l'édicule des condenseurs
Fonction de sécurité assurée par la MMR	Coupure des installations de réfrigération en salle des machines et déclenchement de l'extraction
Nature	Barrière technique
Indépendance	Oui
Efficacité	Concept éprouvé en sécurité ; Dimensionnement et contraintes spécifiques : • Positionnement : Dans la SDM, 2 détecteurs en partie basse, 1 au niveau de la rétention des bouteilles, 1 en partie haute et 2 au niveau des soupapes. Dans l'édicule, 1 détecteur en partie haute. Ce positionnement par rapport aux points de fuites potentiels aura un impact sur le temps de réponse des détecteurs de gaz qu'il faudra considérer par rapport aux exigences de sécurité attendues. • Technologie : les détecteurs seront électrochimiques. Les seuils seront : - 500 ppm => démarrage de l'extraction et alarme visuelle et sonore, - 1 000 ppm => coupure des installations • Tenue à la basse température : les détecteurs électrochimiques ont des plages de fonctionnement réduites (plage 0°C - 40°C selon les essais réalisés par l'INERIS en 2008). *NOTA : pour les soupapes, le seuil de détection est à 50 ppm.*
Cinétique (temps de mise en œuvre)	Dépendra du positionnement, de la concentration de la fuite et de la gestion du vieillissement des cellules électrochimiques (de l'ordre de la dizaine de quelques secondes). Il sera vérifié au moment du test.
Maintenance / testabilité	Test fonctionnel de toute la chaîne de sécurité (1 fois par an) et calibrage des détecteurs (2 fois / an)
Probabilité de Défaillance	NC2

Transmission de l'alarme

Descriptif des éléments constituant la MMR	Les détecteurs donnent des signaux analogiques. Ces signaux sont branchés sur une centrale de détection au niveau de la salle de contrôle des installations
Fonction de sécurité assurée par la MMR	Les seuils de la centrale activent des relais qui entraînent des actions
Nature	Barrière technique
Indépendance	Oui
Efficacité	Concept éprouvé en sécurité ; Dimensionnement et contraintes spécifiques : RAS ; La perte d'alimentation électrique de la centrale entraînera à minima un déclenchement d'alarme, voir mise en sécurité si nécessaire.
Cinétique (temps de mise en œuvre)	Quelques secondes.
Maintenance / testabilité	Test fonctionnel de toute la chaîne de sécurité (1 fois par an) et calibrage des détecteurs (2 fois / an)
Probabilité de Défaillance	NC2 - Centrale SIL 2

Extraction de la salle des machines

Descriptif des éléments constituant la MMR	Extracteur ATEX
Fonction de sécurité assurée par la MMR	Extraire le nuage dispersé vers l'extérieur
Nature	Barrière technique
Indépendance	Alimentation distincte de l'alimentation de la salle des machines (en particulier la coupure sur détection gaz des alimentations électriques ne conduit pas à une coupure de l'alimentation des extracteurs)
Efficacité	Concept éprouvé en sécurité ; Dimensionnement et contraintes spécifiques : • Débit maxi : 22 000 m³/h, Moteurs de l'extracteur ATEX ; • Grilles de ventilation en partie basse : équipée de clapets. En cas de surpression, l'ammoniac ne sort pas de la salle des machines au niveau des grilles. • Étanchéité : « l'étanchéité » est assurée par des portes coupe-feu et le scellement des passages de tuyauteries et gaines ; ceci permet de limiter les fuites par les orifices au niveau du sol ou vers des locaux habités en cas de fuite ; il ne s'agit pas d'une étanchéité « totale » (plus une préoccupation de non-propagation d'un incendie) ; • Position de la gaine d'extraction dans le local : en partie haute de la salle des machines en haut de l'édicule des organes de distribution des condenseurs. Les relais de commande et les contacteurs de coupure sont dimensionnés vis-à-vis du courant pouvant le traverser (intensité, pouvoir de coupure) ; Les relais de commande et les contacteurs doivent être ouverts en position de repos. L'extraction a une alimentation indépendante des autres équipements de la salle des machines. Il sera nécessaire que la perte de l'alimentation électrique des extracteurs soit détectée.
Cinétique (temps de mise en œuvre)	De l'ordre de quelques secondes à partir du déclenchement. Dans l'étude, 30 secondes ont été retenus au total, de façon prudente.
Maintenance / testabilité	Effectuée tous les deux mois. La vérification de l'ampérage à 50 Hz est dans les valeurs normales. Ceci permet de vérifier le bon fonctionnement du moteur et des hélices.
Probabilité de Défaillance	NC 1 retenu dans l'EDD. Un NC 2 pourrait être possible, sous réserve une étude plus approfondie

Coupure des installations de réfrigération

Descriptif des éléments constituant la MMR	Coupure des installations de réfrigération en salle des machines
Fonction de sécurité assurée par la MMR	Coupure des contacteurs des équipements : compresseurs, pompes, etc. et fermeture vannes de sécurité
Nature	Barrière technique
Indépendance	Oui
Efficacité	Concept éprouvé en sécurité ; Dimensionnement et contraintes spécifiques : les relais de commande et les contacteurs de coupure sont dimensionnés vis-à-vis du courant pouvant le traverser (intensité, pouvoir de coupure) ; Les relais de commande et les contacteurs doivent être ouverts en position de repos.
Cinétique (temps de mise en œuvre)	Quelques dizaines de millisecondes
Maintenance / testabilité	Test fonctionnel de toute la chaîne de sécurité (1 fois par an)
Probabilité de Défaillance	NC 1 retenu dans l'EDD. Un NC 2 pourrait être possible, sous réserve une étude plus approfondie

4.4.2. MMR dans les capotages des stations de vannes de distribution des postes froids

La MMR dont la fonction de sécurité est « Mise en sécurité » est composée des éléments suivants :

- Détection NH_3 dans chaque capotage,
- Transmission de l'alarme,
- Extraction dans chaque capotage.

Les tableaux présentant les critères sont fournis ci-après :

Détection NH_3 dans chaque capotage

Descriptif des éléments constituant la MMR	Implantation d'un détecteur dans chaque capotage des stations de vannes
Fonction de sécurité assurée par la MMR	Déclenchement d'une alarme et de l'extraction
Nature	Barrière technique
Indépendance	Oui
Efficacité	Concept éprouvé en sécurité ; • Positionnement : 1 détecteur par capotage en partie haute • Technologie : les détecteurs seront électrochimiques. Les seuils seront : - 25 ppm => démarrage de l'extraction et alarme visuelle et sonore, - 50 ppm => démarrage de l'extraction, alarme visuelle et sonore et sirène d'évacuation du site • Tenue à la basse température : les détecteurs électrochimiques ont des plages de fonctionnement réduites (plage 0°C - 40°C selon les essais réalisés par l'INERIS en 2008).
Cinétique (temps de mise en œuvre)	Dépendra du positionnement, de la concentration de la fuite et de la gestion du vieillissement des cellules électrochimique (de l'ordre de la dizaine de quelques secondes). Il sera vérifié au moment du test.
Maintenance / testabilité	Test fonctionnel de toute la chaîne de sécurité (1 fois par an) et calibrage des détecteurs (2 fois / an)
Probabilité de Défaillance	NC2

Transmission de l'alarme

Descriptif des éléments constituant la MMR	Les détecteurs donnent des signaux analogiques. Ces signaux sont branchés sur une centrale de détection au niveau de la salle de contrôle des installations
Fonction de sécurité assurée par la MMR	Les seuils de la centrale activent des relais qui entraînent des actions
Nature	Barrière technique
Indépendance	Oui
Efficacité	Concept éprouvé en sécurité ; Dimensionnement et contraintes spécifiques : RAS ; La perte d'alimentation électrique de la centrale entraînera à minima un déclenchement d'alarme, voir mise en sécurité si nécessaire.
Cinétique (temps de mise en œuvre)	Quelques secondes.
Maintenance / testabilité	Test fonctionnel de toute la chaîne de sécurité (1 fois par an) et calibrage des détecteurs (2 fois / an)
Probabilité de Défaillance	NC2 - Centrale SIL 2

Extraction des capotages

Descriptif des éléments constituant la MMR	Extracteur ATEX
Fonction de sécurité assurée par la MMR	Extraire le nuage dispersé vers l'extérieur
Nature	Barrière technique
Indépendance	Alimentation distincte de l'alimentation de la salle des machines (en particulier la coupure sur détection gaz des alimentations électriques ne conduit pas à une coupure de l'alimentation des extracteurs)
Efficacité	Concept éprouvé en sécurité ; Dimensionnement et contraintes spécifiques : • Débit maxi : 750 m³/h, Moteurs de l'extracteur ATEX ; • Position de la gaine d'extraction : en partie haute de l'extracteur. L'extraction a une alimentation indépendante des autres équipements. Il sera nécessaire que la perte de l'alimentation électrique des extracteurs soit détectée.
Cinétique (temps de mise en œuvre)	De l'ordre de quelques secondes à partir du déclenchement. Dans l'étude, 30 secondes ont été retenus au total, de façon prudente.
Maintenance / testabilité	Effectuée tous les trimestres.
Probabilité de Défaillance	NC 1 retenu dans l'EDD.

5. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

5.1. DEFINITION

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'identification et d'évaluation des risques, de leurs causes, de leurs conséquences et gravités.

Elle permet de constituer une liste exhaustive des dangers présentés par l'installation : correspondance d'une entité dangereuse (composant de l'installation et de son environnement) avec une situation dangereuse.

Chaque danger est étudié à l'aide d'un tableau d'analyse qui recense :

- l'entité dangereuse et son positionnement vis à vis de la réglementation ICPE,
- le phénomène dangereux, les événements initiateurs du phénomène dangereux et ses effets,
- l'intensité des effets du phénomène dangereux sur les biens, les personnes et l'environnement,
- les mesures de prévention et de protection propres à réduire le risque en termes de probabilité et conséquence.

La liste des situations dangereuses est élaborée à l'appui des bases de données accidentologiques publiques et propres à l'établissement, du retour d'expérience de la base de données ARIA.

5.2. OBJECTIFS DE L'APR

Les objectifs de l'APR sont :

- de déduire les moyens et actions correctives permettant d'éliminer ou de maîtriser les situations dangereuses et accidents potentiels,
- d'identifier le système critique (ou la situation dangereuse) qui nécessite une étude plus approfondie.

5.3. ADEQUATION DE LA METHODE

L'INERIS préconise l'utilisation de l'APR (Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle, Ω7, INERIS, Octobre 2006), notamment au stade de conception d'une installation.

Le principe de proportionnalité, affirmé par le livre V, article 512-9, alinéa 1 du Code de l'Environnement, précise que le contenu de l'étude des dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation et compte tenu de la vulnérabilité des intérêts visés par les articles L.211.1 et L.511.1 du Code de l'Environnement.

Compte tenu :

- de l'implantation de l'établissement dans une zone industrielle,
- de la distance vis-à-vis des habitations,
- des dispositions sécuritaires exigées par les prescriptions réglementaires applicables aux installations,

La méthodologie employée est en adéquation avec le niveau de risque présenté par l'établissement.

5.4. CRITERES DE COTATION ET PERTINENCE

5.4.1. Gravité

a) Critère de cotation

Les critères de cotation de la gravité utilisée correspondent à ceux employés par les entreprises dans le cadre de la mise en œuvre d'une politique HSE (Hygiène Sécurité Environnement).

Contrairement à la grille présentée par l'annexe III de l'arrêté du 29 Septembre 2005, cette cotation est plus exhaustive dans la mesure où les conséquences sur différents types de cibles sont cotées, à savoir les biens, les personnes et l'environnement.

	Intensité des effets du phénomène dangereux			
	Gravité	**Biens**	**Personnes**	**Environnement**
Interne au site	0 – TRES FAIBLE	Aucune	Aucun blessé	Aucune (ni environnement, ni coût)
	1 - MODERE	Légères	Blessures légères (soins infirmiers ou accident sans arrêt (ASA)	Faibles (internes au site et coût négligeable)
	2 – SERIEUX	Mineures	Blessures mineures (accident avec arrêt de travail - AAA)	Mineures
	3 – IMPORTANT	Localisées	Blessures graves (arrêt de travail prolongé)	Localisées
Externe au site Effet domino	4 – CATASTROPHIQUE	Importantes	Un à trois décès	Importantes
	5 - DESASTREUX	Enormes	Plusieurs décès	Énormes

b) Pertinence

Dans son rapport sur "L'étude de dangers d'une installation classée" (Ω9, p.61), l'INERIS précise "Au stade de l'APR, cette intensité (gravité) ne nécessite pas d'être calculée finement pour chaque phénomène dangereux. Une cotation à l'aide d'une échelle simple doit permettre d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement, directement ou par effets dominos."

Dans ce contexte, les critères de cotation de la gravité sont pertinents.

5.4.2. Probabilité

a) Critère de cotation

Les critères de cotation de la probabilité sont les suivants :

A	EVENEMENT COURANT	Apparu plusieurs fois sur site
B	EVENEMENT PROBABLE	Apparu une fois sur site
C	EVENEMENT IMPROBABLE	Ne s'est jamais produit sur le site, mais de nombreuses fois dans d'autres établissements
D	EVENEMENT TRES IMPROBABLE	Ne s'est jamais produit sur le site et rarement dans d'autres établissements
E	EVENEMENT POSSIBLE MAIS EXTREMENT PEU PROBABLE	Ne s'est jamais produit sur le site, ni dans d'autres établissements

Ils s'appuient en particulier sur les caractéristiques intrinsèques du site, sur l'accidentologie, de la branche d'activité concernée, des produits stockés et installations.

Les données statistiques proviennent principalement du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) et de toutes autres "grande(s) banque(s) de données" publique ou privée.

b) Pertinence

L'arrêté du 29 Septembre 2005 énonce dans son article 3 "parmi ces trois types d'appréciation de la probabilité sera choisi avec une attention particulière celui qui correspond le mieux à la méthode utilisée dans l'analyse des risques".

L'article 2 stipule que "l'évaluation de la probabilité s'appuie sur une méthode dont la pertinence est démontrée".

Concernant la cotation en terme de probabilité, l'INERIS (Ω9, pages 59 et 60) précise : *"Conformément aux attentes réglementaires énoncées au titre II de l'arrêté du 29 septembre 2005, la probabilité peut être déterminée selon une approche semi-quantitative ou quantitative. Dans les études de dangers qu'il mène pour le compte des exploitants, l'INERIS peut être amené à utiliser l'une ou l'autre de ces méthodes, en fonction des enjeux d'une part, des données disponibles d'autre part, mais aussi de ce que souhaite l'exploitant de l'établissement étudié."*

Dans ses études de dangers récentes, l'INERIS met souvent en œuvre l'approche semi-quantitative en définissant des classes de fréquence. L'estimation du niveau de fréquence des événements initiateurs est réalisée en groupe de travail à partir des informations disponibles :

- dans les bases de données éventuellement constituées au niveau mondial, national ou local et éventuellement propre à l'activité (par exemple, connaissance de la probabilité d'une corrosion sur un équipement donné dans des conditions d'utilisation données) ;
- dans les conclusions d'études spécifiques réalisées par ailleurs (par exemple sur les probabilités de chute d'aéronef au-dessus de la zone) ;
- sur la base du retour d'expérience."

La cotation employée dans cette étude s'appuie sur le retour d'expérience du personnel de l'établissement, selon une échelle quantitative en définissant des classes de fréquence des événements initiateurs (unité d'apparition de l'événement initiateur). A l'appui de ces informations, les critères de cotation de la probabilité sont pertinents.

5.4.3. Grille de criticité et cotation

a) Présentation

La grille utilisée pour la sélection des accidents est une grille à deux entrées : gravité et probabilité, précédemment définies. La cotation de chaque phénomène dangereux est effectuée en collaboration avec la société SEAFRIGO.

Les critères de cotation de la probabilité prennent en compte la présence et l'efficacité reconnue des mesures de prévention (ex. : formation du personnel, procédures, détecteur, …).

Les critères de cotation de la gravité ne prennent pas en compte la présence et l'efficacité reconnue des mesures de protection (ex. : périmètres d'isolement, …).

b) Pertinence

L'article 10 de l'arrêté du 29 Septembre 2005 propose une "échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations" (annexe III dudit arrêté).

De ce fait, cette grille sera employée pour apprécier le niveau de gravité de l'accident selon ses conséquences à l'extérieur de l'établissement et non dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques.

La méthode utilisée dans la présente étude s'appuie donc sur une grille d'identification d'un phénomène dangereux distincte d'une grille de jugement de son acceptabilité (Cf. Etape 7).

L'INERIS (Ω9, page 63) détaille les conditions de prise en compte des barrières de sécurité : *"Dans le cadre de la réalisation de l'étude de dangers de l'établissement, seuls les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur (et donc présentant des effets au moins irréversibles à l'extérieur de l'établissement) nécessitent d'être caractérisés en probabilité. Par conséquent, l'identification des barrières de sécurité existantes et l'attribution éventuelle d'un niveau de confiance sont à réaliser au minimum pour les seules situations accidentelles présentant des conséquences potentiellement majeures."*

Par conséquent l'attribution d'un niveau de confiance est à réaliser uniquement pour les phénomènes dangereux avec effets à l'extérieur de l'établissement.

5.5. EFFETS DOMINOS

Les effets dominos sont pris en compte :

- lors de l'APR : analyse des "effets directs" et cotation en gravité de niveau 4 ;
- lors de la quantification des effets redoutés et calcul des distances à risque pour toutes les installations ou stockages recensés dans les seuils d'effets domino déterminés par l'arrêté du 29 Septembre 2005.

5.6. CINETIQUE

L'arrêté du 29 Septembre 2005 précise dans ses articles 6 et 7 :

- *"les études de dangers fournissent les éléments de cinétique d'évolution des phénomènes dangereux et de propagation de leur effet, tenant compte de la cinétique de mise en œuvre des mesures de sécurité afin de permettre la planification et le choix des éventuelles mesures à prendre à l'extérieur du site ;*
- *lors de l'évaluation des conséquences d'un accident est prise en compte la cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux."*

L'INERIS (Ω9, page 71) rappelle que la notion de cinétique "est à considérer lors de l'analyse de la performance des barrières de sécurité, notamment pour ce qui est relatif au critère de temps de réponse".

Par conséquent, l'évaluation de la cinétique est réalisée uniquement pour les phénomènes dangereux à effets au moins irréversibles à l'extérieur de l'établissement.

5.7. ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques a été menée selon un découpage par équipements selon le tableau présenté ci-dessous :

Origine	Localisation
Bouteille Basse Pression & Bouteille Moyenne Pression	Salle des machines
Groupe moto-compresseurs (compresseur et séparateur d'huile associé)	
Condenseurs adiabatiques	Toiture salle des machines
Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires dans la salle des machines	Salle des machines
Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires vers les postes de froid	Extérieur de la SDM jusqu'aux cellules (le long de la façade) Dans les cellules
Evaporateurs (Cellule 1 et cellule 2)	Cellules de stockage
Station de vannes	Capotage cellules de stockage
Échangeurs et Condenseurs à plaques	Salle des machines
Soupapes de sécurité	Ensemble des équipements/locaux contenant de l'ammoniac
Pertes d'utilités	/

Pour chaque phénomène dangereux, la cotation en gravité a été réalisée en s'appuyant sur la grille présentée ci-après :

Phénomène dangereux	Régime de classement	Gr	Conformité	Gr	Proximité sensible		Gr	Proximité dangereuse		Gr
Epandage	**Non classé**	0	Oui	0	Interne	Non	0	Interne	Non	0
						Oui	1		Oui	1
					Externe	Non	0	Externe	Non	0
						Oui	1		Oui	1
			Non	1	Interne	Non	0	Interne	Non	0
						Oui	2		Oui	2
					Externe	Non	0	Externe	Non	0
						Oui	2		Oui	2
	Déclaration	1	Oui	0	Interne	Non	0	Interne	Non	0
						Oui	2		Oui	2
					Externe	Non	0	Externe	Non	0
						Oui	3		Oui	3
			Non	2	Interne	Non	0	Interne	Non	0
						Oui	3		Oui	3
					Externe	Non	0	Externe	Non	0
						Oui	4		Oui	4
	Autorisation	2	Oui	0	Interne	Non	0	Interne	Non	0
						Oui	3		Oui	3
					Externe	Non	0	Externe	Non	0
						Oui	4		Oui	4
			Non	3	Interne	Non	0	Interne	Non	0

Phénomène dangereux	Régime de classement	Gr	Conformité	Gr	Proximité sensible		Gr	Proximité dangereuse		Gr
						Oui	4		Oui	4
					Externe	Non	0	Externe	Non	0
						Oui	5		Oui	5

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
1	Bouteille Basse Pression & Bouteille Moyenne Pression	Perte de confinement Fuite Rupture	Incendie dans la SDM	Effets toxiques Explosion de la SDM	B	4	4B	Absence de matières combustibles dans le local Arrêt d'urgence	C	Détection incendie asservie à l'arrêt des installations Dispositions constructives : salle des machines coupe-feu 2 heures Détection de l'ammoniac au niveau de la SDM (3 dans la SDM, 1 dans l'édicule des condenseurs et 2 au rejet des soupapes) *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Extracteur situé en toiture au niveau de l'édicule (hauteur = 12 m au minimum, débit = 22000 m³/h) 2 Soupapes Détecteurs de niveau haut et bas asservis au fonctionnement des compresseurs	4	Rapide	4C
2			Effets dominos *(incendie de la cellule vers la SDM)*		B	4	4B	Plan de défense incendie avec exercices réguliers	C		4		4C
3			Usure, Corrosion		C	4	4C	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries Respect du cahier technique (plan de suivi CTP) des Equipements Sous Pression avec mesures d'épaisseur et requalification des équipements tous les 5 ans (+ contrôle tous les 2 ans) Revêtement de protection pour la corrosion externe	D		4		4D
4			Défaillance électrique		C	4	4C	Vérification périodiques réglementaires Contrôle des installations électriques	D		4		4D
5			Défaillance d'organes de fonctionnement (*ex : sonde de température, clapet, pressostat, détendeur, niveau, etc.)*		C	4	4C	Opérations de maintenance périodique Vérifications réglementaires Tests au démarrage	D		4		4D
6			Augmentation de la pression dans le circuit BP / MP *(ex : encrassement, présence d'incondensables dans les circuits, lors d'opération de dégivrage, etc.)*		C	4	4C	Régulateur de pression Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs Thermostat de surchauffe Clapet anti-retour sur les pompes de circulation	D		4		4D
7			Augmentation excessive de la température ambiante avec l'installation à l'arrêt		C	4	4C	Circuits calorifugés : remontée en température lente de l'ordre de plusieurs heures Thermostat de surchauffe	D		4		4D
8			Sur-remplissage		C	4	4C	Indicateurs de niveaux	D		4		4D
9			Vannes fermées et bouteilles isolées sous pression		C	4	4C	Intervention de personnel formé Signalisation des vannes fermées lors de travaux	D		4		4D
10			Mauvaise maintenance Mauvaise manipulation		C	4	4C	Consignes de maintenance établies Personnel formé, plan de prévention Entreprises extérieures agréées Consignes sur conduite de l'installation Formation du personnel	D		4		4D
11			Agression externe naturelle		D	4	4D	Dispositions constructives adaptées à la zone de sismicité risque très faible) Protection foudre adaptée (2 paratonnerres) SDM en dehors des zones inondables	E		4		4E
12			Agression externe *(circulation interne, chute d'objets)*		C	4	4C	Plan de prévention et Permis feu Aucun véhicule ne peut et n'est autorisé à entrer dans le local Aucun objet n'est positionné au-dessus des ballons	D		4		4D

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
13	Groupes moto-compresseurs (compresseur et le séparateur d'huile associé)	Perte de confinement Fuite (déversement d'huile et ammoniac) Rupture	Incendie dans la SDM	Effets toxiques Explosion de la SDM	B	4	4B	Absence de matières combustibles dans le local Arrêt d'urgence	D	Détection incendie asservie à l'arrêt des installations Dispositions constructives : salle des machines coupe-feu 2 heures Détection de l'ammoniac au niveau de la SDM (3 dans la SDM, 1 dans l'édicule des condenseurs et 2 au rejet des soupapes) *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Extracteur situé en toiture au niveau de l'édicule (hauteur = 12 m au minimum, débit = 22000 m³/h) 2 soupapes	4	Rapide	4C
14			Effets dominos (incendie de la cellule vers la SDM)		B	4	4B	Plan de défense incendie avec exercices réguliers	D		4		4C
15			Défaut métallurgique		C	4	4C	Construction de l'installation suivant agrément Conformité réglementaire lors de la construction Respect du cahier technique (plan de suivi CTP) des Equipements Sous Pression avec mesures d'épaisseur et requalification des équipements tous les 5 ans (+ contrôle tous les 2 ans)	D		4		4D
16			Défaillance d'organes de fonctionnement *(ex : problème de lubrification en huile des moteurs, problème de refroidissement suit à défaut huile)*		C	4	4C	Opérations de maintenance périodique Vérifications réglementaires Capteur différentiel d'huile asservi au fonctionnement des compresseurs Capteurs de température asservis au fonctionnement des compresseurs dans le circuit d'huile	D		4		4D
17			Echauffement moteur *(robinet refoulement fermé, clapet anti-retour, etc)*		C	4	4C	Systèmes de conduite et de commande prévenant l'échauffement Protection électrique du moteur contrôlé périodiquement Contrôle annuel des diélectriques Arrêt d'urgence	D		4		4D
18			Dépression/Surpression *(ex : aspiration de frigorigène liquide ou corps étranger, surplus d'ammoniac, niveau trop important, surplus d'huile, défaut de régulation, coup de bélier phase liquide, tarage soupape défaillant*)		C	4	4C	Régulateur de pression Réseau dimensionné par une étude spécifique Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs Clapet anti-retour sur les pompes de circulation Filtre de particules en amont des compresseurs	D		4		4D
19			Agression externe naturelle		D	4	4D	Dispositions constructives adaptées à la zone de sismicité risque très faible) Protection foudre adaptée (2 paratonnerres) SDM en dehors des zones inondables	E		4		4E
20			Agression externe *(circulation interne, chute d'objets)*		C	4	4C	Plan de prévention, Permis feu Aucun véhicule ne peut et n'est autorisé à entrer dans le local	D		4		4D
21			Corrosion, Usure *(joint d'étanchéité, garniture côté huile, etc.)*		C	4	4C	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries Vérification périodiques réglementaires Revêtement de protection pour la corrosion externe Niveau d'huile minimum	D		4		4D

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
22	Groupes moto-compresseurs (compresseur et le séparateur d'huile associé)	Perte de confinement Fuite (déversement d'huile et ammoniac) Rupture	Vanne fermée en amont du compresseur et échauffement moteur	Effets toxiques Explosion de la SDM	C	4	4C	Systèmes de conduite et de commande prévenant l'échauffement Capteurs de température asservis au fonctionnement des compresseurs dans le retour gaz du compresseur et dans le circuit d'huile	D		4		4D
23			Vibrations au niveau des compresseurs		C	4	4C	Contrôle visuel périodique Positionnement des compresseurs sur des surfaces antivibratoires Capteurs mécaniques analysant les vibrations anormales	D		4		4D
24			Mauvaise maintenance Mauvaise manipulation		C	4	4C	Vérification périodiques réglementaires Registre de maintenance Intervention d'entreprises extérieures agréées Consignes sur conduite de l'installation Formation du personnel, plan de prévention	D		4		4D
25	Condenseurs adiabatiques (en toiture terrasse)	Perte de confinement Fuite Rupture	Incendie dans la SDM	Effets toxiques Explosion de la SDM (édicule relié à la SDM)	B	4	4B	Absence de matières combustibles en toiture Arrêt d'urgence	C	Détection incendie asservie à l'arrêt des installations dans la SDM Détection de l'ammoniac au niveau de la SDM (3 dans la SDM, 1 dans l'édicule des condenseurs et 2 au rejet des soupapes) *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Extracteur situé en toiture au niveau de l'édicule (hauteur = 12 m au minimum, débit = 22000 m³/h) 2 soupapes Les organes de distribution des condenseurs sont capotés, ces capotages sont reliés à l'édicule de la SDM Ecran thermique 2 h au niveau de la façade de l'entrepôt avec la zone condenseurs.	4	Rapide	4C
26			Effets dominos *(incendie de la cellule vers la toiture de la SDM)*		B	4	4B	Plan de défense incendie avec exercices réguliers	C		4		4C
27			Défaut métallurgique		C	4	4C	Construction de l'installation suivant agrément Conformité réglementaire lors de la construction Distance avec salle des machines réduite au maximum Respect du cahier technique (plan de suivi CTP) des Equipements Sous Pression avec mesures d'épaisseur et requalification des équipements tous les 5 ans (+ contrôle tous les 2 ans)	D		4		4D
28			Défaut de soudure		C	4	4C	Entreprises extérieures agréées Conformité réglementaire lors de la construction Distance avec salle des machines réduite au maximum	D		4		4D
29			Corrosion, usure *(ex : joint condenseur, vibrations liées aux ventilateurs, rupture tube)*		C	4	4C	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries Distance avec salle des machines réduite au maximum Plan de maintenance Contrôle visuel périodique Capteur mécanique analysant les vibrations anormales Tuyauteries en inox	D		4		4D
30			Dépression/Surpression *(ex : blocage canalisation, remontée de liquide dans le condenseur, non alimentation en eau par défaillance pompe de circulation, défaillance ventilateur)*		C	4	4C	Régulateur de pression, Réseau dimensionné par une étude spécifique Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs Clapet anti-retour sur les pompes de circulation Régulation du niveau d'eau	D		4		4D

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
31	Condenseurs adiabatiques (en toiture terrasse)	Perte de confinement Fuite Rupture	Mauvaise maintenance Mauvaise manipulation	Effets toxiques Explosion de la SDM (édicule relié à la SDM)	C	4	4C	Consignes de maintenance établies ainsi que sur la conduite d'installation Personnel formé, plan de prévention Entreprises extérieures agréées Vérification périodiques réglementaires Registre de maintenance	D		4		4D
32			Agression externe naturelle		D	4	4D	Dispositions constructives adaptées à la zone de sismicité risque très faible) Protection foudre adaptée (2 paratonnerres) SDM en dehors des zones inondables Fixation et supportage des équipements	E		4		4E
33			Agression externe *(circulation interne, chute d'objets)*		C	4	4C	Plan de prévention, permis feu Aucun véhicule ne peut et n'est autorisé à entrer dans le local	D		4		4D
34	Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires dans la salle des machines *(liquide ou vapeur BP et liquide ou vapeur MP)*	Perte de confinement Fuite Rupture guillotine	Incendie dans la SDM	Effets toxiques Explosion de la SDM	B	4	4B	Absence de matières combustibles à proximité directe des tuyauteries et accessoires Arrêt d'urgence	C	Détection de l'ammoniac au niveau de la SDM (3 dans la SDM, 1 dans l'édicule des condenseurs et 2 au rejet des soupapes) *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Extracteur situé en toiture au niveau de l'édicule (hauteur = 12 m au minimum, débit = 22000 m³/h) 2 soupapes (pompes reliées au 2 soupapes de sécurité montées sur vannes 3 voies de chaque bouteille)	4	Rapide	4C
35			Effets dominos *(incendie de la cellule vers la SDM)*		B	4	4B	Plan de défense incendie avec exercices réguliers	C		4		4C
36			Défaillance pompe *(fuite de bride)*		C	4	4C	Manomètre de contrôle de pression au refoulement, Capteur analogique de pression au refoulement des pompes Choix de pompes hermétiques Plan de maintenance	D		4		4D
37			Défaut métallurgique		C	4	4C	Construction de l'installation suivant agrément Conformité réglementaire lors de la construction Respect du cahier technique (plan de suivi CTP) des Equipements Sous Pression avec mesures d'épaisseur et requalification des équipements tous les 5 ans (+ contrôle tous les 2 ans)	D		4		4D
38			Défaillance d'organes de fonctionnement (*ex : sonde de température, clapet, pressostat, détendeur, niveau, etc.)*		C	4	4C	Opérations de maintenance périodique Vérifications réglementaires Tests au démarrage			4		4D
39			Dépression/Surpression/Coup de bélier (pour les canalisations liquides) (*ex : encrassement, montée en température trop importante, vanne fermée en sortie de pompe ou entrée évaporateur)*		C	4	4C	Variateur de fréquence sur les pompes Régulateur de pression/sécurité à la décharge de la pompe Réseau dimensionné par une étude spécifique Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs Clapet anti-retour sur les pompes de circulation Dispositif de limitateur de température au retour des compresseurs notamment Dispositif anti-coup de liquide en amont des compresseurs	D		4		4D

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
40	Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires dans la salle des machines *(liquide ou vapeur BP et liquide ou vapeur MP)*	Perte de confinement Fuite Rupture guillotine	Augmentation excessive de la température dans les circuits *(ex : installation à l'arrêt ou en maintenance)*	Effets toxiques Explosion de la SDM	C	4	4C	Circuits calorifugés d'où une remontée en température lente Signalisation des vannes fermées	D	Détection de l'ammoniac au niveau de la SDM (3 dans la SDM, 1 dans l'édicule des condenseurs et 2 au rejet des soupapes) *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Extracteur situé en toiture au niveau de l'édicule (hauteur = 12 m au minimum, débit = 22000 m³/h) 2 soupapes (pompes reliées au 2 soupapes de sécurité montées sur vannes 3 voies de chaque bouteille)	4		4D
41			Formation de glace		C	4	4C	Contrôle quotidien des installations Circuits calorifugés	D		4		4D
42			Corrosion, usure		C	4	4C	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries, Tuyauteries en inox Plan de maintenance Capteur mécanique analysant les vibrations anormales Revêtement de protection	D		4		4D
43			Agression externe *(circulation interne, chute d'objets)*		C	4	4C	Tuyauteries et équipements à des hauteurs suffisantes Véhicules interdits dans les locaux techniques	D		4		4D
44			Agression externe naturelle		D	4	4D	Dispositions constructives adaptées à la zone de sismicité risque très faible) Protection foudre adaptée (2 paratonnerres) SDM en dehors des zones inondables	E		4		4E
45			Mauvaise maintenance Mauvaise manipulation		C	4	4C	Consignes de maintenance établies ainsi que sur la conduite d'installation Personnel formé, plan de prévention Entreprises extérieures agréées Vérification périodiques réglementaires Registre de maintenance	D		4		4D
46	Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires vers les postes de froid *Passage en extérieur de la SDM jusqu'aux cellules (le long de la façade)* ET *Passage dans les cellules jusqu'aux évaporateurs* *Phase liquide, liquide/vapeur, gaz*	Perte de confinement Fuite Rupture guillotine	Effets dominos *(incendie d'une cellule)*	Effets toxiques	D	4	4D	Absence de matières combustibles à proximité directe des tuyauteries et accessoires Arrêt d'urgence Plan de défense incendie avec exercices réguliers	E	<u>Canalisation extérieure entre la SDM et les cellules</u> Type de canalisations sans brides/raccords/vannes Longueur de canalisation la plus directe possible. Canalisation accolée à la façade et en hauteur (départ de la toiture de la SDM) : Aucune présence d'engins ou de personnel. <u>Dans les cellules (au niveau de l'alimentation des évaporateurs) :</u> Détection de l'ammoniac au nombre de 2 par cellule *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Ecran thermique 2 h au niveau de la façade de l'entrepôt avec la zone condenseurs.	4	Rapide	4E
47													
48			Défaut métallurgique		D	4	4D	Construction de l'installation suivant agrément Conformité réglementaire lors de la construction Distance avec salle des machines réduite au maximum Respect du cahier technique (plan de suivi CTP) des Equipements Sous Pression avec mesures d'épaisseur et requalification des équipements tous les 5 ans (+ contrôle tous les 2 ans) Contrôle radiographique des tuyauterie en passage extérieur.	E		4		4E
49			Formation de glace		D	4	4D	Contrôle quotidien des installations Circuits calorifugés	E		4		4E
50			Corrosion, usure		D	4	4D	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries, Tuyauteries en inox Plan de maintenance Capteur mécanique analysant les vibrations anormales Revêtement de protection	E		4		4E

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
51	Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires vers les postes de froid *Passage en extérieur de la SDM jusqu'aux cellules (le long de la façade)* ET *Passage dans les cellules jusqu'aux évaporateurs* *Phase liquide, liquide/vapeur, gaz*	Perte de confinement Fuite Rupture guillotine	Défaillance pompe *(fuite de bride)*	Effets toxiques	D	4	4D	Manomètre de contrôle de pression au refoulement, Capteur analogique de pression au refoulement des pompes Choix de pompes hermétiques Plan de maintenance	E	<u>Canalisation extérieure entre la SDM et les cellules</u> Type de canalisations sans brides/raccords/vannes Longueur de canalisation la plus directe possible. Canalisation accolée à la façade et en hauteur (départ de la toiture de la SDM) : Aucune présence d'engins ou de personnel <u>Dans les cellules (au niveau de l'alimentation des évaporateurs) :</u> Détection de l'ammoniac au nombre de 2 par cellule *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Ecran thermique 2 h au niveau de la façade de l'entrepôt avec la zone condenseurs.	4		4E
52			Défaillance d'organes de fonctionnement (*ex : sonde de température, clapet, pressostat, détendeur, niveau, etc.)*		D	4	4D	Opérations de maintenance périodique Vérifications réglementaires Tests au démarrage	E		4		4E
53			Dépression/Surpression/Coup de bélier (pour les canalisations liquides) (*ex : encrassement, montée en température trop importante, vannes fermées et tronçon isolé sous pression)*		D	4	4D	Variateur de fréquence sur les pompes Régulateur de pression/sécurité à la décharge de la pompe Réseau dimensionné par une étude spécifique Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs Clapet anti-retour sur les pompes de circulation Dispositif de limitateur de température au retour des compresseurs notamment Dispositif anti-coup de liquide en amont des compresseurs	E		4		4E
54			Injection de gaz chauds dans la partie liquide ou inversement		D	4	4D	Procédure spécifique pour le dégivrage au gaz chaud	E		4		4E
55			Agression externe *(circulation interne, chute d'objets)*		D	4	4D	Tuyauteries et équipements à des hauteurs suffisantes Véhicules interdits dans les locaux techniques	E		4		4E
56			Agression externe naturelle		D	4	4D	Dispositions constructives adaptées à la zone de sismicité risque très faible) Protection foudre adaptée (2 paratonnerres)	E		4		4E
57			Mauvaise maintenance Mauvaise manipulation		D	4	4D	Consignes de maintenance établies ainsi que sur la conduite d'installation Personnel formé, plan de prévention Entreprises extérieures agréées Vérification périodiques réglementaires Registre de maintenance	E		4		4E
58	Evaporateurs (Cellule 1 et cellule 2) en intérieur (zone de quais des cellules) ET Station de vannes	Perte de confinement Fuite Rupture	Incendie dans l'entrepôt	Effets toxiques Explosion capotage station vannes Pollution des eaux	B	4	4B	Aucune matière combustible à proximité directe des évaporateurs Arrêt d'urgence	C	Détection incendie haute sensibilité dans les cellules Recoupement des deux cellules entre elle et avec les locaux techniques par des murs coupe-feu 2 heures Détection de l'ammoniac au nombre de 2 par cellule *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité*	4	Rapide	4C

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
59	Evaporateurs (Cellule 1 et cellule 2) en intérieur (zone de quais des cellules) ET Station de vannes	Perte de confinement Fuite Rupture	Défaut métallurgique	Effets toxiques Explosion capotage station vannes Pollution des eaux (ammoniac liquide)	C	4	4C	Construction de l'installation suivant agrément Conformité réglementaire lors de la construction Distance avec salle des machines réduite au maximum Respect du cahier technique (plan de suivi CTP) des Equipements Sous Pression avec mesures d'épaisseur et requalification des équipements tous les 5 ans (+ contrôle tous les 2 ans)	D	Détection incendie haute sensibilité dans les cellules Recoupement des deux cellules entre elle et avec les locaux techniques par des murs coupe-feu 2 heures Détection de l'ammoniac au nombre de 2 par cellule *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Capotage des stations de vannes équipées de détection et extraction NH_3 (hauteur = 19 m et débit = 750 m³/h)	4		4D
60			Chocs thermiques/hydraulique *(ex : envoi de gaz chaud pour dégivrage dans du liquide)*		C	4	4C	Procédure de dégivrage spécifique (séquençage des actons, vitesse d'ouverture des vannes)	D		4		4D
61			Corrosion, usure *(rupture faisceau d'échange, rupture électrovanne, joint d'étanchéité usé, blocage mécanique vanne, vibrations d'un ventilateur)*		C	4	4C	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries Vérifications périodiques réglementaires Distance avec salle des machines réduite au maximum Plan de maintenance Tuyauteries en inox Revêtement de protection Capteurs mécaniques analysant les vibrations anormales	D		4		4D
62			Perte de réseau froid par défaillance pompe de circulation		C	4	4C	Manomètre de contrôle de pression au refoulement, Capteur analogique de pression au refoulement des pompes	D		4		4D
63			Dépression/Surpression/Coup de bélier (pour les parties liquides) *(ex : changement d'état brutal de l'ammoniac, défaut de régulation ou condensation, défaut de régulation, défaut de condensation, bouchage, défaillance ventilateur)*		C	4	4C	Régulateur de pression Réseau dimensionné par une étude spécifique Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs Clapet anti-retour sur les pompes de circulation	D		4		4D
64			Mauvaise maintenance Mauvaise manipulation		C	4	4C	Consignes de maintenance établies ainsi que sur la conduite d'installation Personnel formé, plan de prévention Entreprises extérieures agréées Vérification périodiques réglementaires Registre de maintenance	D		4		4D
65			Agression externe naturelle		D	4	4D	Dispositions constructives adaptées à la zone de sismicité risque très faible) Protection foudre adaptée (2 paratonnerres)	E		4		E
66			Agression externe *(circulation interne, chute d'objets)*		C	4	4C	Evaporateurs installés à hauteur suffisante	D		4		4D

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
67	Echangeur à plaques MEG/NH3 moyenne pression ET Condenseur à plaques NH3/MEG moyenne pression	Perte de confinement Fuite au niveau des plaques	Incendie dans la SDM	Pollution du réseau au glycolée Baisse du rendement de l'installation	B	1	1B	Absence de matières combustibles contenues dans le local en quantité significative	C	Dispositions constructives : salle des machines coupe-feu 2 heures et plafond avec ouverture trémie et désenfumage Détection de l'ammoniac au niveau de la SDM (3 dans la SDM, 1 dans l'édicule des condenseurs et 2 au rejet des soupapes) *Cf. partie 2.7.5.4 Récapitulatif des différents organes de sécurité* Extracteur situé en toiture au niveau de l'édicule (hauteur = 12 m au minimum, débit = 22000 m³/h) 2 soupapes	1	Rapide	1C
68			Défaut métallurgique		C	1	1C	Construction de l'installation suivant agrément Conformité réglementaire lors de la construction	D		1		1D
69			Dépression/Surpression/Coup de bélier (Circuit BP/MP/HP)		C	1	1C	Régulateur de pression, Réseau dimensionné par une étude spécifique Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs Clapet anti-retour sur les pompes de circulation	D		1		1D
70			Corrosion externe, usure		C	1	1C	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries Vérifications périodiques réglementaires Plan de maintenance	D		1		1D
71			Agression externe naturelle		D	1	1D	Dispositions constructives adaptées à la zone de sismicité risque très faible) Protection foudre adaptée (2 paratonnerres) SDM en dehors des zones inondables	E		1		1E
72			Agression externe (circulation interne, chute d'objets)		C	1	1C	Plan de prévention et permis feu Aucun véhicule ne peut et n'est autorisé à entrer dans le local	D		1		1D
73			Mauvaise maintenance Mauvaise manipulation		C	1	1C	Consignes de maintenance établies ainsi que sur la conduite d'installation Personnel formé, plan de prévention Entreprises extérieures agréées Vérification périodiques réglementaires Registre de maintenance	D		1		1D
74	Soupapes de sécurité	Ouverture de la soupape Fuite	Incendie dans la SDM ou dans l'entrepôt	Dispersion toxique	B	2	2B	Aucune matière combustible à proximité directe soupapes	C	2 sondes de détection NH_3 au rejet des soupapes raccordé sur l'automate (seuil : 50 ppm)	2	Rapide	2C
75			Corrosion, usure		C	2	2C	Respect de la réglementation pour revêtement tuyauteries Vérifications périodiques réglementaires Procédure de contrôle et plan de maintenance des équipements sous pression Remplacement tous les 5 ans	D		2		2D
76			Blocage de la soupape en position ouverte *(bouchon de glace ou impuretés)*		C	2	2C	Consignes de maintenance établies ainsi que sur la conduite d'installation Entreprises extérieures agréées Vérification périodiques réglementaires Registre de maintenance	D		2		2D
77			Agression externe *(naturelle, circulation interne, chute d'objets)*		C	2	2C	Soupapes à 12 m de hauteur	D		2		2D
78			Erreur de paramétrage de la soupape *(déréglage du tarage, tarage trop bas etc…)*		C	2	2C	Personnel formé Certificat de tarage Plan de suivi	D		2		2D
79			Surpression		C	2	2C	Régulateur de pression Réseau dimensionné par une étude spécifique	D		2		2D

N	Equipement/Phase d'exploitation	Défaillance (Evénement Redouté Central)	Cause (Evénements initiateurs)	Conséquences (Phénomène Dangereux)	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R
								Pressostat mécanique asservi au fonctionnement des compresseurs					
80	Perte d'utilités	/	Coupure électrique	/	C	2	2C	Groupes électrogènes de secours permettant de palier à un manque d'électricité	C	Dispositifs d'arrêt d'urgence automatique en cas de perte d'utilités sur l'ensemble des équipements dits « sensibles » Mise en position de sécurité fermées des vannes d'isolement.	2	Rapide	2C
81			Perte d'air instrumentation		C	2	2C		C		2		2C
82			Perte du circuit d'huile		C	2	2C	Capteurs niveaux huile asservis au fonctionnement des équipements (compresseurs)	C		2		2C
83			Perte du réseau d'eau glycolée		C	2	2C	Capteurs de températures asservis au fonctionnement des équipements	C		2		2C

6. SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX A MODELISER

6.1. OBJECTIF

La définition des zones établies dans la grille de criticité est la suivante :

Zone	Risque	Mesures organisationnelles minimales
Blanc	Faible, jugé acceptable	Personnel compétent et formé Procédures
Saumon	Moyen	Système de management à la sécurité, en place et appliqué
Orange	Intolérable	

Tous les scénarios positionnés dans la zone **orange** sont considérés comme phénomène dangereux soumis aux étapes suivantes.

Par précaution, sont également inclus dans les scénarios situés en zone **saumon** (une modification du couple gravité/probabilité peut les classer en zone **orange**).

Cette étape consiste à placer chaque scénario identifié suivant la grille de criticité à 2 entrées probabilité/gravité présentée ci-après.

Elle combine les gravités sur la santé humaine avec la gravité sur l'environnement et les biens, le tout, en fonction de la probabilité des différents événements.

La probabilité est cotée par les lettres de A (probabilité importante) à E (faible probabilité).

La gravité est cotée par les chiffres allant de 1 (faible gravité) à 5 (gravité de grande ampleur).

Ce classement s'appuie sur l'analyse préliminaire réalisée dans la précédente partie.

PROBABILITE D'OCCURENCE DE L'ACCIDENT						
« Evènement courant » Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation.	A	1.A	2.A	3.A	4.A	5.A
« Evènement probable » Evènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation.	B	1.B	2. B	3. B	4. B	5. B
« Evènement improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Evènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation.	C	1.C	2.C	3.C	4.C	5.C
« Evènement très improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement.	D	1.D	2.D	3.D	4.D	5.D
« Evènement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible aux vues des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité. Jamais vu mais potentiel.	E	1.E	2.E	3.E	4.E	5.E
NIVEAU DE GRAVITE		1	2	3	4	5
		MODERE	**SERIEUX**	**IMPORTANT**	**CATASTROPHIQUE**	**DESASTREUX**
Gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations		Pas de létalité hors de l'établissement. Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieurs à 1 personne.	Aucune personne exposée au SELS. 1 personne exposée au SEL. Moins de 10 personnes exposées au SEI	1 personne exposée au SELS. Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI.	Moins de 10 personnes exposées au SELS. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL. Entre 100 et 1 000 personnes exposées au SEI.	Plus de 10 personnes exposées au SELS. Plus de 100 personnes exposées au SEL. Plus de 1 000 personnes exposées au SEI
Gravité des conséquences sur les Biens		Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Gravité des conséquences sur l'environnement		Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle

Risque acceptable	Risque élevé ou critique	Risque élevé inacceptable

6.2. SYNTHESE DE L'APR

6.2.1. Récapitulatif de cotation des scénarios

Les scénarios identifiés et leur cotation sont rappelés ci-après :

Scénario	Origine	Nature	Gravité	Probabilité
1 et 2	Bouteille Basse Pression & Bouteille Moyenne Pression	Fuite (NH_3)	4	C
3 à 10		Rupture	4	D
11			4	E
12		Explosion	4	D
13 et 14	Groupe moto-compresseurs (compresseur et séparateur d'huile associé)	Fuite (NH_3)	4	C
15 à 18		Rupture	4	D
19			4	E
20 à 24		Explosion	4	D
25 et 26	Condenseurs adiabatiques	Fuite (NH_3)	4	C
27 à 31		Rupture	4	D
32			4	E
33		Explosion	4	D
34 et 35	Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires dans la salle des machines *(liquide ou vapeur BP et liquide ou vapeur MP)*	Fuite (NH_3)	4	C
36 à 43		Rupture	4	D
44			4	E
45		Explosion	4	D
46 à 57	Tuyauteries transportant de l'ammoniac et accessoires vers les postes de froid *Passage en extérieur de la SDM jusqu'aux cellules (le long de la façade)* *ET* *Passage dans les cellules jusqu'aux évaporateurs Phase liquide, liquide/vapeur, gaz*	Fuite (NH_3) Rupture Explosion	4	E
58	Evaporateurs (Cellule 1 et cellule 2) & Station de vannes	Fuite (NH_3)	4	C
59 à 64		Rupture	4	D
65			4	E
66		Explosion	4	D
67	Échangeurs et Condenseurs à plaques	Fuite (Eau glycolée)	1	C
68 à 70			1	D
71			1	E
72 et 73			1	D
74	Soupapes de sécurité	Fuite (NH_3)	2	C
75 à 79			2	D
80 à 83	Pertes d'utilités	/	2	C

6.2.2. Classement des scénarios

PROBABILITE D'OCCURENCE DE L'ACCIDENT						
« Evènement courant » Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation.	A	1.A	2.A	3.A	4.A	5.A
« Evènement probable » Evènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation.	B	1.B	2. B	3. B	4. B	5. B
« Evènement improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Evènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation.	C	1.C **67**	2.C **74 / 80 à 83**	3.C	4.C **1 / 2 / 13 / 14 / 25 / 26 / 34 / 35 / 58**	5.C
« Evènement très improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement.	D	1.D **68 à 70 / 72 / 73**	2.D **75 à 79**	3.D	4.D **3 à 10 / 12 / 15 à 18 / 20 à 24 / 27 à 31 / 33 / 36 à 43 / 45 / 59 à 64 / 66**	5.D
« Evènement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible aux vues des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité. Jamais vu mais potentiel.	E	1.E **71**	2.E	3.E	4.E **11 / 19 / 32 / 44 / 46 à 57 / 65**	5.E
NIVEAU DE GRAVITE		1 **MODERE**	2 **SERIEUX**	3 **IMPORTANT**	4 **CATASTROPHIQUE**	5 **DESASTREUX**
Gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations		Pas de létalité hors de l'établissement. Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieurs à 1 personne.	Aucune personne exposée au SELS. 1 personne exposée au SEL. Moins de 10 personnes exposées au SEI	1 personne exposée au SELS. Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI.	Moins de 10 personnes exposées au SELS. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL. Entre 100 et 1 000 personnes exposées au	Plus de 10 personnes exposées au SELS. Plus de 100 personnes exposées au SEL. Plus de 1 000 personnes exposées au SEI
Gravité des conséquences sur les Biens		Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Gravité des conséquences sur l'environnement		Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle

6.2.3. Identification des phénomènes dangereux

D'après le recensement des différents scénarios dans la grille de criticité précédente, les phénomènes dangereux identifiés sont :

- **Dans la salle des machines :** une fuite ou rupture d'ammoniac gaz ou liquide à haute pression (HP) ou basse pression (BP) sur un équipement :
  - Ballons BP ou MP,
  - Compresseurs,
  - Tuyauteries et accessoires (détendeurs, vannes, pompes, etc.)
- **En toiture de la salle des machines :** une fuite ou rupture d'ammoniac gaz ou liquide à haute pression sur un des condenseurs adiabatiques ou ses organes de distribution ;

- **A l'extérieur de la salle des machines :** une fuite ou rupture d'ammoniac gaz ou liquide à basse pression (BP) au niveau de l'alimentation en ammoniac des postes froids et les postes froids eux-mêmes :
  - Stations de vannes en amont des évaporateurs,
  - Evaporateurs

NOTA – Précisions sur les phénomènes dangereux non retenus : Le risque de pollution n'est pas retenu dans cette étude des dangers au vu de la mise en place d'une rétention dans la salle des machines par « décaissement » qui permet de recueillir les éventuels épandages d'ammoniac liquide d'autant que celui se dégrade rapidement dans les conditions atmosphériques.

Le risque explosion n'est pas retenu car cela nécessiterait la mise en défaut successive du système de détection, de l'extraction, des asservissement le tout avec la présence d'une source inflammable.

Le risque d'explosion pourrait être envisagé par l'apparition d'un effet domino depuis la cellule frigorifique vers les condenseurs implantés en toiture de la salle des machines. Dans ce cas de figure la ruine éventuelle de l'installation conduit à la libération en champs libre de l'ammoniac contenu dans le système.

Dans ce contexte le risque d'explosion peut être écarté (pas d'espace confiné).

Ce raisonnement est transposable aux stations de vannes qui en cas d'incendie ferait apparaître une dispersion d'ammoniac en milieu non confiné.

.

6.3. CRITERES DE SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX A MODELISER

Il a été décidé de hiérarchiser les phénomènes dangereux afin de modéliser le scénario le plus pénalisant pour l'installation.

- Les caractéristiques de l'ammoniac libéré c'est à dire la phase (gaz ou liquide) et les conditions de pression (haute pression (HP) ou basse pression (BP))

La hiérarchisation des intensités est présentée de manière décroissante dans le tableau ci-après :

Phase	Pression	Intensité
Liquide	Haute Pression (HP)	Maximums
Liquide	Basse Pression (BP)	Importants
Gaz	Haute Pression (HP)	Modérés
Gaz	Basse Pression (BP)	Minimes

- La localisation de l'éventuel rejet d'ammoniac, par ordre décroissant :
  - Rejet directement vers l'extérieur,
  - Rejet dans la salle des machines où le nombre d'équipements est important,
  - Rejet au niveau des postes utilisateurs c'est-à-dire les postes froids ou gaines de distribution.

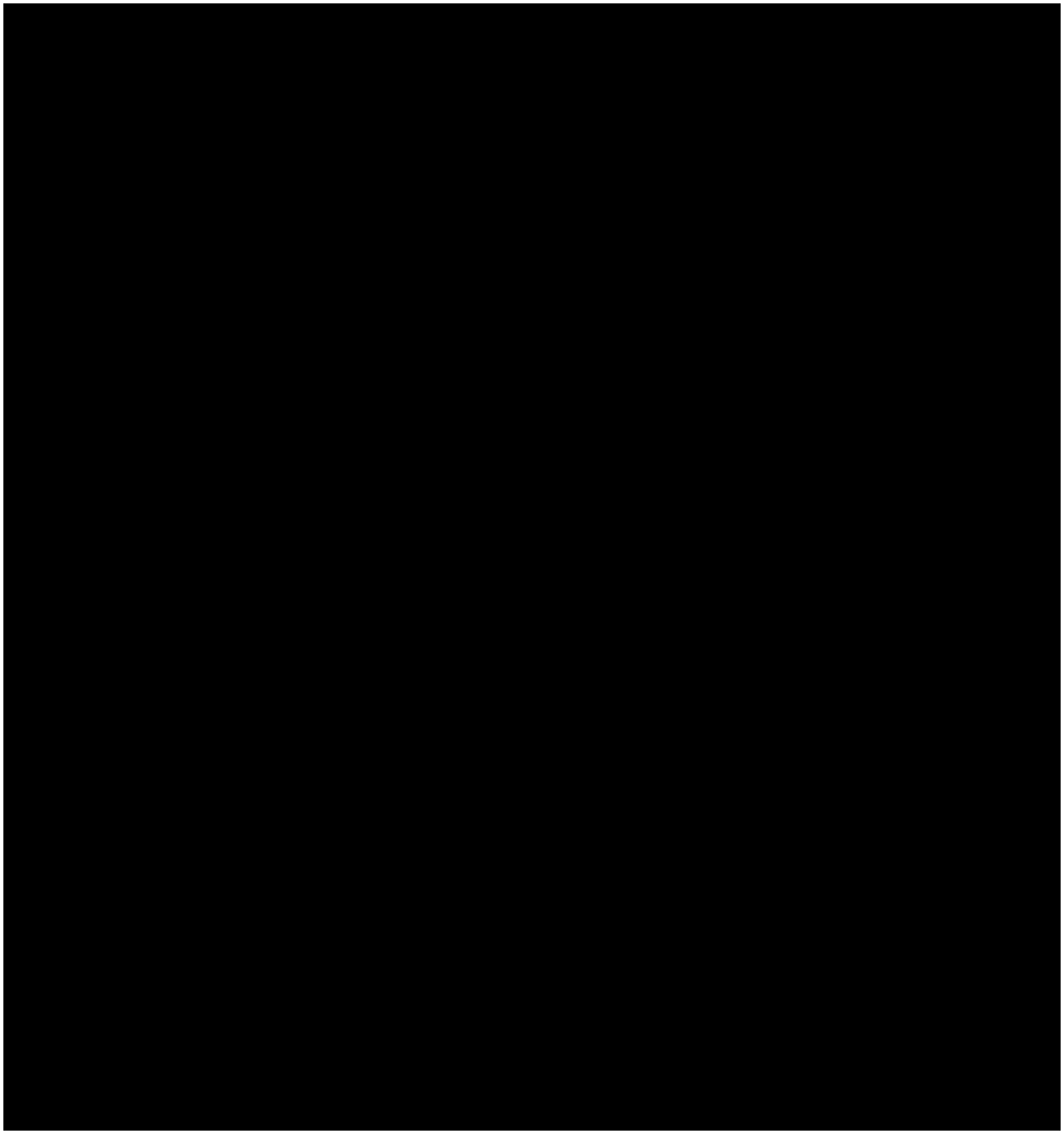
Dans le cas présent, il n'y aura pas de rejet directement vers l'extérieur dans les phénomènes dangereux retenus, l'ensemble des canalisations étant sous capotage et situé à des postes exempts d'activités humaines.

- La quantité d'ammoniac susceptible d'être libérée. Une rupture de canalisation engendrera une libération d'ammoniac plus importante que lors d'une fuite.

6.4. SYNTHESE DES PHENOMENES DANGEREUX RETENUS

Les phénomènes dangereux les plus pénalisants retenus pour modélisation sont donc les suivants :

- **Dans la salle des machines :** rupture de tuyauterie en sortie liquide du ballon MP :



Pour rappel, la rupture de tuyauterie sur la distribution d'ammoniac liquide à l'extérieur sur le circuit basse pression n'a pas été retenue du fait de sa longueur très réduite, ses caractéristiques sans aucune vanne ou bride, de sa localisation en toiture de la SDM et le long de la façade de l'entrepôt. Cette tuyauterie fera l'objet d'un contrôle de mise en service conformément à la réglementation des ESP, notamment une épreuve hydraulique. Le frigoriste réalisera une radiographie des tuyauteries extérieures.

Cette zone est totalement exempt d'activités humaines ou autres activités rendant la rupture franche très peu probable. (Notons également que cette zone sera, de ce fait, exempt de source d'ignition).

CELLULE 2
CELLULE 1
SAS
SAS
SAS
SAS
QUAI FROID POSITIF
GROUPE ELECTROGENE
TRANSFO TGBT
SALLE DE CHARGE
TGBT
LT
SAS
SDM

7. QUANTIFICATION DES EFFETS REDOUTES ET CALCUL DES DISTANCES A RISQUE

7.1. OBJECTIF

Pour chaque scénario, les effets redoutés sont quantifiés à l'aide d'outils adaptés.

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

7.2. EVALUATION DU RISQUE TOXIQUE

7.2.1. Méthodologie

L'étude de dispersion a été réalisée à l'aide d'un outil numérique intégral.

Caractéristiques générales des modèles intégraux

L'emploi d'un modèle intégral permet de modéliser les mécanismes physiques suivants :
- effets de la dynamique des rejets à même d'engendrer une turbulence spécifique, pour les rejets sous forme de jet à grande vitesse d'émission ;
- effets de gravité, pour les rejets de gaz lourds ;
- effets de flottabilité pour les rejets de gaz légers.

Ce type de modèle est basé sur des équations de la mécanique des fluides simplifiées pour permettre une résolution rapide. Cette simplification se traduit par l'introduction de paramètres représentant globalement les mécanismes non modélisés. A cet effet, les coefficients des modèles intégraux sont "calés" sur des expérimentations.

Les modèles intégraux comprennent un module de calcul permettant de déterminer de façon plus ou moins forfaitaire le terme source en fonction du type de rejet (rupture guillotine, ruine du réservoir, évaporation de flaque, …).

Domaine de validité

Ces modèles s'appliquent aux gaz neutres, gaz denses et gaz légers. La turbulence atmosphérique est prise en compte par l'intermédiaire de classes de stabilité atmosphérique, pour éviter une modélisation lourde de la turbulence.

Le terrain est supposé homogène et idéalement plat afin de ne pas introduire des perturbations complexes de l'écoulement de l'air. Les caractéristiques du terrain sont définies sous la forme d'une seule hauteur de rugosité pour toute la région du rejet.

Le champ de vent est uniforme. Dans la plupart des cas, le profil vertical du vent est retenu comme constant. Au-delà de la dizaine de kilomètres, les résultats ne sont plus valables.

L'étude a été réalisée avec le modèle PHAST 8.6.

Valeurs de référence

Les seuils de toxicité aiguë de l'ammoniac sont rappelés ci-dessous (source : Guide NH3 INERIS – DRA-14-41532-11390C- Annexe 2- Année 2015 et Fiche toxicologique n°16 de l'INRS) :

Unité	Temps					
	1	3	10	20	30	60
Seuil des effets létaux significatifs (SELS)						
mg/m³	19 623	ND	6 183	4 387	3 593	2 543
ppm	28033	ND	8 833	6 267	5 133	3 633
Seuil des premiers effets létaux (SEL)						
mg/m³	17 710	10 290	5 740	4 083	3 337	2 380
ppm	25 300	14 700	8 200	5 833	4 767	3 400
Seuil des effets irréversibles (SEI)						
mg/m³	1 050	700	606	428	350	248
ppm	1 500	1 000	866	612	500	354

7.2.2. Paramètres des modélisations

7.2.2.1. Dans la salle des machines : rupture de tuyauterie en sortie liquide du ballon MP

Caractéristiques majorantes scénario modélisé	
Fluide	NH3
Section Tuyauterie en sortie du séparateur liquide sur le circuit MP	76,1 mm
Quantité du fluide rejetée	Inventaire total de la SDM 3 000 kg
Volume de la SDM	3 585 m³
Hauteur de rejet	12 m
Section de rejet	DN600 soit 0,28 m²
Extraction SDM	22 000 m³/h
Direction du rejet	Verticale
Conditions météorologiques prioritaires	3F et 5D

7.2.2.2. En toiture de la salle des machines : rupture de tuyauterie en sortie d'un des condenseurs sur le circuit HP

Caractéristiques majorantes scénario modélisé	
Fluide	NH3
Section Tuyauterie en sortie d'un condenseur sur le circuit HP	48,3 mm
Quantité du fluide rejetée	1 seul condenseur soit 135 kg
Volume de la SDM	3 585 m³
Hauteur de rejet	12 m
Section de rejet	DN600 soit 0,28 m²
Extraction SDM	22 000 m³/h
Direction du rejet	Verticale
Conditions météorologiques prioritaires	3F et 5D

7.2.2.3. A l'extérieur de la salle des machines : Rupture de tuyauterie en entrée de station de vannes (située dans le capotage) de distribution d'ammoniac liquide sur le circuit basse pression

Caractéristiques majorantes scénario modélisé	
Fluide	NH3
DN tuyauterie en entrée de la station de vanne sur le circuit BP	42,4 mm
Quantité du fluide rejeté	270 kg
Volume de la station de vanne	50 m³
Hauteur de rejet	19 m
Section de rejet	DN600 soit 0,28 m²
Extraction	750 m³/h
Direction du rejet	Horizontale
Conditions météorologiques prioritaires	3F et 5D

7.2.3. Intensité des phénomènes dangereux

Les rapports des modélisations sont renseignés en annexe 2 de la présente EDD.

7.2.3.1. Dans la salle des machines : rupture de tuyauterie en sortie liquide du ballon

Les distances d'effets sont les suivantes :

Seuil	Distance
SEI	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 4 m à 22 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 357 m de la source à h = 30 m
SEL	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 11 m à 7 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 43 m de la source à h = 22 m
SELS	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 11 m à 7 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 39 m de la source à h = 22 m

Aucun effet n'est atteint au sol. Il ne s'agit pas d'un accident majeur.

7.2.3.2. En toiture de la salle des machines : rupture de tuyauterie en sortie d'un des condenseurs sur le circuit HP

Les distances d'effets sont les suivantes :

Seuil	Distance
SEI	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 10 m à 7 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 68 m de la source à h = 22 m
SEL	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 12 m à la source • Distance maximale d'atteinte des effets : 4 m de la source à h = 13 m
SELS	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 12 à la source • Distance maximale d'atteinte des effets : 2 m de la source à h = 13 m

Aucun effet n'est atteint au sol. Il ne s'agit pas d'un accident majeur.

7.2.3.3. A l'extérieur de la salle des machines : Rupture de tuyauterie en entrée de station de vannes (située dans le capotage) de distribution d'ammoniac liquide sur le circuit basse pression.

Les distances d'effets sont les suivantes :

Seuil	Distance
SEI	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 18,8 m à 10 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 117 m de la source à h = 25 m
SEL	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 21 m à 4 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 28 m de la source à h = 23 m
SELS	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 21 m à 4 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 27 m de la source à h = 23 m

Aucun effet n'est atteint au sol. Il ne s'agit pas d'un accident majeur.

8. EVALUATION DU NIVEAU DE RISQUE

Les échelles d'appréciation de la gravité des conséquences humaines et de leur probabilité sont extraites de l'arrêté du 29 septembre 2005.

8.1. OBJECTIF

Calcul de la gravité

Cette étape consiste, au travers des distances calculées précédemment, à évaluer les conséquences potentielles des effets sur les personnes résidant à demeure ou de passages (cas des ERP), à partir de l'inventaire réalisé dans ces zones.

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
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées(1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Aucune zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à "1 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

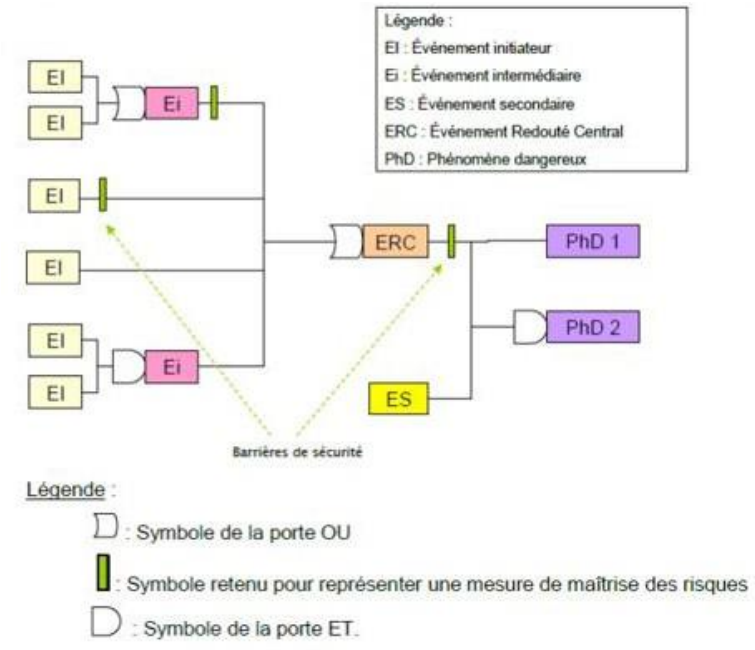
Calcul de la probabilité

Cette étape consiste à classer le phénomène dangereux sur l'échelle de probabilité ci-après :

Classe de probabilité **Type d'appréciation**	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**
Qualitative (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)	**"Evènement possible mais extrêmement peu probable"** N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations	**"Evénement très improbable"** S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	**"Evènement improbable"** Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	**"Evènement probable"** S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	**"Evènement courant"** S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitatives et quantitatives, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté.				
Quantitative (par unité et par an)	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	

La probabilité est évaluée pour les scénarios conduisant aux phénomènes dangereux engendrant des effets sur les personnes à l'extérieur du site.

La méthode de représentation utilisée est le nœud papillon dont une schématisation est reprise ci-dessous.



Cette schématisation sous forme de nœud papillon permet :

- de représenter toutes les combinaisons d'évènements initiateurs identifiés lors de l'APR pouvant conduire à un accident majeur potentiel,
- de positionner les évènements secondaires tels que la présence d'une source d'inflammation immédiate ou différée,
- de positionner les mesures de maîtrise des risques sur chaque branche,
- de déterminer la probabilité d'occurrence annuelle (POA) de chaque accident majeur potentiel.

Dans chaque nœud papillon, les évènements initiateurs sont pondérés de leur fréquence d'apparition et les mesures de maîtrise des risques par leur probabilité de défaillance.

Il est alors possible de déterminer la probabilité d'occurrence de l'accident majeur potentiel en prenant en compte tous les chemins qui y conduisent. Cette probabilité d'occurrence est déterminée comme le produit de la fréquence d'apparition de l'évènement initiateur et de la probabilité de défaillance des mesures de maîtrise des risques indépendantes. Les règles utilisées pour la quantification de la dimension probabiliste correspondent à celles définies dans les fiches pratiques du rapport d'étude DRA-08-85167-13165B réalisé par l'INERIS.

Par conséquent les données nécessaires à la quantification sont :

- les fréquences d'occurrence annuelles des événements redoutés centraux ;
- les probabilités de défaillance à la sollicitation des mesures de maîtrise des risques retenues pour l'évaluation probabiliste (exprimées sous forme de valeurs ou de niveaux de confiance (classes de probabilité)) ;
- les probabilités d'inflammation.

Fréquences d'occurrence annuelle des ERC

Dans le cadre de cette EDD, les Evénements Redoutés Centraux sont dans les 3 cas étudiés une fuite/rupture sur canalisation. La rupture d'une canalisation étant le scénario majorant, les données de fréquences d'occurrence ci-dessous sont prises comme référence pour la suite de l'étude :

Diamètre	**Valeur de fréquence de la rupture (unité : $m^{-1}.an^{-1}$)**
DN < 75 mm	1.10^{-6}
75 mm < DN < 150 mm	3.10^{-7}
DN = 150 mm	3.10^{-7}
150 mm < DN	1.10^{-7}

Les données proviennent de la littérature de la base de données néerlandaises BEVI (BEVI Risk Assessment – Purple book 8) repris dans le rapport de l'INERIS réf. DRA-12-124789-07543A, « Panorama des sources de données utilisées dans le domaine des analyses quantitatives des risques.

Mesures de Maîtrise des Risques

Les paramètres d'évaluation de la fonction de sécurité sont détaillés en partie 4.4 du présent rapport – *Détermination des Mesures de Maitrise des Risques.*

Les Mesures de Maîtrise des Risques retenues et valorisés pour la cotation des phénomènes dangereux sont la détection de gaz et la ventilation (extraction) qui ont un niveau de confiance respectif de 1 et 2.

8.2. EVALUATION DE LA GRAVITE

La méthodologie de comptage du nombre de personnes susceptibles d'être exposées aux différents seuils d'effets réglementaires en cas de sinistre sur l'exploitation est définie selon les méthodes de la circulaire du 10 mai 2010, fiche n°1 – *Eléments pour la détermination de la gravité dans les études de dangers*.

8.2.1. Dans la salle des machines : rupture de tuyauterie en sortie liquide du ballon

Aucun tiers n'est impacté par les zones d'effets toxiques létaux et irréversibles.

D'après l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations (annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005), le niveau de gravité est nul.

8.2.2. En toiture de la salle des machines : rupture de tuyauterie en sortie d'un des condenseurs sur le circuit HP

Aucun tiers n'est impacté par les zones d'effets toxiques létaux et irréversibles.

D'après l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations (annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005), le niveau de gravité est nul.

8.2.3. A l'extérieur de la salle des machines : rupture de tuyauterie en entrée de station de vannes (située dans le capotage) de distribution d'ammoniac liquide sur le circuit basse pression.

Aucun tiers n'est impacté par les zones d'effets toxiques létaux et irréversibles.

D'après l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations (annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005), le niveau de gravité est nul.

8.3. ACCEPTABILITE DU RISQUE

Au regard de l'absence d'effets létaux et irréversibles à l'extérieur du site, les risque est acceptable pour l'ensemble des scénarios étudiés.

Aucune mesure de réduction complémentaire n'est nécessaire.

9. ANNEXES

Annexe 1 – Liste des accidents liés à des fuites du système de réfrigération d'entrepôts frigorifiques en France entre 1989 et 2022

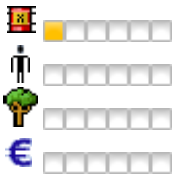
Annexe 2 – Rapport Modélisations dispersion toxique NH_3

Annexe 1 – Liste des accidents liés à des fuites du système de réfrigération d'entrepôts frigorifiques en France entre 1989 et 2022

LISTE DES ACCIDENTS LIES A DES FUITES DU SYSTEME DE REFRIGERATION D'ENTREPOTS FRIGORIFIQUES EN FRANCE DE 1989 A 2022

N° 31216 - 23/09/2005 - FRANCE - 44 - CARQUEFOU

H52.10 - Entreposage et stockage

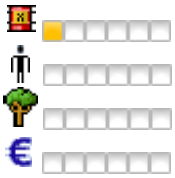


Dans un entrepôt frigorifique construit en 1980, 40 kg d'ammoniac (NH3) fuient d'installations de réfrigération en rénovation contenant 3,5 t de frigorigène.

Avant de remplacer des collecteurs NH3 en hauteur dans un couloir de manutention, un tuyauteur employé par un frigoriste sous-traitant enlève à 10h20 le calorifugeage isolant plusieurs anciennes tuyauteries devant le tunnel de congélation. De la glace se trouvant dans l'isolant, l'ouvrier utilise un marteau et un burin, percute une canalisation et de l'NH3 gazeux fuit dans le quai de manutention. Le responsable d'exploitation fait évacuer ce quai et les bureaux proches 5 min plus tard, puis alerte le directeur en visite clientèle qui donne consigne d'appeler les pompiers, d'avertir le locataire d'une partie des locaux séparée de la zone NH3 et de maintenir le personnel hors du bâtiment. De 10h30 à 11 h, le frigoriste de l'entrepôt et 2 frigoristes sous-traitants ferment les vannes d'aspiration et d'alimentation en liquide des chambres et du tunnel. A 11 h, un technicien accompagné de 2 pompiers recherche la fuite qui est localisée 45 min plus tard : un trou de 2 à 3 mm sur un piquage du collecteur. La tuyauterie est vidangée et mise sous vide. Des prélèvements d'air à 12h30 montrent l'absence d'NH3 dans la partie des locaux louée, 0 à 4 ppm au 1er étage de l'entrepôt, 4 à 20 ppm au rez-de-chaussée et 50 ppm sur le quai devant le tunnel. Les activités reprennent à 13 h. A la remise en service des installations, seule la vanne de départ liquide du tunnel est isolée, les vannes d'aspirations restant ouvertes pour aspirer le reste de l'NH3 dans les batteries du tunnel.

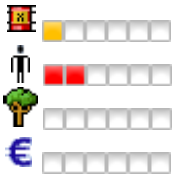
L'exploitant et le prestataire avaient rédigé un plan de prévention et une procédure d'intervention avant les travaux. Il n'y a pas de victime. Plusieurs mesures sont prises : remplacement des collecteurs et des calorifuges, nouveaux collecteurs placés plus haut (risque de heurt diminué) et calorifugés séparément, réunions avec le prestataire pour un rappel des consignes de sécurité et avec l'équipe d'exploitation pour améliorer la réaction à ce type d'accident, exercice planifié avec les pompiers en 2006. Un arrêté préfectoral impose une étude technico-économique : confinement des canalisations de distribution d'NH3 vers les chambres froides, vannes à sécurité positive commandées à distance, amélioration des conditions d'accès aux installations en hauteur dans le circuit de distribution.

N° 8081 - 05/09/1996 - FRANCE - 49 - BEAUFORT-EN-ANJOU
G46.31 - Commerce de gros de fruits et légumes



Dans un entrepôt frigorifique stockant des champignons, une soupape s'ouvre sur la bouteille basse pression d'une unité de réfrigération contenant 1 t d'ammoniac (NH3). Une faible quantité de gaz toxique est rejetée à l'atmosphère. Le responsable d'entretien du site, en tenue étanche, referme la soupape qui ne peut être remise en fonction que sur intervention manuelle. Une odeur d'NH3 est perçue au niveau de quelques habitations situées à 70 m. Les pompiers sont alertés. Les riverains se confinent momentanément. L'accident a pour origine le dégivrage d'évaporateurs avec une eau à 30 °C pour une température de consigne de 25 °C. Cette température est ramenée à 20 °C avec double sécurité. La formation du personnel est renforcée.

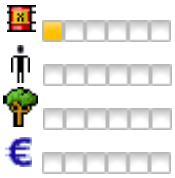
N° 8400 - 28/03/1996 - FRANCE - 85 - SAINT-GILLES-CROIX-DE-VIE
H52.10 - Entreposage et stockage



Lors d'une purge d'huile sur l'unité de réfrigération d'un entrepôt frigorifique, un opérateur enlevant le bouchon de purge est surpris par une projection de 25 kg d'ammoniac (gaz / liquide) due à l'ouverture brutale d'une obturation dans la canalisation. Une CMIC intervient. Une société privée récupère le produit. Un 2ème employé et un pompier sont aussi incommodés. Deux des blessés sont hospitalisés et placés en observation. L'NH3 émis en toiture provoque une gêne dans l'environnement proche. Un périmètre de sécurité est établi. Les entreprises voisines, des marins et des passants sont évacués. Le secteur est privé d'électricité 3 h. Les 2 purges seront dotées d'une fermeture automatique par contrepoids et d'une cuvette de rétention.

N° 59035 - 20/04/2022 - FRANCE - 95 - GONESSE

G46.33 - Commerce de gros de produits laitiers, œufs, huiles et matières grasses comestibles



Vers 3h10, une fuite d'ammoniac (NH3) se produit au niveau d'un raccord d'un groupe froid fonctionnant avec 300 kg de NH3 dans le local de production de froid de 100 m² d'un entrepôt logistique de 28 000 m². Le système de détection d'ammoniac se déclenche lorsque le seuil d'alerte maximum (1 000 ppm) est atteint. L'installation se stoppe immédiatement et automatiquement. Les salariés et chauffeurs présents sont évacués et l'activité du site est totalement arrêtée pendant 4h30. Le gardien alerte les secours et le technicien d'astreinte pour la maintenance. Dans le local, les secours isolent la fuite vers 7h30. Ils épongent le mélange d'eau et d'ammoniaque à l'aide de chiffons. Les pompiers quittent le site vers 8 h et l'installation de production de froid redémarre vers 08h30.

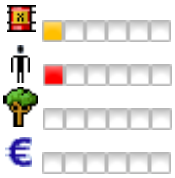
La quantité d'ammoniac libéré est estimée à 38 kg. Les chiffons sont regroupés dans un conteneur étanche et fermé, pour envoi vers un centre de traitement de déchets.

La fuite est localisée au niveau d'un raccord qui s'est désolidarisé de son point de serrage. Des vibrations de fonctionnement produites par le groupe froid incriminé pourraient être à l'origine de cette désolidarisation.

L'entreprise de maintenance envoie le raccord incriminé vers son bureau d'étude pour analyse et organise une campagne de mesures de vibrations pour identifier de potentiels écarts entre les groupes de production de froid et les campagnes de réglages à effectuer sur ces groupes.

Lors de l'intervention des pompiers, la porte du local a été ouverte en grand pour faciliter l'aération du local

N° 56452 - 04/12/2020 - FRANCE - 83 - LES ARCS
H52.10 - Entreposage et stockage

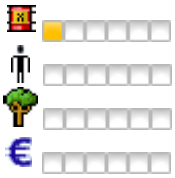


Vers 14 h, une fuite d'ammoniac se produit lors de la vérification du bon fonctionnement de la conduite d'une chambre froide d'un entrepôt frigorifique. Le technicien effectuant la maintenance est principalement brûlé aux mains, mais aussi au cou, aux avant-bras et aux jambes (brûlures thermiques et chimiques). Il est transporté à l'hôpital. Son pronostic vital n'est pas engagé. Une équipe spécialisée en risques chimiques des pompiers évalue les risques et colmate la fuite vers 16h20. La conduite est vidangée. Les réparations durent plusieurs jours. Les pompiers rencontrent des problèmes avec le circuit de CO2 servant au refroidissement du NH3 qui monte en pression et risque de provoquer des détonations sans risque mais avec un fort impact sonore.

Les équipements de réfrigération ne pouvant pas être remis en service, 1 000 palettes sont évacuées avec 150 poids lourds sur un autre site. La circulation est perturbée.

Le technicien, qui appartient à une entreprise spécialisée, intervenait pour purger un échangeur à plaques fonctionnant à l'ammoniac et utilisé en évaporateur. Il a ouvert la vanne de purge en point bas. Un bouchon d'huile s'est formé par la détente de l'ammoniac liquide contenu dans l'huile, ce qui a obstrué le tuyau. Puis le bouchon a fondu, aspergeant le technicien d'un mélange d'huile et d'ammoniac.

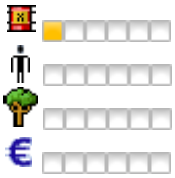
N° 52602 - 16/11/2018 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS
H52.10 - Entreposage et stockage



A 18h15, l'alarme "ammoniac" se déclenche dans un local compresseur d'un entrepôt frigorifique. L'exploitant appelle les secours et le frigoriste. Il confine le personnel soit 25 salariés et arrête les compresseurs. La ventilation forcée du local se met en route suite au déclenchement de l'alarme. A 20h05, la situation redevient normale.

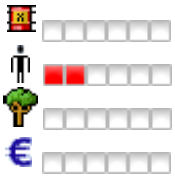
Le compresseur venait d'être remis en service après un arrêt de 3 semaines. Selon le frigoriste, le joint d'étanchéité aurait séché en l'absence de lubrification par l'huile et n'aurait plus assuré sa fonction d'étanchéité.

N° 23371 - 28/09/2002 - FRANCE - 22 - SAINT-BRIEUC
H52.10 - Entreposage et stockage



Une fuite d'ammoniac (NH3) se produit le week-end vers 22h10 sur les installations de réfrigération d'un entrepôt frigorifique. Un périmètre de sécurité de 200 m est établi et la population se confine. Le personnel technique de l'entreprise stoppe la fuite. L'accident est dû à l'ouverture intempestive d'une soupape de sécurité installée sur un receveur de la salle des machines principale et dont l'orifice de rejet est collecté et reporté en toiture. La soupape fait partie d'un dispositif limiteur de pression constitué de 2 soupapes montées en parallèle sur un robinet inverseur par vanne 3 voies. La soupape tarée à 16,5 bar s'est ouverte sans raison apparente, les enregistrements de pression indiquant une pression normale de fonctionnement de l'installation lors de l'incident (12 bar). Cette soupape qui faisait l'objet de contrôles et de vérifications réguliers, avait notamment été remplacée en 1998 ; située dans la salle des machines elle est donc protégée d'une éventuelle dégradation liée aux intempéries. Le rejet d'NH3 a été détecté par des capteurs situés dans les combles sous la toiture. Une alarme s'est déclenchée lorsque le 2ème seuil (4 000 ppm) a été atteint, provoquant la mise en sécurité par arrêt total de l'installation et alertant un technicien d'astreinte par transmission téléphonique ; ce dernier est sur place 15 mn plus tard. Les pompiers prévenus par le voisinage (odeur) sont sur les lieux à 22h45, suivis 5 mn plus tard du responsable technique et du directeur de l'établissement. La soupape défectueuse est remplacée durant la nuit et les installations redémarrent le dimanche matin sous surveillance renforcée. La quantité d'NH3 rejetée en hauteur (8,5 m) et sous forme vapeur est évaluée à quelques kilogrammes ; celle-ci ne nécessite pas d'appoint de frigorigène dans l'installation. Aucun dommage notable sur l'environnement n'est observé. Une réflexion interne est engagée : collecte des rejets avec détection et neutralisation, remplacement complet des soupapes en changeant si nécessaire le type de ces équipements… L'exploitant note que la chaîne de transmission d'alarme a bien fonctionné et que la collaboration entre les employés et les pompiers a été efficace, notamment en raison des exercices communs réguliers effectués par le passé.

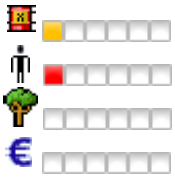
N° 57505 - 23/06/2021 - FRANCE - 69 - CHAPONNAY
G46.39 - Commerce de gros non spécialisé de denrées, boissons et tabac



Vers 17h30, une fuite de fluide frigorifique se produit sur une remorque frigorifique dans une entreprise alimentaire. L'alerte est donnée par les employés. Neuf d'entre eux sont intoxiqués et présentant des symptômes de nausées et vomissements. À 18h30, les pompiers interviennent.

D'après la presse, la remorque frigorifique est défaillante.

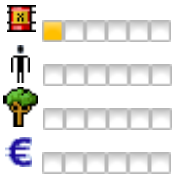
N° 42150 - 09/05/2012 - FRANCE - 59 - LOON-PLAGE
H52.10 - Entreposage et stockage



Dans l'enceinte du port maritime, les pompiers interviennent à 11 h à la suite du malaise de l'un des employés d'un entrepôt frigorifique. A leur arrivée, leurs détecteurs de monoxyde de carbone (CO) se déclenchent ; les 8 employés de l'établissement sont évacués. Les mesures atmosphériques indiquent également la présence de gaz réfrigérants chloro-fluorés de type R22 et R404. Un frigoriste arrête la fuite. Aucune autre information n'est donnée sur les installations de réfrigération à l'origine de la fuite.

N° 4369 - 12/03/1993 - FRANCE - 59 - LILLE

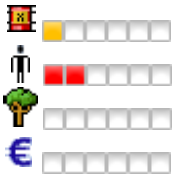
H52.10 - Entreposage et stockage



Inquiété par une odeur caractéristique d'ammoniac, un riverain d'un entrepôt frigorifique prévient les pompiers qui alertent le personnel d'astreinte du dépôt. L'origine de la fuite est rapidement identifiée : une tête de vanne desserrée. Les pompiers n'interviennent pas dans l'entrepôt mais dévient la circulation et interdisent l'accès du quartier dans un rayon de 100 m durant l'intervention (1H30). Aucune personne ne sera indisposée par le rejet d'ammoniac. L'unité de réfrigération, très ancienne, utilise du matériel actuellement abandonné en raison du risque de fuite. Isolée pour être vérifiée et réparée (2 autres fissures auraient été découvertes sur les conduites), elle sera démantelée 3 mois plus tard.

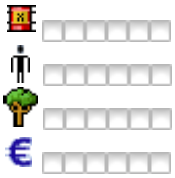
N° 2282 - 01/08/1990 - FRANCE - 26 - MONTELIMAR

H52.10 - Entreposage et stockage



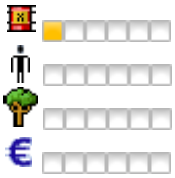
Lors du démontage d'une vanne sur une installation de réfrigération d'un entrepôt frigorifique, une fuite d'ammoniac gazeux a lieu sur une canalisation du circuit basse pression mal isolée. L'opérateur ne peut resserrer la vanne (clé à cliquet gelée) et la fuite se prolonge 20 min. La porte arrière de la salle des machines étant ouverte, le nuage se propage à l'extérieur. Les employés sont évacués ; l'un d'eux intoxiqué est hospitalisé ainsi qu'une femme enceinte vivant à proximité. Les mesures effectuées dans l'atmosphère par les pompiers donnent des concentrations de 7 ppm pour un seuil de détection de 5 ppm. Sur un volume de 1 200 l, seulement 3 à 4 l d'ammoniac à – 33 °C se seraient échappés des installations.

N° 28031 - 01/05/2004 - FRANCE - 974 - NC
H52.10 - Entreposage et stockage



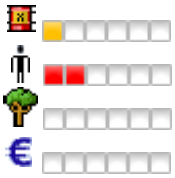
Un feu se déclare dans la salle des machines d'un entrepôt frigorifique portuaire à la suite de l'échauffement d'une armoire électrique. Des fumées toxiques envahissent l'entrepôt, 1 900 t de marchandises sont saisies et détruites. Aucune information précise n'est donnée quant au frigorigène utilisé et aux dommages éventuels subis par les installations de réfrigération. L'accident n'est pas daté avec précision (mai ou juin 2004 ?).

N° 17241 - 11/11/1999 - FRANCE - 44 - CARQUEFOU
H52.10 - Entreposage et stockage



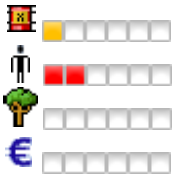
Dans un entrepôt frigorifique, une fuite d'huile se produit sur la pompe à huile d'un compresseur de l'installation de réfrigération. Le système de détection de fuite d'ammoniac (2ème seuil) alerte le technicien d'astreinte qui isole la pompe et prévient les pompiers. Le fournisseur expertise la pompe à huile défectueuse qui avait été installée en juillet dernier. L'installateur semble avoir décidé depuis de ne plus utiliser ce type de pompe à huile.

N° 2783 - 18/07/1991 - FRANCE - 29 - LANDERNEAU
H52.10 - Entreposage et stockage



A la suite d'une panne d'électrovanne, une fuite d'ammoniac se produit sur les installations de réfrigération d'un entrepôt frigorifique. Dans une usine de surgélation voisine, 35 employés sont contraints d'évacuer les locaux. Souffrant de légères brûlures aux yeux, 5 employés sont hospitalisés ; 10 autres personnes se plaignent d'irritations sans gravité.

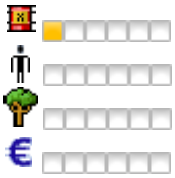
N° 2345 - 11/10/1990 - FRANCE - 26 - MONTELIMAR
H52.10 - Entreposage et stockage



Dans un entrepôt frigorifique, une unité de réfrigération s'arrête de nuit sur défaillance d'une régulation. Reprenant son travail, le responsable du dépôt redémarre manuellement un compresseur haute pression (HP), mais sa culasse éclate peu après et un nuage d'ammoniac gazeux est émis. L'explosion est due à l'aspiration de NH3 liquéfié non compressible par les compresseurs HP ("haute-pression") lors du démarrage automatique des compresseurs BP (basse pression) . Des concentrations de 15 à 25 ppm d'NH3 sont relevées dans le quartier et un périmètre de sécurité est établi. Un centre commercial, un bâtiment administratif et des habitations sont évacués ; 4 des 90 personnes concernées sont incommodées. Le retour à une situation normale demandera 2 h.

Suite à la défaillance d'une vanne motorisée (bobine), du NH3 se retrouve en excès dans le réservoir du compresseur MP. Au démarrage, l'opérateur conduisant l'installation a bien constaté un niveau élevé de NH3 liquide dans le réservoir moyenne pression (MP) mais, faute de disposer d'une mesure précise de niveau et connaissant mal les conditions de bon fonctionnement de l'automate pilotant l'installation, a estimé que ce niveau ne posait pas de danger et a remis en route les compresseurs HP. Quelques minutes après, la régulation automatique remet en service les compresseurs BP, ce qui provoque une émulsion dans leurs réservoirs. Les compresseurs HP aspirent alors des gouttelettes de NH3, ce qui entraine un "coup de liquide" et la rupture du carter d'un compresseur puis une fuite gazeuse.
L'exploitant envisage la pose d'une sécurité de niveau haut dans le réservoir MP et d'un détecteur de NH3 dans l'unité déclenchant une pré alarme et le démarrage de la ventilation du local.

N° 1341 - 11/12/1989 - FRANCE - 03 - VICHY
H52.10 - Entreposage et stockage



Une fuite de 150 l d'ammoniac a lieu sur le circuit de réfrigération (capacité totale 1 200 l d'NH3) d'un entrepôt frigorifique de denrées alimentaires ; 20 pompiers en tenue étanche interviennent et les habitants du quartier doivent se confiner.

Annexe 2 – Rapport Modélisations dispersion toxique NH3

Modélisation de dispersion toxiques consécutives à des fuites d'ammoniac

Site du Havre (76)

Rapport n°120241/Version C – Décembre 2022

Fiche signalétique du dossier

Modélisation de dispersion toxiques consécutives à des fuites d'ammoniac
Site du Havre (76)

CLIENT	SITE
ANDINE Groupe	ANDINE Groupe
ZAC Pôle actif – 14 Allée du Piot 30 660 GALLARGUES-LE-MONTUEUX	Quai de Moselle – Le Havre (76)
Yaël PEPIN Ingénieur Sécurité Environnement Service Bureau d'Etudes +33 (0)6 02 11 69 67 +33 (0)1 48 17 77 13 yael.pepin@andine-groupe.com	Yaël PEPIN Ingénieur Sécurité Environnement Service Bureau d'Etudes +33 (0)6 02 11 69 67 +33 (0)1 48 17 77 13 yael.pepin@andine-groupe.com

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Antonin ROLLAND
Interlocuteur commercial	Antonin ROLLAND
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation d'Aubagne (13) 04.42.08.70.70 secretariat.marseille-fr@anteagroup.com
Rapport n°	Rapport n°120241
Version n°	C
Votre commande et date	Affaire AMF22189BE du 28/10/2022 et du 08/12/2022
Projet n°	PACP 210107

Elaboration du dossier

Rôle	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	ROLLAND Antonin	Ingénieur de projet	20 décembre 2022	
Relecture qualité Approbation	MARTY Anne-Catherine	Responsable Pôle Environnement SUD	14 novembre 2022	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	14 novembre 2022	18	0	Version finale
B	23 novembre 2022	19	0	Modification du layout avec capotage des condenseurs et rejet dirigé dans la salle des machines. Modification du PhD3 en ce sens.
C	20 décembre 2022	20	0	Modification des caractéristiques du projet et modification du PhD2 et du PhD3 en ce sens.

Sommaire

Table des matières

1. INTRODUCTION.....6

2. METHODES ET MOYENS DE CALCUL UTILISES POUR LA MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX.....7

2.1. Choix des phénomènes dangereux à étudier 7

2.2. Evaluation des effets toxiques d'une dispersion d'ammoniac.....8

2.3. Seuils d'effets retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux.....9

3. PHD1 : RUPTURE ACCIDENTELLE SUR LE CIRCUIT MP EN SORTIE DU SEPARATEUR LIQUIDE DANS LA SALLE DES MACHINES.....11

3.1. Débit de fuite 11

3.2. Modélisation de la dispersion..... 11

4. PHD2 : RUPTURE ACCIDENTELLE AU NIVEAU D'UNE STATION DE VANNES DES CELLULES FRIGORIFIQUES 14

4.1. Débit de fuite 14

4.2. Modélisation de la dispersion..... 14

5. PHD3 : RUPTURE ACCIDENTELLE SUR CIRCUIT HP EN SORTIE D'UN CONDENSEUR EN TOITURE17

5.1. Débit de fuite 17

5.2. Modélisation de la dispersion..... 17

Figures

Figure 1 : PhD1 – Vue en coupe verticale du panache d'ammoniac 12
Figure 2 : PhD2 – Vue en coupe verticale du panache d'ammoniac 15
Figure 3 : PhD3 – Vue en coupe verticale du panache d'ammoniac 18

Tableaux

Tableau 1 : Phénomènes dangereux étudiés 7
Tableau 2 : Conditions météorologiques retenues pour la modélisation 8
Tableau 3 : Valeurs de référence relatives aux seuils de toxicité accidentelle 9
Tableau 4 : Valeurs seuils de toxicité accidentelle à retenir en l'absence de connaissance en toxicologie 9
Tableau 5 : Seuils de toxicité aiguë de l'ammoniac (fiche toxicologique INERIS) 10
Tableau 6 : Dose toxique de l'ammoniac 10
Tableau 7 : PhD1 – Distances d'effets (au sol et en hauteur) 13
Tableau 8 : PhD2 – Distances d'effets (au sol et en hauteur) 16
Tableau 9 : PhD3 – Distances d'effets (au sol et en hauteur) 19

1. Introduction

Dans le cadre de la réalisation d'un dossier réglementaire, ANDINE Groupe souhaite un appui technique pour la réalisation de l'étude de dispersions atmosphériques toxiques consécutives à des fuites d'ammoniac sur une installation de réfrigération **afin de pouvoir évaluer les éventuels effets toxiques générés.**

Les 3 cas étudiés dans le présent rapport sont :

- Phénomène dangereux n°1 : rupture accidentelle sur le circuit MP (Moyenne Pression) en sortie du séparateur liquide dans la salle des machines ;
- Phénomènes dangereux n°2 ; rupture accidentelle au niveau d'une tuyauterie de transfert d'ammoniac de la salle des machines vers les cellules à refroidir ;
- Phénomènes dangereux n°3 ; rupture accidentelle sur circuit HP (Haute Pression) en sortie d'un condenseur en toiture vers la salle des machines (présence d'un capotage).

2. Méthodes et moyens de calcul utilisés pour la modélisation des phénomènes dangereux

2.1. Choix des phénomènes dangereux à étudier

L'analyse des risques et les phénomènes dangereux retenus ci-après sont basés sur le rapport INERIS du 27/02/2015 : N° DRA-14-141532-11390C DRA71 – opération A2 - Guide pour la rédaction des études de dangers des installations de réfrigération à l'ammoniac.

D'après ce guide, les phénomènes sont classés par « famille » selon la localisation des équipements. On distingue ainsi les pertes de confinement sur des équipements situés dans les zones et locaux différents. Ensuite, pour une localisation donnée, une hiérarchisation des scénarios est réalisée.

Ainsi, les phénomènes dangereux qui seront étudiés sont les suivants :

Tableau 1 : Phénomènes dangereux étudiés

Localisation	Type du rejet présent	Type du rejet retenu	Phénomènes dangereux retenu
Salle des machines	Tout type de rejet	MP liquéfié HP liquéfié *	PhD1 : rupture accidentelle sur le circuit MP en sortie du séparateur liquide dans la salle des machines PhD3 : rupture accidentelle sur circuit HP en sortie d'un condenseur en toiture avec capotage
Cellule frigorifiques (station de vannes)	BP liquéfié BP diphasique	BP liquéfié	PhD2 : rupture accidentelle au niveau d'une station de vannes des cellules frigorifiques
Extérieur	Aucun	/	/

** de façon majorante et pour garder la cohérence avec la version A du rapport, il a été retenu le rejet HP liquéfié correspondant à la fuite des condenseurs en toiture avec leur capotage.*

2.2. Evaluation des effets toxiques d'une dispersion d'ammoniac

Les calculs du terme source (débit d'émission) et de la dispersion atmosphérique des rejets de polluants toxiques ou inflammables peuvent être effectués à partir du logiciel PHAST (Process Hazard Analysis Software Tools), de DNV Technica (version 8.6).
Ce logiciel permet d'évaluer les conséquences d'un incident potentiel, depuis le rejet initial jusqu'à la dispersion en champ lointain (et même la propagation et de l'évaporation d'une nappe de produit épandu). Il permet de déterminer les conséquences sur l'homme des effets toxiques, de suppression ou thermiques.

PHAST permet de modéliser notamment :

- Les rejets de composants purs ou de mélanges depuis des canalisations longues et courtes ;
- Des ruptures d'équipements, de soupapes de sécurité, … ;
- Les retombées de la partie liquide ;
- La propagation et la vaporisation de nappe ;
- Les doses d'exposition par inhalation de composés toxiques ;
- Les effets thermiques et de surpression d'incendie et d'explosion.

PHAST utilise une méthode de dispersion gaz lourd et gaussienne. Le modèle prend en compte tous les aspects importants influençant le transport / diffusion des polluants (rugosité, conditions météorologiques, nature des traceurs chimiques, …).

Les conditions météorologiques retenues seront celles définies dans la fiche n°2 (sur la dispersion toxique) de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Conditions météorologiques retenues pour la modélisation

Stabilité atmosphérique	**Instable <----------> Stable**								
	A	**B**		**C**		**D**		**E**	**F**
Vitesse du vent (m/s)	3	3	5	5	10	**5**	10	3	**3**
T° ambiante (°C)	20	20	20	20	20	**20**	20	20	**15**
T° du sol (°C)	20	20	20	20	20	**20**	20	20	**15**
Humidité relative (%)	70	70	70	70	70	**70**	70	70	**70**
Rayonnement solaire (kW/m^2)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	**0,5**	0,5	0,5	**0**

Pour les rejets verticaux et/ou en hauteur (supérieur à 10 m) toutes les conditions météorologiques sont étudiées.
Pour les rejets horizontaux près du sol (inférieur à 10 m), seules les conditions 3F et 5D sont retenues (en gras ci-dessus).

2.3. Seuils d'effets retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'arrêté ministériel modifié 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 des dangers des installations classées soumises à autorisation* ».

Les conséquences d'un accident sont évaluées en termes de toxicité accidentelle sur les populations exposées au passage d'un nuage de gaz toxique.

Les valeurs de référence retenues pour les installations classées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Valeurs de référence relatives aux seuils de toxicité accidentelle

Seuil d'effet toxique	Concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on pourrait observer :
Seuil des Effets Létaux Significatifs **SELS**	5 % de mortalité au sein de la population exposée
Seuil des Premiers Létaux Significatifs **SPEL**	1% de mortalité au sein de la population exposée
Seuil des Effets Irréversibles **SEI**	des effets irréversibles au sein de la population exposée
Seuil des Effets Réversibles **SER**	des effets réversibles au sein de la population exposée

Ces valeurs sont toujours associées à des durées d'exposition, le plus souvent de 1 à 60 minutes, mais dans certains cas, des valeurs sont disponibles pour des périodes plus longues (2 heures par exemple).

Ces valeurs, définies par le Ministère en charge de l'Environnement, existent pour un certain nombre de substances.
En revanche, dans certains cas, bien que le produit soit classé toxique, voire très toxique, il n'existe pas de valeur publiée par le Ministère relative à la toxicité accidentelle.

Dans ce cas, les valeurs internationales reconnues sont utilisées, telles que proposées dans le tableau du chapitre 1.1.11 de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010, reprenant le guide pratique de l'INERIS « Choix des valeurs de toxicité aigüe en cas d'absence de valeurs françaises » de juillet 2009 :

Tableau 4 : Valeurs seuils de toxicité accidentelle à retenir en l'absence de connaissance en toxicologie

	Durée d'exposition (min)						
	10	20	30	60	120	240	480
SELS (CL 5%)	-	-	-	-	-	-	-
SPEL (Cl 1%)	AEGL-3	-	AEGL-3	ERPG-3 AEGL-3	-	AEGL-3	AEGL-3
SEI	AEGL-2	-	AEGL-2 (IDLH)	ERPG-2 AEGL-2	-	AEGL-2	AEGL-2

AEGL : Acute Exposure Guideline Levels de l'US-EPA
ERPG : Emergency Response Planning Guidelines de l'AIHA
IDLH : Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations du NIOSH

Le tableau ci-dessous, issue de la fiche INERIS– DRC-08-94398-11812A, détaille les seuils pour l'ammoniac :

Tableau 5 : Seuils de toxicité aiguë de l'ammoniac (fiche toxicologique INERIS)

Concentration (ppm)	Temps (minutes)					
	1	3	10	20	30	60
Seuil des effets létaux significatifs (SELS)	28 033	Non déterminé	8 833	6 267	5 133	3 633
Seuil des premiers effets létaux (SEL	25 300	14 700	8 200	5 833	4 767	3 400
Seuil des effets irréversibles (SEI)	1 500	1 000	866	612	500	354

Pour certains scénarios, compte-tenu de la très faible durée du rejet, celui-ci s'apparente à des bouffées successives conduisant à des durées d'exposition variables en fonction de la distance au point de rejet. Il est donc recherché les doses toxiques correspondantes aux seuils SEI, SEL et SELS (la dose correspond au seuil toxique associé, quel que soit la durée d'exposition considérée).

Pour l'ammoniac, les valeurs de dose sont les suivantes :

Tableau 6 : Dose toxique de l'ammoniac

Seuils d'effets	SEI	SEL	SELS
Dose toxique ($ppm^n.t$) (minimum des doses)	$1{,}8.10^9$	$9{,}72.10^8$	$1{,}94.10^9$
Constante de Haber (n) (calculée entre 1 et 60 min)	2,88	2,04	2,00

3. PhD1 : rupture accidentelle sur le circuit MP en sortie du séparateur liquide dans la salle des machines

3.1. Débit de fuite

La rupture franche de la ligne MP (-11°C, 2,8 bars) en sortie du séparateur BP (DN76) dans la salle des machines aboutirait à un rejet liquide dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Débit : 11,13 kg/s ;
- Fraction liquide : 0,999.

La quantité d'ammoniac susceptible d'être rejetée étant de [redacted] (inventaire total d'ammoniac dans la salle des machines), la durée de fuite liquide est de l'ordre de 269 secondes.

Le rejet se produit dans la salle des machines dont le volume est de l'ordre de 3 585 m^3.
En cas de détection, l'ammoniac est extrait du local par un extracteur de 22 000 m^3/h et est rejeté verticalement à 12 m de hauteur par une cheminée de 0,28 m^2 (DN 600).

Les caractéristiques du rejet à la cheminée (calculé par le module « in-building » de Phast) sont les suivantes :

- Débit d'ammoniac : 2,40 kg/s ;
- Débit d'air : 4,11 kg/s ;
- Durée du rejet : 1 243 s (durée pour le renouvellement total du volume du local et pour l'évacuation de l'ensemble de l'ammoniac, compte-tenu du débit d'extraction).

3.2. Modélisation de la dispersion

La durée d'exposition est prise égale à la durée du rejet, soit 1 243 s.

Comme précisé au §2.3, les « couples » seuils d'effets toxiques/durées d'expositions suivent la loi de Haber qui indique que le produit $C^n t$ est une constante, quelque soit le couple durée/concentration considéré, avec :

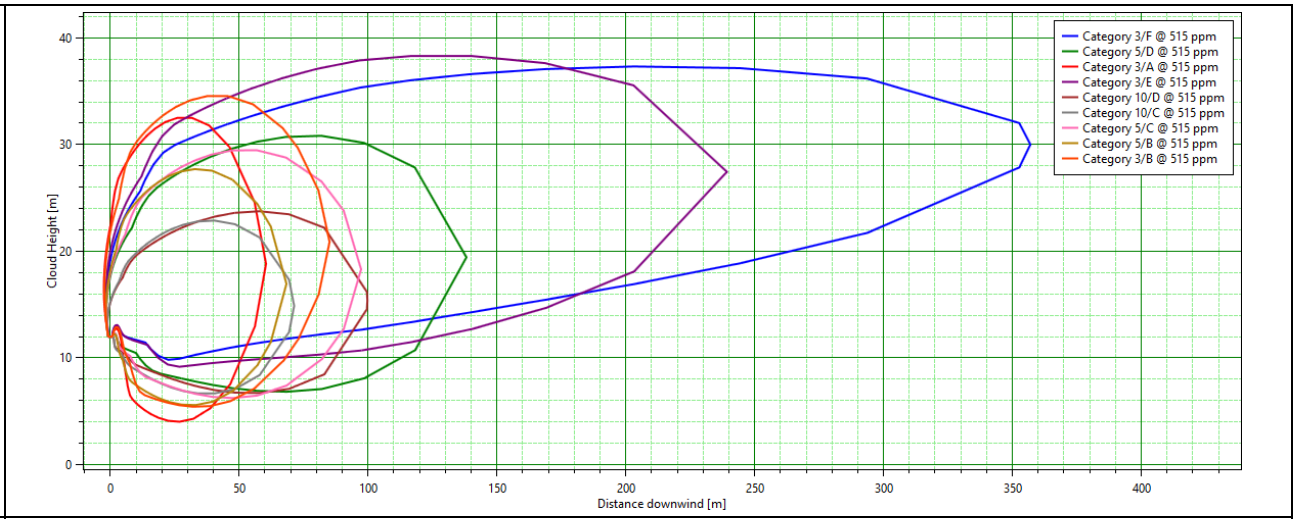
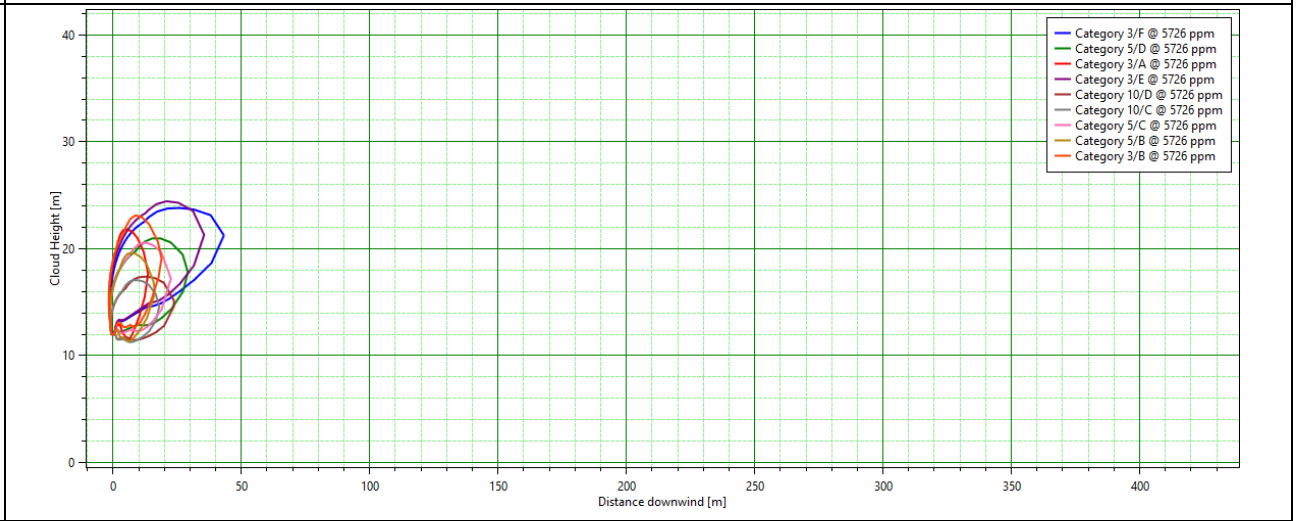
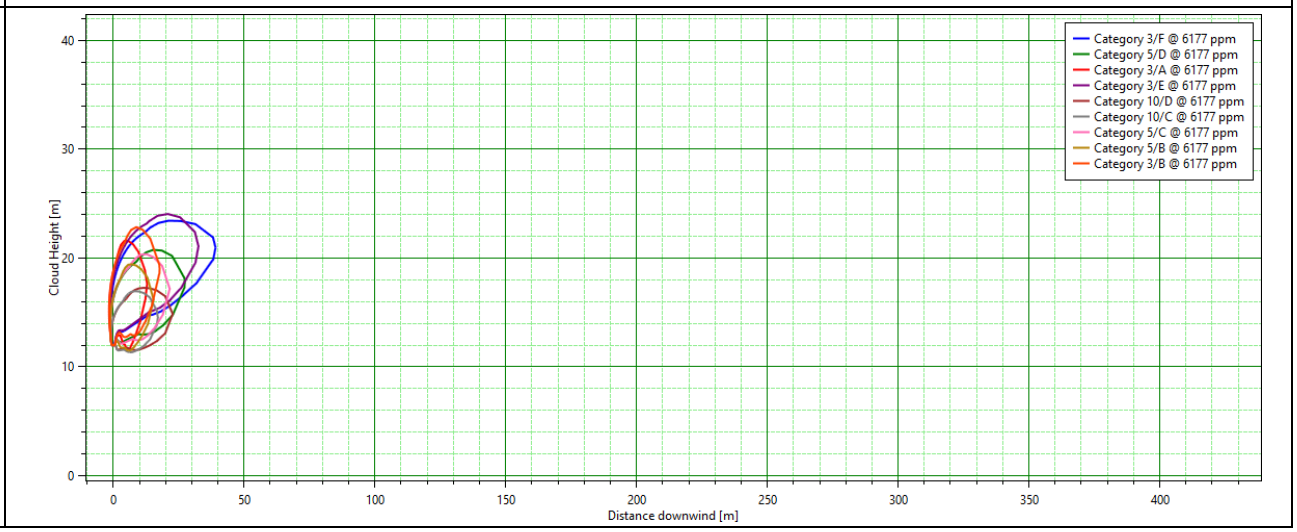
- C = concentration inhalée ou d'exposition (mg/m^3 ou ppm),
- t = temps d'exposition (min),
- n = constante de Haber, spécifique à chaque produit et à chaque seuil d'effet.

Pour une durée d'exposition de 1 243 secondes, le tableau ci-après synthétise les seuils de toxicité retenus pour chaque seuil d'effets (avec constante de Haber définie à partir de la courbe C =f(t) entre 1 et 60 min) :

Seuils d'effets	SEI	SEL	SELS
Seuil de toxicité pour une exposition de 1 243 s	515 ppm	5 726 ppm	6 177 ppm
n de Haber	2,836	2,040	2,004

Les figures ci-après présentent les panaches d'ammoniac (en coupe verticale dans le sens du vent) pour chaque seuil d'effet et chaque condition météorologique considérée (rejet vertical en hauteur).

Figure 1 : PhD1 – Vue en coupe verticale du panache d'ammoniac

SEI	
SEL	
SELS	

Les distances d'effets pour une durée d'exposition de 1 243 secondes sont ainsi les suivantes :

Tableau 7 : PhD1 – Distances d'effets (au sol et en hauteur)

Seuil	Distance
SEI	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 4 m à 22 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 357 m de la source à h = 30 m
SPEL	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 11 m à 7 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 43 m de la source à h = 22 m
SELS	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 11 m à 7 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 39 m de la source à h = 22 m

4. PhD2 : rupture accidentelle au niveau d'une station de vannes des cellules frigorifiques

4.1. Débit de fuite

La rupture franche de la ligne BP (-32°C, P atm) en entrée de la station de vannes d'une cellule frigorifique (DN168) aboutirait à un rejet liquide dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Débit : 20,8 kg/s ;
- Fraction liquide : 0,999.

La quantité d'ammoniac susceptible d'être rejetée étant de [redacted] (inventaire dans la station de vannes avec clapet anti-retour), la durée de fuite liquide est de l'ordre de 12 secondes.

Le rejet se produit dans la station de vannes dont le volume est de l'ordre de 50 m^3.
En cas de détection, l'ammoniac est extrait de la station par un extracteur de 1190 m^3/h et est rejeté à 22,8 m de hauteur par une cheminée de 0,28 m^2 (DN 600).

Les caractéristiques du rejet à la cheminée (calculé par le module « in-building » de Phast) sont les suivantes :

- Débit d'ammoniac : 0,289 kg/s ;
- Débit d'air : 0,002 kg/s ;
- Durée du rejet : 933 s (durée pour le renouvellement total du volume de la station de vannes et pour l'évacuation de l'ensemble de l'ammoniac, compte-tenu du débit d'extraction).

4.2. Modélisation de la dispersion

La durée d'exposition est prise égale à la durée du rejet, soit 933 s.

Comme précisé au §2.3, les « couples » seuils d'effets toxiques/durées d'expositions suivent la loi de Haber qui indique que le produit $C^n t$ est une constante, quelque soit le couple durée/concentration considéré, avec :

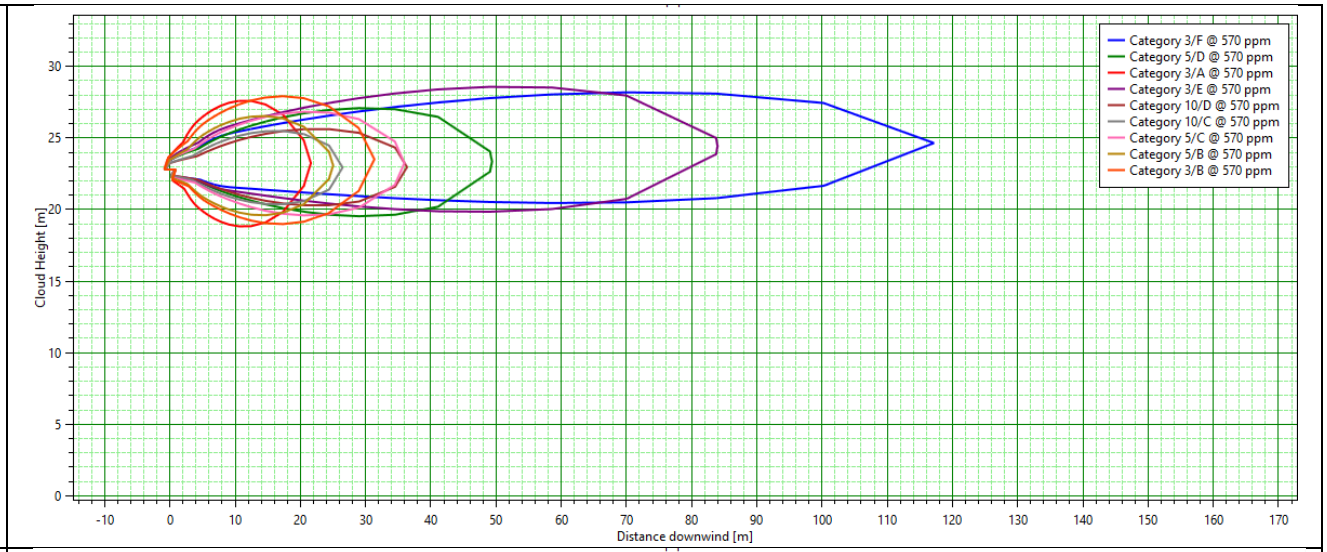
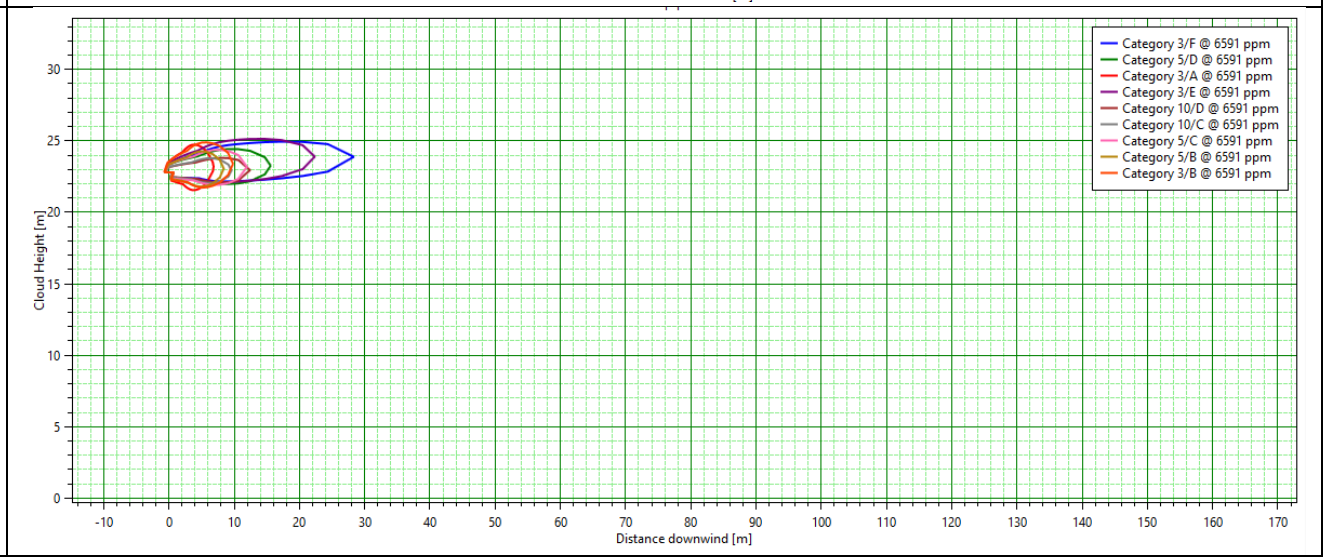
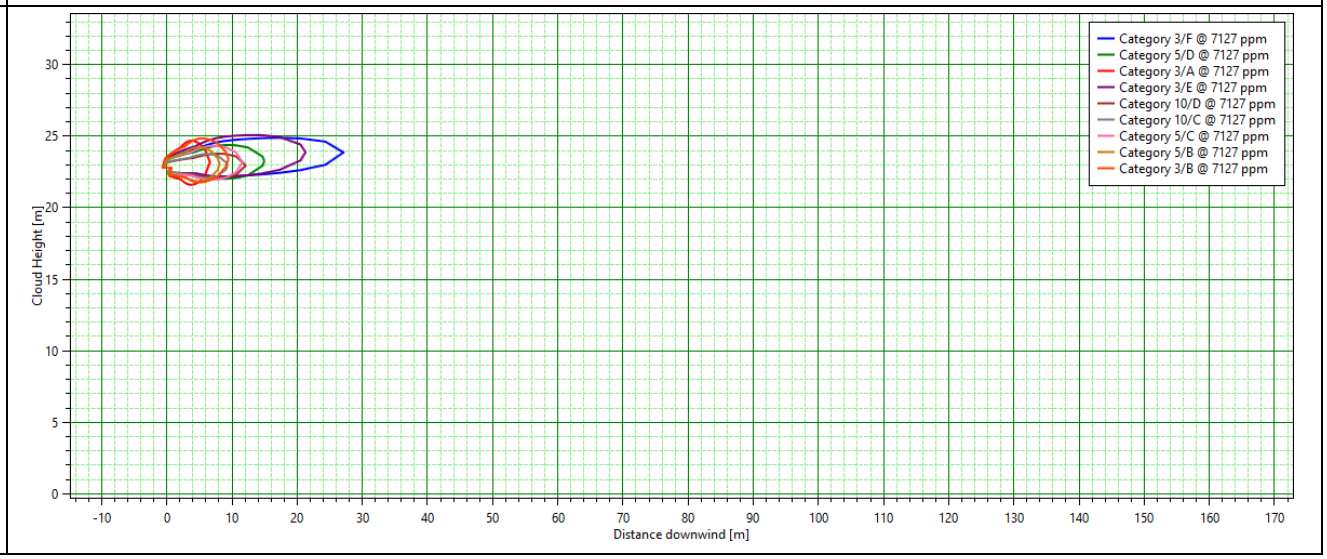
- C = concentration inhalée ou d'exposition (mg/m^3 ou ppm),
- t = temps d'exposition (min),
- n = constante de Haber, spécifique à chaque produit et à chaque seuil d'effet.

Pour une durée d'exposition de 933 secondes, le tableau ci-après synthétise les seuils de toxicité retenus pour chaque seuil d'effets (avec constante de Haber définie à partir de la courbe C =f(t) entre 1 et 60 min) :

Seuils d'effets	SEI	SEL	SELS
Seuil de toxicité pour une exposition de 933 s	570 ppm	6 591 ppm	7 127 ppm
n de Haber	2,836	2,040	2,004

Les figures ci-après présentent les panaches d'ammoniac (en coupe verticale dans le sens du vent) pour chaque seuil d'effet et chaque condition météorologique considérée (rejet vertical en hauteur).

Figure 2 : PhD2 – Vue en coupe verticale du panache d'ammoniac

SEI	
SEL	
SELS	

Les distances d'effets pour une durée d'exposition de 933 secondes sont ainsi les suivantes :

Tableau 8 : PhD2 – Distances d'effets (au sol et en hauteur)

Seuil	Distance
SEI	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 18,8 m à 10 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 117 m de la source à h = 25 m
SPEL	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 21 m à 4 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 28 m de la source à h = 23 m
SELS	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 21 m à 4 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 27 m de la source à h = 23 m

5. PhD3 : rupture accidentelle sur circuit HP en sortie d'un condenseur en toiture avec capotage

Les condenseurs sont situés en toiture de la salle des machines. Un capotage permet de rediriger des éventuelles fuites d'ammoniac vers la salle des machines. Aucune fuite vers l'extérieur n'est envisagée.

5.1. Débit de fuite

La rupture franche de la ligne HP (35°C, 13,5 bar) en sortie d'un condenseur (DN48) aboutirait à un rejet majoritairement liquide dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Débit : 13,8 kg/s ;
- Fraction liquide : 0,79 (avec vaporisation instantanée après le rejet dû à la température / pas de formation de nappe liquide).

La quantité d'ammoniac située dans le circuit HP et dans les condenseurs est de [redacted] [redacted] [redacted] [redacted].

Le rejet se produit dans la salle des machines dont le volume est de l'ordre de 3 585 m^3.
En cas de détection, l'ammoniac est extrait du local par un extracteur de 22 000 m^3/h et est rejeté verticalement à 12 m de hauteur par une cheminée de 0,28 m^2 (DN 600).

Les caractéristiques du rejet à la cheminée (calculé par le module « in-building » de Phast) sont les suivantes :

- Débit d'ammoniac : 0,58 kg/s ;
- Débit d'air : 6,64 kg/s ;
- Durée du rejet : 232 s (durée pour le renouvellement total du volume du local et pour l'évacuation de l'ensemble de l'ammoniac, compte-tenu du débit d'extraction).

5.2. Modélisation de la dispersion

La durée d'exposition est prise égale à la durée du rejet, soit 232 s.

Comme précisé au §2.3, les « couples » seuils d'effets toxiques/durées d'expositions suivent la loi de Haber qui indique que le produit $C^n t$ est une constante, quelque soit le couple durée/concentration considéré, avec :

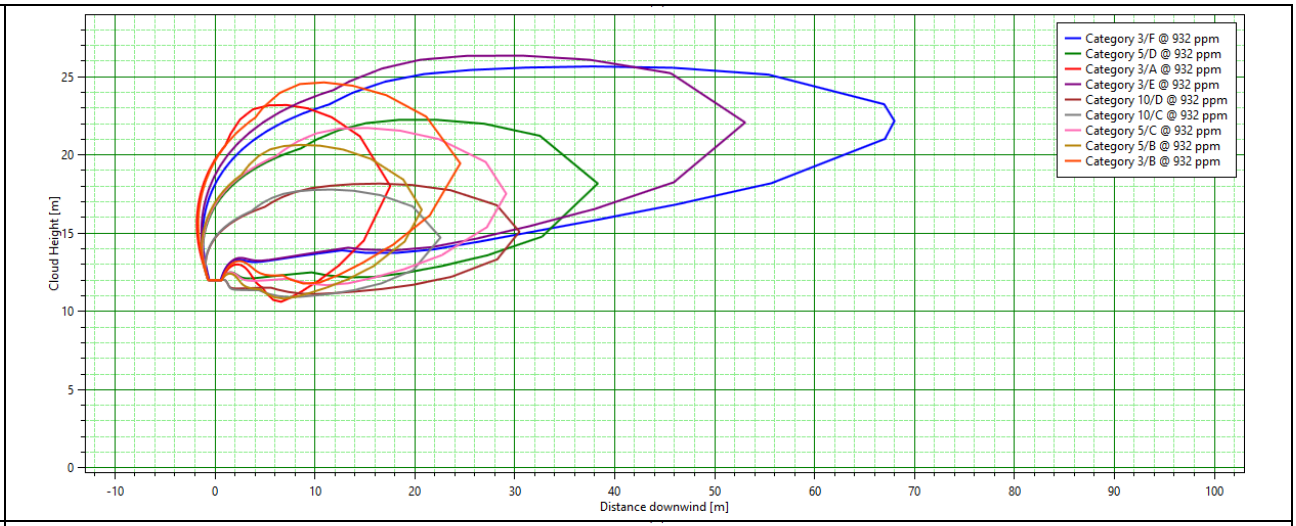
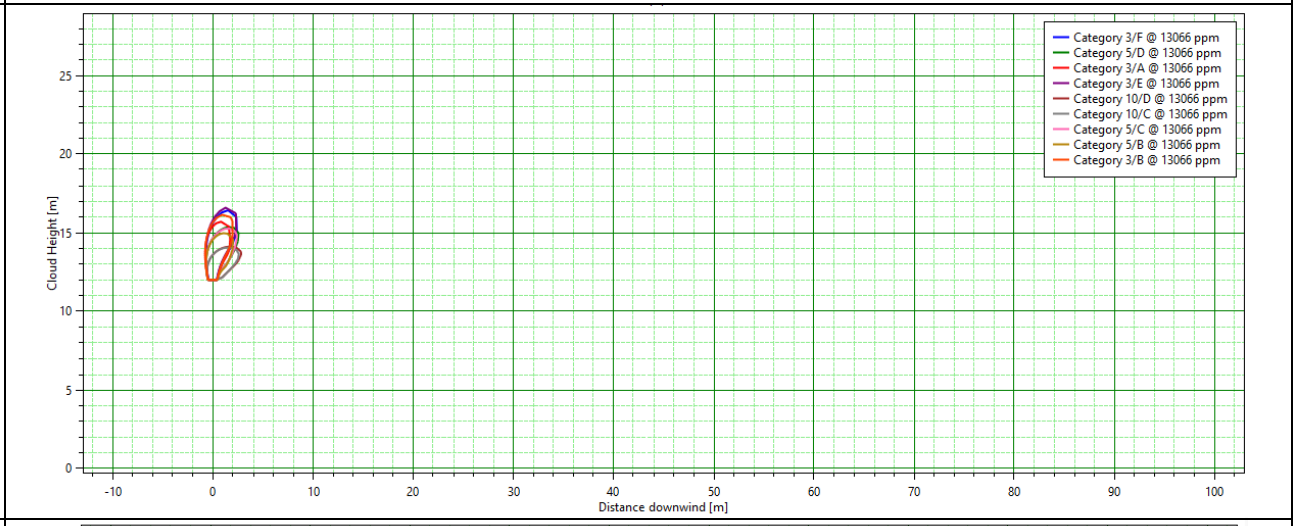
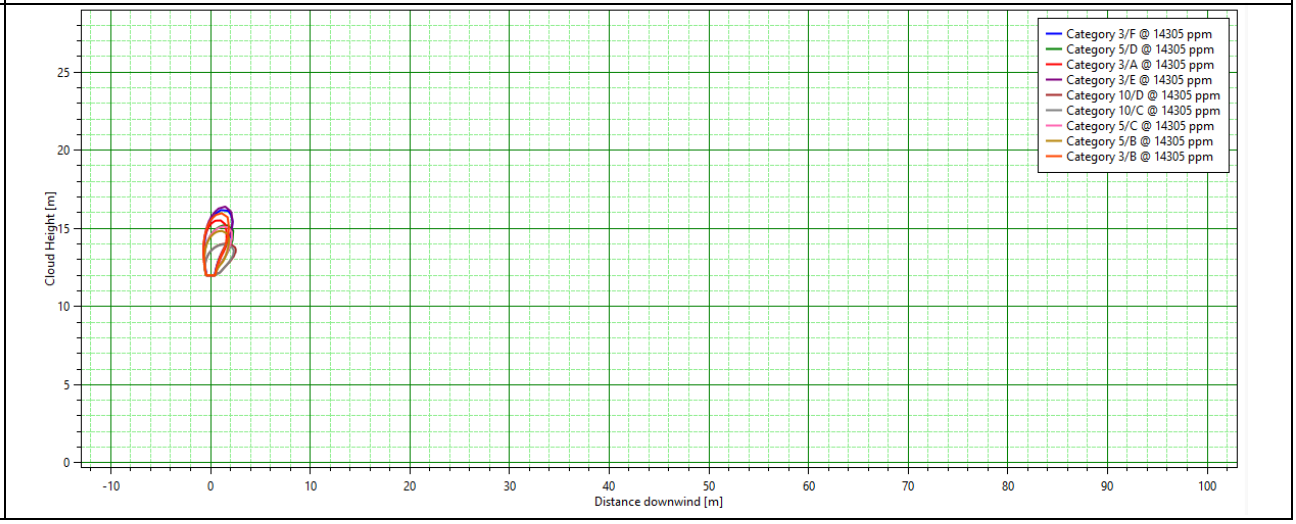
- C = concentration inhalée ou d'exposition (mg/m^3 ou ppm),
- t = temps d'exposition (min),
- n = constante de Haber, spécifique à chaque produit et à chaque seuil d'effet.

Pour une durée d'exposition de 232 secondes, le tableau ci-après synthétise les seuils de toxicité retenus pour chaque seuil d'effets (avec constante de Haber définie à partir de la courbe C =f(t) entre 1 et 60 min) :

Seuils d'effets	SEI	SEL	SELS
Seuil de toxicité pour une exposition de 232 s	932 ppm	13 066 ppm	14 305 ppm
n de Haber	2,836	2,040	2,004

Les figures ci-après présentent les panaches d'ammoniac (en coupe verticale dans le sens du vent) pour chaque seuil d'effet et chaque condition météorologique considérée (rejet vertical en hauteur).

Figure 3 : PhD3 – Vue en coupe verticale du panache d'ammoniac

SEI	
SEL	
SELS	

Les distances d'effets pour une durée d'exposition de 232 secondes sont ainsi les suivantes :

Tableau 9 : PhD3 – Distances d'effets (au sol et en hauteur)

Seuil	Distance
SEI	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 10 m à 7 m de source • Distance maximale d'atteinte des effets : 68 m de la source à h = 22 m
SPEL	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 12 à la source • Distance maximale d'atteinte des effets : 4 m de la source à h = 13 m
SELS	• **Aucun effet toxique n'est observé à hauteur d'homme (h < 2 m)** • Hauteur minimale d'atteinte des effets : 12 à la source • Distance maximale d'atteinte des effets : 2 m de la source à h = 13 m

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ANTEA GROUP ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Tableau de conformité pour la rubrique 1511 en Enregistrement

Création d'un entrepôt de stockage frigorifique et stockage de containers – SEAFRIGO HALL 4 Le Havre (76)

Arrêté du 15 avril 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
1. Dispositions générales			
1. 3. Entraînement des poussières ou de boue Sans préjudice des règlements d'urbanisme, l'exploitant adopte les dispositions suivantes, nécessaires pour prévenir les envols de poussières et matières diverses : - les voies de circulation et aires de stationnement des véhicules sont aménagées (formes de pente, revêtement, etc.) et convenablement nettoyées ;	Plan	Les voies de circulation, aires de stationnement, la zone containers seront réalisées en enrobé et nettoyées à intervalle régulier pour prévenir la dispersion de poussières et matières diverses.	Conforme
- les véhicules sortant de l'installation n'entraînent pas de dépôt de poussière ou de boue sur les voies de circulation. Pour cela des dispositions telles que le lavage des roues des véhicules sont prévues en cas de besoin ;	Indication de la nécessité ou non d'un dispositif de lavage	Sans objet	Conforme
- les surfaces où cela est possible sont engazonnées.	Plan	Les surfaces non aménagées seront engazonnées.	Conforme
2. Risques			
2.1. Implantation Les parois extérieures des cellules de l'entrepôt sont implantées à une distance minimale des limites du site calculée de façon à ce que les effets létaux au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 susvisé soient contenus dans l'enceinte de l'établissement en cas d'incendie en prenant en compte la configuration la plus défavorable par rapport aux matières combustibles potentiellement stockées en utilisant la méthode de calcul	Plan d'implantation de l'installation + Note Flumilog Etude de dangers	Les modélisations réalisées sur le logiciel Flumilog pour les cellules C1 et C2 indiquent que les dispositions constructives de l'entrepôts permettent de contenir les flux létaux dans l'enceinte du site.	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
FLUMILOG (référencée dans le document de l'INERIS " Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt ", partie A, réf. DRA-09-90977-14553A).			
Cette distance est au moins égale à 1,5 fois la hauteur de l'entrepôt sans être inférieure à 20 mètres.	Conclusions du calcul par la méthode Flumilog	La distance minimale séparant l'entrepôt des limites de propriété est de 34.5m au plus proche, ce qui est supérieur à 33 m (1,5 x la hauteur du bâtiment sur le côté le plus proche étant de 22 m) Sur les autres façades le bâtiment est également à plus de 1,5 fois la hauteur du bâtiment par rapport aux limites de propriété.	Conforme
L'installation ne comprend pas, ne surmonte pas, ni n'est surmontée de locaux habités ou occupés par des tiers. Le stockage en sous-sol est interdit, c'est-à-dire en dessous du niveau dit de référence. Le niveau de référence est celui de la voirie interne au site située au pied du bâtiment et desservant la construction utilisable par les engins des services d'incendie et de secours. S'il y a deux accès par des voies situées à des niveaux différents, le niveau de référence est déterminé par la voie la plus basse.	Plan détaillé des stockages avec différents niveaux prévus	Pas de locaux habités par des tiers sur le projet et aucun stockage en sous-sol n'est prévu.	Conforme
2.2. Construction. - Accessibilité			
2.2.1. Accessibilité au site L'installation dispose en permanence d'un accès au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.	Plan avec localisation des accès	Deux accès au site sont prévus par le Nord.	Conforme
On entend par accès à l'installation une ouverture reliant la voie de desserte ou publique et l'intérieur du site suffisamment dimensionnée pour permettre l'entrée des engins de secours et leur mise en œuvre. Cet accès doit pouvoir être ouvert immédiatement sur demande des services d'incendie et de secours.	Plan de stationnement	L'accès poids lourds est d'une largeur de 12m et celui dédié aux véhicules légers d'une largeur de 6.2m. Tous deux permettent donc l'intervention des services de secours. Le stationnement des véhicules liés à l'	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
Les véhicules dont la présence est liée à l'exploitation de l'installation stationnent sans occasionner de gêne pour l'accessibilité des engins des services d'incendie et de secours depuis les voies de circulation externes à l'installation, même en dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'installation. La voie d'accès des services de secours est maintenue dégagée de tout stationnement. Elle comporte une matérialisation au sol faisant apparaître la mention " accès pompiers ". Ce dispositif peut être renforcé par une signalisation verticale de type " stationnement interdit ". L'exploitant tient à disposition des services d'incendie et de secours des consignes précises pour l'accueil des secours et les modalités de leur accès à tous les lieux.		exploitation n'entraine aucune gène pour l'accessibilité des secours sur le site.	
2.2.2. Accessibilité des engins à proximité de l'installation Une voie " engins ", dans l'enceinte de l'établissement, au moins est maintenue dégagée pour la circulation et le croisement sur le périmètre de l'installation et est positionnée de façon à ne pas être obstruée par l'effondrement de cette installation et par les eaux d'extinction. Cette voie " engins " respecte les caractéristiques suivantes : - la largeur utile est au minimum de 6 mètres, la hauteur libre au minimum de 4,5 mètres et la pente inférieure à 15 % ; - dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 mètres, un rayon intérieur R minimal de 13 mètres est maintenu et une surlargeur de S = 15/R mètres est ajoutée ; - la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum ; - chaque point du périmètre de l'installation est à une distance maximale	Plan extérieur du site permettant de vérifier les largeurs et rayons ainsi que de connaitre la force de portance des différentes voies	Une voie « engins » maintenue dégagée permet la circulation sur la périphérie complète des installations, sa largeur est au minium de 6m. La voie engin ne présente aucun obstacle aérien (auvent, portique…). La voirie est dimensionnée pour la circulation de poids lourds. La partie arrière dédiée à la circulation des pompiers respecte la force de portance de 320kN. Les espaces entre la voie « engins » et les accès au bâtiment, les aires de mise en station des moyens aériens et le stationnement des engins sont maintenus dégagés de tout obstacle.	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
de 60 mètres de cette voie ; - aucun obstacle n'est disposé entre les accès à l'installation ou aux voies échelles définies aux 2.2.3 et 2.2.4 et la voie engin. En cas d'impossibilité de mise en place d'une voie engin permettant la circulation sur l'intégralité du périmètre de l'installation et si tout ou partie de la voie est en impasse, les quarante derniers mètres de la partie de la voie en impasse sont d'une largeur utile minimale de 7 mètres et une aire de retournement comprise dans un cercle de 20 mètres de diamètre est prévue à son extrémité.			
2.2.3. Mise en station des échelles Chaque cellule a au moins une façade accessible desservie par une voie permettant la circulation et la mise en station des échelles et bras élévateurs articulés. Cette voie échelle est directement accessible depuis la voie engin définie au 2.2.2. Depuis cette voie, une échelle aérienne peut être mise en station pour accéder à au moins toute la hauteur du bâtiment et défendre chaque mur séparatif coupe-feu. La voie respecte par ailleurs les caractéristiques suivantes : - la largeur utile est au minimum de 4 mètres, la longueur de l'aire de stationnement au minimum de 15 mètres, la pente au maximum de 10 % ; - dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 mètres, un rayon intérieur R minimal de 13 mètres est maintenu et une surlargeur de S = 15/R mètres est ajoutée ; - aucun obstacle aérien ne gêne la manœuvre de ces échelles à la verticale	Plan extérieur de l'installation permettant d'identifier les largeurs et les rayons	L'aire de mise en station des échelles située à 1m de la façade Ouest du bâtiment permet de défendre l'unique mur séparatif du site. Ses dimensions sont de 4m par 10m et sa pente est inférieur à 15%. Son accès est maintenu dégagé en permanence et le rayon de giration prévoit une surlargeur suffisante.	

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
de l'ensemble de la voie ; - la distance par rapport à la façade est de 1 mètre minimum et 8 mètres maximum pour un stationnement parallèle au bâtiment et inférieure à 1 mètre pour un stationnement perpendiculaire au bâtiment ; - la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum, et présente une résistance minimale au poinçonnement de 88 N/cm².			
Par ailleurs, pour tout bâtiment de plusieurs niveaux possédant au moins un plancher situé à une hauteur supérieure à 8 mètres par rapport au niveau d'accès des secours, sur au moins deux façades, cette voie " échelle " permet d'accéder à des ouvertures. Ces ouvertures permettent au moins deux accès par étage pour chacune des façades disposant de voie échelle et présentent une hauteur minimale de 1,8 mètre et une largeur minimale de 0,9 mètre. Les panneaux d'obturation ou les châssis composant ces accès s'ouvrent et demeurent toujours accessibles de l'extérieur et de l'intérieur. Ils sont aisément repérables de l'extérieur par les services de secours. Les dispositions du présent point ne sont pas exigées si la cellule a une surface de moins de 2 000 mètres carrés respectant les dispositions suivantes : - au moins un de ses murs séparatifs se situe à moins de 23 mètres d'une façade accessible ; - la cellule comporte un dispositif d'extinction à eau de type sprinkler ; - la cellule ne comporte pas de mezzanine.		Le bâtiment ne prévoit pas plusieurs niveaux.	Sans objet

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
2.2.4. Etablissement du dispositif hydraulique depuis les engins A partir de chaque voie " engins " ou " échelle " est prévu un accès aux issues du bâtiment ou à l'installation par un chemin stabilisé de 1,8 mètre de large au minimum.	Carte localisant les accès	Tous les accès aux issues de secours sont accompagnés de chemins d'une largeur minimale de 1.80m	
Les quais de déchargement sont équipés d'une rampe dévidoir de 1,8 mètre de large et de pente inférieure ou égale à 10 %, permettant l'accès à chaque cellule sauf s'il existe des accès de plain-pied.	Carte localisant les rampes	Une rampe d'accès de 6m et des pentes inférieures à 10% est prévue pour accéder à l'unique quai de déchargement de plain-pied	
2.2.5. Accès à l'entrepôt des secours Nonobstant les dispositions du code du travail, les parties de l'entrepôt dans lesquelles il peut y avoir un feu comportent des dégagements permettant une intervention rapide des secours. En outre, le nombre minimal de ces entrées permet que tout point de l'entrepôt ne soit pas distant de plus de 50 mètres effectifs de l'une d'elles, et de 25 mètres dans les parties de l'entrepôt formant cul-de-sac. Deux issues au moins vers l'extérieur de l'entrepôt ou sur un espace protégé (une cellule adjacente), dans deux directions opposées, sont prévues dans chaque cellule de stockage d'une surface supérieure à 1 000 mètres carrés.	Plan de l'installation	Chacune des deux cellules dispose de trois issues vers l'extérieures sur leur paroi ouest Les deux cellules communiquent par ailleurs entre elles par une porte coupe-feu. Elles sont toutes situées de telle sorte qu'aucune partie de l'entrepôt n'est distante d'une issue de plus de 50m, aucune partie de l'entrepôt ne formant un cul de sac.	
2.2.6. Structure des bâtiments L'exploitant réalise une étude technique démontrant que les dispositions constructives visent à ce que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres, mezzanines) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de compartimentage, ni l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu. Cette étude est réalisée avec la construction de l'entrepôt et est tenue à	Etude technique mentionnée ou, à défaut, engagement du pétitionnaire à ne commencer la construction qu'après la réalisation de l'étude validant les critères	Une étude prouvant la non-ruine en chaine de la structure du bâtiment sera mise à disposition sur site.	Exploitation

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
disposition de l'inspection des installations classées.			
Les locaux abritant l'installation présentent les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes : - les parois extérieures des bâtiments sont construites en matériaux a minima B s3 d0 ; - l'ensemble de la structure est a minima R 15 ; - pour les entrepôts à simple rez-de-chaussée de plus de 12,50 mètres de hauteur, la structure est R 60, sauf si le bâtiment est doté d'un dispositif d'extinction automatique d'incendie ; - pour les entrepôts de deux niveaux ou plus, les planchers (hors mezzanines) sont EI 120 et les structures porteuses des planchers R 120 au moins ; - les murs séparatifs entre deux cellules sont REI 120 ; ces parois sont prolongées latéralement le long du mur extérieur sur une largeur de 2 mètres ou sont prolongées perpendiculairement au mur extérieur de 1 mètre en saillie de la façade. Si les parois extérieures du bâtiment sont construites en matériaux A2 s1 d0, ces distances sont ramenées respectivement à 1 mètre et 0,5 mètre ; - les éléments séparatifs entre cellules dépassent d'au moins 1 mètre la couverture du bâtiment au droit du franchissement. La toiture est recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives. Cette bande est en matériaux A2 s1 d0 ou comporte en surface une feuille métallique A2 s1 d0 ;	Plan détaillé de l'installation et précision des matériaux utilisés pour chacune des prescriptions	Les parois extérieures sont en PIR de classe au moins B s3 d0. Le mur séparant les cellules C1 et C2 est en bêton armé ou cellulaire REI120. Il est prolongé de1 m en saillie de façade, les parois extérieures étant en PIR 200. L'ensemble des parois des locaux techniques sont en bêton armé ou cellulaire REI120. Les bureaux sont distants des cellules de stockage de plus de 10m : le quai froid positif sépare les bureaux des cellules de 20 m de distance. De plus la paroi séparative entre les locaux techniques et le quai est REI120.	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
- les murs séparatifs entre une cellule et un local technique (hors chaufferie) sont REI 120 jusqu'en sous-façade ou une distance libre de 10 mètres est respectée entre la cellule et le local technique ; - les bureaux et les locaux sociaux, à l'exception des bureaux dits de quais destinés à accueillir le personnel travaillant directement sur les stockages et les quais, sont situés dans un local clos distant d'au moins 10 mètres des cellules de stockage. Cette distance peut être inférieure à 10 mètres si les bureaux et locaux sociaux sont : - isolés par une paroi jusqu'en sous-face de toiture et des portes d'intercommunication munies d'un ferme-porte, qui sont tous REI 120 ; - sans être contigus avec les cellules où sont présentes des matières dangereuses.			
De plus, lorsque les bureaux sont situés à l'intérieur d'une cellule : - le plafond est REI 120 ; - le plancher est également REI 120 si les bureaux sont situés en étage ; - les escaliers intérieurs reliant des niveaux séparés, dans le cas de planchers situés à plus de 8 mètres du sol intérieur, sont encloisonnés par des parois REI 60 et construits en matériaux A2 s1 d0. Ils débouchent directement à l'air libre, sinon sur des circulations encloisonnées de même degré coupe-feu y conduisant. Les blocs-portes intérieurs donnant sur ces escaliers sont E 60 C2 ; - le sol des aires et locaux de stockage est de classe A1fl ; - les ouvertures effectuées dans les parois séparatives (baies, convoyeurs, passages de gaines, câbles électriques et canalisations, portes, etc.) sont munies de dispositifs de fermeture ou de calfeutrement assurant un degré de résistance au feu équivalent à celui exigé pour ces parois. Les		Les bureaux ne sont pas situés à l'intérieur d'une cellule.	Sans objet

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
fermetures sont associées à un dispositif asservi à la détection automatique d'incendie assurant leur fermeture automatique, mais ce dispositif est aussi manœuvrable à la main, que l'incendie soit d'un côté ou de l'autre de la paroi. Ainsi les portes situées dans un mur REI 120 présentent un classement EI2 120 C et les portes satisfont une classe de durabilité C2 ; - les éléments de support de couverture de toiture, hors isolant, sont réalisés en matériaux A2 s1 d0 ; - les isolants de support de couverture de toiture sont réalisés en matériaux Bs3 d0 ; - la couverture de toiture surmontant un comble satisfait la classe et l'indice BROOF (t3) ; - dans les autres cas, la couverture de toiture satisfait la classe et l'indice BROOF (t3) ou les éléments séparatifs entre cellules dépassent d'au moins 2 mètres la couverture du bâtiment au droit du franchissement et la toiture est recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 10 mètres de part et d'autre des parois séparatives. Cette bande est en matériaux A2 s1 d0 ou comporte en surface une feuille métallique A2 s1 d0 ; - les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel satisfont à la classe d0.			
2.2.7. Cellules La surface maximale des cellules à température positive est égale à 3 000 mètres carrés en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie et 6 000 mètres carrés en présence d'un système d'extinction automatique d'incendie adapté à la nature des produits stockés.	Plan détaillé des stockages	Les cellules seront à température négative et donc non concernées par la limité des 3000m²	Conforme
La surface maximale des cellules à température négative est égale à 3 000 mètres carrés en l'absence d'une détection haute sensibilité et à 4 500 mètres carrés en présence d'un système de détection haute sensibilité	Démonstration des mesures prévues pour rendre le temps total	**Dérogation** Les cellules C1 et C2 auront chacune une surface de 4670m² 'supérieure au seuil de 4500 m²).	**Demande de Dérogation**

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
avec transmission de l'alarme à l'exploitation ou à une société de surveillance extérieure. Le temps total entre le déclenchement de l'alarme et la première intervention est inférieur à 20 minutes. Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt comportant des cellules à température négative, l'exploitant organise un test du dispositif prévu au présent alinéa. Ce test fait l'objet d'un compte rendu conservé au moins deux ans dans le dossier prévu au point 2.1 de la présente annexe. Ce test est renouvelé tous les ans. Pour les installations existantes, un tel exercice est réalisé a minima dans l'année qui suit la publication du présent arrêté.	entre le déclenchement de l'alarme et la première intervention inférieur à 20 minutes	Elles seront équipées d'un système de détection haute sensibilité avec alarme prévoyant une durée entre son déclenchement et la première intervention inférieure à 20 minutes. Un test du dispositif est prévu dans le trimestre suivant le début de l'exploitation dont le compte rendu sera conservé au moins deux ans et renouvelé tous les ans. **En mesure compensatoire, comme convenu avec le SDIS du 05/01/2023 : un dispositif d'aspersion du mur séparatif entre les 2 cellules sera mis en place.** 	
La surface d'une mezzanine occupe au maximum 50 % de la surface du niveau inférieur de la cellule. Dans le cas où, dans une cellule, un niveau		Aucune mezzanine n'est prévue	Sans objet

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
comporte plusieurs mezzanines, l'exploitant démontre, par une étude, que ces mezzanines n'engendrent pas de risque supplémentaire, et notamment qu'elles ne gênent pas le désenfumage en cas d'incendie.			
2.2.8. Cantonnement et désenfumage			
2.2.8.1. Cantonnement Les combles sont divisés en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1 600 mètres carrés et d'une longueur maximale de 60 mètres. Les écrans de cantonnement sont constitués soit par des éléments de la structure (couverture, poutre, murs), soit par des écrans fixes, rigides ou flexibles, ou enfin par des écrans mobiles asservis à la détection incendie. Les écrans de cantonnement sont DH 30, en référence à la norme NF EN 12 101-1, version juin 2006.	Description des dispositifs retenus	Le projet ne présente pas de combles et aucun écran de cantonnement n'est prévu pour ces cellules en froid négatif.	Sans objet
La hauteur des écrans de cantonnement est déterminée conformément à l'annexe de l'instruction technique 246 susvisée.	Détail du calcul ayant conduit à la hauteur retenue		
2.2.8.2. Désenfumage Les cantons de désenfumage sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation naturelle des fumées et des chaleurs (DENFC).	Types de dispositifs et emplacements	Le projet ne présente pas de combles aucun désenfumage n'est donc nécessaire pour ces cellules en froid négatif.	Sans objet
Un DENFC de superficie utile comprise entre 0, 5 et 6 mètres carrés est prévu pour 250 mètres carrés de superficie projetée de toiture.	Superficies des toitures et des ouvertures	Le projet ne présente pas de combles aucun désenfumage n'est donc nécessaire pour ces cellules en froid négatif.	Sans objet
Les DENFC ne sont pas implantés sur la toiture à moins de 7 mètres des murs coupe-feu séparant les cellules de stockage.	Surface utile des exutoires par canton et	Le projet ne présente pas de combles aucun désenfumage n'est donc nécessaire pour ces	Sans objet

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
Les dispositifs d'évacuation des fumées sont composés d'exutoires à commande automatique et manuelle ou autocommande. La surface utile de l'ensemble de ces exutoires n'est pas inférieure à 2 % de la superficie de chaque canton de désenfumage.	superficie de chaque canton	cellules en froid négatif.	
Une commande manuelle est facilement accessible depuis chacune des issues du bâtiment ou de chacune des cellules de stockage. Les commandes manuelles ne sont pas placées à l'intérieur des zones à température négative. L'action d'une commande de mise en sécurité ne peut pas être inversée par une autre commande.	Positionnement sur le plan	Le projet ne présente pas de combles aucun désenfumage n'est donc nécessaire pour ces cellules en froid négatif.	Sans objet
En exploitation normale, le réarmement (fermeture) est possible depuis le sol du bâtiment ou depuis la zone de désenfumage ou la cellule à désenfumer dans le cas d'un bâtiment divisé en plusieurs cantons ou cellules. La commande manuelle des DENFC est au minimum installée en deux points opposés de chaque cellule. Ces commandes d'ouverture manuelle sont placées à proximité des accès de chacune des cellules de stockage et installées conformément à la norme NF S 61-932, version décembre 2008.	Positionnement sur le plan	Le projet ne présente pas de combles aucun désenfumage n'est donc nécessaire pour ces cellules en froid négatif.	Sans objet
Les DENFC, en référence à la norme NF EN 12 101-2, version octobre 2003, présentent les caractéristiques suivantes : — système d'ouverture de type B (ouverture + fermeture) ; — fiabilité : classe RE 300 (300 cycles de mise en sécurité) ; — classification de la surcharge neige à l'ouverture : SL 250 (25 daN / m ²) pour des altitudes inférieures ou égales à 400 mètres et SL 500 (50 daN / m ²) pour des altitudes comprises entre 400 et 800 mètres. La classe SL 0 est utilisable si la région d'implantation n'est pas susceptible d'être enneigée ou si des dispositions constructives empêchent l'accumulation	Description du mode de déclenchement du système de désenfumage	Les désenfumages de la partie quais respecteront la norme NF EN 12 101-2. Pour les cellules, le projet ne présente pas de combles aucun désenfumage n'est donc nécessaire pour ces cellules en froid négatif.	Sans objet

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
de la neige. Au-dessus de 800 mètres, les exutoires sont de la classe SL 500 et installés avec des dispositions constructives empêchant l'accumulation de la neige ; — classe de température ambiante T (-15) ; — classe d'exposition à la chaleur B 300. Le déclenchement du désenfumage n'est pas asservi à la même détection que celle à laquelle est asservi le système d'extinction automatique s'il existe. En présence d'un système d'extinction automatique, les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique. En cas d'entrepôt à plusieurs niveaux, les niveaux autres que celui sous toiture sont désenfumés par des ouvrants en façade asservis à la détection conformément aux dispositions de l'instruction technique 246 du ministre chargé de l'intérieur.			
2.2.8.3. Amenées d'air frais Des amenées d'air frais d'une superficie égale à la surface des exutoires du plus grand canton, cellule par cellule, sont réalisées soit par des ouvrants en façade, soit par des bouches raccordées à des conduits, soit par les portes des cellules à désenfumer donnant sur l'extérieur.	Surface des amenées d'air prévues et mode de calcul	Le projet ne présente pas de combles aucun désenfumage n'est donc nécessaire pour ces cellules en froid négatif.	Conforme
2.2.9. Systèmes de détection incendie La détection automatique d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant est obligatoire pour les cellules, les combles, les locaux techniques et pour les bureaux à proximité des stockages. Cette détection actionne une alarme perceptible en tout point du bâtiment et le	Description du système de détection et liste des détecteurs avec leur emplacement	Un système de détection automatique d'incendie haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitant sera mis en place dans les cellules C1 et C2 ainsi que dans les locaux techniques et les bureaux.	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
compartimentage de la ou des cellules sinistrées.			
Cette détection peut être assurée par le système d'extinction automatique. Dans ce cas, l'exploitant s'assure que le système permet une détection précoce de tout départ d'incendie tenant compte de la nature des produits stockés et réalise une étude technique permettant de le démontrer.	Etude spécifique lorsque la détection est assurée par le système d'extinction automatique	Pas de système d'extinction automatique dans les cellules froid.	Sans objet
2.2.10. Moyens de lutte contre l'incendie L'installation est dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques, notamment : - de plusieurs appareils d'incendie (bouches ou poteaux d'incendie) d'un diamètre nominal DN 100 ou DN 150. Ces appareils sont alimentés par un réseau public ou privé. L'accès extérieur de chaque cellule est à moins de 100 mètres d'un appareil d'incendie. Les appareils d'incendie sont distants entre eux de 150 mètres maximum (les distances sont mesurées par les voies praticables aux engins de secours).	Nature, dimensionnement et plan des appareils réseaux et réserves éventuelles	Le réseau incendie sera alimenté par une cuve surpressée de 720 m³ positionnée à proximité des locaux techniques du site, et équipée d'une sortie déportée avec quatre demi-raccords DN100 L'installation (pourtour du bâtiment de stockage) sera dotée de 4 poteaux incendie d'un diamètre DN au moins DN 100 répartis sur les 4 façades du bâtiment et distants entre eux de moins de 150m + 3 poteaux incendie seront répartis sur les 3 faces de la zone des containers.	Conforme
Les réseaux garantissent l'alimentation des appareils sous une pression dynamique minimale de 1 bar sans dépasser 8 bars. Les réseaux sont en mesure de fournir un débit minimum de 120 mètres cubes par heure durant deux heures.	Cf. Plan et D9	Le site sera pourvu d'une cuve de 720 m³ alimentant un réseau surpressé, de plus comme convenu en réunion avec le SDIS, deux cannes d'aspersion seront alimentées par l'eau du bassin du port permettant d'alimenter 2 x 120 m³/h (480 m³ pour 2h). Au total, le site pourra être défendu pour un	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
		besoin D9 de 600 m³/h, soit 1200 m³ pour 2 h	
Si un complément est nécessaire, il peut être apporté par une ou plusieurs réserves d'eau propre au site, accessible en permanence aux services d'incendie et de secours. Ces réserves ont une capacité minimale réellement utilisable de 120 mètres cubes. Elles sont dotées de plates-formes d'aspiration par tranche de 120 mètres cubes de capacité.	Note de dimensionnement D9	Idem précédent.	Conforme
Le débit et la quantité d'eau d'extinction et de refroidissement nécessaires sont calculés conformément au document technique D 9 susvisé ; - d'extincteurs répartis à l'intérieur de l'entrepôt (hors chambres froides à température négative), sur les aires extérieures et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées. Les extincteurs destinés à protéger les chambres froides à température négative sont installés à l'extérieur de celles-ci, sur les quais, près des accès. La dotation requise pour les quais n'est pas cumulée avec celle des chambres froides à température négative ; - de robinets d'incendie armés, hors chambres froides à température négative, situés à proximité des issues. Ils sont disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances sous deux angles différents. Ils sont utilisables en période de gel. Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt, l'exploitant organise un exercice de défense contre l'incendie. Cet exercice	Règles appliquées selon la D9 ou avis du SDIS préalable si la règles n'est pas totalement appliqué + Nature et nombre d'extincteurs prévus	Les moyens de défense incendie prévus permettent d'assurer le besoin D9 de 1200 m³ pour 2h. Le site sera équipé d'extincteurs Le site ne comportera pas de RIA dans les chambres froides.	Conforme Exploitation

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
est renouvelé au moins tous les trois ans. Pour les installations existantes, un tel exercice est réalisé a minima dans les trois ans qui suivent la publication du présent arrêté. Les exercices font l'objet de comptes rendus conservés au moins quatre ans dans le dossier prévu au point 2.1 de la présente annexe.			
2.2.11. Cuvettes de rétention RAS			
2.2.12. Rétention des aires et locaux de travail et isolement du réseau de collecte Le sol des aires et des locaux de stockage ou de manipulation des matières dangereuses pour l'homme ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est étanche et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement.	Indication des aires et locaux susceptibles d'être concernés	L'installation n'a pas vocation à stocker des matières dangereuses pour l'homme ou susceptibles d'engendrer de pollution. Seule la salle des machines pour la production de froid accueille de tels liquides et sera équipée d'une rétention spécifique. Le sol du local de charge sera traité avec une résine anti acide ou tout autre procédé qui garantit l'étanchéité et la résistance à un éventuel épandage d'acide.	
Toutes mesures sont prises pour recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un sinistre, y compris les eaux utilisées lors d'un incendie, afin que celles-ci soient récupérées ou traitées afin de prévenir toute pollution des sols, des égouts, des cours d'eau ou du milieu naturel. Ce confinement peut être réalisé par des dispositifs internes ou externes aux cellules de stockage des dépôts couverts. Les dispositifs internes sont interdits lorsque des matières dangereuses sont stockées.	Note de calcul du volume de confinement nécessaire D9A	Le bassin étanche de confinement permettra de recueillir a minima 1781 m^3 (Calcul D9A).	

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
En cas de confinement interne, les orifices d'écoulement sont en position fermée par défaut. En cas de dispositif de confinement externe au bâtiment, les matières canalisées sont collectées, de manière gravitaire ou grâce à des systèmes de relevage autonomes, puis convergent vers cette capacité spécifique. En cas de recours à des systèmes de relevage autonomes, l'exploitant est en mesure de justifier à tout instant d'un entretien et d'une maintenance rigoureux de ces dispositifs. Des tests réguliers sont par ailleurs menés sur ces équipements. Ces systèmes de relevage sont munis d'un dispositif d'arrêt automatique et manuel. Tout moyen est mis en place pour éviter la propagation de l'incendie par ces écoulements. Les eaux d'extinction ainsi confinées lors d'un incendie sont analysées afin de déterminer si un traitement est nécessaire avant rejet. Le volume nécessaire à ce confinement est déterminé de la façon suivante. Pour chaque cellule, l'exploitant calcule la somme : - du volume d'eau d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie d'une part ; - du volume de produit libéré par cet incendie d'autre part ; - du volume d'eau lié aux intempéries à raison de 10 litres par mètre carré de surface de drainage vers l'ouvrage de confinement lorsque le confinement est externe. Le volume du confinement nécessaire est alors déterminé par le plus grand résultat obtenu par ces différents calculs. Les rejets respectent les valeurs limites suivantes : - matières en suspension : 35 mg/l ; - DCO : 125 mg/l ; - DBO5 : 30 mg/l ;			

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
- teneur en hydrocarbures : 10 mg/l.			
2.2.13. Installations électriques, éclairage, chariots et chauffage Les équipements techniques (systèmes de réchauffage électrique des encadrements de portes, résistances de dégivrage, soupapes d'équilibrage de pression, etc.) présents à l'intérieur des chambres froides ou sur les parois de celles-ci ne sont pas une cause possible d'inflammation ou de propagation de fuite.	Description des matériaux prévus	Les installations respecteront le référentiel D14A	
En particulier, si les panneaux sandwiches ne sont pas A2 s1 d0, les câbles électriques les traversant sont pourvus de fourreaux non propagateurs de flamme, de manière à garantir l'absence de contact direct entre le câble et le parement du panneau ou de l'isolant, les parements métalliques devant être percés proprement et ébavurés. Les résistances électriques de réchauffage ne sont pas en contact direct avec les isolants.	Description des matériaux prévus	Les installations respecteront le référentiel D14A	
En outre, si les panneaux sandwiches ne sont pas A2 s1 d0, les luminaires sont positionnés de façon à respecter une distance minimale de 20 centimètres entre la partie haute du luminaire et le parement inférieur du panneau isolant. Les autres équipements électriques sont maintenus à une distance d'au moins 5 centimètres entre la face arrière de l'équipement et le parement du panneau. Cette disposition n'est pas applicable aux câbles isolés de section inférieure à 6 millimètres carrés qui peuvent être posés sous tubes IRO fixés sur les panneaux.		Les installations respecteront le référentiel D14A	
Les câbles électriques forment un S au niveau de l'alimentation du luminaire pour faire goutte d'eau et éviter la pénétration d'humidité.	Description du système	Les installations respecteront le référentiel D14A	
A proximité d'au moins une issue de l'établissement, un interrupteur est installé, bien signalé, qui permet de couper l'alimentation électrique générale ou de chaque cellule. Les équipements métalliques sont mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables.	Règlements ou normes prises en compte	Les installations respecteront le référentiel D14A	

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
Dans le cas d'un éclairage artificiel, seul l'éclairage électrique est autorisé. Si l'éclairage met en œuvre des lampes à vapeur de sodium ou de mercure, l'exploitant prend toute disposition pour qu'en cas d'éclatement de l'ampoule tous les éléments soient confinés dans l'appareil. Les gainages électriques et autres canalisations ne sont pas une cause possible d'inflammation ou de propagation de fuite et sont convenablement protégés contre les chocs, contre la propagation des flammes et contre l'action des produits présents dans la partie de l'installation en cause. Les prises électriques destinées à l'alimentation des groupes frigorifiques des véhicules sont installées sur un support A2 s1 d0	Description des matériaux prévus	Les installations respecteront le référentiel D14A	
Les transformateurs de courant électrique, lorsqu'ils sont accolés ou à l'intérieur de l'entrepôt, sont situés dans des locaux clos largement ventilés et isolés du stockage par des parois et des portes résistantes au feu. Ces parois sont REI 120 et ces portes EI2 120 C. Le chauffage des bureaux de quais ne peut être réalisé que par eau chaude, vapeur produite par un générateur thermique ou autre système présentant un degré de sécurité équivalent tel que les systèmes électriques à fluide caloporteur. Les convecteurs électriques sont interdits. L'utilisation de chariots thermiques est interdite.	Mode de chauffage prévu	Le transformateur de courant électrique sera situé dans un local dédié au sein des locaux techniques équipés de parois REI120.	Conforme
2.2.14. Protection contre la foudre L'installation respecte les dispositions de l'arrêté du 15 janvier 2008 susvisé.	Analyse du risque foudre et étude technique	Respect des dispositions de l'arrêté du 15 janvier 2008 (voir étude de dangers spécifique foudre)	Conforme
2.2.15. Chaufferie et local de charge de batteries S'il existe une chaufferie ou un local de charge de batteries des chariots, ceux-ci sont situés dans un local exclusivement réservé à cet effet, extérieur à l'entrepôt ou isolé par une paroi REI 120. Toute	Plan de l'installation et matériaux choisis le cas échéant	Un local de charge conforme à l'arrêté de mai 2000 relatif aux installations soumises à déclaration sous la rubrique 2925 sera implanté dans un local ventilé et REI 120.	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
communication éventuelle entre le local et l'entrepôt se fait soit par un sas équipé de deux blocs-portes E 60 C, soit par une porte EI2 120 C et de classe de durabilité C2.			
A l'extérieur de la chaufferie sont installés : - une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'arrivée du combustible ; - un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ; - un dispositif sonore et visuel d'avertissement en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente. La recharge de batteries est interdite hors des locaux de recharge en cas de risques liés à des émanations de gaz. En l'absence de tels risques, pour un stockage non automatisé, une zone de recharge peut être aménagée par cellule de stockage sous réserve d'être distante de 3 mètres de toute matière combustible et d'être protégée contre les risques de court-circuit. Dans le cas d'un stockage automatisé, il n'est pas nécessaire d'aménager une telle zone.	Plan des canalisations comprenant les vannes	Pas de chaufferie. Pas de recharge autorisée en dehors du local de charge.	Sans objet
2.3. Recensement des potentiels de danger RAS			
2.3.1. Connaissance des produits – Etiquetage RAS			
2.3.2. Etat des stocks de produits RAS			
2.3.3. Localisation des risques L'exploitant recense et signale sur un panneau conventionnel, sous sa	Premier recensement qualitatif des parties de	Le recensement sera réalisé par l'exploitant.	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
responsabilité, les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en œuvre, stockées, utilisées ou produites, sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant avoir des conséquences directes ou indirectes sur les intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement.	l'installation qui feront l'objet de ce zonage et report sur les plans		
2.4. Exploitation RAS			
2.4.1. Caractéristiques géométriques des stockages Une distance minimale de 1 mètre est maintenue entre le sommet des stockages et la base de la toiture ou le plafond ou de tout système de soufflage ou d'aspiration d'air ; cette distance respecte la distance minimale nécessaire au bon fonctionnement du système d'extinction automatique d'incendie, lorsqu'il existe. Les matières stockées en vrac sont séparées des autres matières par un espace minimum de 3 mètres sur le ou les côtés ouverts. Une distance minimale de 1 mètre est respectée par rapport aux parois et aux éléments de structure. Les matières conditionnées en masse sont stockées de la manière suivante : - les îlots au sol ont une surface limitée à 500 mètres carrés ; - la hauteur maximale de stockage est égale à 8 mètres ; - la distance minimale entre deux îlots est de 2 mètres. Les matières conditionnées dans des contenants autoporteurs gerbables sont stockées de la manière suivante : - les îlots au sol ont une surface limitée à 1 000 mètres carrés ; - la hauteur maximale de stockage est égale à 10 mètres ; - la distance minimale entre deux îlots est de 2 mètres. Les matières stockées sous température positive dans des supports de	Plan indicatif de stockage	Le plan de stockage prévoit une distance entre le sommet du stockage et la base de la toiture supérieure à 1m. L'ensemble des matières sera stocké en palette sur rack. Les cellules en froid négatif seront équipées d'un dispositif de détection haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitation ou à une société de surveillance extérieure et ne seront donc pas concerné par la limitation de hauteur de stockage à 10m. Le projet ne prévoit pas de stockage de matières dangereuse liquides. Le cas échéant cette prescription devra être respectée. La fermeture automatique des portes coupe-feu	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
stockage porteurs tels que les rayonnages ou les palettiers sont stockées à une hauteur maximale de 10 mètres en l'absence d'extinction automatique. Les matières stockées sous température négative dans des supports de stockage porteurs tels que les rayonnages ou les palettiers sont stockées à une hauteur maximale de 10 mètres en l'absence d'une détection haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitation ou à une société de surveillance extérieure. La hauteur de stockage des matières dangereuses liquides au sens du règlement (CE) n° 1272/2008 est limitée à 5 mètres par rapport au sol intérieur. Le stockage au-dessus est autorisé sous réserve de la mise en place des moyens de prévention et de protection adaptés aux matières dangereuses liquides. La fermeture automatique des dispositifs d'obturation (portes coupe-feu) n'est pas gênée par des obstacles. Tout stockage est interdit dans les combles.		ne sera pas gênée par des obstacles. Le bâtiment ne comporte pas de comble.	
2.4.2. Matières dangereuses Les matières chimiquement incompatibles, ou qui peuvent entrer en réaction entre elles de façon dangereuse, ou qui sont de nature à aggraver un incendie, ne sont pas stockées dans la même cellule. De plus, les matières dangereuses sont stockées dans des cellules dont la zone de stockage fait l'objet d'aménagements spécifiques comportant des moyens adaptés de prévention et de protection aux risques. Ces cellules sont situées en rez-de-chaussée sans être surmontées d'étages ou de niveaux.	Indication, le cas échéant, des modalités de stockage des matières dangereuses	Aucune matière dangereuse ne sera stockée dans l'installation.	Conforme
2.4.3. Propreté de l'installation Les surfaces à proximité du stockage sont maintenues propres et régulièrement nettoyées, notamment de manière à éviter les amas de	Exigences retenues à la lumière des risques pouvant exister	L'entrepôt sera régulièrement nettoyé pour éviter tout risque de poussière.	

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage est adapté aux risques.			
2.4.4. Travaux RAS			
2.4.5. Consignes d'exploitation Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes sont établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes indiquent notamment : — l'interdiction de fumer ; — l'interdiction de tout brûlage à l'air libre ; — l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque à proximité du stockage ; — l'obligation du " permis d'intervention " ou du " permis de feu " évoqués au point précédent ; — les précautions à prendre pour l'emploi et le stockage de produits incompatibles ; — les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, ventilation, climatisation, chauffage, fermeture des portes coupe-feu, obturation des écoulements d'égouts notamment) ; — les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une tuyauterie contenant des substances dangereuses ; — les modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte, prévues au point 2. 2. 12 ; — les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie ; — la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ; — l'obligation d'informer l'inspection des installations classées en cas	Liste des consignes prévues	Les documents de sécurités ci-contre devront être prévus.	Exploitation

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
d'accident.			
2.4.6. Vérification périodique et maintenance des équipements RAS			
2.4.7. Brûlage RAS			
2.4.8. Véhicules Les véhicules en stationnement sont situés à une distance d'au moins 10 mètres du bâtiment ou isolés par une paroi EI 120. Les camions dont les groupes frigorifiques nécessitent une alimentation électrique en dehors des périodes de chargement / déchargement sont stationnés à une distance minimale de 10 mètres des bâtiments d'exploitation ou séparés du bâtiment par une paroi EI 120.	Plan indiquant les espaces de stationnement	Les parkings poids lourds et véhicules légers sont distants de plus de 10m du bâtiment.	Conforme
2.4.9. Surveillance du stockage En dehors des heures d'exploitation du stockage, une surveillance de ce stockage, par gardiennage ou télésurveillance, est mise en place en permanence, notamment afin de transmettre l'alerte aux services d'incendie et de secours, d'assurer leur accueil sur place et de leur permettre l'accès à tous les lieux.	Description du dispositif de surveillance	Un poste de contrôle sera mis en place sur le site et un dispositif de détection haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitation ou à une société de surveillance extérieure sera mis en place dans les cellules C1 et C2	Conforme
3. Eau			
3.1. Plan des réseaux Les différentes canalisations accessibles sont repérées conformément aux règles en vigueur. Un schéma de tous les réseaux et un plan des égouts sont établis par l'exploitant, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés. Le plan des réseaux d'alimentation et de collecte fait notamment apparaître : — l'origine et la distribution de l'eau d'alimentation ;	Schéma des réseaux et plan des égouts comprenant les différents points mentionnés	Voir plan des réseaux	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
— les dispositifs de protection de l'alimentation (bac de disconnexion, implantation des disconnecteurs ou tout autre dispositif permettant un isolement avec la distribution alimentaire, etc.) ; — les secteurs collectés et les réseaux associés ; — les ouvrages de toutes sortes (vannes, compteurs, etc.) ; — les ouvrages d'épuration interne avec leurs points de contrôle et les points de rejet de toute nature (interne ou au milieu).			
3.2. Entretien et surveillance Les réseaux de collecte des effluents sont conçus et aménagés de manière à être curables, étanches et à résister dans le temps aux actions physiques et chimiques des effluents ou produits susceptibles d'y transiter. L'exploitant s'assure par des contrôles appropriés et préventifs de leur bon état et de leur étanchéité. Par ailleurs, un ou plusieurs réservoirs de coupure ou bacs de disconnexion ou tout autre équipement présentant des garanties équivalentes sont installés afin d'isoler les réseaux d'eaux industrielles et pour éviter des retours de produits non compatibles avec la potabilité de l'eau dans les réseaux d'eau publique ou dans les nappes souterraines.			Exploitation
3.3. Caractéristiques générales de l'ensemble des rejets RAS			
3.4. Eaux pluviales Les eaux pluviales non souillées ne présentant pas une altération de leur qualité d'origine sont évacuées par un réseau spécifique. Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, notamment par ruissellement sur les voies de circulation, aires de stationnement, de chargement et déchargement, aires de stockage et autres surfaces imperméables, sont collectées par un réseau spécifique et traitées par un ou plusieurs dispositifs séparateurs d'hydrocarbures correctement	Plan mentionnant la localisation du ou des séparateurs d'hydrocarbures + note justifiant le bon dimensionnement des séparateurs prévus	Les eaux de toiture et de voiries seront séparées et ces dernières seront traitées par un séparateur d'hydrocarbures. L'ensemble sera recueilli par un bassin étanche muni d'un séparateur hydrocarbures. Les eaux seront ensuite rejetées dans le bassin du port, à débit régulé 10l/s/ha.	

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
dimensionnés ou tout autre dispositif d'effet équivalent.			
Les eaux pluviales susvisées rejetées respectent les conditions suivantes : - pH compris entre 5,5 et 8,5 ; - la couleur de l'effluent ne provoque pas de coloration persistante du milieu récepteur ; - l'effluent ne dégage aucune odeur, - teneur en matières en suspension inférieure à 100 mg/l ; - teneur en hydrocarbures inférieure à 10 mg/l ; - teneur chimique en oxygène sur effluent non décanté (DCO) inférieure à 300 mg/l ; - teneur biochimique en oxygène sur effluent non décanté (DBO5) inférieure à 100 mg/l.	Base du dimensionnement (pluies de références)	Le bassin étanche collectera les eaux pluviales, il est dimensionné sur la base d'une pluie de retour 100ans, avec un rejet à 10l/s/ha, qui est majorant par rapport au volume de bassin nécessité par le calcul D9A. Volume de bassin de 2100 m^3 Un regard permettra de contrôler la qualité des rejet d'eaux pluviales.	Conforme
Lorsque le ruissellement sur l'ensemble des surfaces (toitures, aires de parking, etc.) de l'entrepôt, en cas de pluie correspondant au maximal décennal de précipitations, est susceptible de générer un débit à la sortie des ouvrages de traitement de ces eaux supérieur à 10 % du QMNA5 du milieu récepteur, l'exploitant met en place un ouvrage de collecte afin de respecter, en cas de précipitations décennales, un débit inférieur à 10 % de ce QMNA5.	Définit le milieu récepteur QMNA5 + Note de calcul	Les eaux seront rejetées à débit régulé dans le réseau public et ensuite dans le bassin du port donnant sur la mer. Cette disposition a été acceptée par le service police de l'eau de la DDTM en phase faisabilité du projet et fait l'objet d'une autorisation de rejet dans le bassin..	Conforme
En cas de rejet dans un ouvrage collectif de collecte, le débit maximal est fixé par convention entre l'exploitant et le gestionnaire de l'ouvrage de collecte.	Annexe technique du projet de convention + compatibilité	Les eaux pluviales sont rejetées dans le réseau public de collecte du port à débit régulé à 10l/s/ha comme convenu avec le port, gestionnaire de l'ouvrage.	Conforme
3.5. Eaux domestiques Les eaux domestiques sont collectées de manière séparative puis sont traitées et évacuées conformément aux règlements en vigueur sur la commune d'implantation du site.	Plan des réseaux, mode de traitement et conformité à la réglementation	Les eaux domestiques feront l'objet d'un réseau séparé EU, et une micro station permettra le pré-traitement de ces eaux, dimensionné pour 50EH.	Conforme

Prescriptions générales applicables aux entrepôts frigorifiques Régime de l'enregistrement rubrique n° 1511	Pièce du dossier	Justificatif dans le dossier	Conformité
4. Déchets			
4.1. Généralités RAS			
4.2. Stockage des déchets RAS			
4.3. Elimination des déchets Les déchets qui ne peuvent pas être valorisés sont éliminés dans des installations réglementées conformément au code de l'environnement. L'exploitant est en mesure d'en justifier l'élimination sur demande de l'inspection des installations classées. Il met en place un registre caractérisant et quantifiant tous les déchets spéciaux générés par ses activités. Tout brûlage à l'air libre est interdit.	Description des mesures mises en place	Engagement de l'exploitant	Conforme
5. Bruit et vibrations			
RAS			
6. Mise en sécurité et remise en état en fin d'exploitation			

Tableau de conformité pour la rubrique 4735. Ammoniac.

4.7 Substances et mélanges nommément désignés.

Création d'un entrepôt de stockage frigorifique et stockage de containers – SEAFRIGO HALL 4 Le Havre (76)

1. Pour les récipients de capacité unitaire supérieure à 50 kg : a) Supérieure ou égale à 1,5 t

Article 59 de l'arrêté du 16 juillet 1997

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations nouvelles dans un délai de trois mois après sa publication au Journal officiel de la République française.

Article 60 de l'arrêté du 16 juillet 1997

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations existantes dans un délai de trois mois après sa publication au Journal officiel de la République française. sous réserve des dispositions prévues à l'article 61. Les dispositions techniques qui seront imposées devront être techniquement réalisables et économiquement acceptables.

	PRESCRIPTIONS	Justifications d'après les données fournies	Conformité
Article 2 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception, la construction et l'exploitation des installations pour limiter les risques de pollutions accidentelles de l'air, des eaux ou des sols. Dès la conception des installations, I 'exploitant doit privilégier les solutions techniques intrinsèquement les plus sûres. Les installations doivent utiliser les meilleures technologies disponibles visant notamment à réduire au maximum les quantités d'ammoniac mises en jeu. Dans le cas des installations nouvelles, elles ne doivent pas être situées en sous-sol ou en communication avec le sous-sol. **Le local constituant le poste de compression ne doit pas comporter d'étage.** Les locaux abritant l'équipement de production de froid sont conçus de façon que, lors d'un accident, le personnel puisse prendre, en sécurité, les mesures conservatoires destinées à éviter une aggravation du sinistre liée notamment à des effets thermiques, de surpression, des projections ou d'émission de gaz toxique. Les matériaux utilisés sont adaptés aux produits mis en œuvre de manière notamment à éviter toute réaction parasite dangereuse. La conception, la réalisation et l'entretien des installations doivent prendre en compte les risques de corrosion due aux phénomènes de condensation de l'humidité de l'air. Les installations et appareils qui nécessitent au cours de leur fonctionnement une surveillance ou des contrôles fréquents sont disposés ou aménagés de telle manière que ces opérations de surveillance puissent être faites aisément. Les bâtiments et locaux sont conçus et aménagés de façon à s'opposer efficacement à la propagation d'un incendie. Les locaux doivent être maintenus propres et régulièrement nettoyés notamment de manière à éviter les amas de matières combustibles et de poussières.	Les locaux abritant l'équipement de production de froid ne comporteront pas d'étage et sont conçu de façon à permettre l'entretien et la surveillance de l'installation. L'étude de dangers réalisée spécifiquement sur l'installation de production de froid permets de justifier l'absence de risques inacceptables liés notamment à des effets thermiques, de surpression, des projections ou d'émission de gaz toxique. L'ensemble des risques est ainsi pris en considération dans la conception de l'installation.	Conforme
Article 3 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les salles des machines doivent être conformes aux normes en vigueur. La **ventilation des salles des machines est assurée par un dispositif mécanique** calculé selon les normes en vigueur, de façon à éviter à l'intérieur des locaux toute stagnation de poches de gaz.	La salle des machines répondra aux exigences de conception définies dans les normes relatives aux systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Norme NF EN 378 – version 2017. Une tourelle d'extraction est placée en partie haute de la salle des machines avec évacuation des gaz à la verticale à une hauteur de 12	**Conforme**

	Le débouché à l'atmosphère de la ventilation doit être placé aussi loin que possible des habitations voisines et d'une source de chaleur, de façon à ne pas entraîner de risque pour l'environnement et pour la santé humaine. Les moteurs des extracteurs doivent être protégés pour éviter tout risque d'explosion.	m. L'air de la salle des machines est évacué à un débit d'extraction de 22 000 m³/h en cas de fuite d'un équipement conformément à la norme EN378	
Article 4 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant prend les dispositions pour satisfaire à l'esthétique du site. L'ensemble du site doit être maintenu en bon état de propreté (peinture, plantations, engazonnement, etc.). Notamment, les émissaires de rejet et leur périphérie doivent faire l'objet d'un soin particulier.	Le site sera maintenu en tout temps en bon état de propreté	**Conforme**
Article 5 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour limiter la consommation d'énergie.	L'installation sera conçue et exploitée de façon à limiter la consommation énergétique au minimum notamment via la mise en place de variateurs de vitesse sur les compresseurs, système de récupération d'énergie pour le dégivrage des stations de vanne, …	**Conforme**
Article 6 de l'arrêté du 16 juillet 1997	De façon à permettre en toute circonstance le respect des dispositions du présent arrêté, les consignes et les procédures d'exploitation de l'ensemble des installations doivent comporter explicitement la liste détaillée des contrôles à effectuer, en marche normale, à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien des installations et à la remise en route après un arrêt prolongé pour d'autres causes que les travaux de maintenance et d'entretien. Elles doivent être tenues à disposition de l'inspection du travail et de l'inspection des installations classées.	La liste des contrôles sera tenue à disposition de l'inspection du travail et de l'inspection des installations classées.	**Conforme**
Article 7 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit tenir à jour un état indiquant la quantité d'ammoniac présente dans l'installation, le cas échéant stockée en réserve ainsi que les compléments de charge effectués. Cet état doit être tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.	L'état des stocks d'ammoniac sera réalisé périodiquement et tenu à disposition de l'inspection des installations classées.	**Conforme**
Article 8 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les vannes et les tuyauteries doivent être d'accès facile et leur signalisation conforme aux normes applicables ou à une codification reconnue. Les vannes doivent porter de manière indélébile le sens de leur fermeture.	Les vannes et tuyauteries seront accessibles et feront l'objet d'une signalisation conforme aux normes en vigueur avec notamment la mise en place de TAG, repérages des tuyauteries.	**Conforme**
Article 9 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Avant la première mise en service ou à la suite d'un arrêt prolongé du système de réfrigération, après une modification notable au sens de l'article 20 du décret du 21 septembre 1977 susvisé ou après des travaux de maintenance ayant nécessité	L'exploitant s'engage à faire réaliser les vérifications par des entreprises agrées seront réalisées avant la mise en service et suite à un arrêt prolongé ou une modification notable.	**Conforme**

	un arrêt de longue durée, l'installation complète doit être vérifiée. Cette vérification est à réaliser par une personne ou une entreprise compétente; désignée par l'exploitant avec l'approbation de l'inspection des installations classées. Cette vérification doit faire l'objet d'un compte rendu écrit tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées inséré au dossier de sécurité. Les frais occasionnés par ces vérifications sont supportés par l'exploitant. Une visite annuelle de l'installation frigorifique est effectuée par une personne ou une entreprise compétente nommément désignée par l'exploitant avec l'approbation de l'inspection des installations classées. Indépendamment des contrôles explicitement prévus dans le présent arrêté, l'inspecteur des installations classées peut demander, en cas de besoin, que des contrôles spécifiques, des prélèvements et des analyses soient effectués par un organisme dont le choix par l'exploitant est soumis à l'approbation de l'inspecteur des installations classées. Les frais occasionnés par ces études sont supportés par l'exploitant.		
Article 10 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitation doit se faire sous la surveillance d'une personne nommément désignée par l'exploitant et spécialement formée aux dangers de l'ammoniac et aux spécificités des installations le mettant en œuvre.	L'exploitation sera supervisée par une personne dument formée à cet effet	**Conforme**
Article 11 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'installation doit disposer de réserves suffisantes de produits ou matières consommables adaptées utilisés de manière courante ou occasionnelle pour assurer la protection de l'environnement et lutter contre un sinistre éventuel (incendie, rejets toxiques dans le milieu naturel, etc.).	Les réserves de consommables nécessaire à la lutte contre les sinistres seront maintenue en quantité suffisante sur le site	**Conforme**
Article 12 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Conformément aux dispositions de la réglementation des appareils à pression, le mode opératoire de soudage, les contrôles des soudures et l'aptitude professionnelle des soudeurs doivent faire l'objet d'une qualification.	Les soudures seront réalisées et contrôlées par des entreprises qualifiées. Ces contrôles seront réalisés au moment des travaux par radiographie puis périodiquement pour les contrôles relatifs aux ESP.	**Conforme**

Article 13 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Pour les installations existantes, l'exploitant doit établir une étude des dangers au sens de l'article 3 du décret du 21 septembre 1977 susvisé, dans un délai maximum de trois ans.		**Sans objet**
Article 14 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Toute modification envisagée par l'exploitant aux installations, à leur mode d'utilisation ou à leur voisinage, de nature à entraîner un changement notable des éléments des dossiers de demande d'autorisation, est portée, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation.	Les modifications éventuelles de l'installation feront l'objet d'un porté à connaissance du préfet	**Sans objet**
Article 15 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Tout accident ou incident susceptible de porter atteinte aux intérêts visés à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976 susvisée doit être déclaré dans les meilleurs délais à l'inspecteur des installations classées et doit faire l'objet d'un enregistrement sous forme de compte rendu écrit. Le responsable de l'installation prendra les dispositions nécessaires pour qu'en toute circonstance, et en particulier lorsque l'installation est placée sous la responsabilité d'une personne déléguée, l'administration ou les services d'intervention extérieurs disposent d'une assistance technique de l'exploitant ou des personnes qu'il aura désignées et aient communication de toutes les informations disponibles dans l'établissement et utiles à leur intervention en cas d'accident. Sauf exception dûment justifiée, en particulier pour des raisons de sécurité, il est interdit de modifier en quoi que ce soit les installations où a eu lieu l'accident sans l'accord de l'inspecteur des installations classées et, s'il y a lieu, après autorisation de l'autorité judiciaire.	**[Exploitation]**	**[Exploitation]**

Article 16 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Lors de l'arrêt définitif d'une installation accompagné ou non d'une cession de terrain, ou lors d'un changement d'activité l'exploitant doit adresser au préfet, dans les délais fixés à l'article 3-1 du décret du 21 septembre 1977 susvisé. un dossier comprenant le plan à jour des terrains d'emprise de l'installation ainsi qu'un mémoire sur l'état du site. Ce mémoire précise les mesures prises ou prévues pour assurer la protection des intérêts visés à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976 susvisée.	La mise à l'arrêt du site sera réalisée conformément aux normes en vigueur	**Sans objet**
Article 17 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les bâtiments désaffectés doivent être débarrassés de toute charge d'ammoniac. Les équipements abandonnés ne doivent pas être maintenus dans une installation en service. Toutefois, lorsque leur enlèvement est incompatible avec l'exploitation en cours, ces équipements doivent être vidés de leur contenu et physiquement isolés du reste des installations afin d'interdire leur réutilisation (sectionnement et bridage des conduites, etc.).	Sans objet	**Sans objet**
	Titre III : Implantation et aménagement général de l'installation		
Article 18 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Dans les zones dangereuses de l'établissement visées à l'article 41 (Zones de sécurité comportant de l'amoniac), la mise en place d'équipements ou de constructions non indispensables à l'exploitation de l'installation frigorifique et qui nuisent soit à la ventilation de l'installation, soit à l'intervention des secours lors d'un accident, est interdite. Les locaux unitaires et sociaux (vestiaires, zones de repos, cafétéria, etc.) doivent être séparés de la salle des machines.	Les zones contenant de l'ammoniac sont : - la salle des machines, - les condenseurs, - les canalisations de distribution traversant les chambres froides, - les aéroréfrigérants. Ces éléments seront réalisés de manière à ne pas être obstrués par d'autres équipements.	**Conforme**

Article 19 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Pour les installations nouvelles, la délivrance de l'autorisation pourra être subordonnée à leur éloignement des habitations, des immeubles habituellement occupés par des tiers, des établissements recevant du public, des voies de communication (sauf voies de desserte de l'entreprise), des captages d'eau ou des zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers. Pour les installations existantes, des mesures techniques complémentaires devront être recherchées de façon à ne pas dépasser en limite d'établissement les seuils des effets significatifs pour l'homme. Dans le cas contraire où cet objectif ne pourrait pas être atteint, une délimitation des zones d'effets et une information sur les risques sont portées à la connaissance des maires concernés.	L'étude de dangers du site, implanté en zone industrialo-portuaire, met en évidence l'absence d'établissement sensible à proximité du site.	Sans objet
Article 20 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Sans préjudice du code du travail, l'exploitant doit fixer les règles de circulation applicables à l'intérieur de l'établissement. Ces règles doivent être portées à la connaissance des intéressés par des moyens appropriés (par exemple : panneaux de signalisation, feux, marquage au sol, consignes, etc.). Les transferts de produits dangereux ou insalubres à l'intérieur de l'établissement avec des réservoirs mobiles s'effectuent suivant des parcours bien déterminés et doivent faire l'objet de consignes particulières.	Les règles de circulation sur le site seront affichées de manière visible et associées à un marquage approprié	**Conforme**
Article 21 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les personnes étrangères à l'établissement ne doivent pas avoir libre accès aux installations. En l'absence de personnel d'exploitation, les installations sont rendues inaccessibles aux personnes étrangères (clôture, fermeture à clef, etc.).	L'accès aux installations frigorifiques et au site est contrôlé en permanence.	**Conforme**
Article 22 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'installation doit être efficacement clôturée sur la totalité de sa périphérie à moins que le site lui-même ne soit clôturé. La clôture doit être facilement accessible depuis l'intérieur de l'établissement de façon à contrôler fréquemment son intégrité. Elle doit être implantée et aménagée de façon à faciliter toute intervention ou évacuation en cas de nécessité (passage d'engins de secours).	L'ensemble du site sera clos et surveillée par un poste de contrôle.	**Conforme**

Article 23 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Un gardiennage est assuré en permanence ou un système de transmission d'alarme à distance est mis en place de manière qu'un responsable techniquement compétent puisse être alerté et intervenir rapidement sur les lieux en toute circonstance.	Un poste de contrôle est installé en entrée du site et un système d'alarme avec télétransmission sera mis en place	**Conforme**
Article 24 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les dispositions prévues dans l'arrêté du 28 janvier 1993 concernant la protection contre la foudre de certaines installations sont rendues applicables à l'installation visée par le présent arrêté. L'installation ne doit pas se trouver implantée dans des zones fréquemment inondées.	Une étude de foudre a été réalisée et les mesures de protection préconisées à cette occasion seront mises en place. L'installation est conforme aux prescriptions du PPRL annexé au PLU	**Conforme**
	Titre IV : Nuisances dues aux bruits et aux vibrations		
Article 25 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci. Les dispositions de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement sont applicables. Si un risque de vibration existe, l'étude de ses effets sur les catégories de construction ou ouvrage doit être confiée à des personnes compétentes ou à un organisme qualifié et conformément aux règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement. La périodicité et la nature de ces contrôles doivent être définies en accord avec l'inspecteur des installations classées. Les frais occasionnés par ces contrôles sont supportés par l'exploitant.	Une mesure acoustique sera réalisée au moment de la mise en exploitation du site puis tous les 3 ans et l'exploitation du site sera conforme aux normes en vigueur en matière de bruit, notamment issues de l'arrêté du 23 janvier 1997. Il n'existe pas de zone sensible à proximité.	**Conforme**

	Titre V : Pollution de l'air et nuisances olfactives		
Article 26 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Sans préjudice des règlements d'urbanisme, l'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour supprimer les émissions de fumées, gaz toxiques ou corrosifs susceptibles d'incommoder le voisinage, de compromettre la santé ou la sécurité publique, de nuire à la production agricole, à la conservation des constructions et monuments ou au caractère des sites.	Il n'y aura pas d'émanation en fonctionnement normale.	**Sans objet**
	Titre VI : Pollution des eaux		
Article 27 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour limiter la consommation d'eau. Notamment la réfrigération en eau perdue est interdite sauf autorisation explicite par l'arrêté préfectoral. L'arrêté d'autorisation de l'installation fixe, si nécessaire, plusieurs niveaux de prélèvements (quantités maximales instantanées et journalières) dans les nappes d'eau, les cours d'eau et les lacs, notamment afin de répondre aux exigences du décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 relatif à la limitation ou à la suspension provisoire des usages de l'eau. Cette limitation ne s'applique pas au réseau incendie. Ces quantités maximales doivent être compatibles avec le schéma d'aménagement et de gestion des eaux.	La consommation en eau sera réduite au minimum nécessaire à l'exploitation : l'installation de condenseurs adiabatiques permet de réduire au maximum la consommation d'eau qui sera effective uniquement pendant les périodes les plus chaudes de l'année. Toute l'eau étant évaporée, il n'y aura pas d'eau de décondensation.	**Conforme**
Article 28 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les valeurs limites de rejet sont fixées dans l'arrêté d'autorisation, sur la base de l'emploi des meilleures technologies disponibles à un coût économique acceptable et des caractéristiques particulières de l'environnement. Des valeurs limites doivent être fixées pour le débit des effluents, pour les flux (débit massique et spécifique) et pour les concentrations des polluants principaux conformément aux dispositions du présent arrêté.	Il n'y aura pas de rejet d'eaux usées polluées, les eaux de dégivrage sont des eaux qui présentent un risque faible de contamination et une sonde pH permettra d'en vérifier la qualité. Il n'y aura pas de rejet des eaux usées dans le milieu naturel.	**Conforme**

	Les valeurs limites effectuées sur les effluents industriels rejetés dans le milieu naturel ou dans un réseau d'assainissement ne doivent pas dépasser les valeurs fixées par le présent arrêté. Les paramètres doivent être mesurés sur une durée de vingt-quatre heures pour les rejets continus et par une mesure ponctuelle pour les rejets discontinus. Ces mesures sont effectuées sous la responsabilité de l'exploitant et à ses frais et cela au moins une fois par an. Sans autorisation explicite, la dilution des effluents est interdite. En aucun cas elle ne doit constituer un moyen de respecter les valeurs limites fixées par le présent arrêté. L'arrêté d'autorisation fixe le débit maximal journalier. Lorsque le débit maximal journalier autorisé dépasse le 1/10e du débit nominal du cours d'eau ou s'il est supérieur à 100 m3/j, l'arrêté d'autorisation fixe également une limite à la moyenne mensuelle du débit journalier ainsi qu'une valeur limite instantanée: - la température des effluents rejetés doit être inférieure à 30°C et leur pH doit être compris entre 5,5 et 8,5 (9,5 s'il y a neutralisation chimique) ; - par ailleurs, la modification de couleur du milieu récepteur, mesurée en un point représentatif de la zone de mélange, ne doit pas dépasser 100 mg Pt/l. Dans les zones de protection spéciale et les zones sensibles prévues aux articles 3 et 4 du décret n° 74-415 du 13 mai 1974, modifié par le décret n° 91-1122 du 25 octobre 1991. Les installations doivent respecter, en plus des dispositions du présent arrêté, les dispositions propres à chaque zone. Les rejets directs ou indirects d'ammoniac et de ses solutions sont interdits dans les eaux souterraines.		

Article 29 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les eaux vannes des sanitaires et des lavabos doivent être traitées en conformité avec les règles sanitaires en vigueur. En particulier les rejets en tranchées filtrantes sont soumis à l'accord préalable des services sanitaires départementaux. Si un réseau d'assainissement communal existe, elles y sont raccordées. Une attention particulière doit être portée à l'utilisation des eaux pour des usages industriels, tout spécialement pour celles dont la qualité permet des emplois domestiques. Des systèmes en favorisant l'économie doivent être mis en place (recyclage, aéroréfrigérant etc.). Lorsque le ruissellement des eaux pluviales sur des toitures, aires de stockage, voies de circulation, aires de stationnement et autres surfaces imperméables est susceptible de présenter un risque particulier d'entraînement de pollution par lessivage des toitures, sols, aires de stockage, etc., ces eaux doivent être traitées avant rejet par des dispositifs capables de retenir ou de neutraliser ces produits (hydrocarbures, ammoniaque, etc...). Les eaux ainsi collectées ne peuvent être rejetées au milieu récepteur qu'après contrôle de leur qualité et, si besoin, traitement approprié. Leur rejet doit être étalé dans le temps en tant que de besoin, en vue de respecter les valeurs limites en concentration fixées par I 'arrêté d'autorisation.	Les eaux sanitaires sont traitées sur le site en microstation Les eaux pluviales issues des voiries seront traitées par séparateur hydrocarbures tandis que les eaux de toitures ne sont pas susceptibles d'être polluées et seront directement rejetées dans le réseau public.	**Conforme**
Article 30 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit mettre en place un programme de surveillance de ses rejets. Les mesures sont effectuées sous la responsabilité de l'exploitant et à ses frais dans les conditions fixées par l'arrêté d'autorisation. Les résultats des mesures sont transmis à l'inspection des installations classées, accompagnés de commentaires sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées. Dans le cas du raccordement à un ouvrage de traitement collectif, la surveillance doit être réalisée à la fois à la sortie de l'établissement, en entrée (avant mélange avec d'autres effluents) et à la sortie de l'ouvrage de traitement collectif.	Les mesures des eaux pluviales seront réalisées annuellement et transmises à l'inspection des installations classées.	**Conforme**

Article 31 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Des dispositions appropriées seront prises pour qu'il ne puisse y avoir, en cas d'accident se produisant dans l'enceinte de l'établissement, déversement de matières qui, par leurs caractéristiques et quantités émises, seraient susceptibles d'entraîner des conséquences notables sur le milieu naturel récepteur. Une liste des dispositions concernées même occasionnellement, sera établie par l'exploitant, communiquée à l'inspecteur des installations classées et régulièrement tenue à jour.	Afin d'éviter toute pollution de l'environnement et un épandage d'ammoniac en cas de fuite de fuite une rétention est implantée dans la salle des machines. Cette rétention est dimensionnée pour une capacité correspondant à la quantité totale d'ammoniac susceptible d'être mise en jeu dans les installations de production de froid [redacted]. L'ensemble du réseau d'eaux passera par ailleurs par un bassin étanche de 2 100m³ susceptible de faire office de rétention.	Conforme
Article 32 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Toute utilisation d'ammoniac susceptible de créer une pollution de l'eau ou du sol, notamment à l'ensemble de la salle des machines, doit être associée à une capacité de rétention dont le volume doit être au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes : - 100% de la capacité du plus grand réservoir; - 50% de la capacité globale des réservoirs associés. La capacité de rétention doit être étanche aux produits qu'elle pourrait contenir et résister à l'action physique et chimique de l'ammoniac. Il en est de même pour le **dispositif d'obturation, qui doit être maintenu fermé en conditions normales.** L'étanchéité du (des) réservoir(s) associé(s) doit pouvoir être contrôlée à tout moment. Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés que dans des conditions conformes au présent arrêté ou doivent être éliminés comme les déchets.	Les rétentions adaptées sont prévues pour prévenir toute pollution des sols ou de l'eau issues de l'utilisation d'ammoniac. Seront ainsi mises en place : Une rétention sous les bouteilles de distribution équipée d'une gouttière sur tout sa longueur sera implantée dans la SDM. Cette rétention permet une collecte des fluides épandus directement dans un puisard. En fonctionnement normal, les fluides (eaux usées) sont envoyés au réseau de collecte classique. La rétention est dimensionnée pour une capacité correspondant à la quantité totale d'ammoniac susceptible d'être mise en jeu dans les installations de production de froid [redacted]	Conforme

	Des réservoirs ou récipients contenant des produits susceptibles de réagir dangereusement ensemble ne doivent pas être associés à la même cuvette de rétention. Les aires de chargement et de déchargement de véhicules citernes doivent être étanches et reliées à des rétentions dimensionnées selon les mêmes règles. Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux bassins de traitement des eaux résiduaires.		
	Article 33 de l'arrêté du 16 juillet 1997 Les installations comportant de l'ammoniac en quantité supérieure à 20 tonnes doivent être équipées d'un bassin de confinement. Ce bassin doit pouvoir recueillir l'ensemble des eaux susceptibles d'être polluées lors d'un accident ou d'un incendie, y compris les eaux utilisées pour l'extinction. Le volume de ce bassin est déterminé au vu de l'étude de dangers. En l'absence d'éléments justificatifs, on retiendra une valeur forfaitaire au moins égale à 5 m3/tonne d'ammoniac susceptibles d'être stockés dans un même emplacement. Les dispositions du présent article sont applicables aux installations nouvelles ou modifiées ainsi qu'aux extensions d'installations existantes autorisées. qui entraînent une augmentation des rejets polluants supérieure à 10 % au sens de l'article 20 du décret du 21 septembre 1977 susvisé.	Sans objet [redacted]	Sans objet

Article 34 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Le rejet direct d'eaux de refroidissement ou de chauffage ainsi que des eaux de dégivrage provenant des circuits alimentant des échangeurs et appareillages dans lesquels circulent l'ammoniac ne peut être effectué qu'après avoir vérifié que ces eaux ne soient pas polluées accidentellement.	les eaux de dégivrage sont des eaux qui présentent un risque faible de contamination et une sonde pH permettra d'en vérifier la qualité.	**Conforme**
Article 35 de l'arrêté du 16 juillet 1997	**Le réseau de collecte doit être de type séparatif, permettant d'isoler les eaux résiduaires polluées des eaux pluviales non susceptibles être polluées.** Les points de rejet des eaux résiduaires doivent être en nombre aussi réduit que possible et aménagés pour permettre un prélèvement aisé d'échantillon et l'installation d'un dispositif de mesure du débit. En aucun cas, les tuyauteries contenant l'ammoniac ne sont situées dans les égouts ou dans les conduits en liaison directe avec les égouts.	Comme indiqué sur le plan des réseaux, les eaux susceptibles d'être polluées (eaux pluviales de voiries) seront séparées des eaux non polluées (eaux pluviales de toitures) et retenues sur le site dans un bassin de 2 100m³	**Conforme**
Article 36 de l'arrêté du 16 juillet 1997	En cas de pollution accidentelle provoquée par l'établissement, l'exploitant doit être en mesure de fournir dans les meilleurs délais tous les renseignements connus dont il dispose permettant de déterminer les mesures de sauvegarde à prendre pour ce qui concerne les personnes. la faune, la flore et les ouvrages exposés à cette pollution.	**[Exploitation]**	**[Exploitation]**

Article 37 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les effluents aqueux récupérés susceptibles d'être pollués (pompages. lavage d'installation. etc.) doivent être stockés dans des capacités avant leur valorisation ou leur élimination. dans des conditions ne présentant pas de risque de pollution.	**[Exploitation]**	**[Exploitation]**
	Titre VII : Déchets		

Article 38 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets de son entreprise. L'exploitant devra veiller, même s'il confie la mission à un prestataire de service, à ce que l'élimination de ses déchets se fasse dans des conditions satisfaisantes. Les déchets et résidus produits doivent être stockés, avant leur revalorisation ou leur élimination, dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs) pour les populations avoisinantes a l'environnement. Tout brûlage des déchets à l'air libre est interdit. En cas d'enlèvement et de transport, l'exploitant doit s'assurer lors du chargement que les emballages ainsi que les modalités d'enlèvement et de transport des déchets sont de nature à assurer la protection de l'environnement, d'une part, à respecter les réglementations spécifiques en vigueur, d'autre part.	L'ensemble des déchets d'emballages et DIB sera stocké à l'extérieur à proximité immédiate de l'auvent abritant les palettes, dans des bennes spécifiquement adaptées conformément à la réglementation en vigueur. Un compacteur pour les DIB sera installé à proximité en vu du conditionnement de ces déchets. Les autres déchets seront stockés directement au sein du bâtiment dans un conditionnement conforme à la réglementation.	**Conforme**
	Titre VIII : Risques industriels lors d'un dysfonctionnement de l'installation		

Article 39 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Le dispositif de conduite des installations est conçu de façon que le personnel concerné ait immédiatement connaissance de toutes dérives des paramètres de conduite par rapport aux conditions normales d'exploitation. L'exploitant détermine la liste des équipements et paramètres de fonctionnement importants, pour la sécurité des installations, en fonctionnement normal, en fonctionnement transitoire ou en situation accidentelle. Les paramètres importants pour la sécurité des installations sont mesurés, si nécessaire enregistrés en continu et équipés d'alarme. Les équipements importants pour la sécurité sont de conception simple, d'efficacité et de fiabilité éprouvées. Ces caractéristiques doivent être établies à l'origine de l'installation, mais aussi être maintenues dans le temps. Les dispositifs sont conçus de manière à résister aux contraintes spécifiques liées aux produits manipulés. à l'exploitation et à l'environnement du système (choc, corrosion. etc.). Ces dispositifs et. en particulier, les chaînes de transmission sont conçus pour permettre de s'assurer périodiquement, par test de leur efficacité. Ces équipements sont contrôlés périodiquement et maintenus en état de fonctionnement selon des procédures écrites. Les opérations de maintenance et de vérification sont enregistrées et archivées pendant trois ans. Des consignes écrites doivent préciser la conduite à tenir en cas d'indisponibilité ou de maintenance de ces équipements. Des dispositions sont prises pour permettre, en toute circonstance, **un arrêt d'urgence et la mise en sécurité électrique des installations.** Les dispositifs utilisés à cet effet sont indépendants des systèmes de conduite. Toute disposition contraire doit être justifiée et faire l'objet de mesures compensatoires. Les systèmes de mise en sécurité électrique des installations sont à sécurité positive.	L'installation sera gérée par une supervision permettant, via la centralisation des dispositifs d'alerte du site, le contrôle et la mise en sécurité des équipements en cas de nécessité. La gestion de ces équipements fera l'objet de consignes qui seront communiquées au personnel susceptible d'intervenir sur les équipements concernés, notamment pour leur maintenance. L'ensemble des équipements fera l'objet d'un contrôle périodique et sera maintenu en bon état de fonctionnement.	**Conforme**

Article 40 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Des consignes écrites sont établies pour la mise en œuvre des moyens d'intervention, d'évacuation du personnel et d'appel aux moyens de secours extérieurs.	Les consignes seront affichées et le personnel formé à leur application.	**Conforme**
Article 41 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les zones de sécurité sont déterminées en fonction des quantités d'ammoniac mises en œuvre, stockées ou pouvant apparaître en fonctionnement normal ou accidentel des installations. Les risques présents dans ces zones peuvent induire des conséquences directes ou indirectes sur l'environnement, sur la sécurité publique ou sur le maintien en sécurité des installations exploitées sur le site. L'exploitant détermine sous sa responsabilité les zones de sécurité à l'intérieur de l'installation. Il tient à jour à la disposition de l'inspecteur des installations classées un plan de ces zones qui doivent être matérialisés dans l'établissement par des moyens appropriés (marquage au sol. panneaux. etc.). La nature exacte du risque (atmosphère potentiellement explosible, etc.) et les consignes à observer sont indiquées à l'entrée de ces zones et en tant que de besoin rappelées à l'intérieur de celles-ci. Ces consignes doivent être incluses dans le plan d'urgence s il existe (notamment au niveau des moyens d'alerte du plan d opération interne s il existe). L'exploitant doit pouvoir interdire, si nécessaire. L'accès à ces zones.	L'ammoniac sera stocké et utilisé principalement dans la salle des machines et sera présent dans les condenseurs en toiture de la SDM et en distribution dans les cellules froides. L'accès à la salle des machines sera réglementé et limité aux seuls personnels agréés. Les consignes à observer dans cette zone seront tenues à jour et affichées dans la salle des machines. Les condenseurs seront placés en toitures et leur accès sera limité. Les canalisations contentant de l'ammoniac au sein des cellules seront installées en hauteur et ainsi protégées des chocs éventuels et de toute intervention non autorisée. L'exploitant réalisera une étude ATEX avant la mise en exploitation du bâtiment et le plan des zones ainsi détaillées sera tenu en permanence à disposition de l'inspection des installations classées.	Conforme
Article 42 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les installations pouvant présenter un danger pour la sécurité ou la santé des personnes doivent être munies de **systèmes de détection et d'alarme adaptés aux risques et judicieusement disposés de manière à informer rapidement le personnel de tout incident**. L'implantation des détecteurs résulte d'une étude préalable. L'exploitant doit dresser la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et doit déterminer les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps. Des détecteurs de gaz sont mis en place dans les zones présentant les plus grands risques en cas de dégagement ou d'accumulation importante de gaz ou de vapeurs	Des sondes toximétriques seront installées dans la salle des machines, l'édicule condenseur, les condenseurs, les capotages de stations de vannes ainsi que dans les cellules froides. Le franchissement du seuil de détection associé à chacune de ces sondes entrainera le déclenchement d'une alarme sonore et, le cas échéant, l'activation de l'extracteur associé et la coupure électrique des installations de froid.et l'évacuation du site.	**Conforme**

	toxiques. Les zones de sécurité sont équipées de systèmes de détection dont les niveaux de sensibilité sont adaptés aux situations. Ces détecteurs doivent être de type toximétrie dans les endroits où les employés travaillent en permanence ou susceptibles d'être exposés, et de **type explosimétrie dans les autres cas** où peuvent être présentes des atmosphères confinées. L'exploitant fixera au minimum les deux seuils de sécurité suivants: - le franchissement du premier seuil entraînera le déclenchement d'une alarme sonore ou lumineuse et la mise en service, de la ventilation additionnelle, conformément aux normes en vigueur ; - le franchissement du deuxième seuil entraînera, en plus des dispositions précédentes, la mise à l'arrêt en sécurité des installations, une alarme audible en tous points de l'établissement et, le cas échéant. une transmission à distance vers une personne techniquement compétente (ce seuil est au plus égal au double de la valeur choisie pour le 1er seuil). Tout incident ayant entraîné le dépassement du seuil d'alarme gaz toxique donne lieu à un compte rendu écrit tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées durant un an. Les détecteurs fixes doivent déclencher une alarme sonore ou visuelle retransmise en salle de contrôle. Les systèmes de détection et de ventilation placés dans la salle des machines sont conformes aux normes en vigueur. Des dispositifs complémentaires. visibles de jour comme de nuit, doivent indiquer la direction du vent. La remise en service d'une installation arrêtée à la suite du déclenchement d'une alarme ne peut être décidée que par une personne déléguée à cet effet, après		

	examen détaillé des installations et analyse de la défaillance ayant provoqué l'alarme.		
Article 43 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les points de purge (huile, etc.) doivent être du diamètre minimal nécessaire aux besoins d'exploitation. En aucun cas, les opérations de purge ne doivent conduire à une pollution du sol ou du milieu naturel. Les points de purge doivent être munis de deux vannes, dont une à contrepoids ou équivalent, et doivent disposer d'un point de captage permettant de renvoyer le liquide ou le gaz vers un dispositif de neutralisation.	Les points de purge seront équipés de vannes et conçus pour éviter toute pollution des sols ou du milieu naturel.	**Conforme**
Article 44 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'installation doit être pourvue en moyens de lutte contre l'incendie adaptés aux risques encourus, en nombre suffisant et correctement répartis sur la superficie à protéger. Leur nature et leur implantation sont définies en liaison avec l'inspection du travail et l'inspection des installations classées. Les canalisations constituant le réseau d'incendie sont indépendantes du réseau d'eau industrielle. Leurs sections sont calculées pour obtenir les débits et pressions nécessaires en tout lieu du site. Le réseau d'eau incendie doit être conforme aux normes et aux réglementations en vigueur. Les bouches, poteaux incendie ou prises d'eau diverses qui équipent le réseau seront munis de raccords normalisés. Ils doivent être judicieusement répartis dans l'installation, notamment à proximité des divers emplacements de mise en oeuvre ou de stockage de liquides du gaz inflammables. Ces équipements doivent être accessibles en toute circonstance. Les installations de protection contre l'incendie doivent être correctement entretenues et maintenues en bon état de marche. Elles doivent faire l'objet de vérifications périodiques par un technicien qualifié. Dans les installations où il existe un risque d'incendie ou d'explosion, il est interdit de fumer ou d'apporter du feu sous une forme quelconque ou encore d'utiliser des	Le dispositif de lutte incendie est conforme à la réglementation en vigueur et les prises d'eaux sont réparties de façon à lutter efficacement sur un incendie potentiel sur tous les espaces du site. Les besoins en eau associés ont été établis conformément au calcul D9 et l'ensemble du site sera couvert de la façon suivante : Un réseau privé sous pression dimensionné à 360 m3/h alimente à partir d'une cuve de 720 m3, un réseau de poteaux d'incendie type 2x100. Le complément en eau sera réalisé par pompage dans le canal de Tancarville par 2 engins-pompes de 120m3/h chacun (dispositif validé avec le SDIS). Par ailleurs, cette cuve sera équipée de 4 demi-raccords DN100 afin de pouvoir éventuellement assurer une aspiration directe dans la cuve.	Conforme

	matériels susceptibles de générer des points chauds. sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un permis de feu délivré et dûment signé par l'exploitant ou par la personne qu'il aura nommément désignée.		
Article 45 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les salles de machines doivent être équipées **en partie haute de dispositifs à commande automatique et manuelle permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion dégagés en cas d'incendie. Les commandes d'ouverture manuelle sont placées à l'extérieur du risque et à proximité des accès**. Les commandes des dispositifs d'ouverture doivent facilement être accessibles.	La salle des machines sera équipée d'un dispositif à commande automatique et manuelle permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion dégagés en cas d'incendie. La surface géométrique ouverte (SGO) correspondant à ces dispositifs de désenfumage correspondra à 1% de la surface au sol de la SDM.	**Conforme**
Article 46 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Le matériel électrique utilisé doit être approprié aux risques inhérents aux activités exercées. Les installations sont efficacement protégées contre les risques liés aux effets de l'électricité statique. les courants de circulation et la foudre. Si l'installation ou l'appareillage conditionnant la sécurité ne peuvent être mis en position de sécurité en cas de défaillance de l'alimentation électrique normale, l'exploitant s'assurera de la disponibilité de l'alimentation électrique de secours et cela particulièrement à la suite de conditions météorologiques extrêmes (foudre. températures extrêmes, etc.). Les installations électriques ainsi que les mises à la terre des appareils doivent être réalisées par des personnes compétentes, avec du matériel normalisé et conformément aux normes applicables. Dans les zones définies sous la responsabilité de l'exploitant où peuvent apparaître des atmosphères explosives de façon accidentelle, les installations électriques doivent être réduites à ce qui est strictement nécessaire aux besoins de l'exploitation. L'éclairage de secours et les moteurs de la ventilation additionnelle restant sous tension doivent être conçus conformément à la réglementation en vigueur. ' Toutes les installations électriques doivent être entretenues en bon état et doivent être contrôlées après leur installation ou modification. Un contrôle doit être effectué par un organisme agréé tous les trois ans au moins. Cet organisme doit très explicitement mentionner les défectuosités relevées dans son rapport de	Toutes les installations électriques seront entretenues en bon état et contrôlées, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications seront fixés par l'arrêté du 20 décembre 1988 relatif à la réglementation du travail. Dans les parties de l'installation se référant aux atmosphères explosibles, les installations électriques seront réduites à ce qui est strictement nécessaire aux besoins de l'exploitation. Elles seront constituées de matériels utilisables dans les atmosphères explosives. Cependant, dans les parties de l'installation où les atmosphères explosives peuvent apparaître de manière épisodique avec une faible fréquence et une courte durée, les installations électriques pourront constituées de matériel électrique de bonne qualité industrielle qui, en service normal, n'engendrent ni arc ni étincelle, ni surface chaude susceptible de provoquer une explosion.	**Conforme**

	contrôle. Ces rapports sont tenus à la disposition de l'inspecteur des installations classées.		
Article 47 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'installation doit être conforme en tous points à la réglementation en vigueur concernant les appareils à pression de gaz, les compresseurs frigorifiques et les canalisations d'usine. La prise en compte des normes en vigueur est recommandée pour l'installation de production et de mise en oeuvre du froid. L'arrêt du compresseur doit pouvoir être commandé par des dispositifs appropriés judicieusement répartis, dont l'un au moins est placé à l'extérieur de l'atelier de compression. Les matériaux servant à la fabrication des tuyauteries vannes et raccords pouvant être soumis à des basses températures doivent avoir une résistance suffisante pour être en toute circonstance, exempts de fragilité. Toutes dispositions doivent être prises pour éviter un retour d'ammoniac liquide en entrée des compresseurs en fonctionnement normal ou dégradé des installations de production de froid.	Un dispositif automatique de coupure des contacteurs des compresseurs est mis en place pour permettre son arrêt en cas de dysfonctionnement Un système de régulation sur les compresseurs permet d'éviter des températures excessives à leur refoulement (capteurs de température asservis au fonctionnement des compresseurs dans le circuit d'huile) ainsi qu'un clapet anti-retour sur les pompes de circulation est mis en place sur l'installation.	**Conforme**
Article 48 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit implanter de façon judicieuse un réseau de détection incendie, au besoin en s'assurant du concours des services internes à l'établissement ou d'entreprises spécialisées. Tout déclenchement du réseau de détection incendie entraîne une alarme sonore et lumineuse localement et au niveau d'un service spécialisé de l'établissement (poste de garde, PC incendie, etc.).	L'installation sera équipée de dispositifs de détection incendie adapté aux cellules de stockage en froid négatif ainsi qu'aux locaux sociaux. L'ensemble de ce dispositif entrainera le déclenchement d'une alarme sonore et lumineuse ainsi qu'une transmission de l'alerte	**Conforme**
Article 49 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les installations, et en particulier les réservoirs, canalisations, équipements contenant de l'ammoniac liquide, gazeux ou biphasique, doivent être protégées pour éviter d'être heurtées ou endommagées par des véhicules, des engins ou des charges, etc. A cet effet, il doit être mis en place des gabarits pour les canalisations aériennes, les installations au sol et leurs équipements sensibles (purge, etc.) et des barrières résistant aux chocs.	Les équipements en salle des machines seront protégés et leur accès sera contrôlé et limité aux personnels agréés. Les équipements en toitures seront protégés par la mise en place d'édicules.	**Conforme**

	De plus, un dispositif limiteur de pression doit être placé sur toute enceinte ou portion de canalisation, qui en régime normal peut être isolé par la fermeture d'une ou de plusieurs vannes sur phase liquide. Les échappements des dispositifs limiteurs de pression (soupapes. disques de rupture, etc.) doivent être captés sans possibilité d'obstruction accidentelle. Si le rejet peut entraîner des conséquences notables pour l'environnement et les personnes, il doit être relié à un dispositif destiné à recueillir ou à neutraliser l'ammoniac (réservoirs de confinement, rampe de pulvérisation, tour de lavage, etc.)	L'ensemble des canalisations sera positionné en hauteur (au-delà de 12m) permettant de limiter tout risque de collision. Elles feront l'objet d'une protection conforme aux normes en vigueur. Des pressostats mécaniques asservis au fonctionnement des compresseurs sont installés à leur aval et des systèmes de régulation de la pression notamment sur les condenseurs et les compresseurs seront mis en place.	
Article 50 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les capacités accumulatrices (réservoirs basse pression, moyenne pression, haute pression) doivent posséder un indicateur de niveau permettant d'en contrôler le contenu. Plusieurs capacités réunies par des tuyauteries doivent pouvoir être isolées les unes des autres au moyen de vannes manuelles facilement accessibles en toute circonstance ou par des vannes automatiques pilotées par un ou plusieurs paramètres de l'installation ou actionnées par des coups de poing judicieusement placés. Chaque réservoir est équipé en toutes circonstances, hormis pendant le temps de remplacement immédiat pour entretien, de deux dispositifs limiteurs de pression au moins, montés en parallèle et ayant une pression de levée au plus égale à la pression maximale en service. Si n est le nombre de dispositifs limiteurs de pression, n-1 dispositifs limiteurs de pression doivent pouvoir évacuer le gaz de telle sorte que la pression à l'intérieur du réservoir n'excède jamais plus de 10% la pression maximale de service.	L'ensemble du dispositif de production de froid sera contrôlé par une supervision permettant de contrôler le bon fonctionnement des équipements et leurs niveaux en tout temps. Les réservoirs seront équipés de dispositif limiteurs de pression	**Contrôle**
Article 51 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Toute portion d'installation contenant de l'ammoniac liquide sous pression susceptible d'entraîner des conséquences notables pour l'environnement doit pouvoir être isolée par une ou des vannes de sectionnement manuelles située(s) au plus près de la paroi du réservoir. Ce dispositif devra être, si nécessaire. complété par une vanne de sectionnement automatique à sécurité positive qui devra notamment se fermer en cas d'arrêt d'urgence ou de détection d'ammoniac au deuxième seuil défini à l'article 42.	L'étude de dangers spécifique détaille le fonctionnement du dispositif et justifie du respect de cette prescription	**Conforme**

	Les canalisations doivent être les plus courtes possibles et de diamètres les plus réduits possibles, cela visant à limiter au maximum les débits d'émission d'ammoniac à l'atmosphère. De plus, elles doivent être efficacement protégées contre les chocs et la corrosion. Les sorties des vannes en communication directe avec l'atmosphère sont obturées (bouchons de fin de ligne etc.). Les canalisations sont maintenues parfaitement étanches. Les matériaux utilisés pour leur réalisation et leurs dimensions doivent permettre une bonne conservation de ces ouvrages. Leur bon état de conservation doit pouvoir être contrôlé selon les normes et réglementations en vigueur. Ces contrôles donnent lieu à compte rendu et sont conservés durant un an à la disposition de l'inspecteur des installations classées.		
Article 52 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les opérations pouvant présenter des risques (manipulation, etc.) doivent faire l'objet de consignes écrites tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes doivent notamment indiquer : - la fréquence de contrôle des dispositifs de sécurité et de traitement des pollutions et nuisances générées ; - les interdictions de fumer et d'apporter du feu sous une forme quelconque ; - les instructions de maintenance et de nettoyage, dont les permis de feu ; - les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou sur une canalisation contenant de l'ammoniac ; - les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie ; - le plan d'opération interne s'il existe ;	Les consignes seront affichées et tenues à jour. Le personnel amené à les appliquer sera formé à leur exécution.	**Conforme**

	- la procédure d'alerte, avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services incendie et de secours, du centre antipoison etc; - les procédures d'arrêt d'urgence ; - l 'étiquetage (pictogramme et phrases de risque) des produits dangereux stockés sera indiqué de façon très lisible à proximité des aires permanentes de stockage d'ammoniac. Ces consignes doivent rappeler de manière brève, mais explicite, la nature des produits concernant les risques spécifiques associés (incendie, toxicité, pollution des eaux, etc.).		
Article 53 de l'arrêté du 16 juillet 1997	En dehors des moyens appropriés de lutte contre l'incendie, l'exploitant doit mettre à la disposition du personnel travaillant dans l'installation frigorifique : - des appareils de protection respiratoire en nombre suffisant (au minimum deux) adaptés aux risques présentés par l'ammoniac ; - des gants, en nombre suffisant, qui ne devront pas être détériorés par le froid, appropriés au risque et au milieu ambiant ; - des vêtements et masques de protection adaptés aux risques présentés par l'ammoniac doivent être conservés à proximité des dépôts et ateliers d'utilisation ; - des brancards pour évacuer d'éventuels blessés ou intoxiqués. L'ensemble de ces équipements de protection doit être suffisamment éloigné des réservoirs, accessible en toute circonstance et situé à proximité des postes de travail. Ces matériels doivent être entretenus en bon état, vérifiés périodiquement et rangés à proximité d'un point d'eau et à l'abri des intempéries. L'établissement dispose en permanence d'une réserve d'eau et de l'appareillage approprié (douches, douches oculaires, etc.) permettant l'arrosage du personnel	L'ensemble du matériel sera mis à disposition du personnel	**Conforme**

	atteint par des projections d'ammoniac. Ce poste est maintenu en bon état de fonctionnement et régulièrement vérifié.		
Article 54 de l'arrêté du 16 juillet 1997	L'exploitant doit veiller à la qualification professionnelle et à la formation sécurité de son personnel. Une formation spécifique est assurée pour le personnel affecté à la conduite ou à la surveillance des installations frigorifiques ainsi qu'au personnel non affecté spécifiquement à celles-ci, mais susceptible d'intervenir dans celles-ci. Cette formation doit notamment comporter : - toutes les informations utiles sur l'ammoniac ; - les explications nécessaires pour la bonne compréhension des consignes ; - des exercices périodiques de simulation d'application des consignes de sécurité prévues par le présent arrêté, ainsi qu'un entraînement régulier au maniement des moyens de protection et d'intervention affectés à leur établissement. A la demande de l'inspecteur des installations classées, l'exploitant devra justifier les exercices qui ont été effectués ; - un entraînement périodique à la conduite des installations frigorifiques en situation dégradée vis-à-vis de la sécurité et à l'intervention sur celles-ci.	**[Exploitation]**	**[Exploitation]**
	Titre IX : Opérations de chargement et de vidanges de l'installation		
Article 55 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Toutes dispositions doivent être prises pour qu'une fuite d'ammoniac lors des opérations de chargement et de vidange de l'installation soit rapidement maîtrisée et que son extension soit la plus réduite possible. Le véhicule-citerne doit être disposé de façon qu'il ne puisse au cours de manoeuvre. endommager l'équipement fixe ou mobile servant au transvasement	La salle des machines est une enceinte close permettant une maîtrise rapide de toute fuite l'ammoniac lors des opérations de chargement et de vidanges.	**Conforme**

	ainsi que tout autre équipement ou dispositif de sécurité de l'installation de réfrigération. De plus, il doit être immobilisé la cabine face à la sortie.		
Article 56 de l'arrêté du 16 juillet 1997	A l'exception de celles nécessaires à la sécurité des hommes ou à la sécurité des équipements, toute opération de dégazage dans l'atmosphère est interdite. Cette interdiction doit faire l'objet d'un marquage efficace sur les équipements. Un contrôle d'étanchéité doit être effectué avant remplissage de l'installation et à l'issue de chaque intervention affectant le circuit emprunté par le frigorigène. Lors de leur entretien, de leur réparation ou de la mise au rebut, la vidange de l'installation, si elle est nécessaire ainsi que la récupération intégrale des fluides sont obligatoires. Les opérations correspondantes doivent être assurées par une personne compétente. La solution ammoniacale éventuellement produite au cours de ces opérations ne doit être rejetée à l'égout qu'après neutralisation. Le transvasement par équilibre de phase doit être privilégié.	**[Exploitation]**	**[Exploitation]**
Article 57 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Lorsque le transvasement d'ammoniac est effectué à l'aide de flexibles, ceux-ci doivent être équipés conformément aux dispositions suivantes : - les flexibles doivent être protégés à chacune de leurs extrémités par des dispositifs de sécurité arrêtant totalement le débit en cas de rupture du flexible; - ces dispositifs doivent être automatiques et manoeuvrables à distance pour des flexibles d'un diamètre supérieur au diamètre nominal 25 millimètres. Les flexibles doivent être utilisés et entreposés après utilisation de telle sorte qu'ils ne puissent subir aucune détérioration. En particulier, ils ne doivent pas subir de torsion permanente, ni d'écrasement. L'état du flexible, appartenant ou non à l'exploitant. doit faire l'objet d'un contrôle avant toute opération de transvasement (règlement des transports de matières dangereuses, etc.).	**[Exploitation]**	**[Exploitation]**

Article 58 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les personnes procédant au transvasement doivent être spécifiquement qualifiées et parfaitement informées de la conduite à tenir en cas d'accident.	**[Exploitation]**	**[Exploitation]**
	Titre X : Modalités et délais d'application		
Article 59 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations nouvelles dans un délai de trois mois après sa publication au Journal officiel de la République française.		
Article 60 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations existantes dans un délai de trois mois après sa publication au Journal officiel de la République française. sous réserve des dispositions prévues à l'article 61. Les dispositions techniques qui seront imposées devront être techniquement réalisables et économiquement acceptables.		
Article 61 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Pour les installations existantes, les délais de mise en oeuvre comptabilisés à partir de la publication du présent arrêté au Journal officiel de la République française sont précisés ci-dessous : - les dispositions des articles 32, 33, 36 et 42 sont applicables dans un délai de un an ; - les dispositions des articles 37, 39, deuxième, troisième et sixième alinéas, 44, 46, 49 et 50 sont applicables dans un délai de deux ans ; - les dispositions des articles 9, 21, 23, 27, 45, 48 et celles des titres IV et V sont applicables dans un délai de trois ans ; - les dispositions de l'article 19 sont applicables dans un délai de trois ans. Dans l'impossibilité de mettre en oeuvre les mesures techniques prévues à l'article 19, le préfet prescrit des mesures compensatoires ;		

	- les dispositions des articles 34, 35 et 51, premier et deuxième alinéas sont applicables dans un délai de cinq ans. Dans l'impossibilité de mettre en oeuvre les mesures techniques prévues dans les articles 34, 35 et 51, premier et deuxième alinéas, le préfet prescrira des mesures compensatoires. Des dispositions particulières et les échéanciers de mise en conformité seront précisés par arrêté préfectoral pris dans les formes prévus par l'article 18 du décret du 21 septembre 1977 susvisé.		
Article 62 de l'arrêté du 16 juillet 1997	Le directeur de la prévention des pollutions et des risques et les préfets sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française. Fait à Paris, le 16 juillet 1997. Pour le ministre et par délégation : Le directeur de la prévention des pollutions et des risques, P. Vesseron		

Rédacteur : G. BRIEZ
Date : 29/07/2022
Révision : 0

Analyse Risque Foudre
Etude Technique sur plan

SEAFRIGO

LE HAVRE (39)

IMP027.QLF.BCM.02

BCM FOUDRE
444, rue Léo Lagrange – 59 500 DOUAI
Tél : 03 27 99 63 89 – Fax : 03 27 99 00 94 – email : bcm@bcmfoudre.fr
Centres techniques à Bordeaux – Douai – Lyon – Paris – Rennes –Strasbourg
www.bcmfoudre.fr

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	29/07/22	Version initiale	GB	TK

2. TABLE DES MATIERES

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS 2

2. TABLE DES MATIERES 3

3. GLOSSAIRE 5

4. LE RISQUE FOUDRE 7

5. INTRODUCTION 8

5.1. REFERENCES NORMATIVES ET REGLEMENTAIRES 8
5.2. DEFINITION DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE 9
5.3. DEFINITION DE L'ETUDE TECHNIQUE 9
5.4. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE CLIENT 10

6. PRESENTATION DU SITE 11

6.1. ADRESSE 11
6.2. PLAN DE MASSE 11
6.3. RUBRIQUES ICPE 11

7. ANALYSE DU RISQUE FOUDRE (ARF) 12

7.1. DENSITE DE FOUDROIEMENT 12
7.2. RESISTIVITE DU SOL 12
7.3. IDENTIFICATION DES STRUCTURES A ETUDIER 13
7.4. DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE ETUDIEE SELON METHODE PROBABILISTE 13
7.5. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE 15

8. ETUDE TECHNIQUE (ET) 16

8.1. GENERALITES 16
8.1.1. Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF) 16
8.1.2. Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF) 17
8.2. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION FOUDRE 18
8.3. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION FOUDRE 21
8.3.1. Liste des parafoudres 21
8.3.2. Installation des parafoudres 22
8.3.3. Equipotentialité 24
8.4. LA PROTECTION DES PERSONNES 25
8.4.1. La détection et l'enregistrement des orages 25
8.4.2. Les mesures de sécurité 25
8.4.3. Tension de pas et de contact 26
8.5. REALISATION DES TRAVAUX 27
8.5.1. Qualification des entreprises 27
8.5.2. Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux 27

9. ANNEXES 28

9.1. ANNEXE 1 : COMPTE-RENDU DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE 29
9.2. ANNEXE 2 : CARNET DE BORD QUALIFOUDRE 33

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

La notice de vérification et de maintenance, située à la toute fin de ce document, comporte son propre sommaire, ainsi que sa propre numérotation de page. Elle peut donc être détachée de l'analyse de risque foudre et de l'étude technique.

3. GLOSSAIRE

Equipements Importants pour la Sécurité (EIPS) :
Pour être qualifié d'éléments important pour la sécurité (EIPS), un élément (opération ou équipement) doit être choisi parmi les barrières de sécurité destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté central susceptible de conduire à un accident majeur.

Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) :
Son rôle est de capter et de canaliser le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct (en évitant la proximité des équipements sensibles). L'IEPF est composée :

- Du système de capture : il est constitué de paratonnerres stratégiquement placés et de dispositifs naturels de capture,
- Des conducteurs de descente destinés à écouler le courant de foudre vers la terre,
- Du réseau des prises de terre,
- Du réseau d'équipotentialité (un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs complété éventuellement par la mise en place de parafoudres et d'éclateurs).

Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) :
Son rôle principal est de limiter les perturbations électriques à l'intérieur des installations à des valeurs acceptables pour les équipements. L'IIPF est composée :

- Du réseau d'équipotentialité : Il est obtenu par un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs,
- De parafoudres, de filtres, etc. spécifiquement conçus pour chaque type de signal à transmettre.

Méthode déterministe :
Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quel que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme IPS, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes. Lorsque la norme NF-EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié tels que cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockages extérieurs) cette méthode est choisie.

Méthode probabiliste :
L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection. Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre. La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que pourrait engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

- R1 : Risque de perte humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de pertes économiques

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération. Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable. Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

Pour évaluer le risque dû aux coups de foudre dans une structure, nous utiliserons la norme 62 305-2. Elle propose une méthode d'évaluation du risque foudre. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Cela débouchera sur la définition d'un niveau de protection allant de I, pour le plus sévère, à IV pour le moins sévère.

Niveau de protection (N_P) :
Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

Caractéristiques de la structure	Niveau de protection
Structure non-protégée par SPF	/
Structure protégée par un SFP	IV
	III
	II
	I

Les niveaux de protection s'échelonnent du « Niveau IV » au « Niveau I ». Le niveau IV étant le niveau de protection normal tandis que le niveau I est le niveau de protection maximal.

Parafoudre :
Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de choc. Il comprend au moins un composant non linéaire.

Parafoudres coordonnés :
Parafoudres coordonnés choisis et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Système de protection contre la foudre (SPF) :
Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre.

Zone de protection foudre (ZPF) :
Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini.

4. LE RISQUE FOUDRE

Avant d'entamer précisément le dossier d'étude du risque foudre, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux sur la foudre et ses effets destructeurs.

La foudre est un courant de forte intensité, 30 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

Ce courant de foudre peut avoir des conséquences très dommageables pour les structures même des bâtiments lorsqu'elles sont directement frappées. La parade est relativement simple à trouver : l'installation de paratonnerres ou la prise en compte d'éléments constitutifs (naturel) du bâtiment en tant que tel.

Mais elle peut aussi causer d'innombrables dégâts aux équipements électriques, électroniques et informatiques qui se trouvent à proximité du point d'impact, en cherchant à s'écouler à la terre par tous les éléments conducteurs qu'elle rencontre sur son chemin. Elle rayonne également un champ électromagnétique très intense, lui-même générateur de courants parasites sur les câbles qu'il illumine. Enfin, elle crée des phénomènes dits de "couplage de terre" lors de son écoulement à la terre.

La parade contre ces effets secondaires est plus difficile à mettre en place dans la mesure où le danger peut avoir des origines multiples. Néanmoins, les progrès de ces dernières années sur la connaissance de ces phénomènes nous permettent aujourd'hui de nous en protéger grâce aux mesures suivantes :

- Réalisation d'une parfaite équipotentialité des terres du site dont le but est de limiter les conséquences des phénomènes de couplage de terre, complétée en surface par l'interconnexion des masses métalliques tels que chemins de câbles en acier, structures métalliques, tuyauteries et conduits divers à proximité des équipements sensibles. Ce réseau en surface, encore appelé "Plan de Masse", a pour effet de réduire les courants vagabonds qui circulent habituellement dans ces éléments conducteurs.

- Cette mesure de mise en équipotentialité peut être complétée par l'installation de parafoudres sur les lignes provenant de l'extérieur des bâtiments et reliées aux équipements importants pour la sécurité ou aux électroniques fragiles, pour les protéger contre les surtensions transitoires dont l'origine a été expliquée précédemment.

5. INTRODUCTION

5.1. **Références normatives et réglementaires**

L'étude est réalisée dans le respect des règles de l'art, conformément aux prescriptions, normes, décrets et textes officiels en vigueur à ce jour, et plus particulièrement aux documents suivants :

- **NORMES**

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2013)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

- **REGLEMENTATION**

Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 28/02/22 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

- **GUIDES**

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres

5.2. **Définition de l'Analyse du Risque Foudre**

Selon l'Arrêté du 04 octobre 2010 modifié :

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R. 184-46 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

Et selon sa circulaire associée du 24 avril 2008 :

L'ARF identifie :

- Les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé,
- Les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) qui nécessitent une protection,
- La liste des équipements ou des fonctions à protéger ;
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

Pour conclure, la méthode est modélisée à travers un logiciel spécialisé : Protec, logiciel que nous avons utilisé pour cette étude.

5.3. **Définition de l'Etude Technique**

- **Protection des effets directs (Installation Extérieure de Protection contre la Foudre)**

Le but de cette étude est d'indiquer les dispositions à prendre pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, une protection satisfaisante des bâtiments et installations fixes, contre les coups de foudre directs.

Nous proposons pour chaque bâtiment ou structure la solution de protection la mieux adaptée possible à la situation rencontrée.

- **Protection des effets indirects (Installation Intérieure de Protection contre la Foudre)**

Il y a lieu d'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses en cas de choc foudre sur le site.

Cette montée en potentiel uniforme permet de limiter les effets de claquage et les courants vagabonds, pouvant être des facteurs déclenchant dans les zones à risque ou bien destructeurs pour les équipements électroniques. Pour cela, l'examen des réseaux de terre est réalisé.

Les lignes électriques seront aussi examinées afin de limiter les surtensions qu'elles peuvent transmettre et devenir un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risques à l'intérieur du site.

- **Prévention**

Il y est défini les systèmes de détection d'orage, les mesures de sécurité et les moyens de protection contre les tensions de pas et de contact.

- **Notice de vérification et maintenance**

Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

5.4. **Documents fournis par le client**

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique se basent sur les documents listés ci-dessous et sur les informations recueillies auprès de Madame REVEILLERE de la société INGEA.

- Liste des rubriques ICPE
- Vue aérienne de l'emplacement (Google Earth)
- 03122021-210080-SEAFRIGO-01-PLAN MASSE-K_compressed
- 03122021-210080-SEAFRIGO-02-PLAN ENSEMBLE COUPES-K_compressed

En l'absence d'informations nécessaires, les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus.

6. PRESENTATION DU SITE

6.1. **Adresse**

SEAFRIGO
Rue du Pont
76600, LE HAVRE

6.2. **Plan de masse**

6.3. **Rubriques ICPE**

Le site sera à minima soumis à Autorisation pour la rubrique 4735 (Ammoniac), à Enregistrement pour la rubrique 1511 et à Déclaration pour la rubrique 2925.

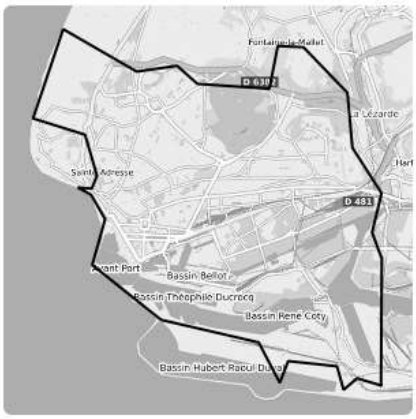
L'arrêté du 22/02/22 est notamment applicable pour la rubriques 1511 sous le régime de l'ENREGISTREMENT.

7. ANALYSE DU RISQUE FOUDRE (ARF)

7.1. **Densité de foudroiement**

La densité qui est prise en compte dans cette étude est par Météorage :

Résumé



Ville :
LE HAVRE (76351)

Superficie :
55,28 km²

Période d'analyse :
1 janvier 2012 - 31 décembre 2021

Statistiques du foudroiement

➜ N_{SG} : 0,29 impacts/km²/an

Foudroiement Infime

Faible	Intense
< 0.67 Nsg	> 3.74 Nsg

Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,25 - 0,35].

➜ Nombre de jours d'orage : 8 jours par an

N_{SG} : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

Records

Année record :	2021 (0,47 impacts/km²/an)
Mois record :	Août 2020
Jour record :	12 août 2020

7.2. **Résistivité du sol**

En l'absence de données précises reçues par le client et en application de la norme NF EN 62 305-2, nous retiendrons la valeur par défaut, soit 500 Ωm.

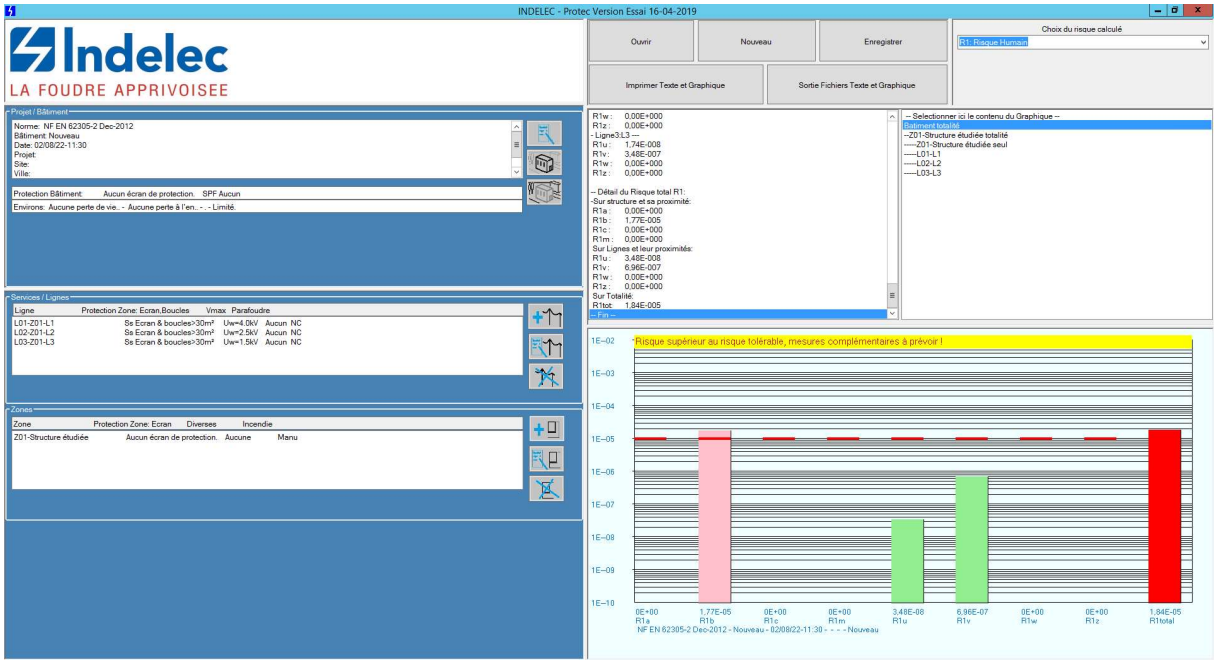
7.3. **Identification des structures à étudier**

Afin d'éviter la mise en place de parafoudres de type 1 sur chaque ligne transitant de part et d'autre d'un mur coupe-feu 2h, le projet sera étudié en un bloc unique selon la méthode probabiliste.

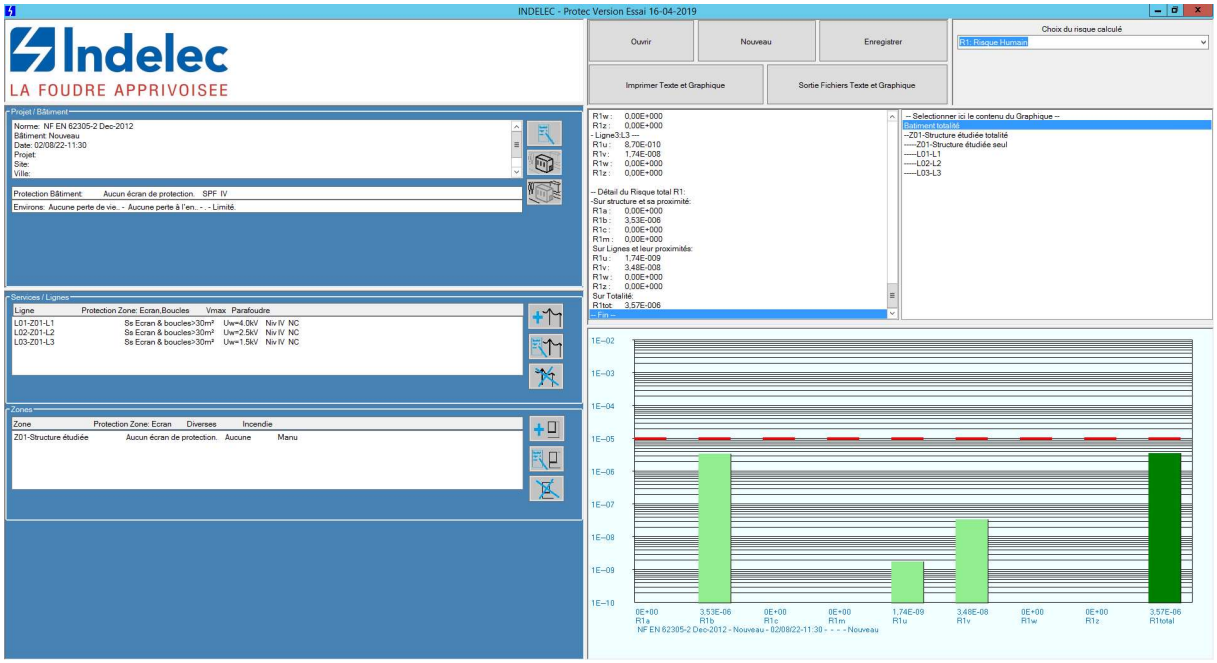
7.4. **Descriptif de la structure étudiée selon méthode probabiliste**

Description du bâtiment			
Activité	Industrielle		
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : structure voisine		
Environnement	Rural		
Dimensions	L : 122 m / l : 112 m / h : 23 m		
Sol	Béton		
Structure	Métallique		
Toiture	Métallique		
Réseau de terre	Information non-disponible		
Description des lignes externes			
Numéro	1	2	3
Nom	Alimentation électrique	Alimentation électrique du poste de garde	Alimentation électrique des équipements extérieurs (portails, barrières, éclairage, …)
Type	HT/BT	BT	BT
Bâtiment connecté	Réseau public	Poste de garde	Réseau extérieur du site
Longueur	1000 m (valeur par défaut)	100 m (valeur estimée)	300 m (valeur estimée)
Cheminement	Souterrain	Souterrain	Souterrain
Description des risques			
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique estimé > 800 MJ/m² (stockage de produits alimentaires sur palettes)		
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteurs à minima		
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement		
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20		
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 sur moins de 2 niveaux		

Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV

7.5. **CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE**

STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE PROBABILISTE

STRUCTURE	Niveau de protection requis Effets directs	Niveau de protection requis Effets indirects
Bâtiment SEAFRIGO	**Protection de niveau IV sur la structure**	**Protection de niveau IV sur la structure**

Le compte-rendu de l'Analyse de Risques est disponible en annexe 1.

PREVENTION

Mise en place d'un système de prévention de situation orageuse à intégrer dans la procédure d'exploitation du site. En cas d'orage, il faudra notamment interdire :

- L'accès en toiture des bâtiments
- Les interventions sur le réseau électrique
- La présence de personnes à proximité des descentes et prises de paratonnerres
- Les engins de levage à l'extérieur.

8. ETUDE TECHNIQUE (ET)

8.1. **Généralités**

8.1.1. Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu. **Un Système de Protection Foudre (SPF)** est constitué de 3 principaux éléments :

- Dispositif de capture

Il y a lieu de maîtriser le cheminement d'un éventuel courant de foudre et d'empêcher le foudroiement direct des bâtiments ou structures concernées. Pour le cas où le bâtiment ne bénéficierait pas d'une « protection naturelle » satisfaisante (sur le plan technique et réglementaire), la solution consiste en la mise en place judicieuse d'un système de paratonnerre permettant de capter un éventuel coup de foudre se dirigeant sur les installations.

- Conducteur de descente

L'écoulement du courant de foudre doit être alors réalisé par des conducteurs reliant le plus directement possible ce captage à des prises de terre spécifiques.

- Prise de terre

Les prises de terre paratonnerre doivent être reliées de façon équipotentielle au réseau de terre générale du site.

Nous distinguons :

Les systèmes passifs régis par la norme NF EN 62305-3 :

Cette technique de protection consiste à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture (pour les pointes), des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Les systèmes actifs régis par la norme NF C 17-102 :

Dans cette technique, le rayon de couverture des dispositifs de capture est amélioré par un dispositif ionisant. Les dispositifs de capture sont appelés Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA). Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur (hm) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage (ΔL) et du niveau de protection nécessaire. Il est calculé à partir des abaques de la norme NF C 17-102. Un coefficient réducteur de 40 % doit être appliqué pour la protection des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à l'arrêté du 22 février 2022.

De plus, les masses métalliques situées à proximité des conducteurs de descente leur sont reliées en respectant les distances de séparation indiquées dans les normes françaises NF EN 62305-3 et NF C 17 102, afin de ne générer aucun arc d'amorçage.

8.1.2. Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

Dans un premier temps, la protection contre les effets indirects de la foudre peut être réalisée par la mise en œuvre de parafoudres.

Les points de livraison EDF se trouvent au niveau des postes de transformation. Une protection de tête d'installation, disposée dans les TGBT, permet de briser l'onde de foudre venant du réseau EDF, et de supprimer une grande partie de son énergie.

L'obligation de protection en tête d'installation est fonction de la norme NFC 15-100 et de l'extrait suivant.

RAPPEL DES REGLES DE LA NF C 15-100 :

Le tableau 1 ci-après reprend les règles de l'article 443 de la norme NF C 15-100 en prenant compte en complément l'indisponibilité de l'installation.

Tableau 1 – Règles de protection

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement (N_g) Niveau kéraunique (N_k)	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire (2)	Obligatoire (2)
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne (3)	Non obligatoire (4)	Obligatoire (4)
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire (4)	Non obligatoire (4)
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes (1)	Selon analyse du risque	Obligatoire

(1) C'est le cas par exemple :

- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

(2) Dans les cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire.
Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type I ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type II (/n≥ 5 kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

(3) Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

(4) L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

(5) Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie en 6.2.2.

D'autres équipements, jugés particulièrement sensibles ou pour lesquels la perte de continuité de service serait critique (exemple : Ascenseurs, systèmes informatiques et téléphoniques ...) peuvent également être protégés par l'intermédiaire d'un second niveau de protection (parafoudres de type 2 généralement).

Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger. Ce concept est appelé « coordination » de parafoudres.

La protection type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notoire. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. Cette protection de type 3 (protection fine) concerne en générale la très basse tension et les parafoudres sont alors raccordés en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.

Le choix des parafoudres doit être fait en fonction de leur pouvoir d'écoulement en courant de décharge (facteur retenu pour les parafoudres de type 1), de leur tension résiduelle (facteur important pour les parafoudres de type 2), de la tension nominale du réseau (généralement 400V triphasé) et du schéma de distribution du neutre (TN, TT, IT).

Le dimensionnement des sectionneurs, fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du modèle de parafoudres et de leur positionnement dans l'installation.

En plus des parafoudres, la lutte contre les effets indirects de la foudre se traduit par le déploiement d'un réseau équipotentielle optimal. Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

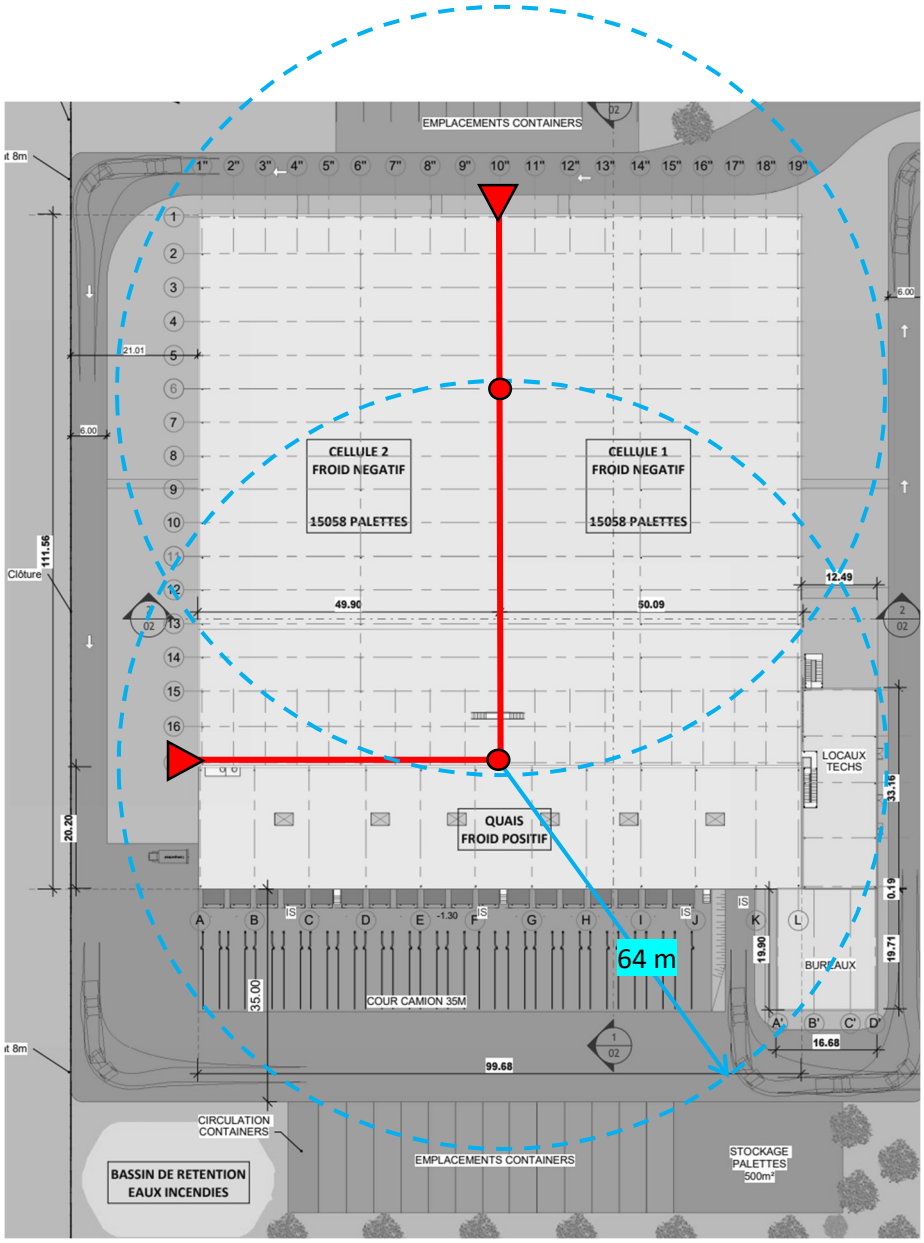
8.2. **Dimensionnement des Installations Extérieures de Protection Foudre**

Justificatif du choix des IEPF :

Afin d'éviter tout impact en toiture de bâtiment (risque de perforation, point chaud, étincelage, éclatement du béton, déchirement de membrane, dégradation de matériels placés en toiture, …), nous optons pour la solution de la protection par PDA. En effet, les autres solutions techniques (cage maillée, pointe inerte, fils tendus) ne sont pas techniquement envisageables et/ou sont économiquement inadaptées au site.
Deux descentes sont nécessaires par paratonnerre. L'interconnexion des PDA en toiture peut permettre la mutualisation s'ils sont placés sur un même niveau de toiture.
En l'absence d'un fond de fouille en cuivre de 50 mm² (ou équivalent), nous privilégions les prises de terre de type A car la création d'un réseau fond de fouille cuivre 50 mm² sur un site existant n'est plus techniquement envisageable.

De plus, pour déterminer la localisation des descentes et prises de terre, le cheminement des conducteurs est choisi afin d'être le plus direct et le plus rectiligne possible. Aussi, ces conducteurs et les prises de terre associées seront également implantés dans des zones peu fréquentées.

PLAN DES IEPF



2 PDA de 60 µs sur mâts de 5 m => Niveau de protection IV => Rp-40% = 64 m

PRISE DE TERRE PARATONNERRE ET DESCENTE

- Installation de deux Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage testables caractérisés par une avance à l'amorçage de 60 µs. Ils seront installés sur des mâts de 5 m minimum. Nous recommandons que ces paratonnerres soient testables à distance afin de réduire les frais de maintenance lors des vérifications périodiques réglementaires. Le système de test devra être mis à disposition sur le site.

- Depuis chaque paratonnerre, réalisation d'une descente dédiée en conducteur normalisé. Ces deux descentes seront mutualisées par un conducteur normalisé courant par-dessus l'acrotère du mur coupe-feu.

- En partie basse de chaque descente, mise en place de :
    - Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre
    - Un fourreau de protection mécanique 2 mètres
    - Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
    - Une terre paratonnerre de type A.

- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.

- Installation d'un compteur de coup de foudre sur chaque descente.

Calcul de la distance de séparation :

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. Une liaison équipotentielle par un conducteur normalisé sera à réaliser le cas échéant.

Niveaux III et IV	
l	s
1	0,03
2	0,06
3	0,09
4	0,12
5	0,15
6	0,18
7	0,21
8	0,24
9	0,27
10	0,3
11	0,33
12	0,36
13	0,39
14	0,42
15	0,45
16	0,48
17	0,51
18	0,54
19	0,57
20	0,6

Niveaux III et IV	
l	s
21	0,63
22	0,66
23	0,69
24	0,72
25	0,75
26	0,78
27	0,81
28	0,84
29	0,87
30	0,9
31	0,93
32	0,96
33	0,99
34	1,02
35	1,05
36	1,08
37	1,11
38	1,14
39	1,17
40	1,2

Niveaux III et IV	
l	s
41	1,23
42	1,26
43	1,29
44	1,32
45	1,35
46	1,38
47	1,41
48	1,44
49	1,47
50	1,5
51	1,53
52	1,56
53	1,59
54	1,62
55	1,65
56	1,68
57	1,71
58	1,74
59	1,77
60	1,8

Niveaux III et IV	
l	s
61	1,83
62	1,86
63	1,89
64	1,92
65	1,95
66	1,98
67	2,01
68	2,04
69	2,07
70	2,1
71	2,13
72	2,16
73	2,19
74	2,22
75	2,25
76	2,28
77	2,31
78	2,34
79	2,37
80	2,4

Remarque :
Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux séries NF EN 62 561-1 à -7. Les PDA doivent être conformes à la NF C 17 102.

8.3. **Dimensionnement des Installations Intérieures de Protection Foudre**

8.3.1. Liste des parafoudres

En fonction des résultats de l'ARF et de par la présence de paratonnerres, des parafoudres de type 1+2 sont nécessaires au niveau du TGBT.

Calcul du I_{imp} :
Np = IV : $I_{imp} \geq 50/(n1+n2)$. Dans notre cas : $n1+n2 \geq 3$ (selon ARF). D'où $I_{imp} \geq 16,67$ kA par ligne. L'alimentation étant à minima triphasée : $I_{imp} \geq 16,67/3$ donc $I_{imp} \geq 5,56$ kA par pôle. La norme NF C 15 100 impose 12,5 kA minimum.

Ces parafoudres de type 1+2 auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253$ V (en TNC) et Uc ≥ 400 V (en IT),
- Un courant maximal de décharge (I_{imp}) ≥ 12,5 kA (en onde 10/350 µs),
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5$ kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_{imp}) $U_p \leq 1,5$ kV,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur en fonction du fabricant),
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Adaptés au régime de neutre,
- Courant de court-circuit Icc parafoudres > courant de court-circuit TGBT.

8.3.2. Installation des parafoudres

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon la note Ineris du 17/12/13.

La tenue du Dispositif de Protection contre les Surintensités de l'Installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

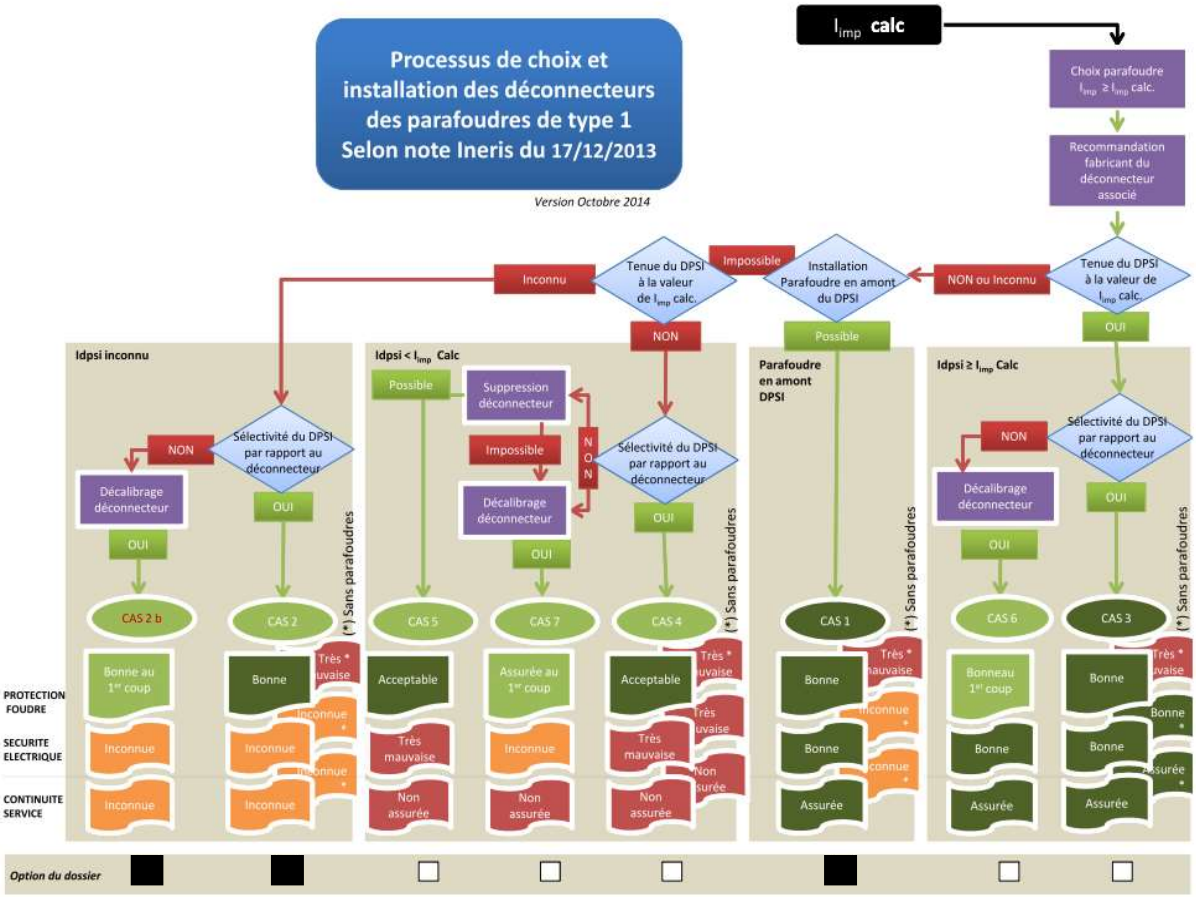
> Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).
> Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation…

Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

> Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.



D'autre part, la coordination des différents parafoudres du site doit être assurée. Différents moyens, communiqués par les fabricants, permettent de garantir cette coordination. Il peut s'agir d'une association prévue dès la conception du produit, de contraintes sur les longueurs de câble minimum entre les deux étages de protection ou de la mise en œuvre d'inductance de découplage.

Enfin, selon le guide UTE C 15-443 page 30 § 8.2 les règles de câblages à respecter sont les suivantes :

Règle 1 : Respecter la longueur L (L1+L2+L3) < 0,50 m (7.4.2 et annexe H) en utilisant des borniers de raccordement intermédiaires si nécessaire.

Règle 2 : Réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE en les regroupant ensemble d'un même coté du tableau.

Règle 3 : Séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers l'installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non-plus traverser la boucle (règle 2).

Règle 4 : Plaquer les câbles contre la structure métallique du tableau lorsqu'elle existe afin de minimiser la boucle de masse et de bénéficier de l'effet réducteur des perturbations.

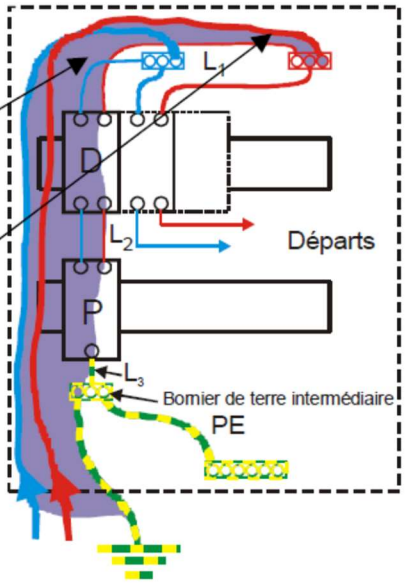


Figure 10 – Exemple de câblage dans un tableau électrique

A noter : Les parafoudres sont équipés d'un contact. Cette fonction pourra autoriser le contrôle à distance de l'état du parafoudre via différents moyens tels que :

- Voyant,
- Buzzer,
- Reliés à une carte entrée sortie d'un automate (GTC…),
- Télésurveillance…

8.3.3. Equipotentialité

Afin de maitriser les différences de potentiel, il faut optimiser l'équipotentialité et le maillage des masses. Les liaisons à la terre électrique générale des structures métalliques sont considérées conformes à la NF C 15-100. Elles seront validées lors des vérifications électriques périodiques.

Tableau 1 – Dimensions minimales des conducteurs connectés à différentes barres d'équipotentialité ou entre les barres d'équipotentialité et la terre

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm²
I à IV	Cuivre	16
	Aluminium	22
	Acier	50

Tableau 2 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques interne et la borne d'équipotentialité

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm²
I à IV	Cuivre	6
	Aluminium	8
	Acier	16

Remarque :
Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 62 561-1.

8.4. La protection des personnes

8.4.1. La détection et l'enregistrement des orages

Le site ne possède actuellement aucune procédure spécifique en cas d'orage. L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation du site.

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

De plus, les agressions sur le site doivent être enregistrées. Les compteurs de coups de foudre permettent l'enregistrement des impacts. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et des parafoudres est recommandé. Le compteur de coups de foudre horodaté permet de :

- comptabiliser le nombre d'impact sur une IEPF,
- pour chaque coup enregistré, d'en indiquer la date, l'heure et le courant de crête.

8.4.2. Les mesures de sécurité

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie. Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché. Il faudra interdire :

- Pas d'accès toiture
- Pas d'utilisation d'engins de levage en extérieur
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs).
- Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

8.4.3. Tension de pas et de contact

La foudre est dangereuse non seulement parce qu'elle risque de tomber directement sur un individu ou une installation, mais aussi parce que, lorsqu'elle tombe au voisinage d'une personne celle-ci peut être électrisée par la tension de pas que la foudre engendre. La tension de pas existe aussi lorsqu'un conducteur sous tension est tombé à terre. Elle est liée au fait qu'une source de courant créée en un point d'impact est responsable d'un champ électrique au sol, donc d'une tension, qui varie en fonction de la distance à la source : entre deux points différents en contact avec le sol, séparés d'une distance appelée pas, existe donc une différence de potentiel, ou tension de pas, d'autant plus élevée que le pas est important. Lors d'un foudroiement la tension de pas peut atteindre plusieurs milliers de volts et donc être dangereuse pour le corps humain par suite du courant électrique dont il devient le siège.

La tension de contact concerne un contact direct d'une personne avec un conducteur actif.

Un panneau « Danger ! Ne pas toucher la descente lors d'orages » et/ou un panneau « homme foudroyé par un arc » (cf. modèle ci-dessous) peuvent être utilisés comme moyens d'avertissement au pied des descentes.

8.5. **Réalisation des travaux**

8.5.1. Qualification des entreprises

La qualité de l'installation des systèmes de protection contre la foudre est un élément primordial pour s'assurer de leur efficacité. La mise en œuvre des préconisations effectuées précédemment devra ainsi être réalisée par une société qualifiée pour cela.

Aussi, les travaux devront être effectués par un professionnel agréé Qualifoudre INERIS .

L'entreprise devra fournir son attestation QUALIFOUDRE à la remise de son offre. Si des travaux sont décidés, il serait judicieux de confier l'ensemble des missions à un organisme compétent (AMO, suivi de chantier, …) sans oublier la formation du personnel. Lorsque les travaux de protection seront achevés, une Vérification Initiale de conformité globale devra être assurée par un organisme compétent avant 6 mois.

8.5.2. Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux

En application de la norme NF S70-003-1, le responsable du projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe. Cette option est applicable lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera les travaux de protection foudre devra, dans le cadre du marché privé ou public, effectuer la procédure de déclaration DT-DICT conjointe conformément à la règlementation en vigueur.

9. ANNEXES

ANNEXE 1 : Compte rendu Analyse de Risques

ANNEXE 2 : Carnet de Bord Qualifoudre

9.1. **Annexe 1 : Compte-rendu de l'Analyse du Risque Foudre**

INDELEC - Protec
Norme: NF EN 62305-2 Dec-2012

Associations Zones-Lignes:
Batiment totalité
--Z01-Structure étudiée totalité
-----Z01-Structure étudiée seul
-----L01-L1
-----L02-L2
-----L03-L3

--- Liste des Mesures de protections: ---
Bâtiment entier:
Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF IV
Environs:
Environs: Aucune perte de vie.. - Aucune perte à l'en.. - . - Limité.

Lignes:

Ligne	Protection Zone: Ecran,Boucles	Vmax	Parafoudre
L01-Z01-L1	Ss Ecran & boucles>30m²	Uw=4.0kV	Niv IV NC
L02-Z01-L2	Ss Ecran & boucles>30m²	Uw=2.5kV	Niv IV NC
L03-Z01-L3	Ss Ecran & boucles>30m²	Uw=1.5kV	Niv IV NC

Zones:

Zone	Protection Zone: Ecran	Diverses	Incendie
Z01-Structure étudiée	Aucun écran de protection.	Aucune	Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:
Nouveau (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -
Ng: 00,29 Dept:Aucun
L=122, l=112, H=23, Hmax=0
Cdb: 5,00E-001
Nbr de personnes: Calcul par défaut
Adb: 6,09E+004
Amb: 1,03E+006
Ndb: 8,83E-003
Nmb: 2,91E-001
Ks1: 1,00E+000
Pb : 2,00E-001
NPF: IV
Environnement extérieur(NF-C-62305-2012) :
Lfe: 0,00E+000
Te8760: 0,00E+000
Hors des limites du site

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:L1 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=1000, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 0,20 - Avec transformateur à deux enroulements
Cel: 0,10 - Urbain, Ht.bâtiments de 10 à 20 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 2,00E+004

Ai : 2,00E+006
Nda: 0,00E+000
Nl : 1,16E-004
Ni : 1,16E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne2:L2 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=100, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,10 - Urbain, Ht.bâtiments de 10 à 20 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 2,00E+003
Ai : 2,00E+005
Nda: 0,00E+000
Nl : 5,80E-005
Ni : 5,80E-003
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne3:L3 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=300, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,10 - Urbain, Ht.bâtiments de 10 à 20 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 6,00E+003
Ai : 6,00E+005
Nda: 0,00E+000
Nl : 1,74E-004
Ni : 1,74E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Structure étudiée ---
Nb Personnes: Calcul par défaut
Type de zone: Industriel et commercial.
Danger particulier: Faible niveau panique (<2 étages et <100 personnes).
Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
Risque Service Public: Aucun
Risque Incendie: Elevé
Type de Sol: Agricole, béton (Rc ≤ 1kΩ)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-001
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001
- Zone1 Ligne1:L1 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 2,50E-001

Pld: 1,00E+000
Pli: 1,60E-001
Uw : 4,00E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 6,25E-002
Pu : 5,00E-002
Pv : 5,00E-002
Pw : 1,60E-001
Pz : 1,60E-001
- Zone1 Ligne2:L2 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 4,00E-001
Pld: 1,00E+000
Pli: 3,00E-001
Uw : 2,50E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 1,60E-001
Pu : 5,00E-002
Pv : 5,00E-002
Pw : 3,00E-001
Pz : 3,00E-001
- Zone1 Ligne3:L3 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 6,67E-001
Pld: 1,00E+000
Pli: 6,00E-001
Uw : 1,50E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 4,44E-001
Pu : 5,00E-002
Pv : 5,00E-002
Pw : 6,00E-001
Pz : 6,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Structure étudiée ---
Pc : 1,00E+000
Pm : 5,63E-001
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Structure étudiée ---
- Zone:Structure étudiée ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 3,53E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:L1 ---
R1u : 5,80E-010
R1v : 1,16E-008
R1w : 0,00E+000

R1z : 0,00E+000
- Ligne2:L2 ---
R1u : 2,90E-010
R1v : 5,80E-009
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne3:L3 ---
R1u : 8,70E-010
R1v : 1,74E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 0,00E+000
R1b : 3,53E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 1,74E-009
R1v : 3,48E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot: 3,57E-006

9.2. **Annexe 2 : Carnet de bord Qualifoudre**

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

CARNET DE BORD

Raison sociale :

Désignation de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

Adresse du siège social :

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Etablissement.
Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.
Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité (1) :

N° de classification INSEE :

Classement de l'Etablissement
- à la date du :…. Type : ……; Catégorie : …….
- à la date du :…. Type : ……; Catégorie : …….
- à la date du :…. Type : ……; Catégorie : …….

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection du Travail

Commission de Sécurité

DREAL

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

II - ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III - INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

IV – VERIFICATIONS PERIODIQUES

DATE	NATURE DE LA VERIFICATION Mesure de continuité, de la résistance des terres Vérification à la suite d'un accident Vérification simplifiée ou complète	RESULTATS DE LA VERIFICATION Indiquer les valeurs obtenues ou les constatations faites Références des rapports	NOM ET QUALITE de la personne qui a effectué la vérification ou N° QUALIFOUDRE

Rédacteur : G. BRIEZ
Date : 29/07/2022
Révision : 0

Notice de Vérification et Maintenance

SEAFRIGO

Projet d'un bâtiment de stockage de produits finis

LE HAVRE (39)

IMP027.QLF.BCM.02

BCM FOUDRE
444, rue Léo Lagrange 59 500 DOUAI
Tél : 03 27 99 63 89 – Fax : 03 27 99 00 94 – email : bcm@bcmfoudre.fr
Centres techniques à Bordeaux – Douai – Lyon – Paris – Rennes –Strasbourg
www.bcmfoudre.fr

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	29/07/22	Version initiale	GB	TK

2. TABLE DES MATIERES

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS 2

2. TABLE DES MATIERES 3

3. INTRODUCTION 4

3.1. BASE DOCUMENTAIRE 4
3.2. REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES 5

4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA FOUDRE 6

4.1. LES IEPF 6
4.2. LES IIPF 8
4.3. PREVENTION 8

5. VERIFICATION DES PROTECTIONS FOUDRE 9

5.1. VERIFICATION INITIALE 9
5.2. VERIFICATIONS PERIODIQUES 9
5.3. VERIFICATION SELON LA NF C 17 102 9
5.4. VERIFICATION SELON LA NF EN 62 305-4 11
5.5. RAPPORT DE VERIFICATION ET MAINTENANCE 12

3. INTRODUCTION

3.1. Base documentaire

La Notice de Vérification et Maintenance se base sur les documents listés ci-dessous.

Intervenant BCM : M. BRIEZ Guillaume (Qualifoudre Niveau 3)

Version initiale	
Référence du document	
Titre	**Numéro(s)**
Analyse de Risque Foudre + Etude Technique BCM	Date : 29/07/2022

3.2. Références réglementaires et normatives

- **NORMES**

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2013)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

- **REGLEMENTATION**

Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 28/02/22 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

- **GUIDES**

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres

3.2.2. Définition de la Notice de Vérification et Maintenance

La notice indique l'ensemble des opérations de vérifications des installations de protection foudre. Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

Elle comprend :

- La liste des protections définies dans l'Etude Technique,
- La localisation des protections,
- Les notices de vérification des différents types de protection.

Important : La notice est à mettre à jour à l'issue de la réalisation des travaux.

4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA FOUDRE

4.1. Les IEPF

- 2 PDA de 60 µs testables,
- 2 descentes normalisées dédiées et mutualisées,
- 1 compteur d'impact pour chaque descente,
- 1 joint de déconnexion portant les mentions obligatoires pour chaque descente,
- 1 gaine de protection basse pour chaque descente,
- 1 prise de terre de type A pour chaque descente,
- 1 liaison équipotentielle terre paratonnerre – terre électrique par un système permettant la déconnexion par prise de terre.
- 1 panneau d'avertissement en partie basse des descentes.

Distance de séparation :

Niveaux III et IV	
I	s
1	0,03
2	0,06
3	0,09
4	0,12
5	0,15
6	0,18
7	0,21
8	0,24
9	0,27
10	0,3
11	0,33
12	0,36
13	0,39
14	0,42
15	0,45
16	0,48
17	0,51
18	0,54
19	0,57
20	0,6

Niveaux III et IV	
I	s
21	0,63
22	0,66
23	0,69
24	0,72
25	0,75
26	0,78
27	0,81
28	0,84
29	0,87
30	0,9
31	0,93
32	0,96
33	0,99
34	1,02
35	1,05
36	1,08
37	1,11
38	1,14
39	1,17
40	1,2

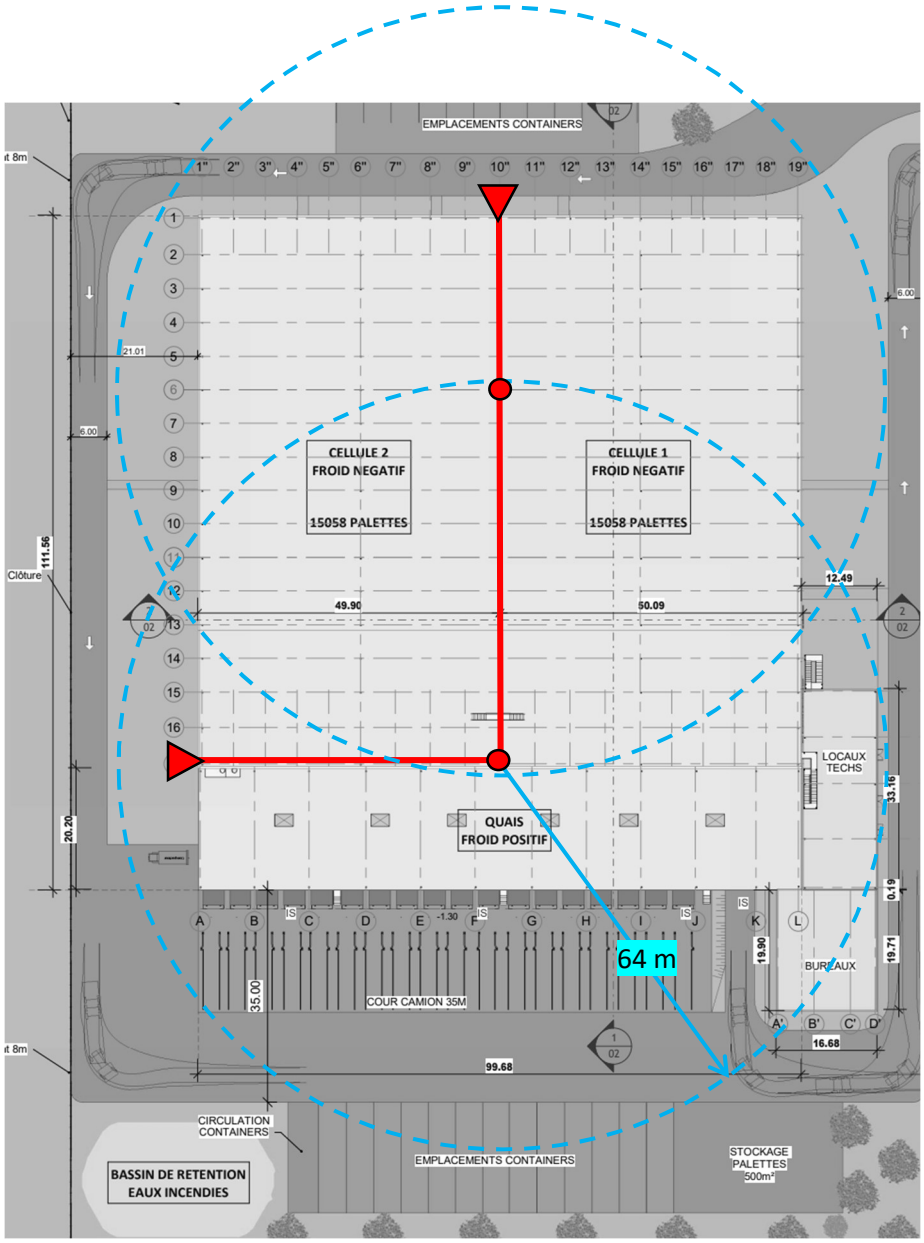
Niveaux III et IV	
I	s
41	1,23
42	1,26
43	1,29
44	1,32
45	1,35
46	1,38
47	1,41
48	1,44
49	1,47
50	1,5
51	1,53
52	1,56
53	1,59
54	1,62
55	1,65
56	1,68
57	1,71
58	1,74
59	1,77
60	1,8

Niveaux III et IV	
I	s
61	1,83
62	1,86
63	1,89
64	1,92
65	1,95
66	1,98
67	2,01
68	2,04
69	2,07
70	2,1
71	2,13
72	2,16
73	2,19
74	2,22
75	2,25
76	2,28
77	2,31
78	2,34
79	2,37
80	2,4

La distance de séparation est nulle pour les conducteurs cheminant sur des surfaces métalliques reliées au réseau général de terre (bac acier et bardage).

Remarque :
Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux séries NF EN 62 561-1 à -7. Les PDA doivent être conformes à la NF C 17 102.

PLAN DES IEPF :



●2 PDA de 60 µs sur mâts de 5 m => Niveau de protection IV => Rp-40% = 64 m

▲ PRISE DE TERRE PARATONNERRE ET DESCENTE ——

4.2. Les IIPF

- **Parafoudres de type I sur le TGBT du bâtiment**

Caractéristiques :

- Uc ≥ 400 V
- Iimp ≥ 12,5 kA
- In ≥ 5 kA
- Up ≤ 1,5 kV
- 1 dispositif de déconnexion : fusibles ou disjoncteur selon le fabricant
- Témoin de signalisation
- Câblage < 50 cm
- Adapté au régime de neutre

4.3. Prévention

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a une menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

Les agressions sur le site doivent être enregistrées. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et parafoudres est recommandé.

La sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie :

- Pas d'accès toiture
- Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre
- Pas d'utilisation d'engins de levage en extérieur
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs).

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent informer ou rappeler ce risque.

5. VERIFICATION DES PROTECTIONS FOUDRE

5.1. Vérification initiale

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 22 février 2022 exige que :

« L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »

5.2. Vérifications périodiques

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu':

« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »

5.3. Vérification selon la NF C 17 102

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage. Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification porte au moins sur les points suivants :

- Le PDA se trouve au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée
- Le PDA a les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution
- Le nombre de conducteur de descente
- La conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation
- Le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente
- La fixation des différents composants
- Les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles
- La résistance des prises de terre
- L'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

Vérification Visuelle

Il convient de procéder à une inspection visuelle afin de s'assurer que :

- Aucun dommage relatif à la foudre n'est relevé
- L'intégrité du PDA n'est pas modifiée
- Aucune extension ou modification de la structure protégée ne requiert l'application de mesures complémentaires de protection contre la foudre
- La continuité électrique des conducteurs visibles est correcte
- Toutes les fixations des composants et toutes les protections mécaniques sont en bon état
- Aucune pièce n'a été détériorée par la corrosion
- La distance de séparation est respectée, le nombre de liaisons équipotentielles est suffisant et leur état est correct
- L'indicateur de fin de vie des dispositifs des parafoudres est correct
- Les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés.

Vérification complète

Une vérification complète comprend les inspections visuelles et les mesures suivantes pour vérifier :

- La continuité électrique des conducteurs intégrés
- Les valeurs de résistance de la prise de terre (il convient d'analyser toutes les variations supérieures à 50% par rapport à la valeur initiale)
- Le bon fonctionnement du PDA selon la méthodologie fournie par le fabricant.

NOTE : Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la réalisation du système de prise de terre ou en phase de la maintenance afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

5.4. Vérification selon la NF EN 62 305-4

Inspection d'un SMPI

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que :

- Le SMPI est conforme à sa conception
- Le SMPI est apte à sa fonction
- Toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées :

- Lors de l'installation du SMPI
- Après l'installation de SMPI
- Périodiquement
- Après toute détérioration de composants du SMPI
- Si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes :

- L'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive
- Le type des mesures de protection utilisées.

Procédure d'inspection

Vérification de la documentation technique

Après l'installation d'une nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour de façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

Inspection Visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que :

- Les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe
- Aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol
- Les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts
- Il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire
- Il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible
- Le cheminement des câbles est maintenu
- Les distance de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

Mesures

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.

Documentation pour l'inspection

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à :

- - l'état général du SMPI
- - toute(s) déviations par rapport aux exigences de conception
- - les résultats des essais effectués.

Maintenance

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

5.5. Rapport de vérification et maintenance

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, la remise en état est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

Document technique D9 - Défense extérieure contre l'incendie

SEAFRIGO HALL 4

Critère	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcu		Commentaires
Hauteur de stockage		Activité	Stockage	
Jusqu'à 3 m	0	0		Stockage jusqu'à 19 m
Jusqu'à 8 m	0,1			
Jusqu'à 12 m	0,2			
Jusqu'à 30 m	0,5		0,5	
Jusqu'à 40 m	0,7			
Au-delà de 40 m	0,8			
Type de construction				
Ossature stable au feu ≥ R60	-0,1		-0,1	Structure béton R 60 minimum
Ossature stable au feu ≥ R30	0			
Ossature stable au feu < R30	0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins 1 matériau	0,1		0,1	Panneaux sandwich
Types d'intervention internes				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			Détection incendie
Détection automatique incendie généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe avec des consignes d'appel	-0,1		-0,1	
Service sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
Σ coefficients		0	0,4	Risque 2
1+ Σ coefficients		1	1,4	
Surface de référence en m²		0	4 660	
Qi = 30 x (S/500) x (1+Σcoeff)		0	391	
Catégorie de risque				
Risque faible: Q_{RF} = Qi x 0,5				
Risque 1: Q1 = Qi x 1				
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5		0	587	
Risque 3 : Q3 = Qi x 2				
Bâtiment sprinklé			Non	Le bâtiment ne sera pas sprinklé
Risque sprinklé : Q1, Q2 ou Q3 /2				
	Débit requis Q en m³/h :	587		Limité à 720m³/h
	Débit retenu en m³/h:	600		Arrondi aux 30 m³ les plus proches
	Soit pour une durée de 2 h	1 200	m³	

Document technique D9A - Défense extérieure contre l'incendie et rétention

Calcul du volume à mettre en rétention

SEAFRIGO HALL 4

				Commentaires
Besoins pour la lutte extérieure	Résultat D9 (m³)	1200		
		+		
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume de la réserve (m³)	0	Le site ne sera pas sprinklé
		+		
	Rideau d'eau	besoins * 90min (m³)	0	non concerné
		+		
	RIA	à négliger	0	à négliger
		+		
	Mousse HF et MF	Débit de solution * temps de noyage (m³)	0	/
		+		
	Brouillard d'eau	Débit * temps de fonctionnement requis (m³)	0	/
		+		
	Colonne humide	Débit * temps de fonctionnement requis (m³)	0	/
		+		
Volumes d'eau liés aux intempéries	57 173 m²	10L/m² de surface (m³)	572	Surfaces bâtiment et voiries comptabilisées
Présence de stocks liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume (m³)	0	
		=		
Volume à mettre en rétention (m³)			1 772	

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**VB**
Société :	**ACO**
Nom du Projet :	**C1_SEA_001_dec22**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**20/12/2022 à09:02:39avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**20/12/22**

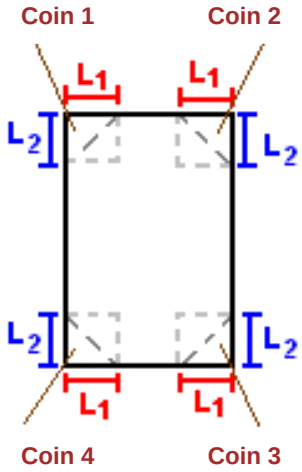
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

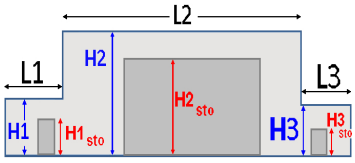
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	91,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	51,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	22,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



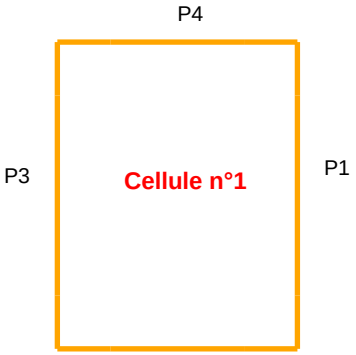
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

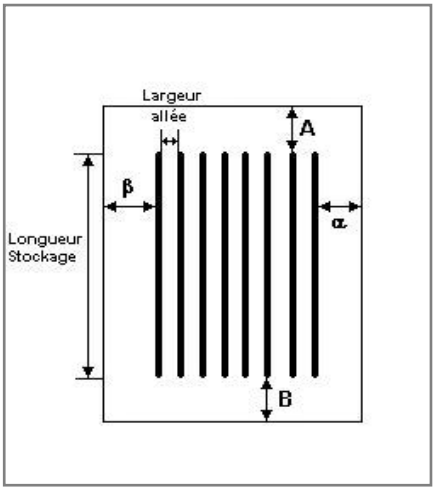
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Partie en haut à gauche*	*Un seul type de paroi*	*Partie en haut à gauche*
Matériau	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-polyurethane	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)	60	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	120	1
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		12,0		10,0
		Partie en haut à droite		*Partie en haut à droite*
Matériau		Panneaux sandwich-polyurethane		Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)		120		120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		1		1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		1		1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		1		1
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		12,0		10,0
		Partie en bas à gauche		*Partie en bas à gauche*
Matériau		Panneaux sandwich-laine de roche		Panneaux sandwich-laine de roche
R(i) : Résistance Structure(min)		120		120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		120
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		10,0		12,0
		Partie en bas à droite		*Partie en bas à droite*
Matériau		Panneaux sandwich-laine de roche		Panneaux sandwich-laine de roche
R(i) : Résistance Structure(min)		120		120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		120
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		10,0		12,0

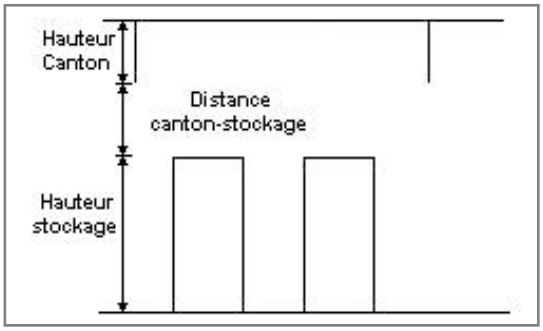
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	8	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	82,0	m
Déport latéral a	1,0	m
Déport latéral b	1,0	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	8,5	m
Hauteur maximum de stockage	19,0	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	3,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	10	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,1	m

Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 1511 Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

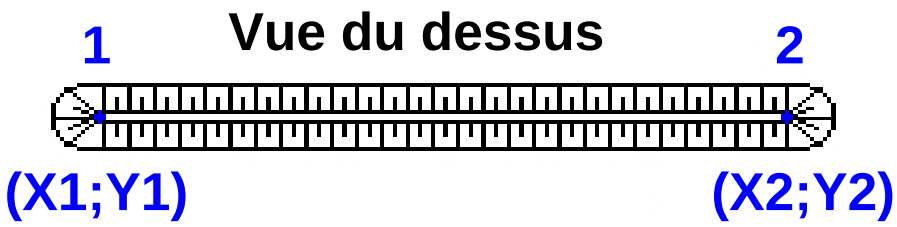
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 45,0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

Merlons



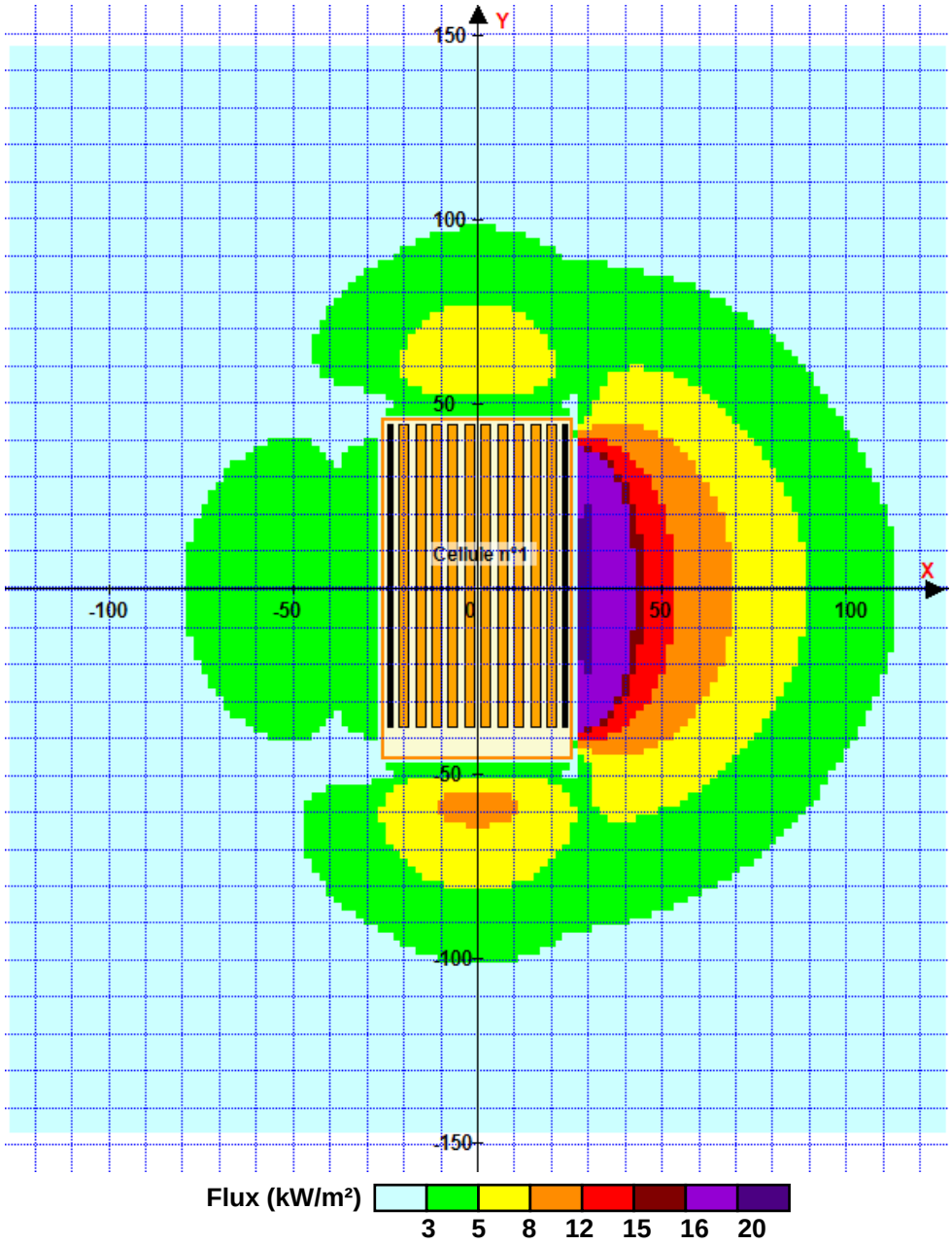
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **171,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme,le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**VB**
Société :	**ACO**
Nom du Projet :	**C2_SEA_001_dec22**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**20/12/2022 à09:15:18avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**20/12/22**

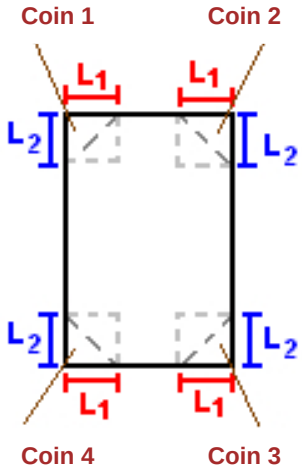
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

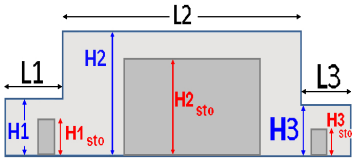
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	91,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	51,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	22,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



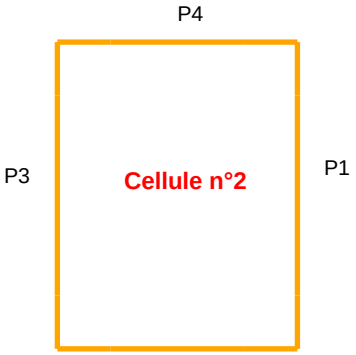
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

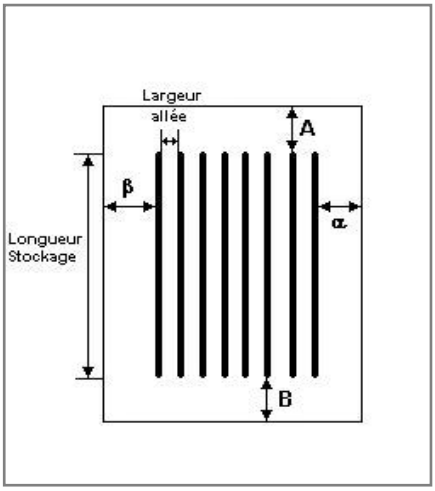
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Partie en haut à gauche*	*Un seul type de paroi*	*Partie en haut à gauche*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-polyurethane	Panneaux sandwich-polyurethane	Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	60	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		12,0		10,0
		Partie en haut à droite		*Partie en haut à droite*
Matériau		Panneaux sandwich-polyurethane		Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)		120		120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		1		1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		1		1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		1		1
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		12,0		10,0
		Partie en bas à gauche		*Partie en bas à gauche*
Matériau		Panneaux sandwich-laine de roche		Panneaux sandwich-laine de roche
R(i) : Résistance Structure(min)		120		120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		120
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		10,0		12,0
		Partie en bas à droite		*Partie en bas à droite*
Matériau		Panneaux sandwich-laine de roche		Panneaux sandwich-laine de roche
R(i) : Résistance Structure(min)		120		120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		120
Largeur (m)		25,5		25,5
Hauteur (m)		10,0		12,0

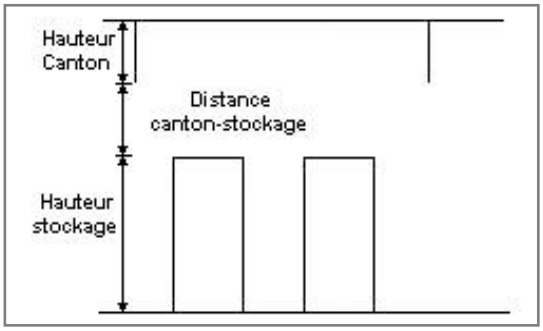
Stockage de la cellule : Cellule n°2



Nombre de niveaux	8	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	82,0	m
Déport latéral a	1,0	m
Déport latéral b	1,0	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	8,5	m
Hauteur maximum de stockage	19,0	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	3,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	10	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,1	m

Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette

Nom de la palette : Palette type 1511 Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

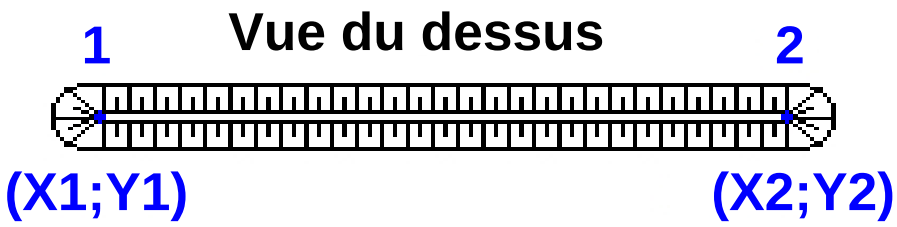
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 45,0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

Merlons



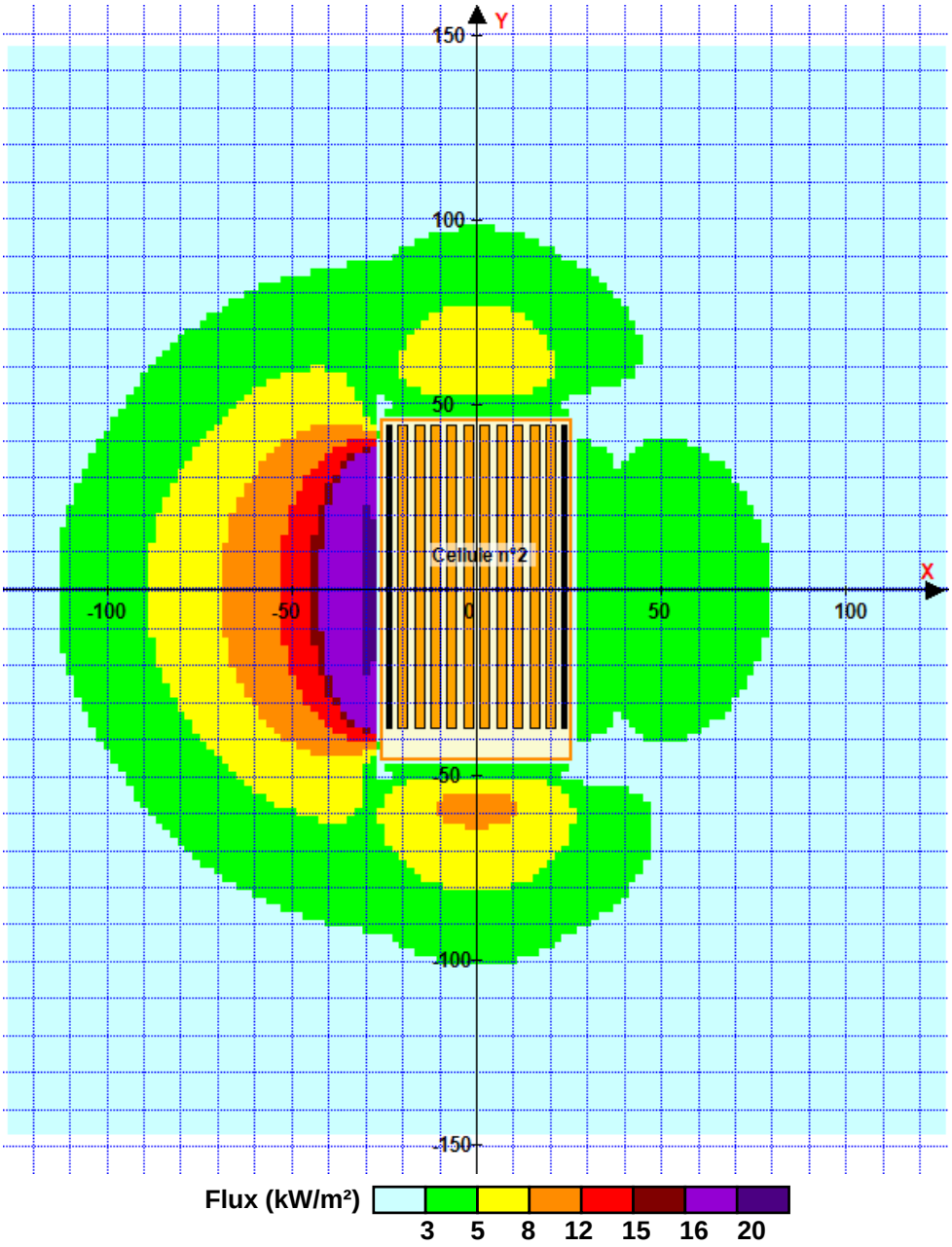
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **171,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme,le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

FLUM*ilog*

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**VB**
Société :	**ACO**
Nom du Projet :	**SEA_06_alcool**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**14/11/2022 à11:07:31avec l'interface graphique v. 5.6.1.0**
Date de création du fichier de résultats :	**14/11/22**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

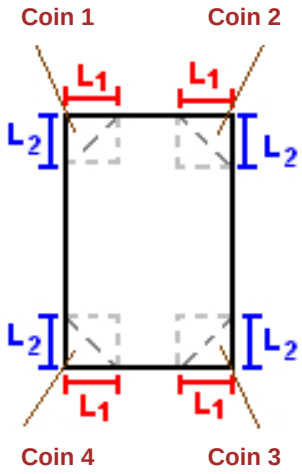
Hauteur de la cible : 1,8 m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	140,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	2,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables

Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : Sans Objet

Largeur de la palette : Sans Objet

Hauteur de la palette : Sans Objet

Volume de la palette : Sans Objet

Nom de la palette : Ethanol **Poids total de la palette :** Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

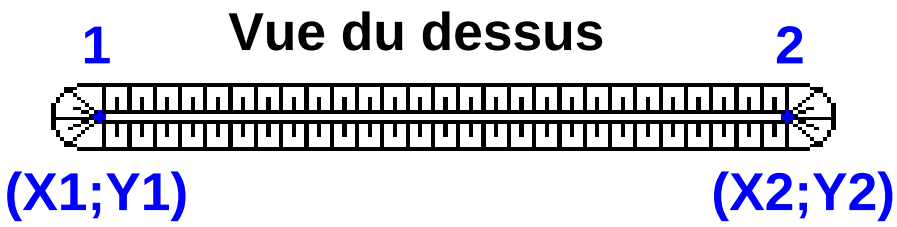
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

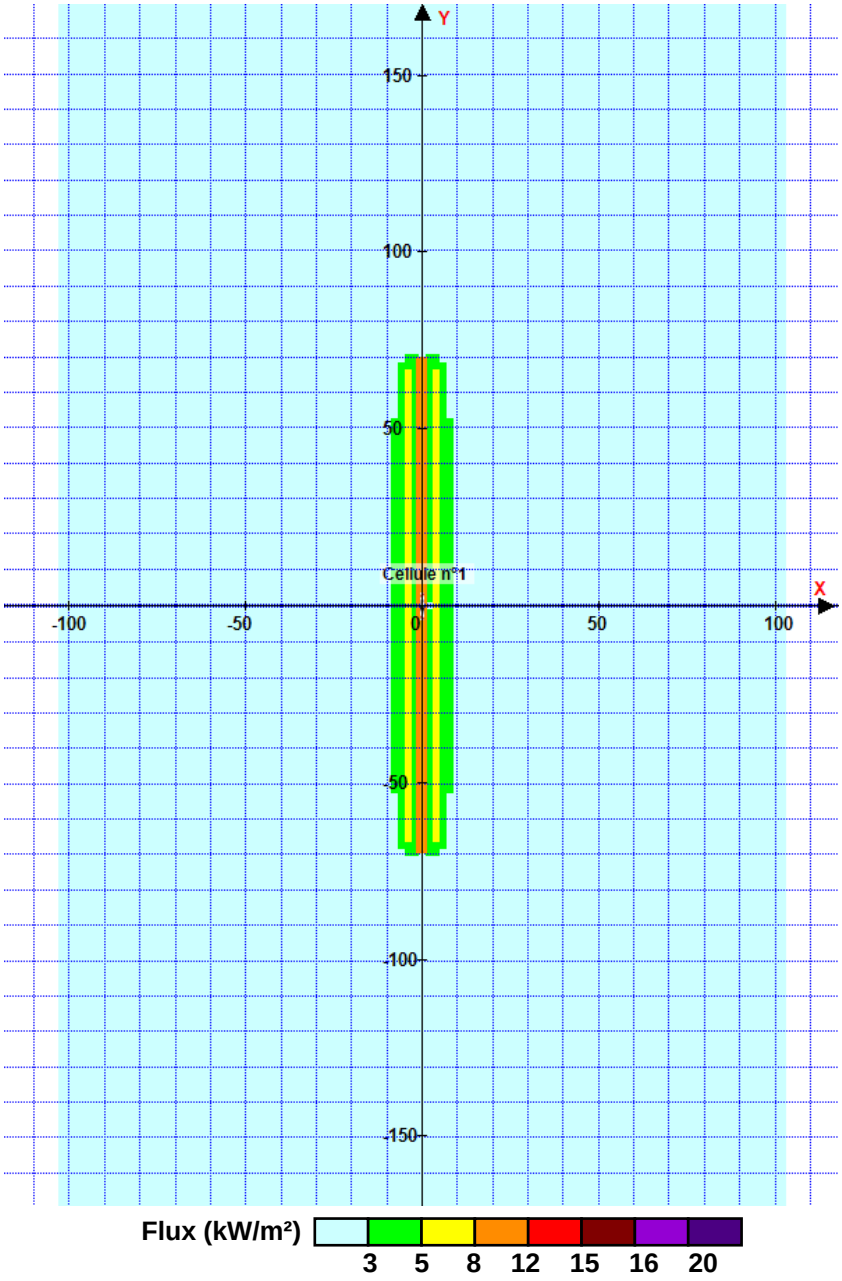
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **31,4** **min (durée de combustion calculée)**

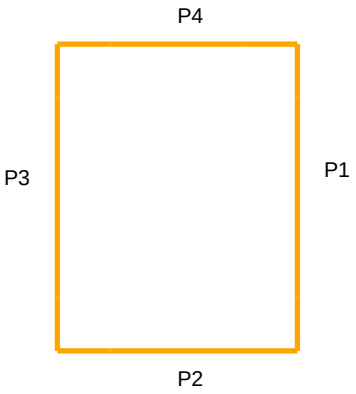
Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme,le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

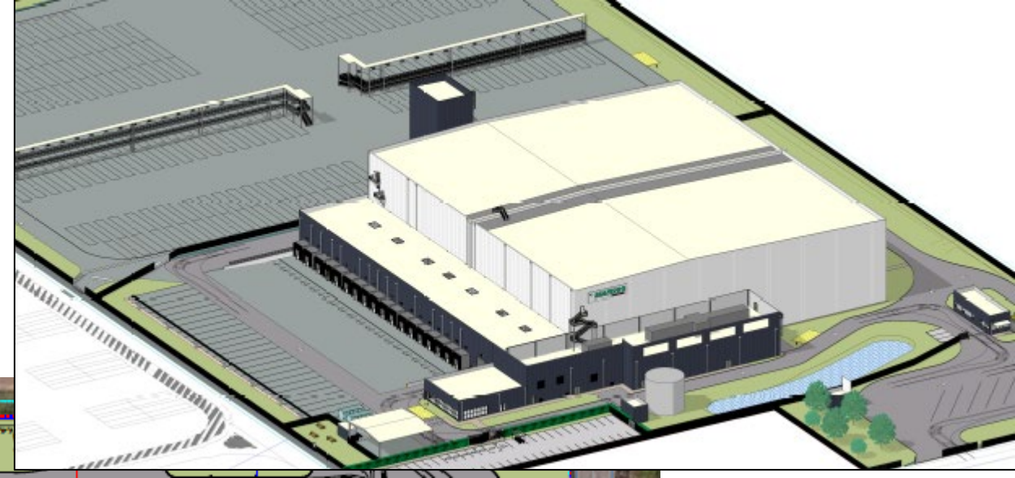
Distances des effets thermiques demandées

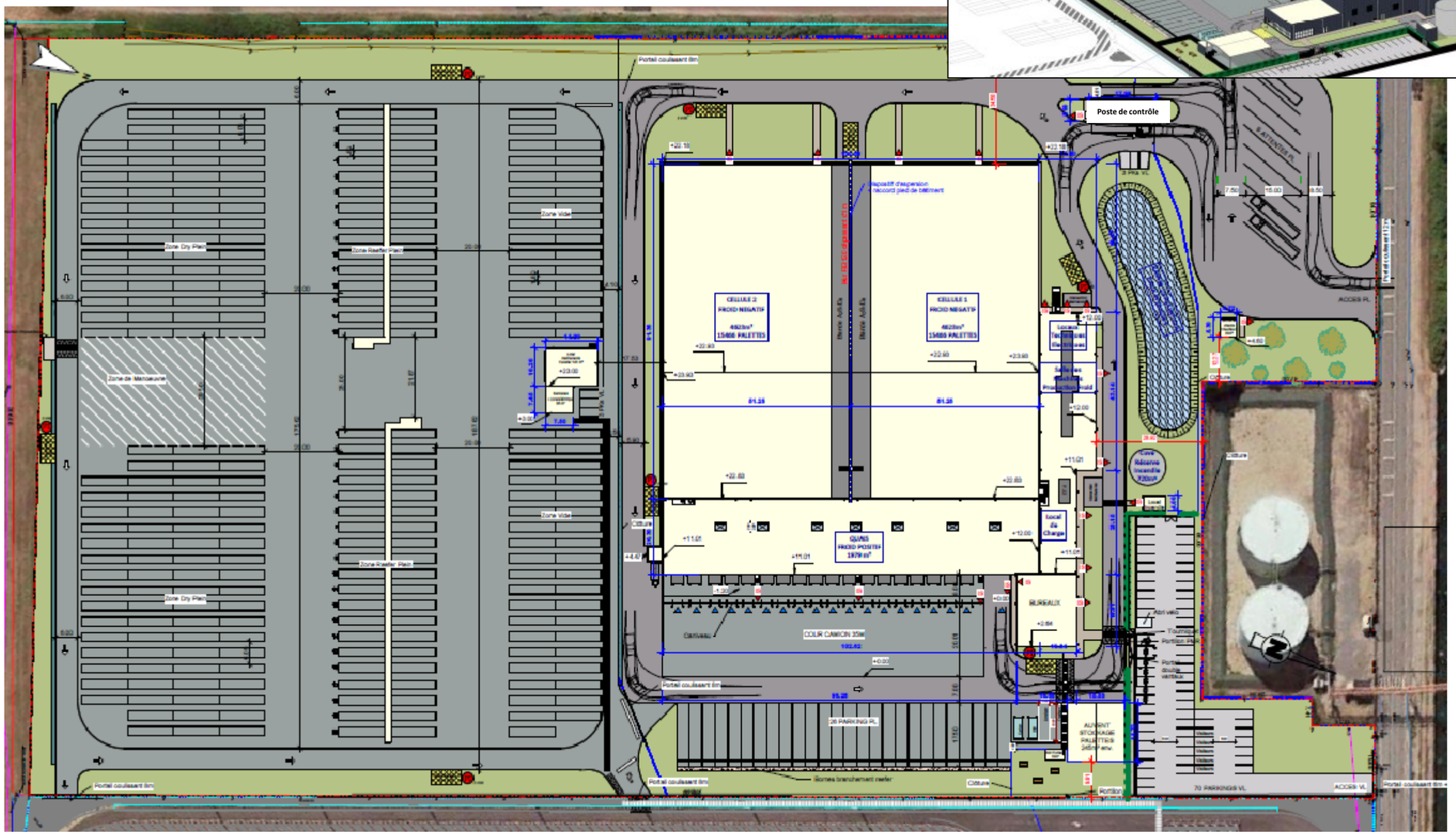
(par l'arrêté ministériel du 1er juin 2015 pour les ICPE relevant du régime de l'enregistrement au titre des rubriques 4331 ou 4734)



Distance des flux par rapport au centre de la nappe(m)	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
3 kW/m²	0	10	72	6
5 kW/m²	0	6	0	2
8 kW/m²	0	0	0	0
12 kW/m²	0	0	0	0
15 kW/m²	0	0	0	0
16 kW/m²	0	0	0	0
20 kW/m²	0	0	0	0

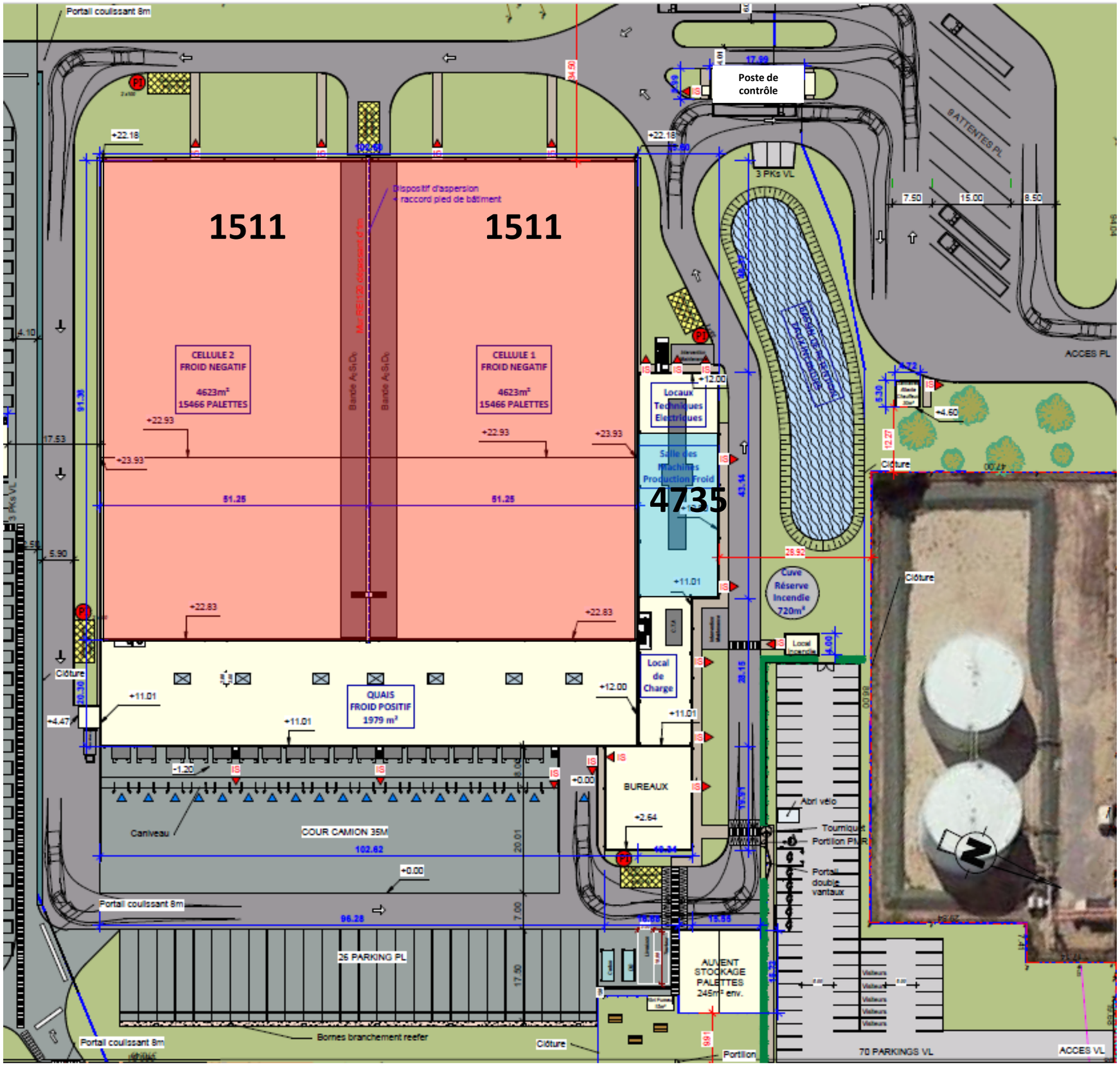
Organisation du site
SEAFRIGO HALL 4 - Le Havre





Zone de stockage Containers Extérieur

Entrepôt de stockage Frigorifique

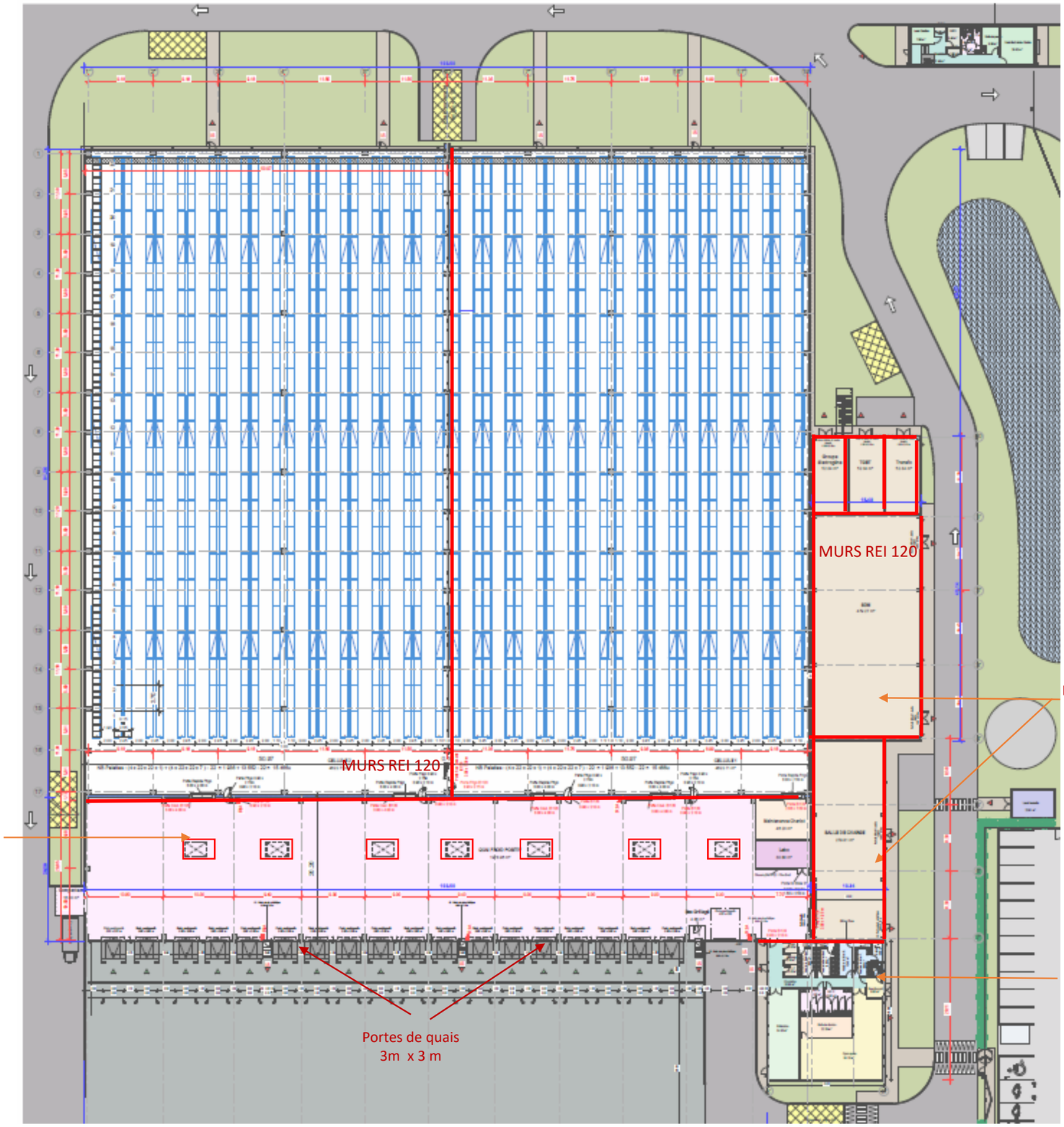


RISQUE INCENDIE
RUBRIQUE 1511

RISQUE NH3
RUBRIQUE 4735

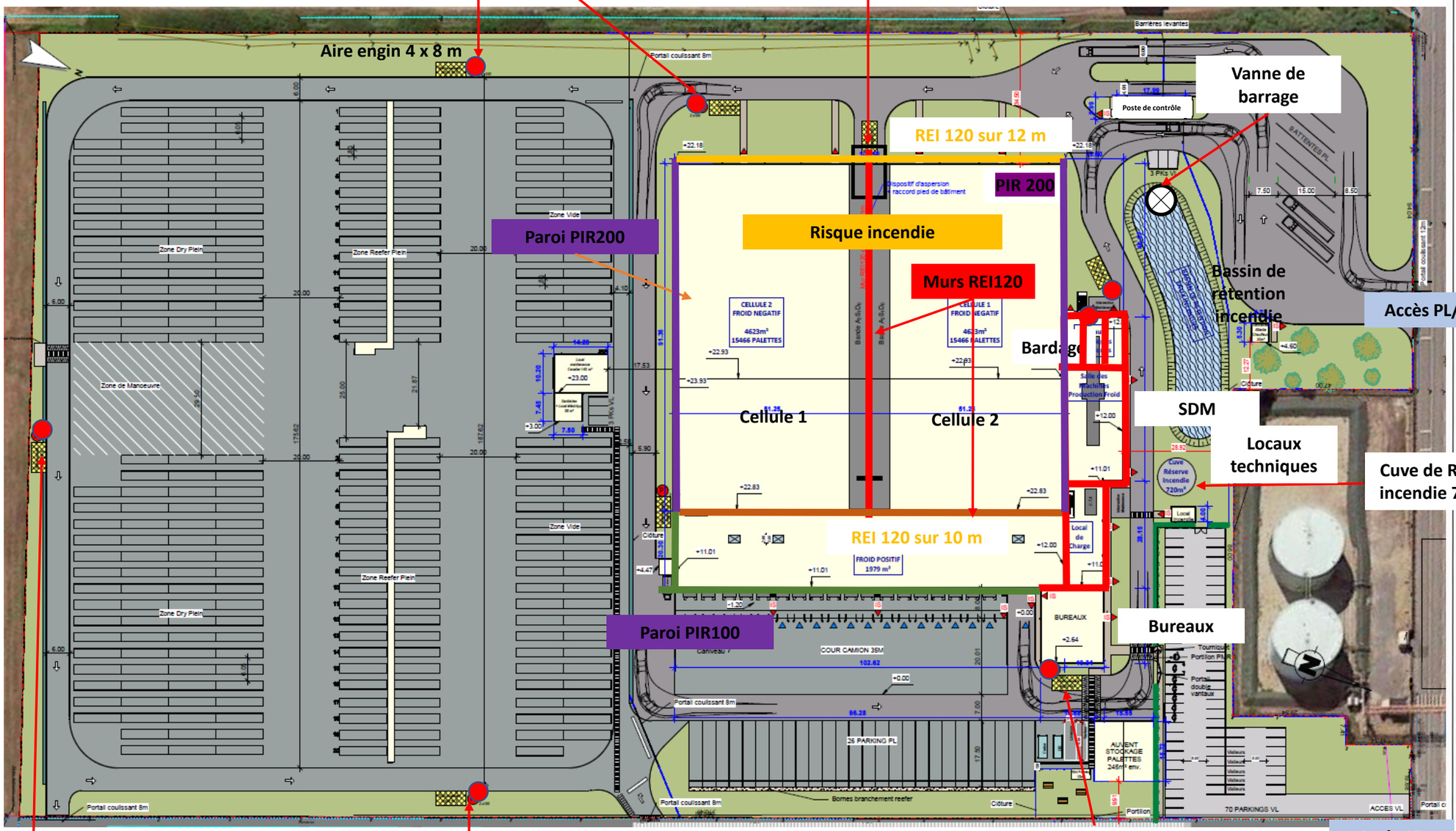
22-019	SEAFRIGO-ETB HALL 4 -LE HAVRE
INGEA	ICPE 2.6
	Plan de local à risque

Ind 1	le 13/02/2023



22-019	SEAFRIGO-ETB HALL 4 -LE HAVRE
INGEA	ICPE 2.7
	Plan de désenfumage

Ind 1	le 13/02/2023



22-019	SEAFRIGO-ETB HALL 4 -LE HAVRE
INGEA	ICPE
	Plan incendie

Indice 1	Le 19/12/2022

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

CAPACITÉS TECHNIQUES ET FINANCIERES

SEAFRIGO HALL 4

Zone portuaire du Havre
Chaussée de la Moselle au Havre (76).
76 600 LE HAVRE

Affaire 20-019-V4/AF/23.02

INGEA – SARL au capital de 40 000 € - SIRET 789 146 388
108 route de la chapelle, 44 240 Sucé sur Erdre
Dossier d'autorisation environnementale unique
Capacités techniques et financières
Février 2023

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU DEMANDEUR 3
2. CAPACITES TECHNIQUES 4
3. CAPACITES FINANCIERES 5

1. Présentation du demandeur

Raison sociale	ENTREPOTS ET TRANSPORTS BARBE (ETB) Groupe SEAFRIGO
Forme juridique	SAS
Siège social	58 RUE GENERAL CHANZY 76600 LE HAVRE
N°SIRET	318084720 31808472000180 (SIRET SIEGE)
Nom et qualité du demandeur	M.Eric BARBE
Adresse du projet	58 RUE GENERAL CHANZY 76 600 LE HAVRE
Code APE	Affrètement et organisation des transports (5229B)
Téléphone	02.35.24.77.67

2. Capacités techniques

Le groupe SEAFRIGO se positionne comme l'un des leaders mondiaux de la logistique alimentaire sous température dirigée à l'échelle mondiale.

Le groupe SEAFRIGO regroupe 1 300 experts métier dans 24 pays animés au quotidien par les valeurs de l'entreprise (flexibilité, performance, proximité, respect et éthique) pour répondre quotidiennement aux attentes de ses clients à l'import et à l'export.

Le groupe SEAFRIGO est spécialisée dans les domaines suivants :

- Alimentaire
- Vins et spiritueux
- Produits surgelés
- Produits frais
- Général cargo

A l'échelle mondiale, le groupe SEAFRIGO compte 500 millions d'euros de chiffre d'affaires, avec l'exploitation de :

- 185 000 m² d'entrepôts à température ambiante : Spiritueux, fruits secs, conserves, épicerie
- 81 000 m² sous température dirigée : Chocolat, fruits frais, légumes, fromages, charcuterie, produits de la mer et carnés, pâtisseries

Le groupe SEAFRIGO gère le transport de matières sous toutes températures, en expédition vers les principaux ports de plusieurs dizaines de destinations mondiales. Le transport concerne des palettes individuelles au conteneur complet.

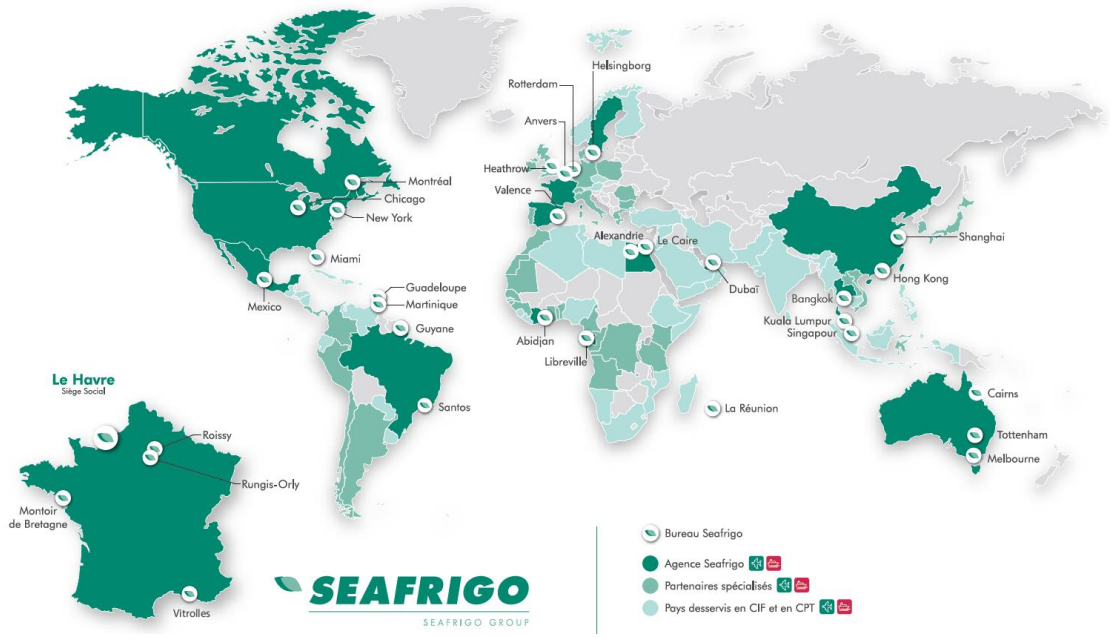


Figure 1 : Implantations du groupe à l'échelle mondiale

Le projet HALL 4 vient compléter le réseau d'entrepôts logistiques déjà implantés sur le secteur de la zone industrialo-portuaire du Havre. En novembre 2021 SEAFRIGO inaugurait une plateforme logistique de 60 000 m²(deux bâtiments).
Ce nouvel ensemble a été pensé comme un véritable pôle multimodal qui permettra à l'entreprise de renforcer sa stratégie RSE : les bâtiments seront prochainement connectés au rail et un bord à quai sera créé pour dynamiser le trafic fluvial et favoriser le report modal vers les ports parisiens.

La responsabilité et la gestion de la sécurité et de l'environnement sur le site du projet seront assurées par la direction de site qui prévoit la mise en place d'une organisation et d'instructions spécifiques issues des bonnes pratiques du groupe.

A ce titre seront en place :

- Un plan de maintenance répertoriant les obligations réglementaires en termes de contrôles périodiques et d'entretiens des équipements,
- Un plan de secours en cas d'incident,
- Un plan de formation des salariés concernant la conduite à tenir en cas d'urgence et les risques liés à leur activité,
- Un plan d'évacuation / de conduite à tenir en cas d'aléa naturel
- Des fiches réflexes permettant d'anticiper des événements particuliers pouvant impacter l'activité (incendie, coupure d'alimentation électrique…).

3. Capacités financières

La société Entrepôts et Transports BARBE portera l'ICPE.

	2018	**2019**	**2020**	**2021**
CA	125 573 421 €	132 555 206 €	152 384 863 €	214 127 286 €
Résultat d'exploitation	325 447 €	2 565 061 €	3 372 024 €	6 320 472 €
Trésorerie	1 765 616 €	1 175 635 €	12 472 802 €	15 268 861 €
Capitaux propres	39 830 305 €	40 118 622 €	40 666 366 €	43 197 933 €

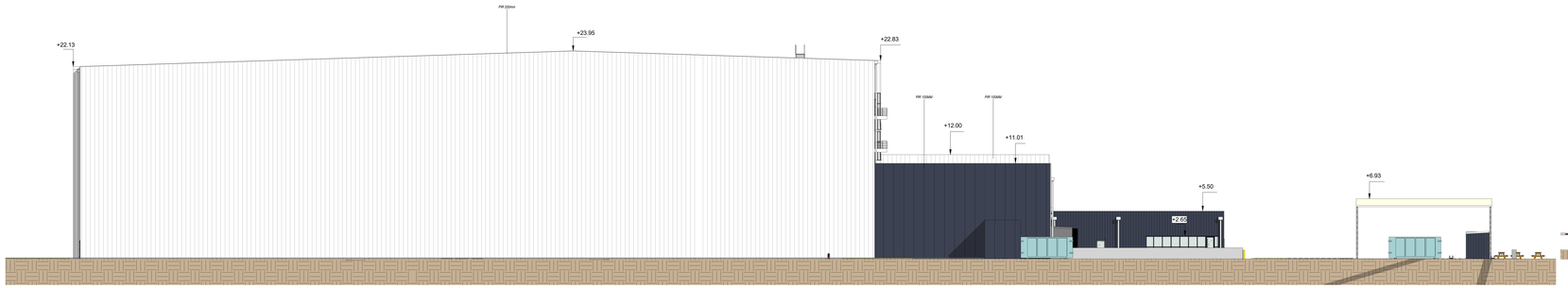
En conclusion, la société Entrepôts et Transports BARBE et le groupe SEAFRIGO possèdent toutes les capacités techniques et financières pour assurer le développement de la nouvelle plateforme logistique sur la commune du Havre.

Localisation du site

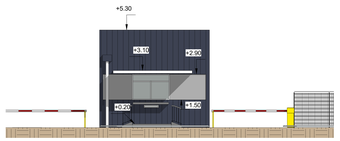
0 250 500 750 1 000 m

1/25000e en A4

Sources : IGN Fonds cartographiques SCAN, Data.gouv.fr - Réalisation : INGEA 2022

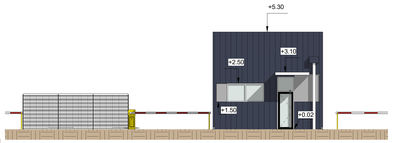


FACADE EST
Ech : 1 : 200



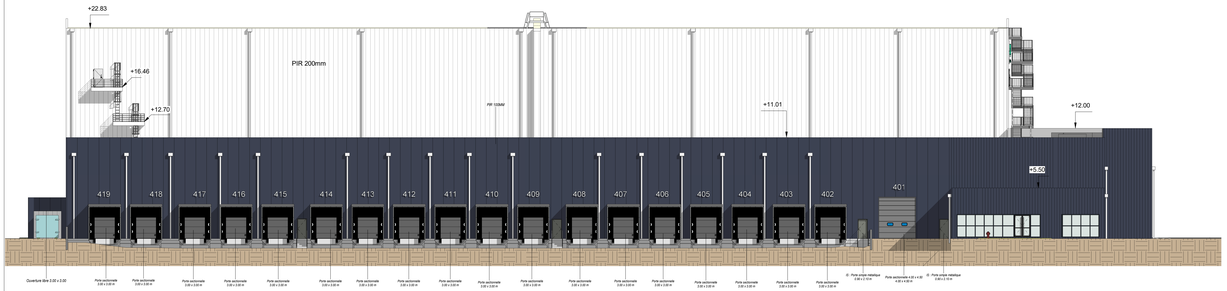
Façade Nord - Poste de Contrôle
Ech : 1 : 100

Façade Est - Poste de Contrôle
Ech : 1 : 100

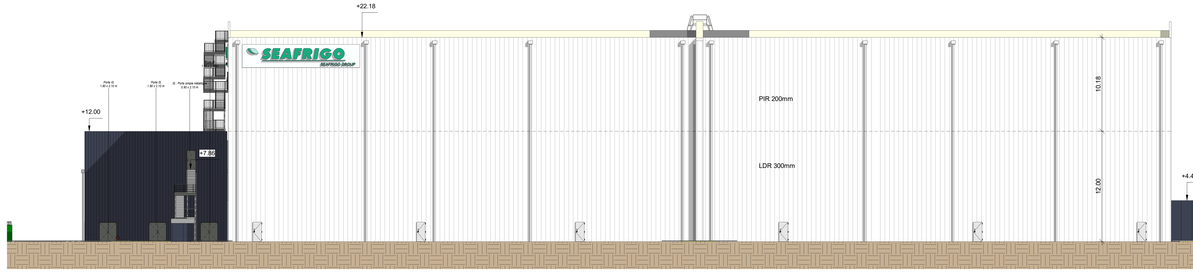


Façade Sud - Poste de Contrôle
Ech : 1 : 100

Façade Ouest - Poste de Contrôle
Ech : 1 : 100



FACADE NORD
Ech : 1 : 200



FACADE SUD
Ech : 1 : 200

FACADE OUEST
Ech : 1 : 200

SEAFRIGO

CONSTRUCTION DU HALL 4 SEAFRIGO

Chaussée de la Moselle , 76600 Le Havre

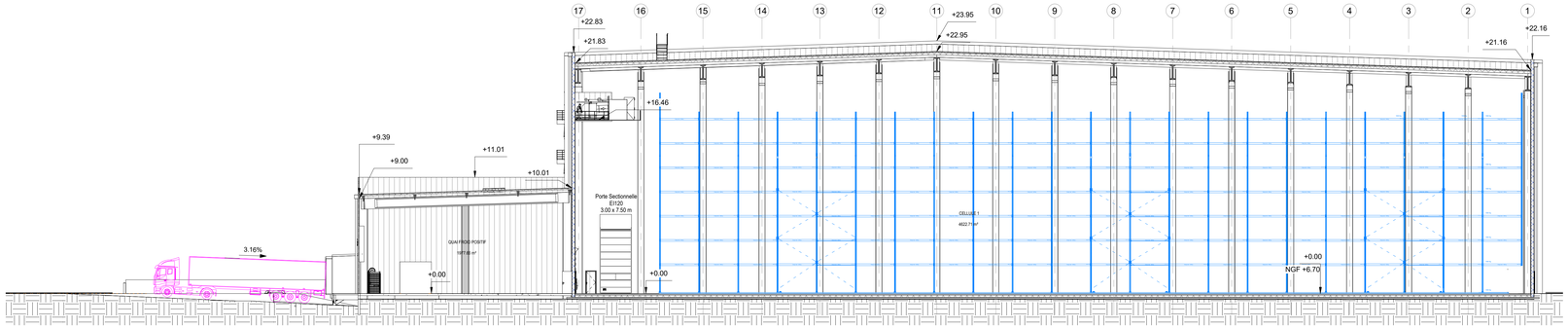
ACONSTRUCT
31bis, Rue de Reckem
59 960 Neuville-en-Ferrain
T: 03 28 76 90 33

Plan de Façades

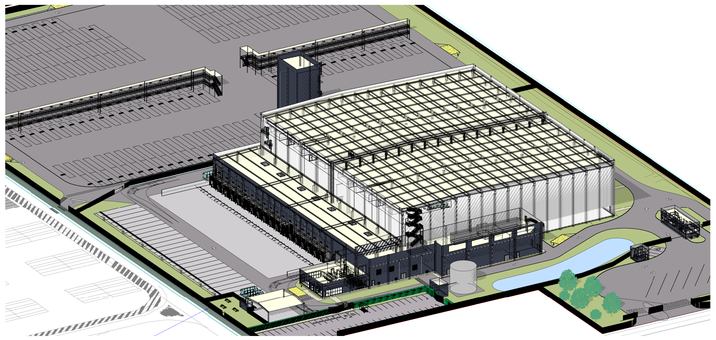
Phase	Plan	Indice	Date	Echelle
AVP	n°: 300	R	2023/02/16	Comme indiqué
	N° de dossier	Chef de Projet	Modeleur	
	210080	Yaël L.	Alissia M.	

Indices	Date de révision	Description
A	2022/06/30	Création du plan
B	2022/08/25	Ajout places containers + Agrandissement SDM
C	2022/10/10	Emplacement conteneurs + zone de manoeuvre
D	2022/10/20	Ajoutées 1m + Bassin + Abris + Parkings
E	2022/11/07	Stationnement engin
F	2022/11/15	Plans ICPE
G	2022/11/22	Rétentionneur +racks + ESC + suppression SAS
H	2022/12/07	Pan à conteneurs + 10m des limite de propriété
I	2022/12/14	Modif. hauteur du bâti, ajout passerelle, atterrie chauffeur, maintenance cavalier+
J	2022/12/19	Réseaux
K	2022/12/21	Déplacement bâtiment à 34.50m de la limite de propriété
L	2023/01/10	Modif. parc containers
M	2023/01/12	Reprise des réseaux + ajout réfectoire + aménagement brx
N	2023/01/16	Insertion dwg topographie
O	2023/01/18	Importation terrain VRD
P	2023/01/25	Réseaux com Vincent
Q	2023/02/13	Modification Hampapport
R	2023/02/16	Entrée PL

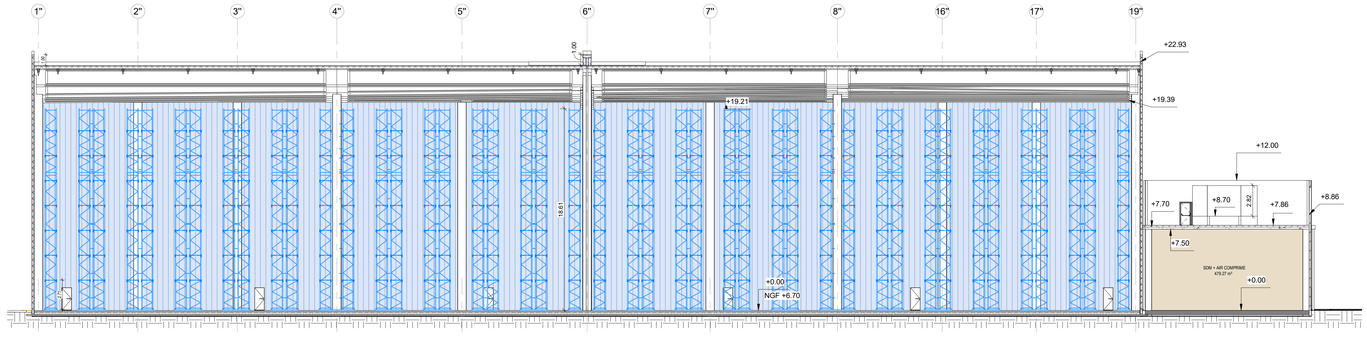
Ce document est la propriété de ACONSTRUCT et remis à titre confidentiel.
Il ne peut etre utilisé, communiqué ou reproduit sans autorisation écrite de ACONSTRUCT.



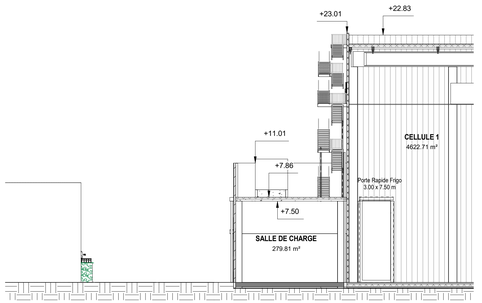
Coupe de principe 1-1
Ech : 1 : 200



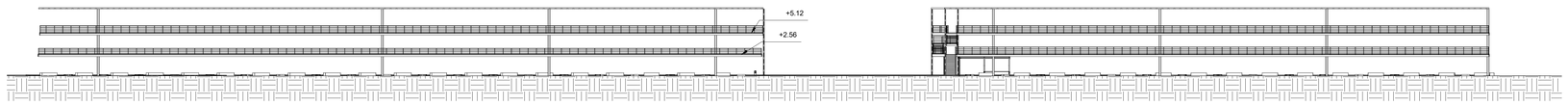
3D TECHNIQUE
Ech :



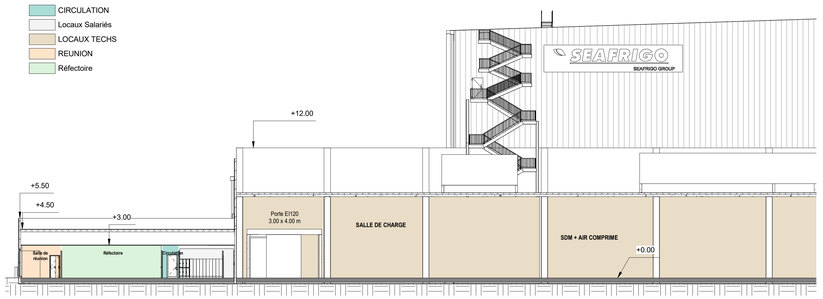
Coupe de principe 2-2
Ech : 1 : 200



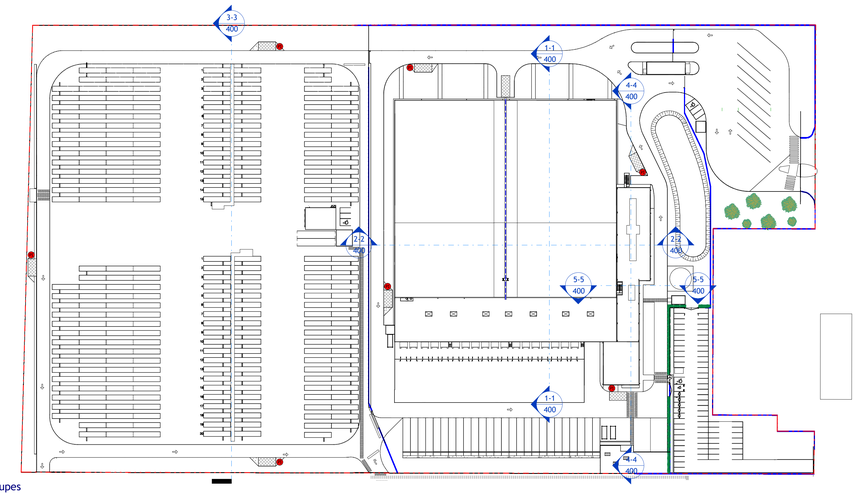
Coupe de principe 5-5
Ech : 1 : 200



Coupe de principe 3-3
Ech : 1 : 250



Coupe de principe 4-4
Ech : 1 : 200



Repérage coupes
Ech : 1 : 1000

SEAFRIGO

CONSTRUCTION DU HALL 4 SEAFRIGO

Chaussée de la Moselle , 76600 Le Havre

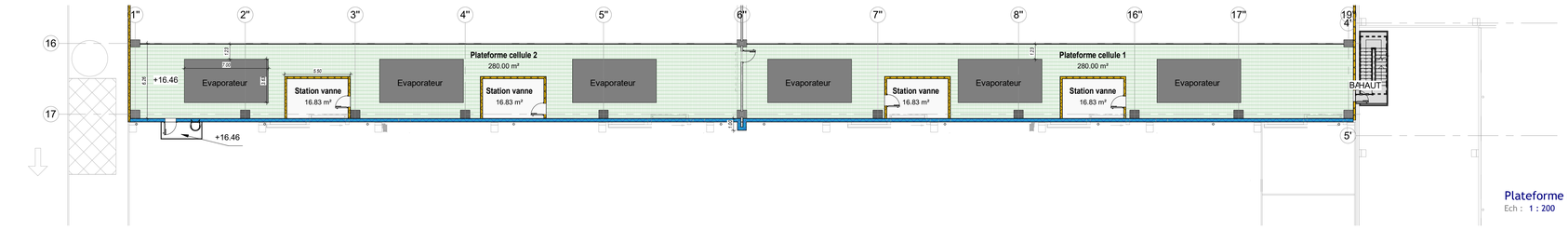
ACONSTRUCT
31bis, Rue de Reckem
59 960 Neuville-en-Ferrain
T: 03 28 76 90 33

Plans de Coupes - Vue 3D

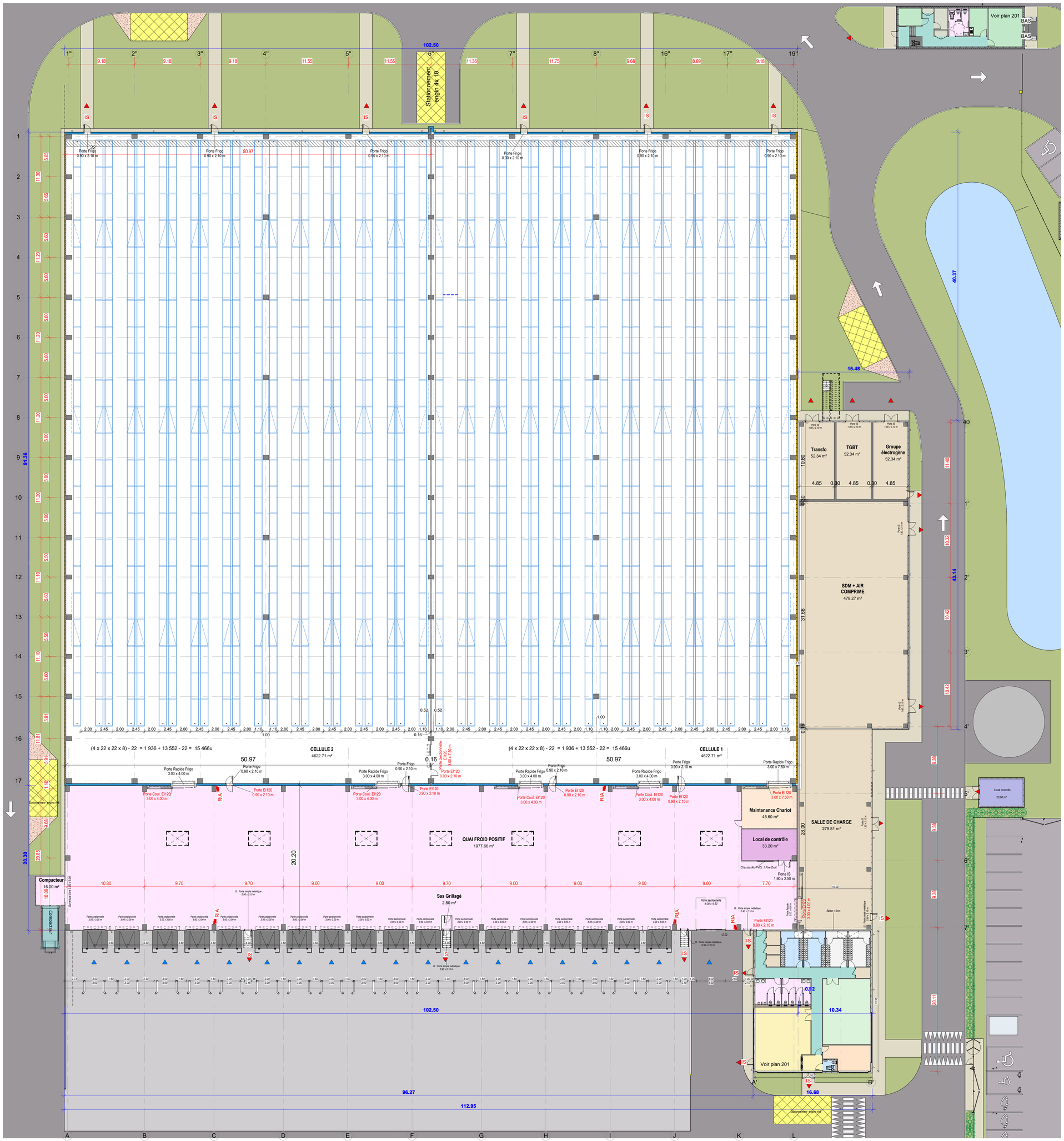
Phase	Plan	Indice	Date	Echelle
AVP	n°: 400	R	2023/02/16	Comme indiqué
	N° de dossier	Chef de Projet	Modeleur	
	210080	Yaël L.	Alissia M.	

Indices	Date de révision	Description
A	2022/06/30	Création du plan
B	2022/09/25	Ajout places containers + Agrandissement SDM
C	2022/10/10	Emplacement conteneurs + zone de manoeuvre
D	2022/10/20	Abrotire 1m + Bassin + Abris + Parkings
E	2022/11/07	Stationnement engin
F	2022/11/15	Plans ICPE
G	2022/11/22	Ralentisseur +racks + ESC + suppression SAS
H	2022/12/07	Parc à conteneurs + 10m des limite de propriété
I	2022/12/14	Modif. hauteur du bâti, ajout passerelle; attente chauffeur; maintenance cavalier+
J	2022/12/19	Réseaux
K	2022/12/21	Déplacement bâtiment à 34.50m de la limite de propriété
L	2023/01/10	Modif. parc containers
M	2023/01/12	Reprise des réseaux + ajout réfectoire + aménagement brx
N	2023/01/16	Insertion deg topographie
O	2023/01/18	Importation terrain VRD
P	2023/01/25	Réseaux com Vincent
Q	2023/02/13	Modification Hanspaport
R	2023/02/16	Entrée PL

Ce document est la propriété de ACONSTRUCT et remis à titre confidentiel.
Il ne peut etre utilisé, communiqué ou reproduit sans autorisation écrite de ACONSTRUCT.



Plateforme Evaporateur
Ech : 1 : 200


102.50
Stationnement engin 4x 10
Voir plan 201
BAS
Porte Frigo 0.90 x 2.10 m
Porte Coul. EI120 3.00 x 4.00 m
Porte EI120 0.90 x 2.10 m
Porte Rapide Frigo 3.00 x 4.00 m
Porte Frigo 0.90 x 2.10 m
Porte Rapide Frigo 3.00 x 7.50 m
Porte EI120 3.00 x 7.50 m
Porte Sectionnelle EI120 3.00 x 4.00 m
Porte EI120 3.00 x 4.00 m
RIA
IS
50.97
(4 x 22 x 22 x 8) - 22 = 1 936 + 13 552 - 22 = 15 466u
CELLULE 2
4622.71 m²
CELLULE 1
4622.71 m²
QUAI FROID POSITIF
1977.66 m²
Maintenance Chariot
45.60 m²
Local de contrôle
33.20 m²
SALLE DE CHARGE
279.81 m²
SDM + AIR COMPRIME
479.27 m²
Transfo
52.34 m²
TGBT
52.34 m²
Groupe électrogène
52.34 m²
Compacteur
16.00 m²
Sas Grillagé
2.80 m²
Local Incendie
23.00 m²
Porte IS
1.60 x 2.50 m
Porte EI120
0.90 x 2.10 m
Porte S
1.80 x 2.10 m
Voir plan 201
Stationnement engins 4x8
Béton 15cm
Chassis (Alu/PVC): 1 Fixe Droit
Gaine Alpha 200 x 200
Gaine Alpha 200 x 200 + 100
Gaine Alpha 200 x 200 + 200
Gaine Alpha 200 x 200 + 300
Gaine Alpha 200 x 200 + 400
Gaine Alpha 200 x 200 + 500
Gaine Alpha 200 x 200 +