CONSEIL INDEPENDANT
EN ENVIRONNEMENT

NEWCOLD®

à Fouchères (89150), Subligny (89100) et Villeneuve-la-Dondagre (89150)

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
PIECE N°7 –
MEMOIRE RESUME DE L'ETUDE DE DANGERS ET ETUDE DE DANGERS

GES n° 24003 Décembre 2025

AGENCE OUEST
5, rue des Basses Forges
35530 NOYAL-SUR-VILAINE
Tél. 02 99 04 10 20
Fax 02 99 04 10 25
e-mail : ges-sa@ges-sa.fr

AGENCE NORD-EST
80 rue Pierre-Gilles de Gennes
02000 BARENTON BUGNY
Tél. 03 23 23 32 68
Fax 09 72 19 35 51
e-mail : ges-laon@ges-sa.fr

AGENCE EST
870 avenue Denis Papin
54715 LUDRES
Tél. 03 83 26 02 63
Fax 03 26 29 75 76
e-mail : ges-est@ges-sa.fr

AGENCE SUD-EST-CENTRE
139 impasse de la Chapelle - 42155
ST-JEAN ST-MAURICE/LOIRE
Tél. 04 77 63 30 30
Fax 04 77 63 39 80
e-mail : ges-se@ges-sa.fr

AGENCE SUD-OUEST
Forge
79410 ECHIRÉ
Tél. 05 49 79 20 20
Fax 09 72 11 13 90
e-mail : ges-so@ges-sa.fr

SOMMAIRE

1 MEMOIRE RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS 3

1.1 MODELISATION DES EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE 3

1.2 ETUDE D'INGENIERIE SECURITE INCENDIE – HIGH BAY 7

1.3 MODELISATION DES EFFETS TOXIQUES DES FUMEES 7

1.4 MODELISATION DES EFFETS DE L'OPACITE DES FUMEES SUR LA VISIBILITE DE L'AUTOROUTE A19. 8

1.5 MODELISATION DES EFFETS TOXIQUES – ETUDE DE DANGERS AMMONIAC 9

1.6 SYNTHESE DE L'ETUDE DE DANGERS 13

2 METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS 14

2.1 DEMARCHE REGLEMENTAIRE 14

2.2 GLOSSAIRE 14

2.3 METHODOLOGIE D'EVALUATION DU RISQUE 17

3 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS 19

3.1 OBJECTIFS 19

3.2 PRESENTATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 19

8.1 ACCIDENTOLOGIE 31

8.2 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES 35

8.3 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES 40

8.4 IDENTIFICATION DES ZONES DE DANGERS 48

9 EVALUATION PRELIMINAIRES DES CONSEQUENCES REDOUTEES 50

9.1 OBJECTIFS 50

9.2 DEFINITION DES EFFETS DOMINOS 50

9.3 MESURES AYANT UNE INFLUENCE SUR LA SECURITE 50

9.4 EVALUATION PRELIMINAIRE DES CONSEQUENCES REDOUTEES 69

9.5 SELECTION DES EVENEMENTS REDOUTES 80

10 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES 82

10.1 OBJECTIFS 82

10.2 RAPPEL DES EVENEMENTS REDOUTES SELECTIONNES 82

10.3 PROBABILITE D'OCCURRENCE 82

10.4 EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES 89

10.5 GRILLE DE CRITICITE 114

LISTE DES ANNEXES 115

1 MEMOIRE RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

NEWCOLD est une société spécialisée dans la construction et l'exploitation d'entrepôts frigorifiques de grande hauteur. NEWCOLD dispose de 2 établissements en France : à Argentan (61) et à Montauban-de-Bretagne (35). La société NEWCOLD RE FR prévoit l'implantation d'un nouveau site sur la ZAC de Villeroy, localisé à l'intersection de 3 communes : Subligny, Fouchères et Villeneuve-la-Dondagre dans l'Yonne.

La démarche retenue pour l'étude de dangers, qui s'appuie sur l'Analyse Préliminaire des Risques et le projet Européen ARAMIS, comprend 3 étapes :

Étape n°1 : Identification et caractérisation des potentiels de dangers
Étape n°2 : Évaluation préliminaire des conséquences associées aux événements redoutés
Étape n°3 : Analyse détaillée de la probabilité d'occurrence et de la gravité des conséquences

Au terme des deux premières étapes, les scénarios suivants ont été sélectionnés pour une analyse détaillée car ils constituent les principales sources de danger identifiées :

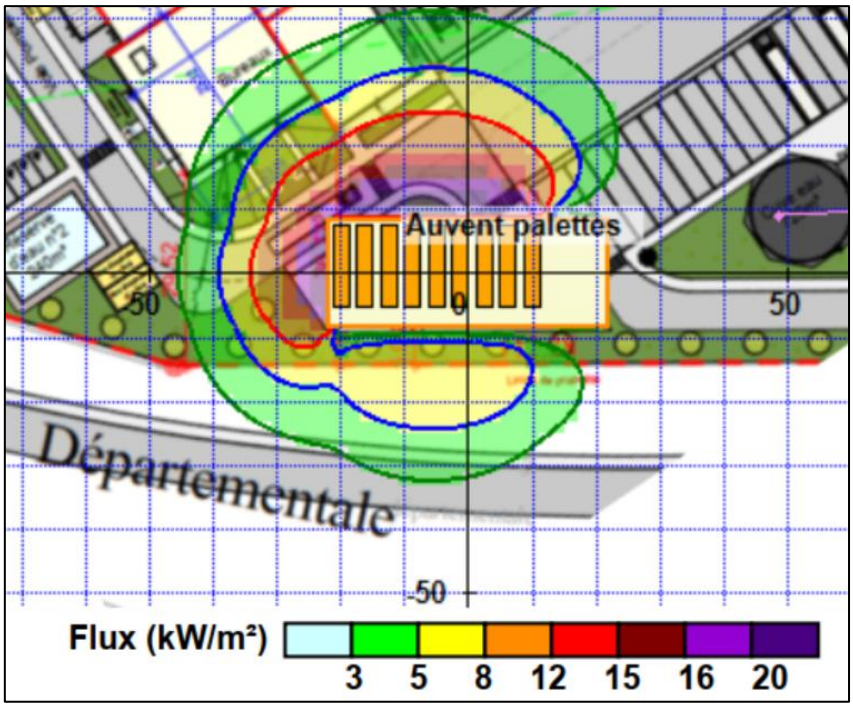
- Scénario n°2 – incendie de l'auvent palettes ;
- Scénario n°7a – incendie des cellules Low Bay ;
- Scénarios n°8a, b et c - incendie des cellules High Bay et leurs conséquences (ruine et émission de fumées noires*) ;
- Scénarios NH3 1,2,3,4,5 – fuite de gaz dans l'installation ammoniac.

*L'étude de l'incidence d'un incendie sur les conditions de visibilité au niveau de l'A19 a également été étudié.

Pour chacun de ces scénarios, les principales conclusions sont reprises ci-après :

1.1 MODELISATION DES EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE

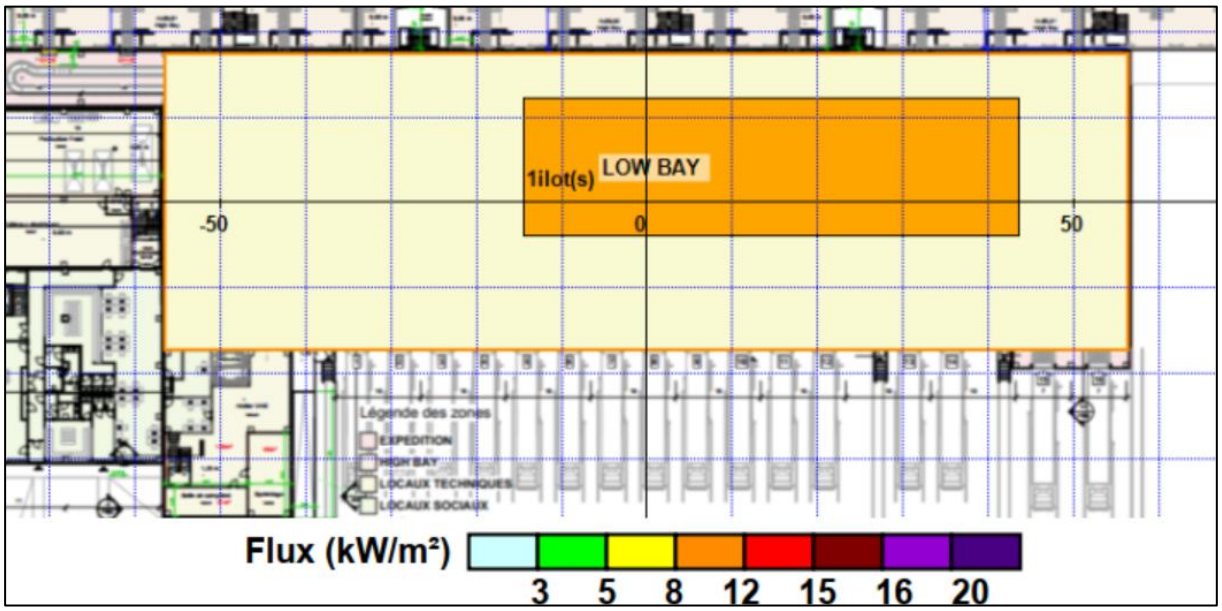
Incendie de l'auvent palettes - Résultat de la modélisation (cible à 1,8 m)



GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

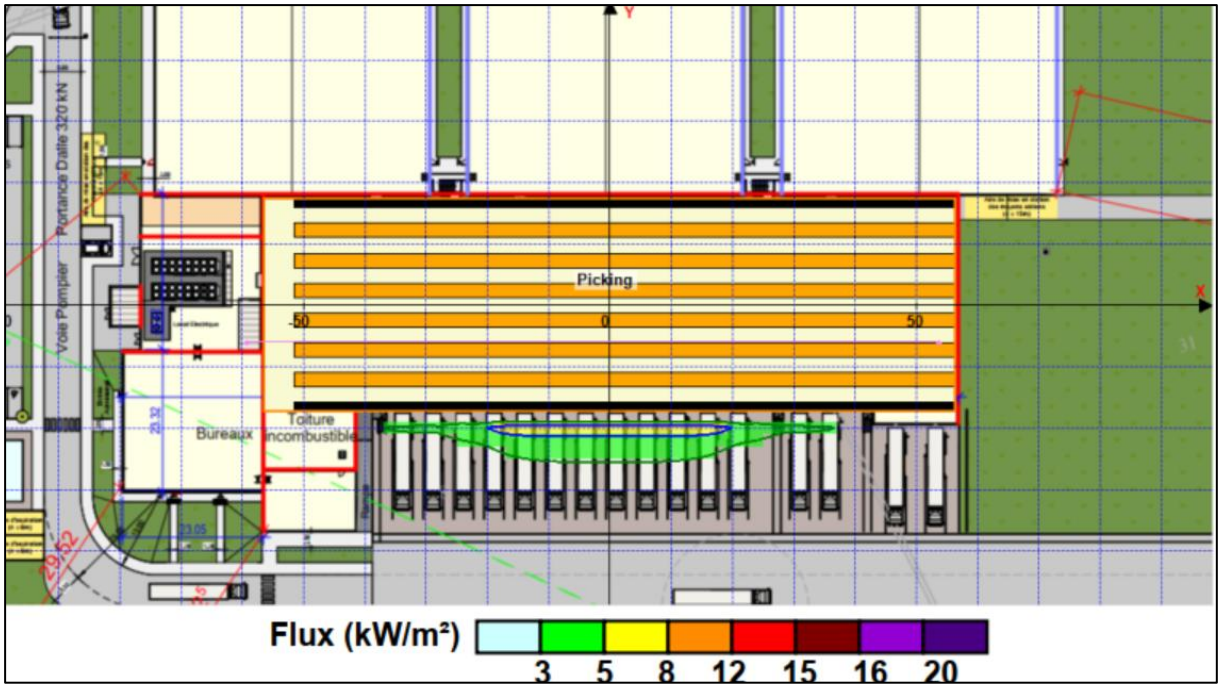
Dans ce cas, les flux thermiques rayonnés inférieurs à 8 kW/m² (SELS) resteront confinés à l'intérieur de la propriété. Dans la zone de SEI, (flux verts), il peut être considéré moins de 1 personnes exposées et dans la zone SEL, aucune personne n'est susceptible d'être présente. La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

Résultat de la modélisation d'un incendie au RDC du Low Bay



Aucun flux thermique n'est émis en dehors de la cellule Low Bay au rez-de-chaussée.

Résultat de la modélisation d'un incendie au Picking



Ces résultats mettent en évidence qu'en cas d'incendie du Low Bay, aucun flux thermique ne sort des limites de propriété.

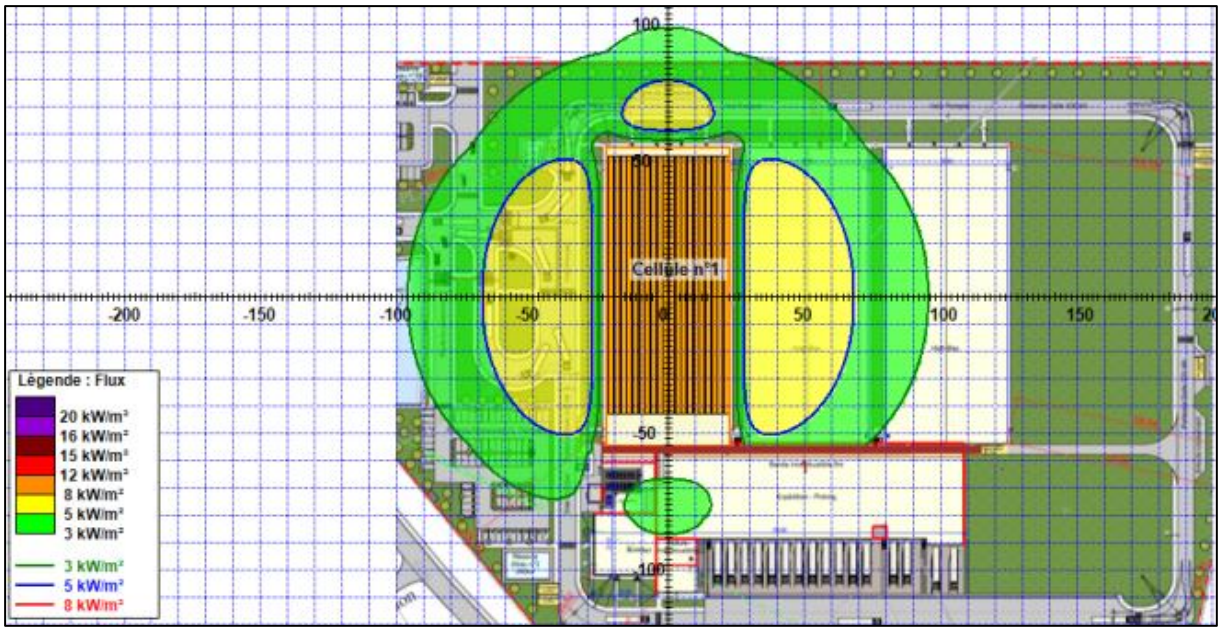
La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

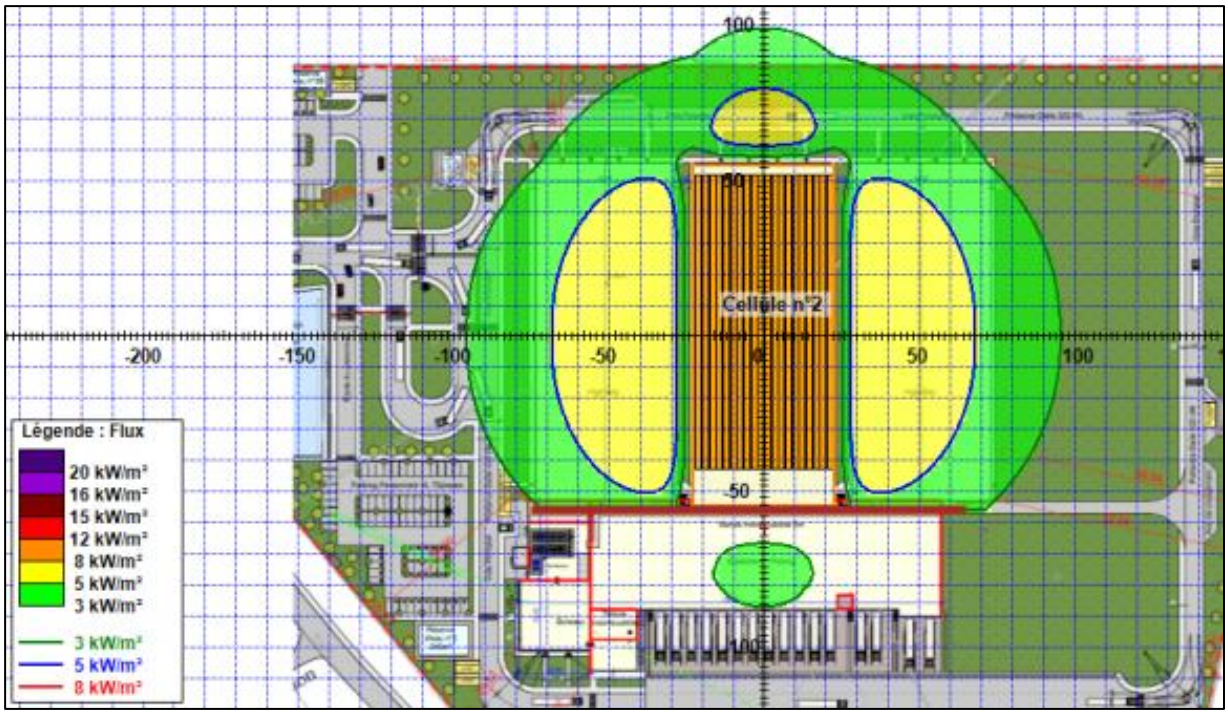
Concernant les cellules High Bay, les modélisations incendie sur les cellules de grande hauteur ont été menées par les experts du CTICM (Centre technique industriel de la construction métallique) . En effet, pour des entrepôts dont la hauteur de stockage est supérieure à 23 m, il est obligatoire de passer par l'un des membres du comité technique Flumilog dont le CTICM fait partie.

Les résultats des modélisations pour les 3 cellules à 1,8 m (hauteur d'homme) sont présentées ci-après :

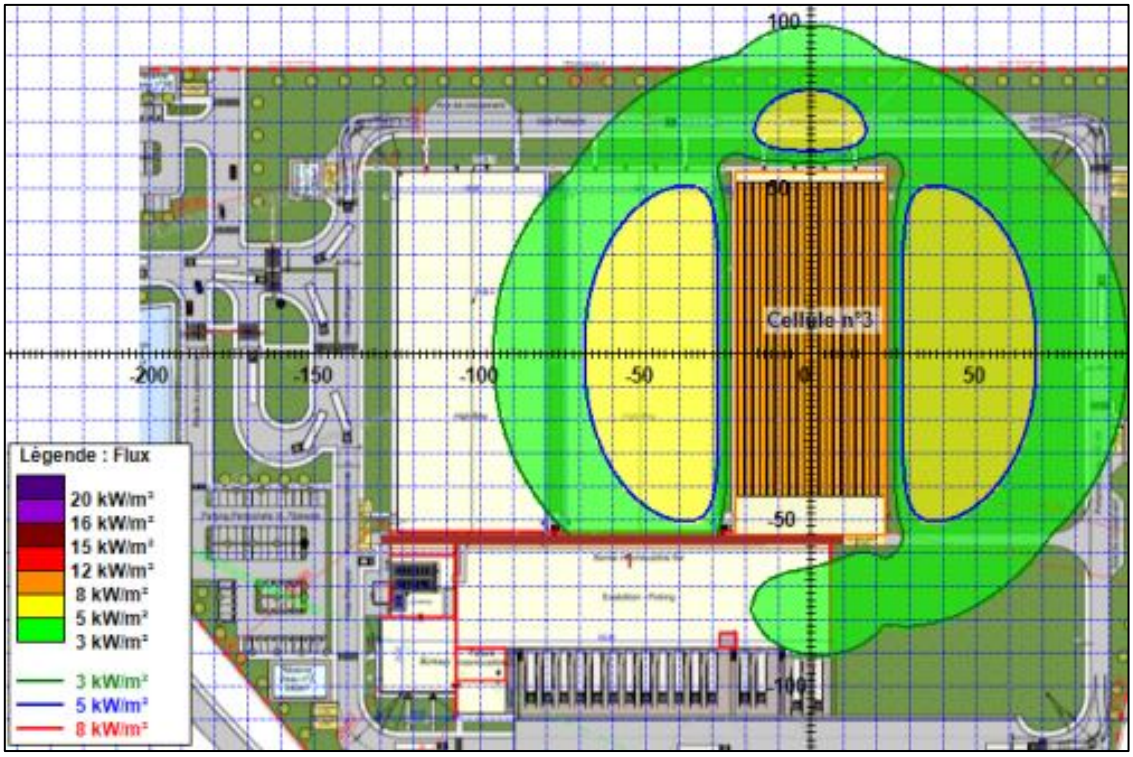
High Bay 1



High Bay 2



High Bay 3



Ces résultats mettent en évidence qu'aucun flux thermique à effet irréversible ne sort des limites de propriété.

Dans ce cas, les flux thermiques rayonnés inférieurs à 5 kW/m² resteront confinés à l'intérieur de la propriété. Moins d'une personne sera présente dans les zones à effets SEI.

La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

Concernant la propagation de l'incendie des cellules High Bay entre elles ou vers la cellule Picking, le CTICM indique suite à l'étude FLUMilog en annexe les conclusions suivantes : « pour les entrepôts relevant de la rubrique 1511, la charge combustible est généralement limitée. Aussi, pour ces bâtiments la note de propagation Flumilog (disponible dans la FAQ sur le site web Flumilog) recommande de ne pas modéliser le scénario de propagation d'un incendie au travers une paroi REI 120, celle-ci pouvant être considérée comme résistante au feu pendant toute la durée de l'incendie et ce, quelle que soit la durée de feu calculée par Flumilog. Cette recommandation n'est pas assortie de limitations relatives à l'organisation du bâtiment ou du stockage.

On peut également noter plusieurs facteurs favorables à l'absence de propagation :

- la puissance de la palette est très inférieure à la puissance d'une palette standard 1511;
- elle comporte une forte proportion de matière assimilable à de l'eau (64%) ;
- les cellules sont espacées de 6 mètres.

En conséquence, le scénario de propagation n'est pas considéré ici.

1.2 ETUDE D'INGENIERIE SECURITE INCENDIE – HIGH BAY

L'étude d'ingénierie sécurité incendie (ISI) a été réalisée par le CTICM et est placée en annexe 11.

L'objectif de l'étude est de réaliser une étude ISI en suivant le principe donné dans le guide d'application de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts. Cette étude consistera à vérifier qu'en cas d'incendie réel, la cinétique de l'incendie et le comportement structural du bâtiment et du stockage sont compatibles avec les objectifs de sécurité relatifs à l'évacuation des occupants et à l'intervention des services de secours. Il s'agira de démontrer qu'en situation d'incendie réel :

- La cinétique d'incendie est compatible avec l'évacuation des personnes ;
- La tenue au feu de la cellule est compatible avec l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours ;
- La cellule s'effondre vers l'intérieur ;
- L'effondrement du rack n'entraîne pas l'effondrement en chaîne de la structure du bâtiment ;
- Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage.

Les conclusions de l'étude du CTICM sont les suivantes :

« Sur la base des hypothèses retenues, les résultats obtenus ont permis de montrer que :

- La propagation du feu au stockage est limitée à une partie de palette directement soumise à la flamme du brûleur ;
- L'incendie s'arrête de lui-même 144 secondes après l'arrêt du brûleur ;
- La température des gaz autour de la zone de flamme n'excède pas 150°C ;
- L'augmentation de température et la diminution de visibilité est restreinte à la zone de départ de feu ;
- Aucun effondrement de la structure métallique autoporteuse et du rack ne se produit ;
- Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage ;
- L'évacuation des occupants est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci ;
- L'intervention des services de secours est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci. »

Les mesures de prévention prises par NEWCOLD (conception et entretien maintenance du système d'oxyprivation et de détection, information et formation du personnel et des prestataires, réalisation d'exercices d'évacuation, mise à disposition et entretien des moyens nécessaires à l'évacuation, POI…) permettent de répondre aux exigences de sécurité et notamment de maîtriser les temps d'évacuation.

La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

1.3 MODELISATION DES EFFETS TOXIQUES DES FUMEES

Le bureau d'études Bureau Veritas a réalisé la modélisation des effets toxiques en cas d'incendie d'un High Bay (cf. annexe 10). Compte tenu de la quantité de matières stockées

dans la High Bay 3 (36000 palettes), les effets toxiques de la Low Bay seront minorants (1700 palettes).

Les conclusions sont les suivantes : « À hauteur d'homme, quel que soit le scénario d'incendie (débutant mal ventilé ou généralisé bien ventilé) et quelles que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique. »

Pour l'incendie débutant, les distances maximales atteintes pour les seuils des effets irréversibles et des effets létaux sont atteintes à des hauteurs respectives de **220 m et 122 m** de haut.

Pour l'incendie généralisé, les distances maximales atteintes pour les seuils des effets irréversibles et des effets létaux sont atteintes à des hauteurs respectives de **180 m et 137m** de haut.

Aucun effet à hauteur d'homme, ni vers l'autoroute A19, la cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

1.4 MODELISATION DES EFFETS DE L'OPACITE DES FUMEES SUR LA VISIBILITE DE L'AUTOROUTE A19.

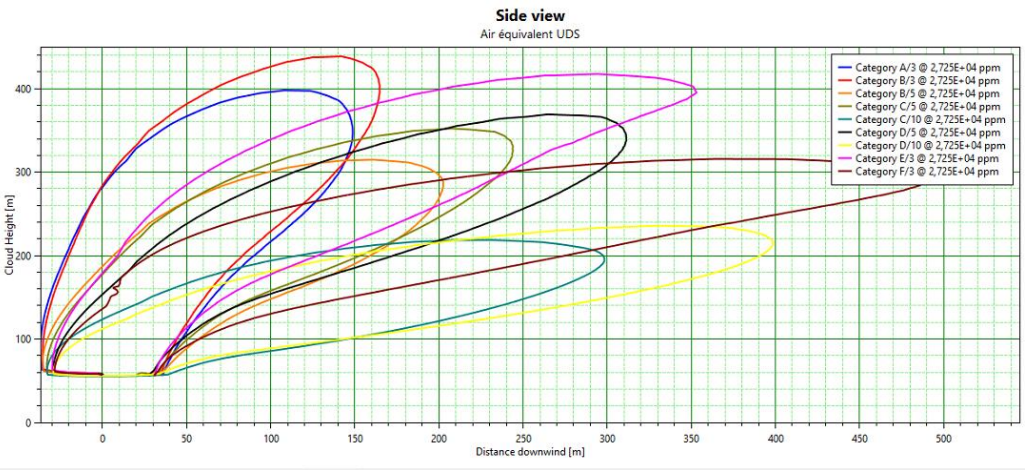
Le scénario retenu pour l'étude d'impact des fumées sur la visibilité est l'incendie de la cellule HB n°3. Il s'agit de l'hypothèse majorante compte tenu de la quantité stockée, de sa hauteur et de la proximité avec l'autoroute A19.

L'émission des fumées d'un incendie est accompagnée d'une émission de suies qui entraîne une atténuation de la visibilité. Cette perte visuelle est proportionnelle à la concentration (ou la fraction volumique) en suies.

Le panache de fumée a été modélisé en cas d'incendie du High Bay (cf. figure suivante).

Panache de fumée (en coupe verticale dans le sens du vent)

Audit Number	41914
Averaging time	User-defined (600 s)
Equipment	Air équivalent
Spacing parameter for the grid in the x dimension	0,1
Material	AIR
Material to track	AIR
Offset from Centerline	0 m
Program	Phast 8,7
Scenario	Air équivalent UDS
View Time	3600 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	Fumées-NEWCOLD



Dans toutes les conditions météorologiques, il n'y a pas de perte de visibilité au sol (cf. figures ci-avant). La hauteur minimale d'atteinte du seuil de visibilité < 140 m est à 56 m de hauteur.

Ainsi, le seuil de perte de visibilité considéré n'est pas susceptible d'être atteint au niveau des voies de circulation proches du projet, en particulier la RD369 et l'A19.

Le calcul de visibilité à 140 m est sécurisant, il prend en compte la distance d'arrêt d'urgence pour une voiture roulant à 110 km/h sur l'autoroute par temps de pluie.

1.5 MODELISATION DES EFFETS TOXIQUES – ETUDE DE DANGERS AMMONIAC

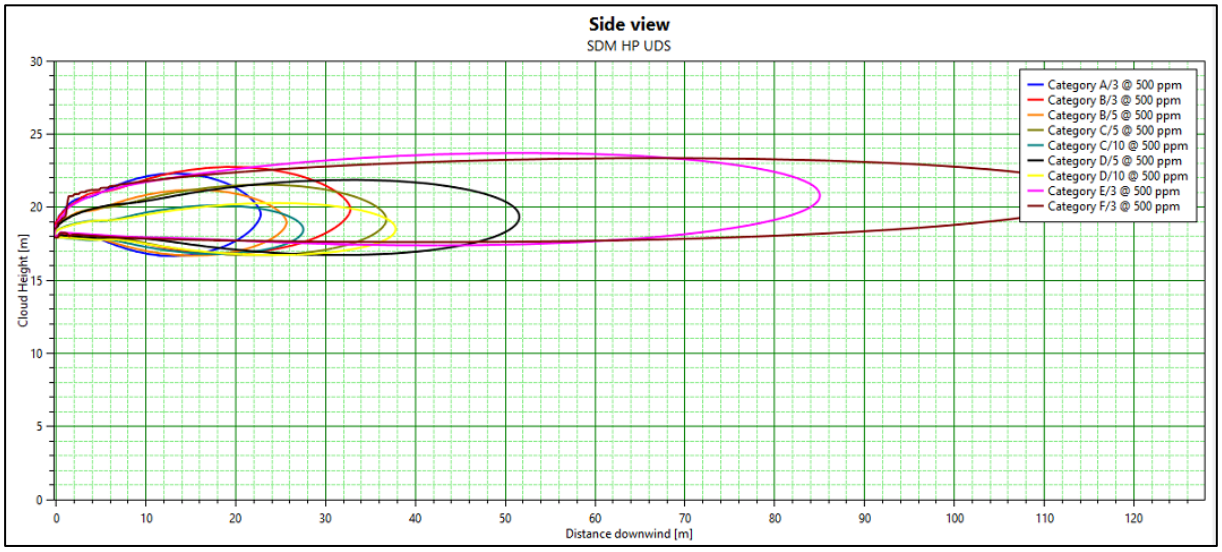
Les phénomènes retenus sont les suivants :

Phénomènes dangereux retenus pour modélisation

Zone géographique	Evènements redoutés retenus	N° d'évènement
Salle des machines	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur	NH3 1
	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	NH3 2
	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	NH3 3
Locaux techniques High Bay	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	NH3 4
Salles des machines	Rejet par les soupapes de sécurité	NH3 5

Les hypothèses prises pour les modélisations sont présentées en annexe 1. Les résultats des modélisations sont les suivants :

NH3- 1 - Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur

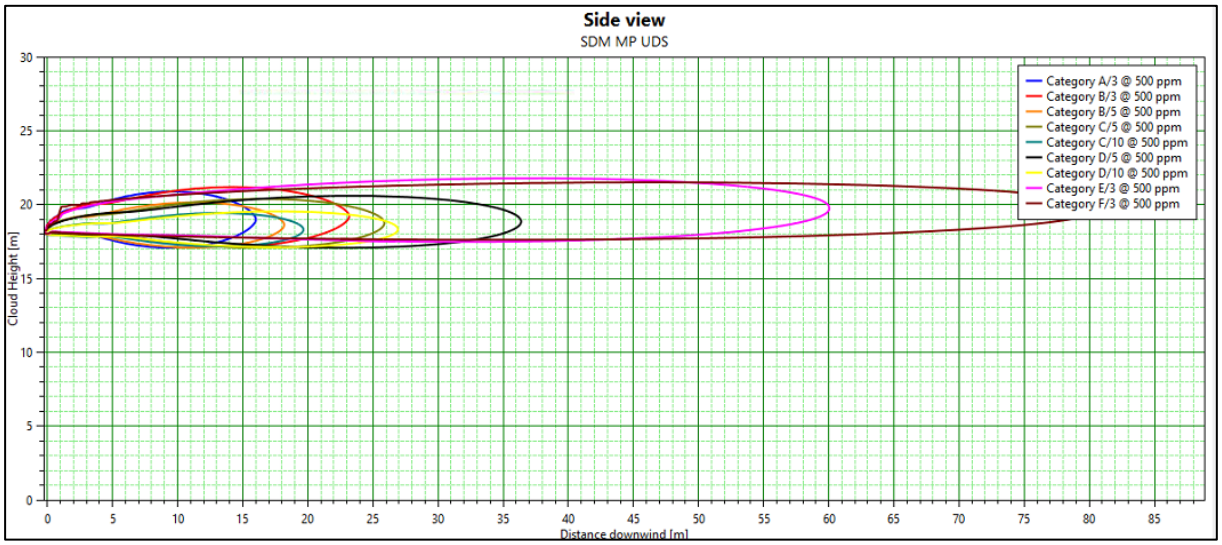


D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs, quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

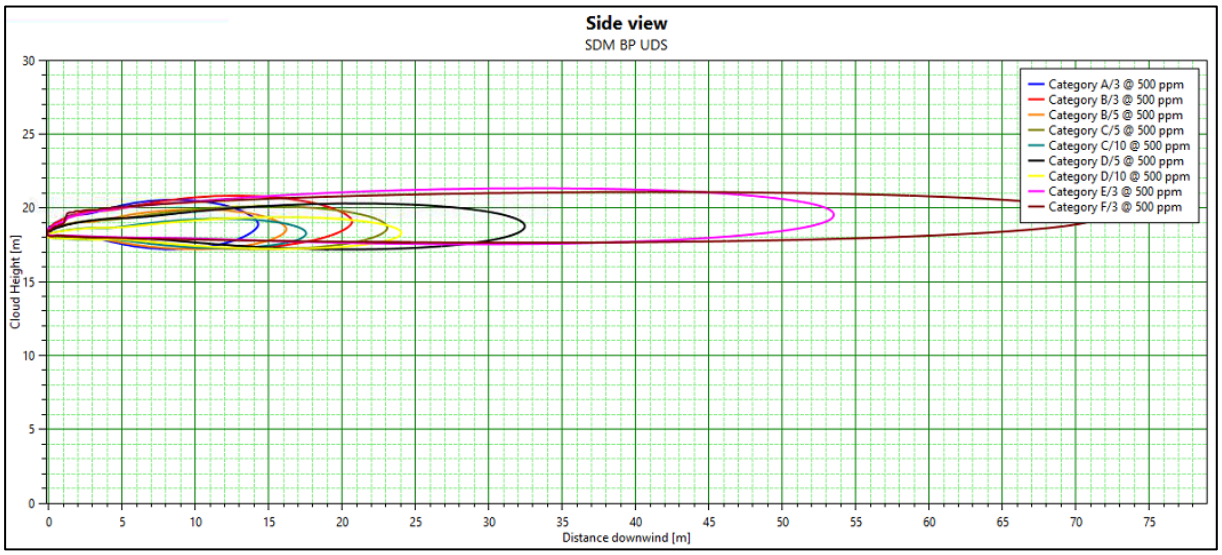
NH3- 2 Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs, quelles que soient les conditions météorologiques.

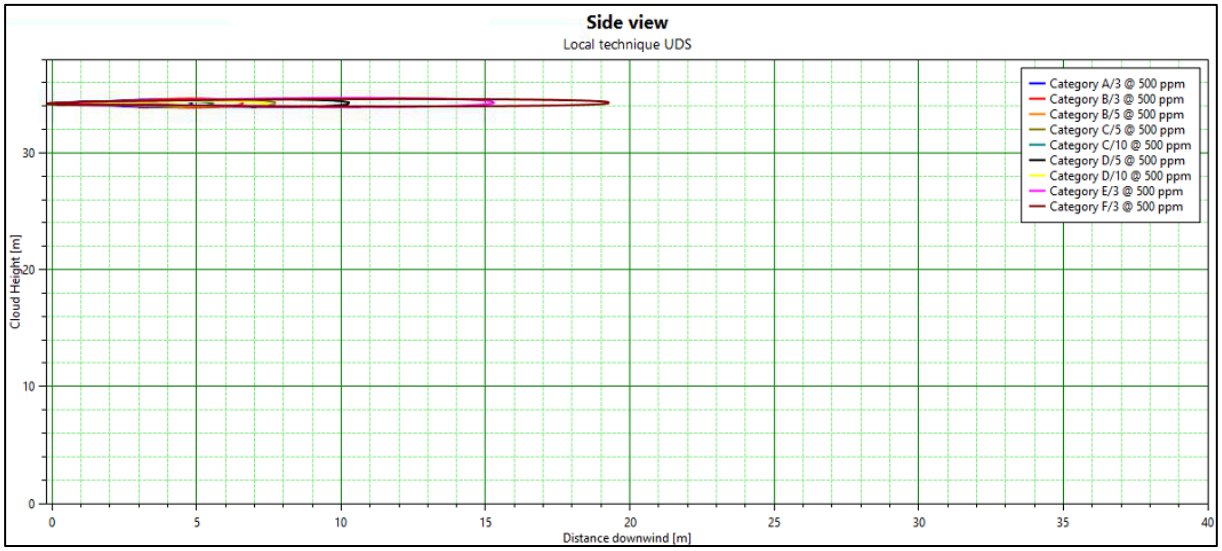
Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs.

NH3- 3 - Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP



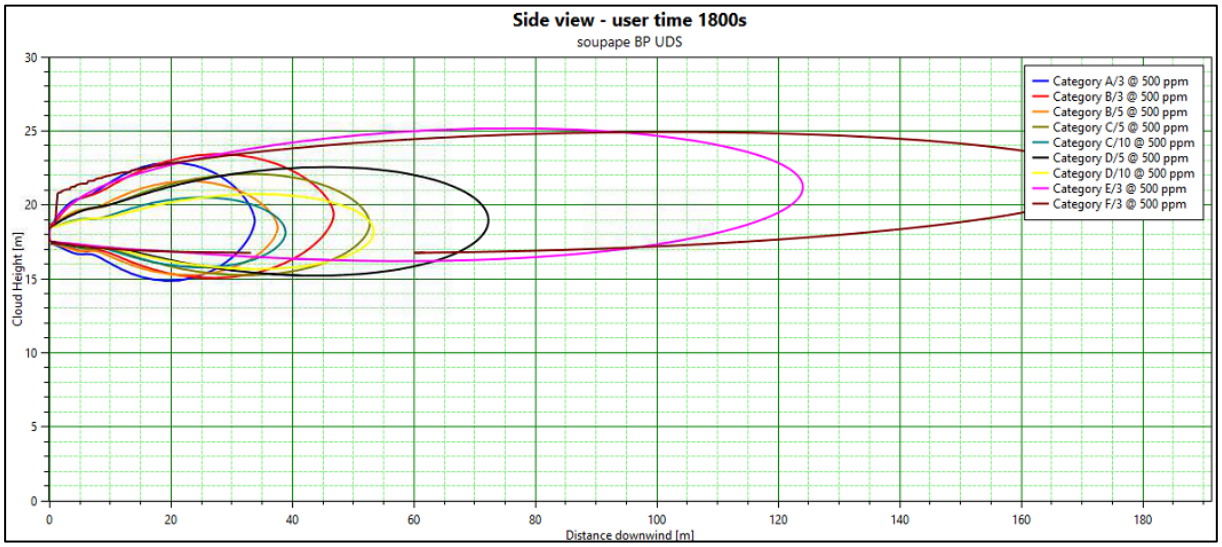
GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

NH3- 4 Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes

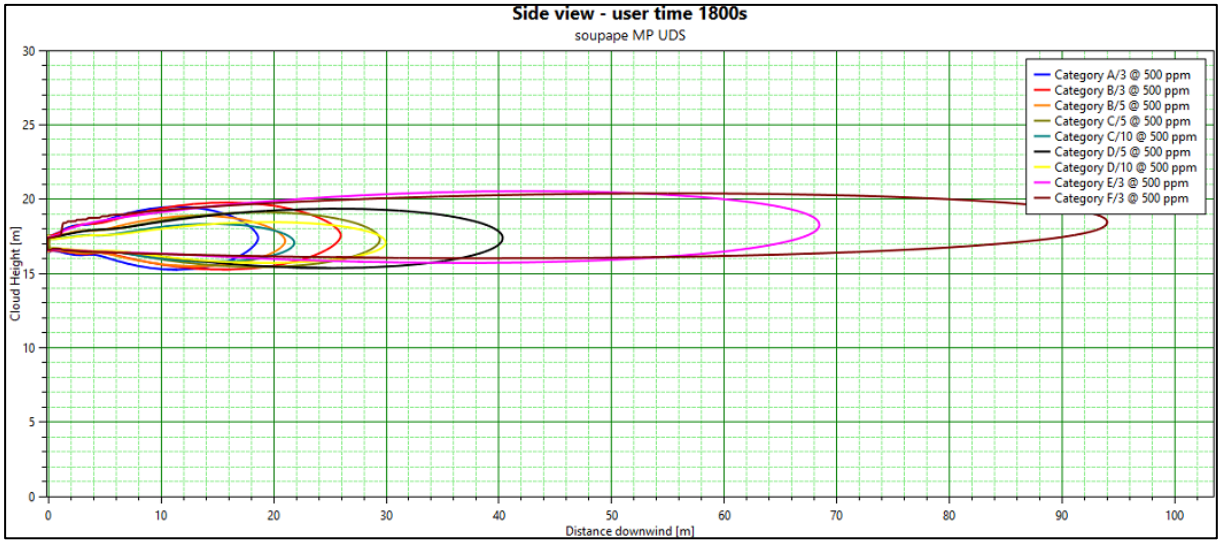


NH3 5 Soupapes en toiture de l'édicule – localisation SEI (866 ppm/10 min)

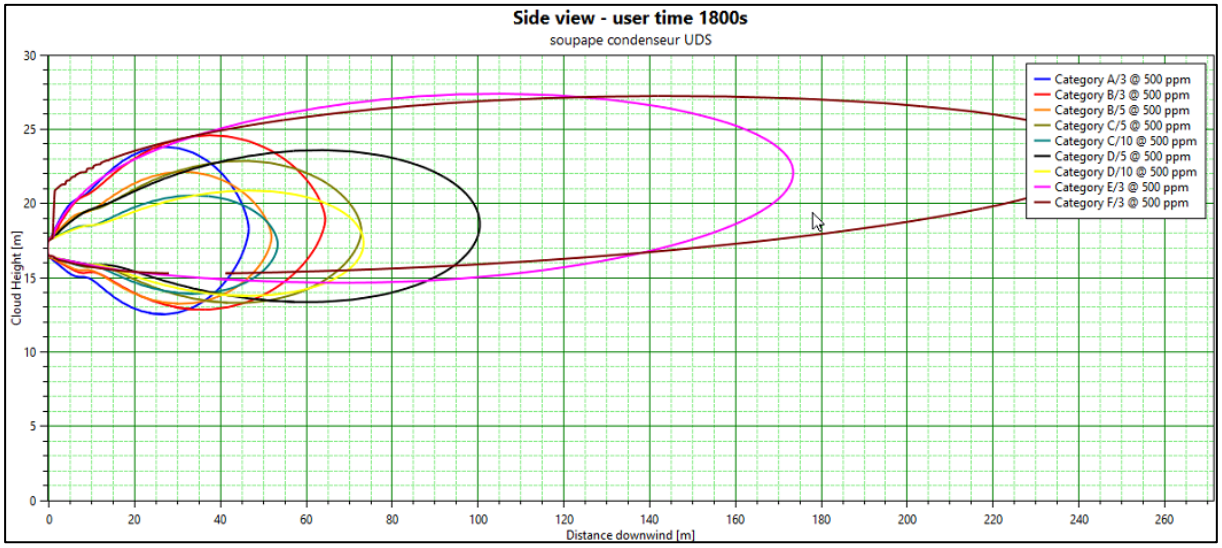
5-1 Soupape BP



5-2 Soupape MP



5-3 Soupape condenseur



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol.

Aucune autre altimétrie cible n'a été identifiée dans le contexte proche du site suite à l'étude de la topographie du site (cf. annexe 1). n'est à prévoir sur une cible

1.6 SYNTHESE DE L'ETUDE DE DANGERS

La synthèse des couples probabilité/gravité des scénarios étudiés est présentée dans le tableau ci-dessous. Chaque couple probabilité/gravité est numéroté et reporté dans la grille de criticité ci-après.

Grille de criticité

Gravité		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
5	Désastreuse					
4	Catastrophique					
3	Importante					
2	Sérieuse					
1	Modérée	**NH3-1 ;2 ;3 ;4 ;5**		**N°7a**	**N°2 N°8a N°8b N°8c**	

Légende :

Zone rouge *: risque inacceptable. Une modification du projet ou de nouvelles mesures de maîtrise des risques doivent être envisagée pour sortir de cette zone.*

Zone jaune : zones de mesures de maîtrise des risques *: les risques sont jugés tolérables et seront acceptés seulement si l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.*

Zone verte *correspond à un risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, modéré et n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.*

Les différents scénarios sont situés en zone verte, le risque résiduel est jugé acceptable.

Les mesures d'organisation de la sécurité, de prévention et de protection de NEWCOLD permettent d'atteindre un niveau de risque faible.

2 METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS

2.1 DEMARCHE REGLEMENTAIRE

L'élaboration de l'étude de dangers découle principalement des dispositions combinées :

- Du code de l'environnement (contenu de l'étude) aux articles D181-15-2 et L181-25,
- De l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations soumises à autorisation.

A défaut de textes établis pour la réalisation d'études des dangers spécifiques aux installations uniquement soumises à autorisation, nous avons utilisé d'autres principes ou éléments issus de textes élaborés dans le cadre de la réalisation des études des dangers spécifiques aux établissements SEVESO, bien que plus contraignants, pour réaliser la présente étude :

- Arrêté du 26/05/14 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre v, titre 1er du livre V du code de l'environnement,
- 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 application de la loi du 30 juillet 2003.

Le code de l'environnement, dans son article L181-25, détermine les lignes directrices de l'étude des dangers « qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts visés à l'article L511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation. »

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation.

Cette étude donne 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. Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents ».

L'objectif de l'étude de dangers est précisé au III de l'article D181-15-2 du code de l'Environnement. Selon ces dispositions, l'étude de dangers « justifie que le projet permet d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible ». Cet objectif doit être atteint au vu « de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation » et « dans des conditions économiques acceptables ».

Les dispositions de cet article rappellent en outre que « le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L181-3. ».

2.2 GLOSSAIRE

Nous rappelons ci-dessous la signification des principaux termes usuels employés tels que définis dans la partie 3 de la circulaire du 10 mai 2010 :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

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

Barrières de sécurité (= mesure de maîtrise des risques) de Prévention : Mesures visant à prévenir un risque en réduisant la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux.

Barrières de sécurité (= mesure de maîtrise des risques) de 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 (limitation de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et/ou limitation des conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité).

NB : des mesures de protection peuvent être mises en œuvre « à titre préventif », avant l'accident, comme par exemple un confinement. La maîtrise de l'urbanisation, visant à limiter le nombre de personnes exposées aux effets d'un phénomène dangereux, et les plans d'urgence visant à mettre à l'abri les personnes sont des mesures de protection.

Cinétique : Vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables. Cf. articles 5 à 8 de l'arrêté du 29/09/2005.

L'article 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005 distingue 2 niveaux :

- lente, lorsque le développement du scénario permet aux personnes extérieures au site de se protéger ;

- rapide, lorsque le développement du scénario ne permet pas aux personnes extérieures au site de se protéger.

Conséquences : Combinaison, pour un accident donné, de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles situées dans les zones exposées à ces effets.

Danger : Cette notion définit une propriété intrinsèque à une substance (propane...), 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 entraîner un dommage sur un « élément vulnérable » [y sont ainsi rattachées les notions d'inflammabilité ou d'explosivité, de toxicité, etc.].

Effet 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.

Evènement redouté central : Evénement 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.

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 personnes potentiellement exposées.

Intensité des effets d'un phénomène dangereux : Mesure physique de l'intensité du phénomène (thermique, toxique, surpression, projections). 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 29/09/2005. 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

Potentiel de danger : Système 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.

Ex : un réservoir de liquide inflammable est porteur du danger lié à l'inflammabilité du produit contenu, etc.

Phénomène dangereux (ou phénomène redouté) : Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29/09/2005, susceptibles d'infliger un dommage à des cibles (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger de l'existence de ces dernières. C'est une « Source potentielle de dommages » (ISO/CEI 51).

Ex de phénomènes : « incendie d'un réservoir de 100 tonnes de fuel provoquant une zone de rayonnement thermique de 3 kW/m^2 à 70 mètres pendant 2 heures », feu de nappe, feu torche, BLEVE, Boil Over, explosion, etc.

Probabilité d'occurrence : Au sens de l'article L181-25 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.

Risques : « Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences » (ISO/CEI 73) ». 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. Le risque est la composante de deux paramètres : la « **gravité** » et la « **probabilité** » des accidents potentiels. Plus la gravité et la probabilité d'un événement sont élevées, plus le risque est élevé.

Vulnérabilité : 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.

Par exemple, on distinguera des zones d'habitats, des zones de terres agricoles, les premières étant plus vulnérables que les secondes face à un aléa d'explosion en raison de la présence de constructions et de personnes. (Circulaire du 02/10/03 du MEDD sur les mesures d'application immédiate introduites par la loi n°2003-699 en matière de prévention des risques technologiques dans les installations classées).

(NB : zone d'habitat et zone de terres agricoles sont deux types d'enjeux. On peut différencier la vulnérabilité d'une maison en parpaings de celle d'un bâtiment largement vitré.)

2.3 METHODOLOGIE D'EVALUATION DU RISQUE

La démarche retenue, qui s'appuie sur l'Analyse Préliminaire des Risques et le projet Européen ARAMIS, comprend 3 étapes :

- Etape n°1 : Identification et caractérisation des potentiels de dangers :

L'identification des dangers est le processus permettant de lister et caractériser les situations, les conditions ou les pratiques qui comportent en elles-mêmes un potentiel à causer des dommages aux personnes, aux biens ou à l'environnement. Cette première étape permet :

- D'identifier la nature interne ou externe des dangers,
- De définir la matérialisation de ces dangers,
- D'identifier les différentes circonstances ou menaces (internes ou externes) susceptibles de faire se matérialiser le danger (évènements initiateurs),
- D'identifier les événements redoutés et les phénomènes dangereux associés,
- D'identifier les conséquences possibles suite à la survenance de ces événements redoutés.

Elle repose sur :

- L'analyse des caractéristiques environnementales du site (environnement humain, industriel, naturel) et des infrastructures extérieures (axes routiers, ferroviaires, …),
- Le recensement des installations du site et leur configuration,
- L'examen de l'accidentologie disponible et son application aux caractéristiques du site.

Cette première étape permet notamment de définir et de localiser les zones de dangers de l'établissement.

- Etape n°2 : Evaluation préliminaire des conséquences associées aux événements redoutés :

Pour chaque évènement redouté identifié à l'étape 1, une approche qualitative des conséquences de l'événement est réalisée.

Cette approche est basée sur une estimation des potentiels de danger identifiés à l'étape 1, des mesures de prévention et de protection présentes et du retour d'expérience. Elle permet de sélectionner les éventuels événements redoutés qui doivent faire l'objet d'une analyse plus détaillée, cette analyse détaillée constituant la troisième étape de l'analyse de risque.

- Etape n°3 : Analyse détaillée de la gravité des conséquences et de la probabilité d'occurrence :

La réalisation de cette analyse détaillée (étape n°3) n'est pas systématique ; elle n'est engagée que pour les événements redoutés pour lesquels l'étape n°2 d'évaluation préliminaire laisse pressentir des conséquences extérieures (par exemple du fait de l'absence de mesures de protection ou de leur inadéquation).

Si les conclusions de l'évaluation préliminaire le justifient, une analyse détaillée de la probabilité d'occurrence et de la gravité des conséquences est engagée pour les événements redoutés identifiés.

Cette analyse comporte trois phases :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

3-A – Evaluation de la gravité des conséquences des scénarios envisagés :

Pour chaque phénomène dangereux retenu dans l'analyse préliminaire, une évaluation de l'intensité des effets sera réalisée, si possible à partir de modélisations.

La gravité des conséquences sera déterminée en fonction de l'intensité des effets, mise en relation avec la vulnérabilité des cibles.

La gravité est habituellement repérée sur des échelles simples à 5 niveaux.

La méthode d'évaluation est décrite plus en détail dans la suite de l'étude.

3-B – Détermination des probabilités d'occurrence des évènements redoutés et des phénomènes dangereux associés :

Pour les phénomènes dangereux étudiés au point précédent, les probabilités d'occurrence des évènements redoutés et des phénomènes dangereux associés sont évaluées.

Ces probabilités sont évaluées par utilisation de la méthode dite « nœud papillon » (approche semi quantitative), qui intègre les différentes barrières de sécurité (prévention et protection) présentes sur le site et qui permet d'évaluer la probabilité d'occurrence de chacun des phénomènes dangereux associées à l'évènement redouté.

3-C – Evaluation des risques :

Pour chacun des phénomènes dangereux, le niveau de risque potentiel sera évalué dans ses deux dimensions probabilité d'occurrence et gravité des conséquences. Pour cela on aura recours à une matrice de criticité adaptée à l'installation objet de l'étude.

Cette phase permet d'apprécier le caractère acceptable ou inacceptable du risque.

L'étape n°3 est itérative : en cas de risque inacceptable, de nouvelles mesures de prévention et de protection doivent être proposées, la gravité des conséquences (phase 3A) et la probabilité d'occurrence (phase 3B) sont alors réévaluées en tenant compte de l'incidence de ces nouvelles mesures, jusqu'à l'obtention d'un risque potentiel acceptable (phase 3C).

3 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

3.1 OBJECTIFS

Les objectifs de cette première étape sont de lister et de caractériser les situations, les conditions ou les pratiques qui comportent en elles-mêmes un potentiel à causer des dommages aux personnes, aux biens ou à l'environnement.

Elle permet :

- D'identifier la nature interne ou externe des dangers,
- De définir la matérialisation de ces dangers,
- D'identifier les différentes circonstances ou menaces (internes ou externes) susceptibles de faire se matérialiser le danger (évènements initiateurs),
- D'identifier les événements redoutés et les phénomènes dangereux associés,
- D'identifier les conséquences possibles suite à la survenance de ces événements redoutés.

Préalablement à cette démarche, les points suivants sont examinés :

- Recensement des installations du site et leur configuration,
- Analyse des caractéristiques environnementales du site (environnement humain, industriel, naturel) et des infrastructures extérieures (axes routiers, ferroviaires, …),
- Examen de l'accidentologie disponible et son application aux caractéristiques du site.

Cette première étape permet notamment de définir et de localiser les zones de dangers de l'établissement.

3.2 PRESENTATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

3.2.1 Activités du site

Le site de NewCold est un entrepôt frigorifique de grande hauteur qui stockera et expédiera des crèmes glacées, des plats préparés, des pommes de terre congelées. Nous renvoyons le lecteur à la pièce 2 du dossier présentant le projet en détail.

3.2.2 Localisation du site, environnement humain et infrastructures

Le site est localisé sur les communes de Fouchères (89150), Subligny (89100) et Villeneuve-la-Dondagre (89150). La commune de Fouchères compte 471 habitants en 2022, Subligny en compte 532 et Villeneuve-la-Dondagre en compte 346.

Le site de NewCold est implanté dans la ZAC de l'aire de Villeroy, en bordure de l'autoroute A19. La figure suivante localise le site de NewCold.

Le tableau suivant synthétise l'environnement humain et les infrastructures présentes dans l'environnement proche du site.

Environnement proche de NewCold

Localisation du site	ZAC de l'aire de Villeroy, Fouchères (89150), Subligny (89100) et Villeneuve-la-Dondagre (89150)			
Populations des communes voisines dans un rayon de 3 km	**Communes**	**Population 2022 (Données INSEE)**	**Densité (hab./km²)**	**Distance du site / au centre-ville (km)**
	Fouchères	460	31,3	2,6
	Subligny	520	66,0	2,6
	Villeneuve-la-Dondagre	337	23,2	3,0
	Villeroy	385	54,2	2,4
	Cornant	364	71,9	2,9
	Collemiers	661	68,1	4,9
	Égriselles-le-Bocage	1 387	58,5	4,0
Activités de la ZAC de l'aire de Villeroy	**Nom**	**Activités**	**Distance limites de propriété la plus proche**	
	Aire de Villeroy	Accueil de public, Aire de repos d'autoroute	950 m Nord	
	Déchetterie de Fouchères	Collecte de déchets et encombrants de particuliers	800 m Nord-Ouest	
	Iris Logistique	Entreposage et stockage de produits	620 m Nord	
	RENAULT Villeroy	Centre de distribution de pièces et accessoires automobiles	0 m Nord	
	AVEM	Stockage d'équipements électroniques pour magasins et points de vente	160 m Nord-Ouest	
	STONEHEDGE (futur site)	Entreposage et stockage de produits	330 m Nord-Ouest	
Habitations les plus proches du site	NORD-OUEST : habitations rue de la Ragotterie		1,1 km	
	SUD-OUEST : exploitation agricole habitée (projet d'extension de la ZAC sur cette zone*)		230 m	
	NORD-EST : habitations Rue de Villeroy		870 m	
	SUD-EST : habitations Rue des vignes		1,0 km	
Réseau ferroviaire et routier	Gare de Sens		8,7 km au Nord-Est	
	A19		30 m à l'Est	
	D369		En limite ouest	
Etablissements publics accueillants du public	Absence d'école, hôpitaux, EPHAD ou autres établissements accueillants du public à proximité.			

*lettre d'intention de vente à la CCGB dans le cadre de l'extension de la ZAC.

L'aérodrome le plus proche se situe à 16 km au sud (aérodrome de Pont-sur-Yonne).

L'aéroport le plus proche se situe à 102 km au sud-est (aéroport Vatry Chalons).

La figure suivante présente l'environnement proche du site.

Environnement proche du site



3.2.3 Description du site

Le plan suivant présente les installations du site. Le plan de masse du site est disponible en Pièce 8.

La superficie du site est d'environ 8,5 ha.

Configuration générale du projet NewCold



- Trois cellules de stockage automatisé grande hauteur « High Bay » :

Les bâtiments entrepôts « High Bay » correspondent aux trois cellules de stockage de grande hauteur. Les cellules sont séparées les unes des autres par une largeur libre de 6 m.

	High Bay (dimensions intérieures)
Longueur (m)	109,67
Largeur (m)	45,28
Hauteur (acrotère)	37,98
Hauteur (toiture)	37,08
Surface m²	4 966

- **une cellule « LowBay » de réception/expédition** à deux niveaux comprenant une préparation automatisée de colis au rez-de-chaussée et du stockage en racks (picking) à l'étage à 9 mTN,

	Low Bay RDC	Picking
Longueur (m)	133,6-113,6m	113,6m
Largeur (m)	6.35 /30,30m	34,62m
Hauteur	7,5/8,7m	6,6/7,5m

	Low Bay RDC	Picking
Surface m^2	3638m²	3910,55 m²
Mezzanine m^2	388 m^2	

donnant sur :

- 16 quais de réception et d'expédition,
- un local de charge,
- un atelier de maintenance,
- un local transformateur,
- un local pour les armoires électriques,
- une salle des machines pour l'installation frigorifique contenant du NH3,
- une salle de traitement d'air (appauvrissement en oxygène),
- un local sprinklage,
- des vestiaires et locaux sociaux,
- des bureaux.

Les locaux techniques, administratifs et sociaux ont une hauteur d'environ 10,66 m à l'acrotère.

Les principales dispositions constructives sont précisées ci-après :

Cellules High Bay :

3 cellules séparées de 6m :

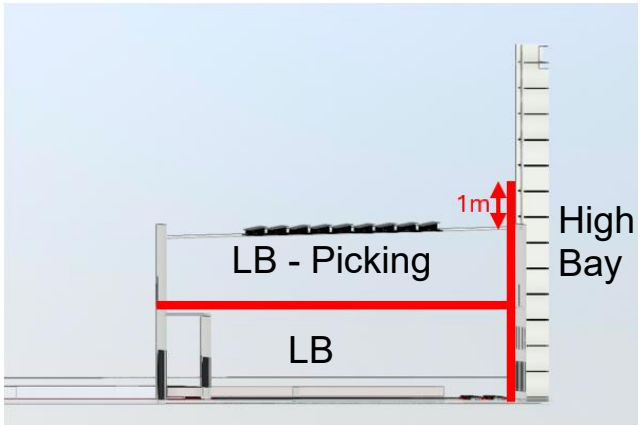
- façade avec panneaux isothermes : 200 mm (Bs3d0) sauf les parois entre les 3 cellules High Bay et la paroi Est de l'High Bay 3 dans la longueur : 300 mm (EI 120),
- structure autoportante <R15,
- paroi séparative avec la zone d'expédition/réception : Coupe-Feu (CF) REI 120 sur 17,76 m de haut : poteaux et mur béton REI 120, puis panneaux sandwich 200 mm Bs3d0 supportés par la structure autoportante,
- sol béton, toiture PIR : Étanchéité BROOFt3,
- supports de couverture A2s1d0 et isolant Bs3d0
- absence de panneaux photovoltaïques et de désenfumage (car absence de combles).

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Cellule Low Bay :

Les deux parties High bay et Low bay ont des structures indépendantes.

- paroi séparative voisine de la cellule High Bay : béton REI 120 sur 17,76 m de haut,
- structure béton (poutres (120), poteaux (R120),
- sol béton, toiture membrane Brooft3, idem ci-dessus,



- plancher (EI 120) et poutres plancher béton R120,
- parois séparatives avec locaux techniques et bureaux : béton EI 120
- autres parois : façade en panneaux sandwichs 200 mm (Bs3d0),
- bande de protection incombustible A2s1d0 en toiture de 5 m de large en continuité du mur coupe-feu séparatif .

- **Description des installations de réfrigération**
  - *Implantation des installations*

Les installations sont réparties dans trois zones :

- la salle des machines dans laquelle se trouve le système frigorifique (compresseurs et capacités) avec les condenseurs évaporatifs en toiture, et la station de vannes pour la distribution dans la cellule Lowbay,
- la chambre froide Low Bay qui comporte 4 évaporateurs,
- les trois chambres froides High Bay qui comportent chacune 2 évaporateurs et 1 local technique renfermant les stations de vannes.

Les tuyauteries reliant les condenseurs aux équipements situés en salle des machines seront capotées, de même que les tuyauteries reliant la salle des machines aux chambres froides High Bay ; les tuyauteries reliant la salle des machines aux évaporateurs Low Bay seront situées au sein des bâtiments : il n'y aura pas de canalisation d'ammoniac située à l'air libre.

L'étude ammoniac complète est en annexe 1. Les différentes zones sont identifiables sur le plan en annexe 1 de cette annexe.

- *Equipements constituant l'installation*

L'installation comportera les équipements suivants :

<u>Dans la salle des machines :</u>

- 3 compresseurs à vis,

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- 1 bouteille basse pression
- 1 station de pompage NH3 équipée de 2 pompes,
- 1 bouteille moyenne pression,
- 1 station de pompage pour le refroidissement d'huile équipée de 2 pompes,
- 1 désaérateur automatique.

En toiture de la salle des machines :

- 2 condenseurs à air pour le circuit ammoniac,
- 1 aéroréfrigérant pour le refroidissement d'huile.

Dans les chambres froides High Bay (3) :

- 2 évaporateurs simple flux,
- 1 local technique comportant 2 stations de vannes (1 par évaporateur).

Dans la chambre froide Low Bay :

- 4 évaporateurs simple flux.

Tableau 3-1 : Répartition des charges

Localisation	**Equipement**	**Charge (kg)**
Salle des machines	Bouteille BP	1 030
	Bouteille MP	150
Toiture salle des machines	Condenseurs	210
Chambre froide Low Bay	Evaporateurs	2 x 120 + 2 x 160 = 560
	Tuyauteries	100
Galerie technique vers chambres froides High Bay	Tuyauteries	270
Chambres froides High Bay	Evaporateurs	6 x 287 = 1 722
	Tuyauteries (y compris stations de vannes)	530

Il n'y aura pas de réserve d'ammoniac en bouteille sur site.

La quantité totale d'ammoniac contenue dans l'installation sera de **4 572 kg** (arrondis pour la demande d'autorisation à 4 600 kg).

- *Récapitulatif des installations prévues*

	Type	Localisation/disposition
Principales installations et équipements de la société	Transformateurs	Local spécifique, béton
	Local armoires électrique	Local spécifique, béton
	1 installation frigorifique NH3	Parois et portes coupe-feu 2 heures ; plancher béton
	Un local de charge	Parois et portes CF2 heures, avec rétention, détection H2
	1 local appauvrissement oxygène	CF 2 h avec SDM ammoniac
	Stockage palettes sous un auvent (ouverture sur 1 face)	Extérieur : 8 500 palettes Mur coupe-feu 2 heures en béton

La conformité des installations aux dispositions 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 est donnée à l'annexe 3. La synthèse des demandes d'aménagements sont présentées

La conformité des installations aux dispositions de l'arrêté du 16 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations ammoniac relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique n° 4735 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement est donnée à l'annexe 4.

Le système d'appauvrissement en oxygène OxyReduct, utilisé dans les High Bay

Celui-ci consiste en la régulation du taux d'oxygène en injectant de l'azote et minimise ainsi le risque de départ d'un feu (cf. figure ci-dessous). Le taux d'oxygène de la zone à protéger est réduit par injection d'air enrichi en azote (environ 95% d'azote, 5% d'oxygène). En dessous d'un seuil en oxygène, défini en fonction des matériaux présents dans la zone protégée, un feu ne pourra pas se développer.

Incidence d'OxyReduct (R) sur le triangle du feu



Détermination du taux d'oxygène cible dans les cellules High Bay :

Deux aspects doivent être pris en compte pour déterminer le taux d'oxygène cible pour les cellules HB : la teneur requise pour prévenir et arrêter le feu, et la teneur requise pour permettre de travailler en toute sécurité. Les seuils d'inflammabilité sont déterminés par des tests référencés (NF EN 16750) (cf. annexe 4).

Ces tests ont consisté à appliquer une flamme sur une palette pendant 3 minutes à différents taux d'oxygène et à une température de -23°C, correspondant à la température des chambres froides de NEWCOLD.



Illustration 7-3 : Organisation des essais



Illustration 7-4 : Exposition à la flamme des cartons

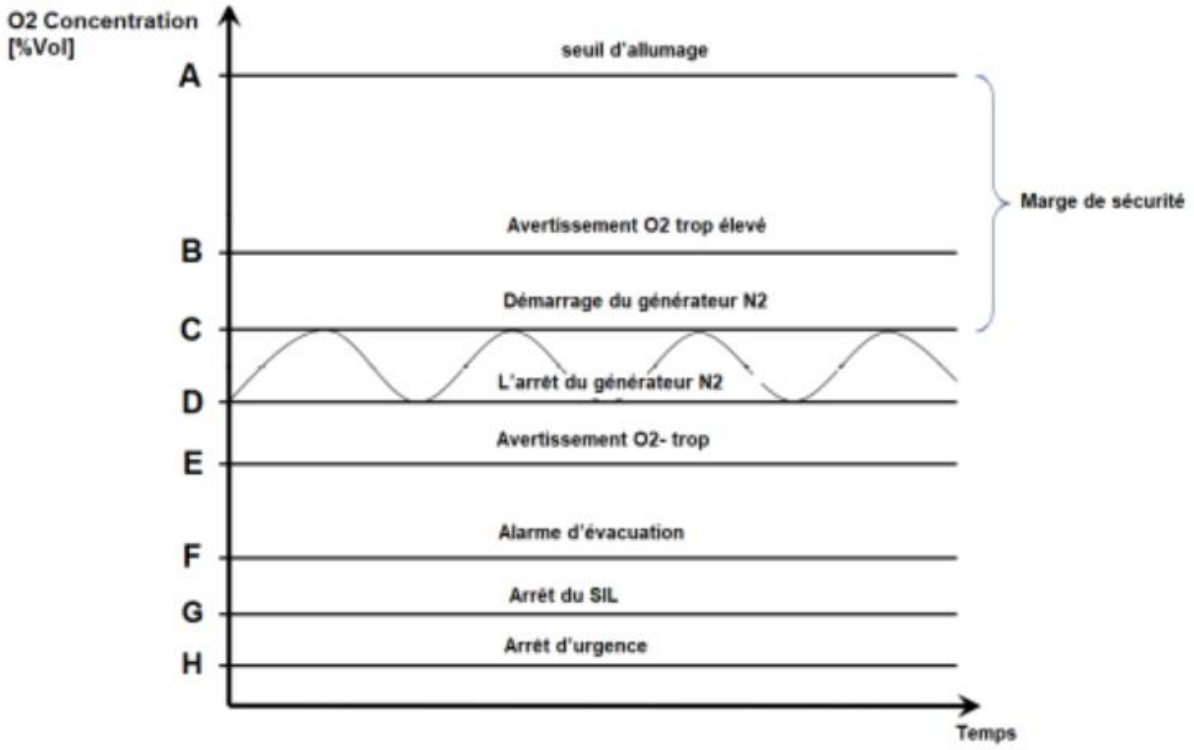


Illustration 7-5 : Cartons suite à l'exposition à la flamme

Suite aux essais sur les emballages, la non-inflammabilité de tous les cartons a été confirmée après 3 essais positifs à **17,5 % vol. d'O2 (cf. annexe 4).**

La valeur cible à maintenir dans les High Bay a été déterminée grâce à la norme EN (FR) 16750 (août 2020) selon le seuil d'inflammabilité le plus bas (17,5%) par Wagner. Le système Wagner Oxyreduct présente la matrice d'opération suivante :

OxyReduct® Matrice d'opération



1 A: seuil d'allumage – 17.5 % Vol. O2

Le matériel critique à l'intérieur de l'entrepôt est considéré comme un emballage en carton contenant de la crème glacée. Le seuil d'allumage 17.5 % Vol. O2 @ -23 °C a été déterminé au moyen des essais au feu, effectués conformément aux normes européennes EN 16750.

2 B: Avertissement O2 trop élevé – 16.6 % Vol. O2

Si la valeur moyenne des capteurs d'O2 dans la zone protégée dépasse 16.6 % Vol. O2 un contact potentiel sera activé pour donner un avertissement d'O2-trop élevé au panneau central d'incendie ou pour le système de gestion de bâtiment. Le panneau de commande OxyReduct® indiquera également l'erreur sur l'écran.

3 C: Démarrage du générateur N2 – 16.4 % Vol. O2

Si la valeur moyenne des capteurs d'O2 dans la zone protégée dépasse 16.4 % Vol. O2 Le générateur N2 sera activé en administrant le nitrogène dans la zone protégée pour abaisser le niveau d'O2.

4 D: L'arrêt du générateur N2 – 16.3 % Vol. O2

Si la valeur moyenne des capteurs d'O2 dans la zone protégée atteint 16.3 % Vol. O2 le générateur de N2 sera désactivé pour arrêter d'introduire de nitrogène dans la zone protégée.

5 E: Avertissement O2- trop bas – 16.1 % Vol. O2

Si la valeur moyenne des capteurs d'O2 dans la zone protégée atteint 16.1 % Vol. O2, un avertissement O2-trop bas sera affiché sur le panneau de commande OxyReduct®.

6 F: Evacuation – Alarme d'évacuation O2-min – 13.0 % Vol. O2

Si l'un des capteurs d'O2 dans la zone protégée atteint 13.0 % Vol. O2 un contact libre potentiel sera activé pour transmettre une alarme d'évacuation au panneau d'incendie central ou au système de gestion du bâtiment. Le panneau de commande OxyReduct® indiquera également l'alarme sur l'écran.

Les dispositifs de signalisation combinés (alertes de sirène et les lampes-éclairs) dans la zone protégée seront activés en informant tout le personnel qui se trouve à l'intérieur de cette zone pour quitter la pièce immédiatement.

Des panneaux lumineux à chaque porte d'entrée seront activés avec la mention "pas d'entrée" de l'extérieur et "quitter la pièce immédiatement" de l'intérieur.

7 G: Arrêt du SIL –La valeur mesurée d'O2 au récepteur SIL 12.0 % Vol. O2

Si le capteur SIL dans la zone protégée atteint 12.0 % Vol. O2 un contact de relais de sécurité sera ouvert pour couper l'alimentation de N2 en fermant la valve de surface associée (câblé).

8 H: Arrêt d'urgence – La valeur mesurée O2-min 11.0 % Vol. O2

Si l'un des capteurs d'O2 dans la zone protégée atteint 11.0 % Vol. O2 le système éteindra tout le système d'alimentation en N2.

La valeur moyenne d'O2 de la zone protégée sera affichée en temps réel sur plusieurs affichages numériques aux portes d'entrée de la zone protégée.

La détermination du taux cible selon le tableau de la norme 16750 est présenté dans le tableau suivant :

Détermination de la valeur cible (norme 16750)

Valeurs nominales – NF EN 16750 (août 2020)	Marge (% en volume)	Concentration en O_2 (% en volume)	Remarques
Seuil d'inflammabilité		17,5	
Marge de sécurité	-0,75		
Concentration nominale		16,75	
Tolérance du capteur d'oxygène	-0,1		Tolérance des capteurs sélectionnés par NEWCOLD (tolérances habituelles fournisseurs 0,05% à 0,1 %*)
Concentration maximale en O_2		16,65	**Alerte O_2 max.**
Alerte, marge de fonctionnement 1	-0,2		
Alimentation en air appauvri en oxygène en marche		16,45	
Plage de fonctionnement haute	-0,05		Donnée NEWCOLD

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Valeurs nominales – NF EN 16750 (août 2020)	Marge (% en volume)	Concentration en O_2 (% en volume)	Remarques
Valeur cible		**16,4**	
Plage de fonctionnement basse	-0,05		Donnée NEWCOLD
Alimentation en air appauvri en oxygène à l'arrêt		16,35**	
Alarme, marge de fonctionnement 2	-0,20		
Concentration minimale en O_2		16,15	**Alarme O_2 min.**
Tolérance du capteur d'oxygène	-0,1		
Classification du risque		16,05	Classe de risque 1

*Capteurs Montauban de Bretagne et Argentan.

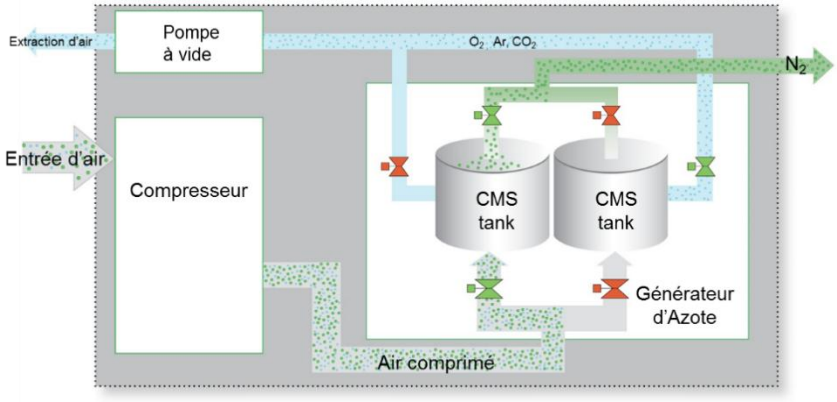
**Une fraction volumique de 16,35 % d'oxygène correspond approximativement à une altitude de 2 200 à 2 300 m.

Les marges de fonctionnement des High Bay observées par NEWCOLD sur ses autres entrepôts sont de 0,04% au maximum. Cette fluctuation est très limitée grâce au volume important de la cellule et à la bonne étanchéité à l'air du bâtiment.

En raison des risques liés au travail dans une zone où l'oxygène est réduit, seul le personnel qualifié a accès aux cellules HB. L'accès HB est spécialement interdit aux femmes enceintes, aux travailleurs temporaires et aux stagiaires. Pour la réduction de l'oxygène, il n'y a pas de stockage d'azote sur site. La production est en flux tendu.

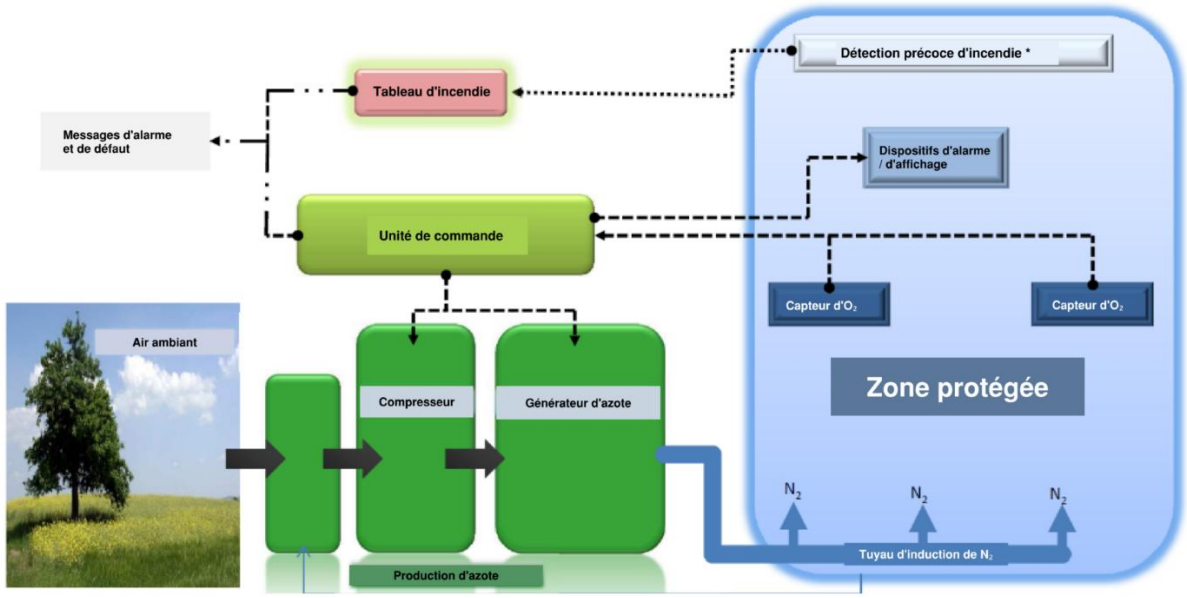
<u>Fonctionnement du système :</u>

L'appauvrissement en oxygène est uniquement appliqué aux 3 cellules de grande hauteur (partie High Bay). Le système de génération d'azote est schématisé comme suit (technologie VPSA : Vacuum Pressure Swing Adsorption- adsorption modulée en pression) :



Le processus d'adsorption fonctionne par aspiration de l'air extérieur puis passage par des tamis moléculaires appelés CMS : Carbon Molecular Sieve (filtre à charbon actif) à une pression opérationnelle de 1 à 2 bar.

Sur la figure suivante, est représenté le schéma de principe du fonctionnement de l'appauvrissement en oxygène :



La teneur en oxygène dans la zone à air appauvri en oxygène est mesurée en permanence par un système informatisé. Ce système peut être consulté et surveillé à distance. Des échantillons d'air sont prélevés en continu dans plusieurs endroits dans les 3 cellules HB. Dans chaque cellule sont placés **16 capteurs** à 3 différents niveaux : 2 m, 18 m et 34 m (juste avant le toit). Ces capteurs et leur positionnement respectent la norme EN 50104. De cette façon, le taux d'oxygène des 3 cellules est testé en permanence afin de vérifier que le taux réduit en oxygène est bien maintenu.

8.1 ACCIDENTOLOGIE

8.1.1 Données BARPI : analyse des accidents au niveau national

Au niveau national, le ministère chargé de l'Environnement a décidé de mettre en place en 1992, au sein de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR) une structure spécifiquement chargée du retour d'expérience : le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI).

La base de données informatisée ARIA (Analyse Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI centralise toutes les informations relatives aux accidents, pollutions graves et incidents significatifs survenus dans les installations susceptibles de porter atteinte à l'environnement, à la sécurité ou la santé publiques. Ces activités peuvent être industrielles, commerciales, agricoles ou de toute autre nature. Les accidents survenus hors des installations mais liés à leur activité sont aussi traités, en particulier ceux mettant en cause le transport de matières dangereuses.

Le site relève du régime de l'autorisation au titre de la rubrique ICPE n°4735 « ammoniac » et est enregistré sous la rubrique n°1511 « entrepôts frigorifiques ».

L'activité du site correspond au code NAF H52.10 « entreposage et stockage ».

Sur la période de janvier 1967 à mai 2025, 530 accidents ont eu lieu dans les lieux d'entrepôts et stockage. Parmi ces accidents, seuls 10,2% ont eu lieu dans des entrepôts réfrigérés. Sur ces 530 cas, 48,1% ont eu lieu dans des entrepôts non réfrigérés, 21,5% dans des dépôts

pétroliers, 13,4% dans des silos de stockage, 6,4% dans des stockages de gaz souterrains et 0,4% dans des hangars de stockage.

Les accidents se répartissent selon les différents types suivants :

Nombre de cas par type d'accident (Entreposage et stockage)

Type d'accident	Nombre de cas	%
Déversement accidentel	81	15,3%
Fuite NH3	22	4,2%
Fuite gaz	21	4,0%
Fuite autre	50	9,4%
Incendie	296	55,8%
Explosion	15	2,8%
Légionnelles	0	0,0%
Mélange produits	0	0,0%
Effondrement	18	3,4%
Intoxication	1	0,2%
Catastrophe naturelle	9	1,7%
Autre	17	3,2%
Total	530	

Les causes d'accidents sont connues pour 362 des cas (68%) et se répartissent comme suit :

Répartition des causes d'accidents (Entreposage et stockage)

Cause d'accident	Nombre de cas	%
Erreur humaine	93	17,5%
Défaillance matériel	61	11,5%
Point chaud	32	6,0%
Fuite	60	11,3%
Malveillance	36	6,8%
Mouvement terrain	0	0,0%
Inondation	17	3,2%
Court-circuit	7	1,3%
Foudre	0	0,0%
Inconnue	168	31,7%
Non spécifié dans la liste	56	10,6%
Total	530	

Les causes inconnues sont principalement recensées pour des accidents datant d'avant 2000.

Entre 1967 et 2025, on dénombre 12 décès de personnes, 203 blessés dont 83 hospitalisations liés à ces accidents.

En conclusion, l'accidentologie appliquée aux caractéristiques du site met en évidence que les principaux dangers rencontrés au sein des entrepôts et lieux de stockage sont :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- les incendies (55,8 % des cas),
- les déversements accidentels (15,3 %),
- les fuites (9,4 %).

Concernant uniquement les entrepôts frigorifiques, les principaux types d'accidents sont les incendies (55,6%), les fuites de NH3 (35,2%) et les fuites de gaz (5,6%).

Les pollutions et les dégâts matériels sont les principales conséquences en termes d'occurrence, avec respectivement 20,1 et 17,2 % des cas.

La majorité de ces accidents provient des erreurs humaines (17,5%) et des défaillances matérielles (11,5%).

Concernant uniquement les entrepôts frigorifiques, les principales causes d'accidents sont la défaillance matériel (24,1%), les fuites (14,8%) et les erreurs humaines (5,6%).

A partir de l'étude de la base BARPI pour le secteur d'activité concerné, un recensement des types d'accidents par équipement a été établi, lorsque celui-ci est connu.

Sur les 530 accidents recensés au sein de l'industrie d'entreposage et de stockage, l'équipement concerné est connu pour 525 d'entre eux.

Les principaux équipements concernés sont les locaux de stockage (26,2%), les stockages d'hydrocarbures (12,6%, en lien direct avec les dépôts pétroliers) et les silos de stockage (10,9%).

Les données de ce recensement sont présentées dans le tableau ci-après.

Types d'accidents par équipements

Equipement	Autre	Catastrophe naturelle	Déversement accidentel	Effondrement	Explosion	Fuite autre	Fuite gaz	Fuite NH3	Incendie	Intoxication	Total général
Armoire électrique	1				2				7		10
Autre équipement d'installation de réfrigération						1	3	13	3		20
Autre équipement industriel	1	1	4			2			9		17
Inconnu									5		5
Local de stockage		2		11					126		139
Non spécifié dans la liste	10	6	8	4	3	7	4		77		119
Produits phytosanitaires			2								2
Réservoir d'ammoniac					1			3			4
Silo de stockage	2		2	1	4				49		58
Stockage de gaz			1		2		2		1		6
Stockage de produits chimiques	1		14			3			4	1	23
Stockage d'hydrocarbures	1		37	1	2	19	2		5		67
Traitement eaux usées			2								2
Transformateur									6		6
Vanne, Canalisation	1		11	1	1	18	10	6	4		52
Total général	17	9	81	18	15	50	21	22			296

Ainsi, sur les accidents survenus dans les entrepôts et lieux de stockage entre 1967 et 2025 :

- 55,8% sont des incendies dont 10,5% sont liés à un point chaud et 50% sont de causes inconnues (incendies survenus majoritairement avant 2000) ;

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- 15,3% sont des déversements accidentels (liés aux dépôts pétroliers principalement) dont 39,5% sont liés à une erreur humaine et 32% à une fuite ;
- 9,4% sont des fuites dont 34% sont liées à une erreur humaine ;

Les principales causes connues, tout type d'accident confondu dans les entrepôts et stockages sont les erreurs humaines (17,5%) et les défaillances matérielles (11,5%).

Le respect des procédures et la formation des opérateurs sont des éléments indispensables pour éviter ces accidents.

Le contrôle régulier de l'ensemble des installations est également important.

8.1.2 Analyses des accidents internes au site de NewCold

NewCold exploite plusieurs entrepôts de stockage en France.

Seul un accident est survenu sur le site d'Argentan : l'incendie des armoires électriques en 2021. L'incendie est survenu dans l'armoire électrique du local technique STOREX (raréfaction d'oxygène). Les détecteurs de fumées ont déclenché l'alarme incendie. L'injection de gaz inerte a permis d'arrêter l'incendie. Trois armoires ont brûlé. Le report d'alarme n'a pas fonctionné (débranchement accidentel par la société d'entretien).

A la suite de cet incident, le site a mis en place diverses actions pour prévenir d'un nouvel incendie sur les armoires électriques :

- Modification du système de report d'alarme : mise en place d'un système d'autocontrôle ;
- Mise en place d'une protection incendie sur les armoires électriques ;
- Changement de prestataires pour l'ensemble des équipements STOREX.

8.1.3 Retours d'expérience et prise en compte dans le projet

Le tableau suivant présente les éléments du retour d'expérience et la prise en compte dans le projet.

Eléments de retour d'expérience et prise en compte dans le projet

Elément de retour d'expérience	Prise en compte dans le projet
Prévention des points chauds, entretien des installations électriques	Les installations électriques seront contrôlées par thermographie par une société agréée.
Détection d'intrusion	Des alarmes anti-intrusion seront mises en place sur les accès aux cellules. Une société de gardiennage 24 h/24 sera en place.
Précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle	Une centrale de gestion des alarmes sera mise en place. La détection sera un système de détection haute sensibilité assurant la détection précoce. La Low Bay est équipée de sprinklage. Conformément à la réglementation, des tests périodiques seront réalisés.
Mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre les cellules et évacuer les fumées	Entre la cellule Low Bay et les cellules High Bay se trouve un mur séparatif CF 2 h de 17,76 m de haut, ainsi qu'une bande A2s1d0 (incombustible) de 5 m de large en toiture de Low Bay. Les toitures sont BROOFT3 qui atteste d'un bon comportement en cas de feu extérieur.

Elément de retour d'expérience	Prise en compte dans le projet
	Pas de désenfumage pour les cellules frigorifiques négatives sans comble (HB et LB) Désenfumage dans le local de charge
Remisage dans des locaux adaptés des chariots élévateurs	Le local de charge est conforme à la réglementation, équipés de murs et portes coupe-feu et couverture incombustible, désenfumage. Aucun matériel de manutention ne sera présent dans la cellule Low Bay en dehors des périodes d'activité et aucun dans les cellules High Bay.
Hors période d'activité, éloignement des camions des quais	Les parkings camion prévus dans le projet sont éloignés des quais.
Ressource en eau proche et en quantité suffisante	Les besoins en eau ont été calculés par l'instruction technique D9. Ils seront fournis par le réseau de réserves incendie sur site avec aires de pompage associées.
Rétention des eaux d'extinction disponible et en bon état	Le bassin de rétention a été dimensionné selon l'instruction technique D9A. Son volume sera suffisant et il sera entretenu.
Connaissance préalable des lieux par les pompiers	Les moyens de secours seront réceptionnés par le SDIS avant la mise en exploitation. Des exercices incendie seront réalisés avec les pompiers des centres de secours proches.
Effets thermiques /protection des riverains	Eloignement des limites de propriété susceptibles d'être impactées

8.2 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES

8.2.1 Environnement du site

8.2.1.1 Autres installations ICPE

Parmi les entreprises présentes à proximité de NewCold présentées précédemment, les installations suivantes sont soumises au régime d'ICPE :

- Déchetterie de Fouchères : Enregistrement ;
- Iris Logistique : Autorisation ;
- RENAULT Villeroy : Autorisation ;
- STONEHEDGE (futur site) : Autorisation ;
- Centrale solaire : Autorisation.

Au vu de ces éléments, l'environnement immédiat du site n'est pas retenu comme élément majorant dans la suite de l'étude.

8.2.1.2 Réseaux électriques et gaziers

Des lignes électriques sont présentes en limites de propriété du site.

La figure suivante présente leur localisation.

Des lignes haute tension souterraines sont présentes le long de la RD en dehors des limites de propriété de NEWCOLD. Une déclaration préalable de travaux auprès d'ENEDIS a été effectuée.

Localisation des lignes électriques à proximité de NewCold



Des réseaux de gaz sont présents à proximité du site de NewCold, en dehors des limites de propriété du site. La carte des réseaux de gaz GRDF est présentée ci-dessous.

Localisation des réseaux de gaz à proximité de NewCold (https://opendata.grdf.fr)



En vert : Réseau de gaz GRDF

La présence des lignes électriques n'engendre pas de source de danger supplémentaire compte tenu de leur localisation en dehors des limites de propriété : aucun travaux ne sont prévus dans cette zone.

8.2.2 Trafic routier

L'accès au site se fait par la D369. Les véhicules peuvent se rendre sur site en empruntant l'autoroute A19. Cette route est limitée à 90 km/h. Des camions stationnent régulièrement le long de la route menant à RENAULT SAS.

Pour limiter les risques en interne, le site est clôturé. La vitesse de circulation des véhicules sera limitée, réduisant fortement le risque de collision. Des parkings poids lourds ont été dimensionné sur site pour accueillir l'ensemble des camions en transit sur le site pour une journée. Aucun camion affilié à NewCold ne stationnera en bordure de route à proximité du site.

Hors site, la CCGB prévoit la construction d'un giratoire avant la mise en service du projet STONEHEDGE voisin (puis NEWCOLD). Ce giratoire permettra de réduire la vitesse des véhicules engagés sur la D369 et ainsi réduire les risques de collision et évitera la mise en place d'un tourne à gauche, accidentogène.

Les risques liés à des accidents routiers ne seront pas retenus comme éléments majorants dans la suite de l'étude.

8.2.3 Trafic aérien

L'aérodrome le plus proche se situe à 16 km au sud (aérodrome de Pont-sur-Yonne à Gisy-les-Nobles).

L'aéroport le plus proche se situe à 102 km au sud-est (aéroport Vatry Chalons).

La probabilité d'une chute d'avion civil ou militaire est évaluée à 10^{-5} ou 10^{-6} par an.

Selon la Protection Civile, les risques les plus importants de chute d'un aéronef se situent au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone admise comme étant la plus exposée 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,
- 1 km de part et d'autre dans le sens de la largeur de la piste.

De par l'éloignement de NewCold aux aérodromes et aéroports et la faible probabilité de chute d'un avion, ce danger ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

8.2.4 Trafic ferroviaire

La gare de Sens se situe 8,7 km au Nord-Est de NewCold.

Au vu de la distance, aucune collision avec un train n'est possible.

La présence de la gare ferroviaire ne sera pas retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.

8.2.5 Dangers liés à la foudre

Un coup de foudre se définit par la formation d'un arc électrique entre le nuage et la terre. Les paramètres qui entrent en compte pour la caractérisation d'un coup de foudre sont liés à l'écoulement du courant de foudre dans l'arc et dans les conducteurs.

Deux paramètres principaux peuvent être cités :

- l'intensité du courant de décharge pouvant aller jusqu'à 200 000 ampères,
- le temps de décharge inférieur à 0,5 seconde et le nombre de décharges, soit 4 décharges par foudroiement.

Les principaux effets d'un coup de foudre sur les installations touchées sont des effets thermiques (liés à la quantité de charge ou au courant de foudre), des effets électrodynamiques (efforts mécaniques), des montées en potentiel ou des phénomènes d'induction.

Le site météorage synthétise les foudroiements observés chaque année. En 2024, l'Yonne est une région avec une densité de foudroiement moyenne.

Selon Météorage, la ZAC de l'aire de Villeroy présente les statistiques suivantes :

- Densité de foudroiement (NSG) = 0,74 impact/km^2/an
- Moyenne nationale 2024 = 0,75 impact/km^2/an
- Niveau de foudroiement = Moyen
- Nombre de jour d'orage par an : 14,80 jours

Le site est modérément exposé au risque foudre.

Une analyse de risque foudre sera menée sur le site avant la mise en service.

Tous les entrepôts de NewCold seront équipés d'un système de protection anti-foudre contrôlé chaque année.

La foudre ne sera pas retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.

8.2.6 Dangers liés à la malveillance

Les dangers liés à la malveillance sont principalement :

- L'incendie volontaire,
- Le vandalisme,
- Le sabotage.

Les mesures suivantes visent à réduire le danger lié à la malveillance :

- Site clôturé et accès contrôlé ;
- Gardiennage SPGO* 24h/24 ;
- Détection incendie et report d'alarme.

*Le site est ouvert du lundi 6h au samedi matin 6h. Hors de cette plage, il n'y a personne sur site et un report d'alarme existe vers une télésurveillance (entreprise SPGO) qui est capable de lever les doutes à distance via la vidéo et le détail des alarmes. En dernier recours, une astreinte existe avec une liste de contacts en cascade.

La gestion des accès se fera via un contrôle d'accès (Marque Gallagher) qui fonctionnera avec des badges et permettra de limiter les accès à certaines zones :

- techniques : NH3, O2 réduction, TGBT...
- aux zones de stockage.

Lorsque le site est vide, une alarme intrusion est mise en service. Ce système utilise des détecteurs de présence. De plus, des caméras permettent une levée de doute à distance. Les système de caméras thermique posent problème dans une ambiance -23°C.

L'ensemble de ces dispositions permet d'assurer une surveillance efficace du site et réduit considérablement le risque d'intrusions et de malveillance.

Au vu de ces éléments, les dangers liés à la malveillance ne sont pas retenus dans la suite de l'étude.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

8.2.7 Dangers liés aux risques sismiques

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 5 zones de sismicité croissante :

- Zone de sismicité 1 (très faible),
- Zone de sismicité 2 (faible),
- Zone de sismicité 3 (modérée),
- Zone de sismicité 4 (moyenne),
- Zone de sismicité 5 (forte).

Les communes de Fouchères (89150), Subligny (89100) et Villeneuve-la-Dondagre (89150) se situent en zone 1, zone à sismicité très faible.

Le danger lié au risque sismique n'est pas retenu dans la suite de l'étude.

8.2.8 Dangers liés aux mouvements de terrain

Selon Géorisques, le risque de retrait-gonflement des argiles de NewCold est faible.

Le risque de mouvement de terrain n'est pas retenu dans la suite de l'étude.

8.2.9 Dangers liés aux inondations

La commune de Subligny est concernée par le PPR inondations et coulées de boues du Sancerrois.

D'après le PPRN, le site d'implantation est en dehors et éloigné des zones inondables et des zones réglementées pour ce type de risque.

Le danger lié à l'inondation n'est pas retenu dans la suite de l'étude.

8.2.10 Dangers liés aux aléas climatiques

Selon la classification Eurocode1 (NF EN 1991-1-3), le site de NewCold se situe :

- En zone A1 de neige (faiblement exposé) ;
- En zone de vent 2 (faiblement exposé) ;

En cas de tempête, les risques principaux sont les chutes d'arbres et la projection d'objets.

Des aménagements paysagers (parties enherbées et plantations) sont présents pour l'intégration des structures dans le paysage. Des arbres ont été plantés le long de certaines limites de propriété.

Toutefois, leur éloignement des structures évite le risque de dégâts importants en cas de chutes.

En cas de fortes pluies, le réseau d'eaux pluviales est conçu pour absorber et diriger rapidement les eaux vers le bassin de régulation, évitant ainsi les risque d'inondation sur le site.

Les équipements de sécurité, et notamment les systèmes de défense incendie, sont correctement protégés contre le gel.

La possibilité de vents violents et de chute de neige est prise en compte pour le dimensionnement des structures et toitures du bâtiment.

Les voies de circulation du site (piétons et véhicules) sont entretenues pour éviter tout risque d'accident (glissade, dérapage).

Les dangers liés aux aléas climatiques ne sont pas retenus dans la suite de l'étude.

8.2.11 Conclusions

Au vu des éléments précédemment recensés et des mesures qui sont mises en œuvre sur le site, aucun potentiel de dangers extérieurs n'est retenu dans la suite de l'étude.

8.3 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES

La méthodologie prend en compte les différents dangers liés aux facteurs suivants :

- Les produits utilisés, produits et stockés sur le site (par l'installation ou ses annexes),
- Les équipements et installations liés aux procédés industriels,
- Les équipements et installations annexes (production de froid, production d'énergie…).

Ces sources potentielles de dangers se déduisent des informations contenues dans la notice de renseignements et de l'étude d'impact.

8.3.1 Description des dangers liés aux produits

Les dangers associés aux produits étudiés dans cette étude de dangers sont liés à des risques accidentels et non à des risques liés au fonctionnement normal de l'installation.

Les dangers liés aux produits sont évalués à partir de l'inventaire réalisé sur le site :

- L'ammoniac : fluide frigorigène ;
- Les matériaux d'emballages ;
- Les produits lessiviels ;
- Les produits stockés (crème glacée et autres) ;
- Les produits de l'atelier de maintenance ;

8.3.1.1 Ammoniac

L'ammoniac est un gaz incolore d'odeur caractéristique piquante et irritante.

L'ammoniac présente les caractéristiques suivantes :

Nom	**Ammoniac anhydre**
Formule chimique	NH3
Masse molaire	17,03 g
Point de fusion	- 77,7 °C
Point d'ébullition	- 33,7 °C à 1,013 bar
Limite d'explosivité	Limite inférieure : 16% Limite supérieure : 25%
Masse volumique en phase gazeuse	0,722 kg/m³ à 0 °C 0,610 kg/m³ à 20 °C
Masse volumique en phase liquide	624 kg/m³ à 0 °C 607 kg/m³ à 20 °C

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Dans les conditions normales de température et de pression (25 °C et 1,013 bar), l'ammoniac se trouve à l'état gazeux.

L'ammoniac présente les mentions de dangers suivantes :

- H331 : toxicité aiguë par inhalation, catégorie 3 ;
- H221 : gaz inflammable ;
- H400 : très toxique pour les organismes aquatiques ;

- Toxicité aiguë

La fiche de toxicité de l'INERIS fournit les seuils de toxicité aiguë suivants :

Seuils de toxicité aiguë pour l'ammoniac

	Temps (min)					
	1	**3**	**10**	**20**	**30**	**60**
Seuil des effets létaux significatifs (SELS)						
mg/m³	19623	ND	6183	4387	3593	2543
ppm	28033	ND	8833	6267	5133	3633
Seuil des premiers effets létaux (SEL)						
mg/m³	17710	10290	5740	4083	3337	2380
ppm	25300	14700	8200	5833	4767	3400
Seuil des effets irréversibles (SEI)						
mg/m³	1050	700	606	428	350	248
ppm	1500	1000	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					

- Inflammabilité

L'ammoniac est un gaz relativement peu inflammable mais pouvant former des mélanges explosifs avec l'air pour des proportions de 16% (limite inférieure d'explosivité LIE) à 25% dans l'air (limite supérieure d'explosivité LSE).

La température d'auto-inflammation de l'ammoniac est de 651°C. l'énergie minimale d'inflammation est élevée : 680 mJ.

8.3.1.2 Produits chimiques et techniques

Il s'agit de produits ménagers utilisés sur le site en très faible quantité.

Les produits présents à l'atelier de maintenance sont également présents en faible qualité.

Dans ces conditions, il n'y pas de risque particulier associé à ces produits.

8.3.1.3 Produits stockés et emballages

Les produits stockés au sein des cellules (glaces, plats préparés et pommes de terre) sont conditionnés en emballages divers combustibles (cartons, plastiques) ou incombustibles (verre…).

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Les produits eux-mêmes peuvent présenter un faible caractère combustible.

8.3.1.4 Hydrocarbures

Le gasoil (fuel domestique ou GNR) sur le site servira à l'alimentation des motopompes de sprinklage (réserve de 900 litres).

Le gasoil est une substance présentant des risques d'incendie/d'explosion et de pollution des sols et des eaux. Cet hydrocarbure est un liquide inflammable de 2e catégorie classable au titre de la rubrique n°4734 de la nomenclature des Installations Classées (point d'éclair 55°C).

L'atteinte des conditions d'inflammabilité n'est possible qu'en cas d'accident ou de situation dégradée (pas en conditions normales de procédé). L'inflammation est difficile et l'explosion quasi impossible à l'air libre.

Cet hydrocarbure présente une toxicité pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique (mention de danger H411).

Dans les conditions normales d'utilisation, ce produit ne présente pas de danger d'intoxication aiguë. En cas d'inhalation accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à des lésions pulmonaires très graves (H304). L'exposition répétée peut provoquer un dessèchement ou des gerçures de la peau (H315). Un effet cancérogène lié à ce produit est également suspecté (preuve insuffisante – H351).

Le gasoil stocké sur le site sera composé d'une réserve de 900 litres. Ce récipient est placé sur rétention et situé dans le local sprinklage.

8.3.1.1 Huiles

Les huiles qui seront utilisées sur le site sont des huiles minérales utilisées comme diélectrique dans les transformateurs ou dans les moteurs et compresseurs.

Ces huiles ne sont pas classées comme substances dangereuses.

Elles peuvent cependant provoquer des gerçures en cas de contact prolongé avec la peau et provoquer une irritation oculaire en cas de contact avec les yeux.

Toute infiltration dans le sol ou le sous-sol en direction des nappes phréatiques doit être évitée.

Les transformateurs seront placés sur rétention en cas de perte d'huile et sont isolés dans des locaux spécifiques.

8.3.2 Description des potentiels de danger liés aux équipements et installations

Les installations utilisent des procédés couramment employés dans les entrepôts.

Les dangers liés à ces installations sont des dangers d'explosion, d'incendie, de fuite et de déversement accidentel.

Concernant l'ammoniac, l'identification des dangers liés aux procédés tient compte :

- Des différentes catégories de dangers présentés par les produits présents,
- Des différents équipements et machines et de leurs dangers associés (pièces tournantes, huile sous pression, etc.),
- Des conditions opératoires d'utilisation et de mise en œuvre,
- Des conditions de fonctionnement.

Le tableau suivant présente une identification des dangers liés aux procédés obtenue sur la base d'un travail préalable aux analyses de risques. Les événements redoutés sont bien évidemment les pertes de confinement de l'ammoniac.

Tableau d'indentification des dangers liés à l'ammoniac

Equipement	Conditions opératoires	Evènements redouté
Réservoirs, capacités	Phase de stockage, de transfert, de remplissage	Fuite du produit (petite ou massive)
Echangeurs	Phase de fonctionnement	Fuite du produit (petite ou massive)
Tuyauteries	Phase de fonctionnement	Fuite du produit (petite ou massive)
Compresseurs	Phase de fonctionnement	Risque d'éclatement et fuite

8.3.2.1 Dangers d'incendie

Le tableau ci-dessous présente les différentes installations et les différents équipements pouvant être associés aux dangers d'incendie. Pour chacune de ces installations sont précisées les sources vraisemblables et possibles susceptibles d'être à l'origine d'un événement redouté, et l'évaluation des conséquences redoutées.

Installations présentant un potentiel de danger d'incendie

Installation	Événement indésirable ou initiateur	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Transformateurs /armoires électriques	- arcs et courts-circuits	- incendie entraînant la formation de fumée et de flux thermique rayonné - propagation de l'incendie au local	- destruction du local et des équipements - perturbation de la production	- brûlures à proximité du local - intoxication par les fumées	- pollution atmosphérique liée aux fumées - pollution liée aux eaux d'extinction
Stockage de matériaux combustibles (emballages et produits stockés)	- imprudence fumeurs - travaux d'entretien par points chauds - engins de manutention - surfaces chaudes - arcs et courts-circuits - étincelles d'origine électrostatique - étincelle d'origine mécanique	- incendie dans une cellule de stockage entraînant la formation de fumée et de flux thermique rayonné - propagation de l'incendie	- destruction du local	- brûlures à proximité de la zone - intoxication par les fumées - accident suite perte	- pollution atmosphérique liée aux fumées - pollution liée aux eaux d'extinction

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Installation	Événement indésirable ou initiateur	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
		aux autres cellules		de visibilité	
Installation d'appauvrissement en oxygène	- Vétusté - Opération de maintenance - Rupture de canalisation	- Fuite d'oxygène à l'intérieur du local - incendie	- destruction des équipements - dégâts à l'intérieur du local - arrêt des équipements	- brûlures	- Néant sauf si déclenchement d'un incendie
Auvent d'entreposage de palettes	- imprudence des fumeurs - travaux d'entretien par points chauds (découpage, meulage, perçage…) - engins de manutention - surfaces chaudes - arcs et courts-circuits	- incendie entraînant la formation de fumée et de flux thermique rayonné - propagation de l'incendie au bâtiment	- perturbation de l'activité	- brûlures à proximité de la zone - intoxication par les fumées - accident suite perte de visibilité	- pollution atmosphérique liée aux fumées - pollution liée aux eaux d'extinction
Ammoniac	- Fuite - imprudence fumeurs - travaux d'entretien par points chauds - surfaces chaudes - arcs et courts-circuits - étincelle d'origine mécanique	- incendie dans la zone de stockage entraînant la formation de fumée et de flux thermique rayonné - propagation de l'incendie au local	- destruction du local	- brûlures à proximité de la zone - intoxication par l'ammoniac et fumées	- pollution atmosphérique liée aux fumées - pollution liée aux eaux d'extinction
Stockage d'hydrocarbures (gasoil)	- Imprudence des fumeurs, - Travaux d'entretien par points chauds (découpage, meulage,) - Échauffements mécaniques, - Chocs mécaniques (outillage, engins de manutention) - Surfaces chaudes,	Incendie au niveau de la cuve d'hydrocarbures Formation de : - Flammèches - Fumées - Gaz de combustion - Flux thermique rayonné Possibilité de BLEVE ou UVCE	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel de la production	- brûlures à proximité du stockage - intoxication par les fumées	Pollution atmosphérique liée aux gaz de combustion Pollution liée aux eaux d'extinction incendie

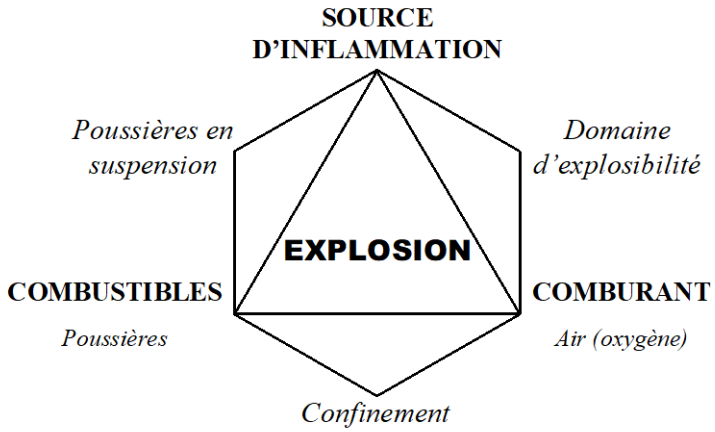
Installation	Événement indésirable ou initiateur	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Local de charge	Fuite de dihydrogène Surtension électrique Échauffement des équipements Arc électrique ou étincelle d'origine mécanique/électrostatique Ventilation défaillante	- Explosion (déflagration) - incendie entraînant la formation de fumée et de flux thermique rayonné	- destruction du local et des équipements, des véhicules - interruption activité	- brûlures à proximité du local ; fumées toxiques	- pollution atmosphérique liée aux fumées - pollution liée aux eaux d'extinction

8.3.2.2 Dangers d'explosion

La survenance d'une explosion a pour origine possible :

- Une explosion type pneumatique liée à une surpression ayant pour cause une défaillance mécanique (obstruction de canalisations, défaillance de soupapes de sécurité, etc.) ou un échauffement de réservoir (effet domino d'un incendie, feu torche, etc.)
- Une explosion de gaz ou de poussières exigeant la réunion des conditions suivantes :
  - La présence d'un gaz comburant (oxygène de l'air),
  - La présence d'un gaz inflammable, ou de produits pulvérulents combustibles à l'état finement divisé (au moins une partie des particules de dimension inférieure à 0,3 mm) et en suspension (nuage), dans un domaine défini de concentration (LIE < C < LES).
  - La présence d'une source d'inflammation.

Hexagone de l'explosion de poussières



Le tableau suivant présente les différentes installations et les différents équipements pouvant présenter un potentiel de danger d'explosion. Pour chacune de ces installations sont précisées les sources vraisemblables et possibles susceptibles d'être à l'origine d'un événement redouté et l'évaluation des conséquences.

Installations présentant un potentiel de danger d'explosion

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Installation	Source de risque	Événement redouté	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Chargeurs d'accumulateur (production de dihydrogène)	- production d'hydrogène lors de la charge des batteries créant un mélange d'air-hydrogène comprise dans le domaine d'explosivité - présence d'une source d'ignition	- explosion avec onde de choc et projection d'acide - possibilité de départ d'incendie	- destruction des équipements - dégâts à l'intérieur du local - arrêt des équipements	- blessures possibles dues à la projection d'acide si une personne est à proximité	- Néant sauf si déclenchement d'un incendie
Ammoniac	-fuite de gaz -échauffement des capacités	- création d'une atmosphère explosible (propane) -explosion si présence d'une source d'inflammation avec onde de choc et projection d'éclat - possibilité de départ d'incendie - montée en pression du gaz et possibilité d'effet « missile » en cas de soupape défectueuse	-dégâts possibles à la paroi du bâtiment principal - faibles dégâts possibles dus au choc	- blessures possibles dues à la projection d'éclat si une personne est à proximité - blessures possibles si une personne dans la trajectoire	- Néant
Stockage de gasoil	Création d'une atmosphère explosive en milieu confiné : Mélange air-vapeur dans les proportions comprises dans l'intervalle d'explosivité Fuite de vapeur d'hydrocarbures	Explosion Phénomène de BLEVE ou UVCE : - Onde de choc - Projections d'éclats - Formation d'une flaque - Rejet gazeux Effets secondaires : - Déclenchement d'un incendie - Propagation éventuelle de l'incendie	Destruction de la cuve d'hydrocarbures Dégât/destruction des équipements et locaux proches	- Blessures mortelles possibles pour le personnel situé à proximité de la cuve - Blessures par projection d'éclats du personnel et des riverains - Brûlures sur les personnes en cas d'incendie	Pollution du milieu (déversement des hydrocarbures)

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

8.3.2.3 Dangers de perte de confinement

Les dangers de perte de confinement concernent les installations de réfrigération (ammoniac), les compresseurs (perte d'huile), le produit lessiviel ou de maintenance. Les causes susceptibles de créer une perte de confinement sont présentées dans le tableau page suivante.

Les dangers présentés par les principales substances contenues dans les différents équipements et ouvrages présentés ci-dessous, sont répertoriés précédemment et repris dans cette synthèse.

Installations présentant un potentiel de danger lié à la perte de confinement

Installation	Source de risque	Événement redouté	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Produits chimiques et lessiviels	- défaillance humaine - percement d'un bidon	- perte de la substance - projection de liquide - formation d'une flaque - formation de vapeurs - possibilité de réaction en cas de mélange de produits incompatibles	- néant	- intoxication possible liée à la nature du produit - intoxication possible en cas de dégagement de gaz liée à un mélange de produits incompatibles	- pollution possible du milieu naturel
Installation d'appauvrissement en oxygène	- vétusté - rupture des canalisations - défaillance humaine (maintenance) - choc conduisant à une brèche ou une fissure	Perte ou fuite d'oxygène ou de diazote	- néant	Intoxication par inhalation pour le diazote	-
Compresseurs	- vétusté - corrosion - perte d'étanchéité - défaillance humaine (maintenance) - choc conduisant à une brèche ou une fissure	- perte d'huile - formation d'une flaque	- arrêt des équipements alimentés par les compresseurs	- néant	- pollution possible du milieu naturel
Installation de réfrigération NH3 (Réservoir, capacités,	- vétusté - corrosion - rupture des canalisations	Perte ou fuite d'ammoniac : - rejets liquide, formation d'une	- coupure de la réfrigération avec possibilité	- intoxication par inhalation	- risque toxique si effets en dehors des limites de propriété

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Installation	Source de risque	Événement redouté	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
échangeurs, tuyauteries, compresseurs)	- défaillance humaine (maintenance) - choc conduisant à une brèche ou une fissure	flaque et transfert vers les canalisations et voie d'eau - rejet gazeux, formation d'un nuage	de perte de produit		
Réserve d'hydrocarbures	- vétusté - corrosion - rupture des canalisations - défaillance humaine (maintenance) - choc (fissure)	- perte d'hydrocarbures	- Alimentation des véhicules momentanément interrompue	- intoxication possible liée à la nature du produit	- pollution possible du milieu naturel

8.4 IDENTIFICATION DES ZONES DE DANGERS

Les zones de dangers sont présentées dans le tableau suivant.

Zones à risque d'incendie :

- Local transformateur,
- Stockage des produits combustibles (produits alimentaires et emballages),
- Installation d'appauvrissement en oxygène,
- Auvent palettes extérieur,
- Compresseurs,
- Local de charge,
- Stockage de gasoil.

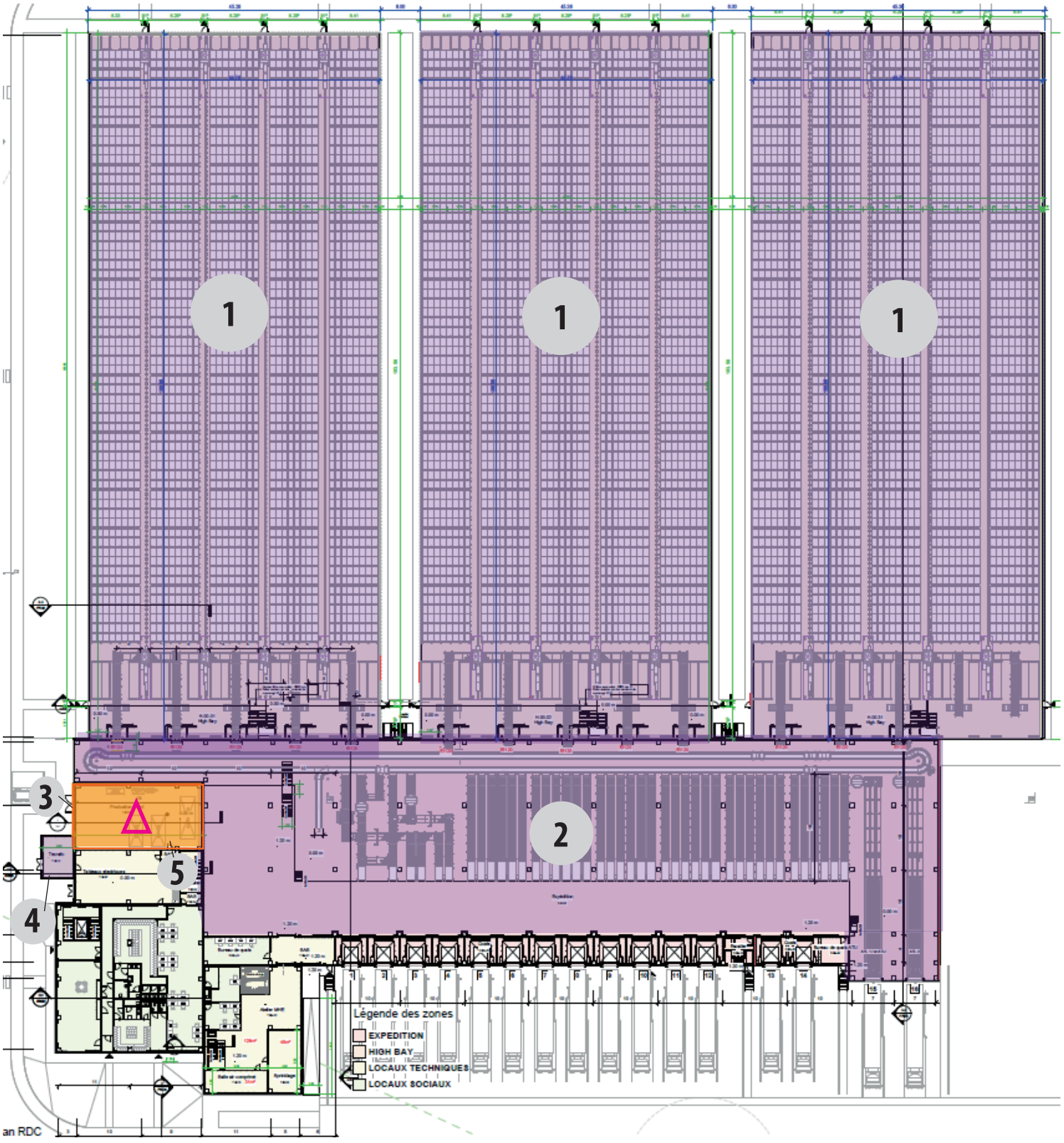
Zones à risque d'explosion* :

- Local de charge,
- Compresseurs,
- Installation ammoniac,
- Stockage gasoil.

* La réalisation de l'étude ATEX permet de préciser le zonage des atmosphères explosives impliquant un gaz ou des poussières. Cette étude permet d'identifier les zones susceptibles d'être concernées par l'apparition d'une atmosphère explosive. Il convient ensuite de vérifier l'adéquation du matériel avec le zonage établi

Zones à risque de déversement accidentel ou de fuite :

- Produits chimiques et lessiviels,
- Installation d'appauvrissement en oxygène (fuite gazeuse) et de réfrigération (local technique HB et SDM)
- Compresseurs, tuyauteries, réservoirs, capacités, échangeurs frigorifiques,
- Réserve de gasoil.



LEGENDE

1 - HIGH BAY
2 - LOW BAY
3 - LOCAL COMPRESSEURS FROID et SOUPAPES
4 - TRANSFORMATEURS
5 - COMPRESSEURS

ZONE DE DANGERS

RISQUE D'EXPLOSION

RISQUE D'INCENDIE

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL OU FUITE

PLAN DES ZONES DE DANGERS

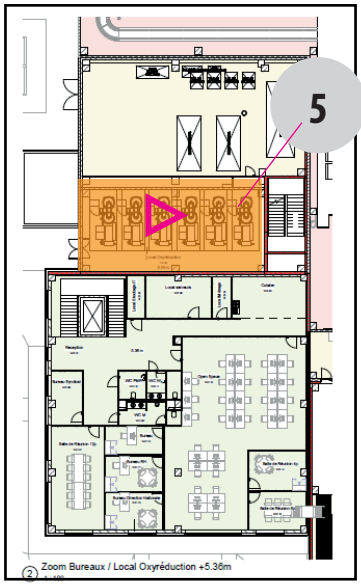
Rez De Chaussée

NEWCOLD®

Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89)

GES SAS
80 rue Pierre-Gilles de Gennes
02000 BARENTON-BUGNY





LEGENDE

1 - HIGH BAY
2 - LOW BAY
3 - LOCAL DE CHARGE
4 - LOCAUX TECHNIQUE
STATION DE VANNE
5 - ZONE D'APPAUVRISSEMENT 02
6 - CONDENSEURS NH3

ZONE DE DANGERS

RISQUE D'EXPLOSION

RISQUE D'INCENDIE

RISQUE DE DÉVERSSEMENT ACCIDENTEL OU FUITE

PLAN DES ZONES DE DANGERS

Etage

GES SAS
80 rue Pierre-Gilles de Gennes
02000 BARENTON-BUGNY

NEWCOLD®

Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89)

9 EVALUATION PRELIMINAIRES DES CONSEQUENCES REDOUTEES

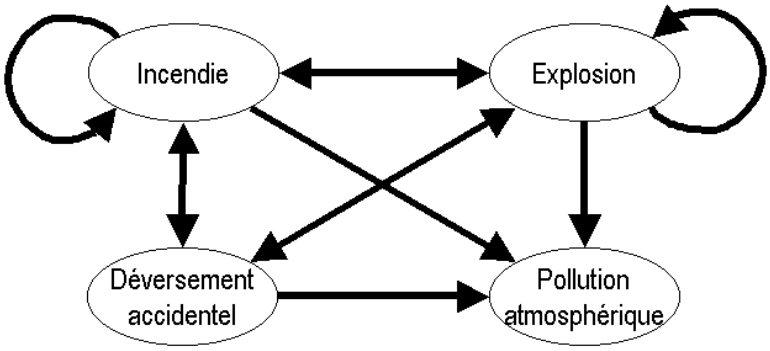
9.1 OBJECTIFS

Pour chaque évènement redouté identifié à l'étape 1, une approche qualitative des conséquences de l'évènement est réalisée.

L'évaluation préliminaire des conséquences redoutées est basée sur une estimation des potentiels de danger identifiés à l'étape 1, des mesures de prévention et de protection présentes et du retour d'expérience. Elle permet de sélectionner les éventuels événements redoutés qui devront faire l'objet d'une analyse ultérieure plus détaillée.

9.2 DEFINITION DES EFFETS DOMINOS

Les risques d'effets dominos peuvent être résumés selon l'organigramme suivant :



On considère qu'un scénario est susceptible d'engendrer un effet domino sur un autre système critique si les deux conditions ci-après sont vérifiées :

- Il n'y a effet domino que si les effets engendrant une destruction sont induits.
- Il n'y a effet domino que si un équipement critique se trouve inscrit dans le cercle de destruction afférent au scénario considéré.

L'analyse des effets dominos potentiels consiste à examiner si des scénarios initiateurs sont capables de propager l'accident dans d'autres secteurs de l'établissement, et conduire à des effets sur l'environnement extérieur à l'établissement. Les effets dominos possibles seront recensés pour chaque installation dans les paragraphes ci-après.

9.3 MESURES AYANT UNE INFLUENCE SUR LA SECURITE

9.3.1 Mesures générales ayant une influence sur la sécurité

Mesures destinées à limiter la survenance de source d'ignition	
Travaux par points chauds/ Permis de feu	Permis de feu applicable pour tout travaux par points chauds (soudage, meulage, brasage,…) et spécifique à toute intervention comportant un risque d'incendie ou d'explosion.
Interdiction de fumer	Applicable à tout l'établissement.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Mesures destinées à limiter la survenance de source d'ignition	
	Affichée dans l'établissement. Des espaces extérieurs sous abri seront prévus à cet effet.
Interdiction d'apporter du feu	Applicable à tout l'établissement. Information auprès du personnel.
Vérification périodique des installations électriques	Contrôle annuel des installations réalisé par une société spécialisée Contrôle annuel thermographique réalisé par une société spécialisée Contrôle annuel des blocs autonomes d'éclairage de sécurité par une société spécialisée Vérifications périodiques réalisées par le service de maintenance de l'entreprise.
Mesures destinées à limiter la défaillance des équipements	
Actions préventive et corrective	Le service de maintenance veille au maintien de la qualité des installations pour éviter les dysfonctionnements. Il est spécifiquement formé pour l'intervention en hauteur dans la cellule High Bay.
Etude ATEX	Une étude ATEX sera réalisée, les zones à risques sont identifiées et sécurisées. La signalisation est en place sur les zones concernées.
Vérifications périodiques des autres équipements	Les équipements suivants sont contrôlés par des sociétés spécialisées : - appareils de levage et de manutention, - EPI relatifs au travail de grande hauteur (les harnais, les longes d'asservissement, les lignes de vie, évacuateur d'urgence), - EPI maintenance : ARI, combinaison ammoniac - extincteurs et RIA, - détecteurs incendie, - caméras infra-rouges, - équipements PTI (Protection Travailleur Isolé), - oxygénomètres portatifs, - portes coupe-feu, - installations frigorifiques, - équipements sous pression - sondes de détection (oxygène ; hydrogène et ammoniac), - équipements de protection contre la foudre, - système de contrôle centralisé (report d'alarme), - équipements sensibles (grues annuellement par l'installateur, les ascenseurs) - équipements électriques : thermographie, conformité électrique.
Mesures de détection et de lutte incendie	
Détection incendie	Tous les locaux de stockage sont équipés de détecteurs haute sensibilité. Système de détection pas aspiration des fumées ASD [Aspirating Smoke Detector (détecteur de fumée par aspiration)] dans les High Bay et Low Bay ASD au-dessus des évaporateurs en partie avant (vers la Low Bay) à 30m de hauteur (high Bay) sur des plateformes. Sur ces plateformes, il y a aussi un local de station de vannes avec détecteurs de fumées car la température dans ces salles est de +10 °C. Des dispositifs de détection sont installés au niveau du plafond dans chaque allée de stockage et à mi-hauteur des racks. La détection est également opérée par le sprinklage double pour la Low Bay. Salles à température ambiante : Détecteurs optiques des fumées dans les locaux à température positive (atelier maintenance, salle réduction O2, SDM NH3, vestiaires, salle des pompes de sprinklage, bureaux, cantine du personnel, salle de pause, local de charge, bureau de quai) Le montage du système de détection incendie sera réalisé sous le référentiel R7. A l'issue de la réception du chantier, un essai avec un foyer type sera réalisé afin de déterminer le temps de réactivité exact de la détection incendie et ainsi confirmer l'adéquation Apsad / R7 Alarmes manuelles incendie par bris de glace

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Mesures destinées à limiter la survenance de source d'ignition	
	Le report des alarmes se fait dans la centrale de gestion du poste de gardiennage (présence 24 h/24, 7j/7).
Centrale d'alarme	Cette centrale permet : - d'identifier la zone en alarme ; - d'activer le cas échéant manuellement les sirènes générales de tout l'établissement. Procédures et consignes écrites relatives au fonctionnement de la centrale et procédures à observer en cas de déclenchement d'une alarme. L'ensemble des alarmes (incendie, ammoniac, oxygène, défauts d'équipements techniques, intrusion, etc.) est renvoyé vers la centrale d'alarme située au service maintenance, avec alarme visuelle et sonore + report vers une société de télésurveillance agréée APSAD.
Moyens de lutte incendie	Réseau de réserves incendie Réseau d'extincteurs (Conforme aux règles APSAD). Les armoires électriques de la salle des machines ainsi que le local TGBT sont sous protection incendie par extinction d'azote ou autre gaz inerte asservi à une détection fumée (système Exxfire Siemens) ASD + Sprinklage Low Bay (actionnement par double verrouillage) Système d'extinction par gaz (NOVEK 1230 ou alternatif) dans la salle systèmes électriques, pièce de commutation, salle des serveurs et serveurs de secours)
Système de prévention incendie	Les 3 cellules HighBay sont équipées d'une installation technique réduisant en continu la teneur en oxygène, rendant ainsi tout départ de feu impossible à - 23°C.
Equipiers de sécurité incendie	Absence d'équipiers de seconde intervention sur site Un plan d'opération interne et plan d'établissement répertorié seront mis en place sur le site en collaboration avec les services du SDIS. Au-delà des formations obligatoires gérées par le service RH, deux exercices annuels d'évacuation incendie sont organisés sur le site et la totalité des issues de secours sont vérifiées. <u>Cas particulier de l'High Bay</u> Une formation spécifique à l'évacuation incendie des travailleurs en hauteur est organisée chaque année et vise, en condition, à descendre des grues en utilisant les procédures et le matériel dédié à ce type de situation (Exemple : utilisation de l'«Evacuator ») La formation guide file et serre file prend en compte les spécificités de l'High Bay et des exercices sont organisés. Deux exercices incendie sont réalisés par an et visent aussi à tester en condition l'évacuation depuis l'High Bay d'un travailleur en hauteur et d'un travailleur en hauteur inconscient.
Procédure d'évacuation	- Exercices d'évacuation organisés tous les ans, avec procédures spécifiques pour les HB. - Désignation de guides d'évacuation et d'un point de rassemblement. - Réseaux de Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité. - Réalisation et affichage dans tout l'établissement de plans d'évacuation. - Issues d'évacuation réparties sur le pourtour des cellules
Mesures de détection atmosphère appauvrie en oxygène	
Détection oxygène	La cellule High Bay est équipée de détecteurs d'oxygène selon la norme 16750. Le report des alarmes se fait dans la centrale de gestion reportée à la maintenance et au service de gardiennage (présence 24 h/24, 7j/7).

Dans la suite de l'étude :

- Les mesures limitant l'apparition de source d'ignition seront dénommées « mesures de prévention incendie »
- Les mesures limitant les risques de défaillance des équipements seront dénommées « contrôle — maintenance »,
- Les mesures destinées à lutter contre l'apparition d'un sinistre seront dénommées « mesures de protection sinistre »

9.3.2 Mesures organisationnelles particulières ayant une influence sur la sécurité

9.3.2.1 Surveillance du site

Une intrusion pourrait représenter l'élément précurseur à l'amorce d'un sinistre sur le site (accident, source d'allumage pour des matières combustibles...).

Pour limiter ce risque, les mesures suivantes sont prises :

- clôture du site,
- présence de personnel pendant les horaires de production,
- société externe de gardiennage 24 h/24, 7 j/7 par télésurveillance et intervention le cas échéant,
- caméras de surveillance et alarme anti-intrusion.

9.3.2.2 Procédures générales et consignes

Différentes mesures de prévention seront affichées et signifiées au personnel :

- interdiction de fumer pour l'ensemble de l'établissement,
- la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours…

Les consignes de sécurité seront établies pour faire face aux situations accidentelles et pour la mise en œuvre des moyens d'intervention, d'évacuation du personnel et d'appel aux moyens de secours extérieurs.

Ces consignes indiquent notamment :

- la conduite à tenir et les mesures d'urgence à prendre en cas d'accident (incendie, explosion, fuite ammoniac, taux d'oxygène insuffisant, déversement accidentel de liquide…),
- les moyens d'intervention et de protection à utiliser en fonction des risques, : ammoniac, travail en zone à oxygène réduit (16,4%),
- les procédures d'arrêt d'urgence des installations,
- les interdictions de fumer et d'apporter du feu sous une forme quelconque,
- Tous les camions qui se garent à quai pour charger ou décharger doivent éteindre le moteur sinon il n'y a ni chargement ni déchargement. Toutes ces consignes sont traduites en 6 langues différentes. Ceci évite tout accident pour les caristes de NewCold, les camions étant immobilisés cela évite que les gaz d'échappement entrent de zone de réception/expédition.

Les consignes ci-dessous seront affichées et remises au personnel :

- Risques liés à la faible teneur en oxygène dans les trois cellules principales ;
- Règles pour les visiteurs présents dans le Low Bay ;
- À des fins de prévention des incendies, le niveau d'oxygène dans le bâtiment principal a été abaissé de 21% d'O_2 à une teneur réduite (en dessous du seuil d'inflammabilité et respectant la sécurité des travailleurs) à 16,4%. Les règles suivantes ont été établies afin de réduire les risques pour les visiteurs de l'installation et dans l'intérêt de la sécurité individuelle.

1. L'accès au bâtiment principal présentant une teneur en oxygène réduite se fait en ayant été averti des consignes ci-dessous.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

2. Lorsque vous devez accéder au bâtiment principal, vous devez d'abord vous présenter au personnel responsable afin d'obtenir une autorisation.
3. L'accès au bâtiment principal est interdit aux personnes :
    a. Non autorisées/ne disposant pas d'une autorisation,
    b. Ayant consommé des produits stupéfiants ou de l'alcool moins de 48 heures avant leur visite,
    c. Enceintes.
4. Les visiteurs souffrant de problèmes pulmonaires, de problèmes d'essoufflement, cardiaques ou d'épilepsie sont susceptibles de voir une augmentation de leurs symptômes lors de la visite d'un bâtiment présentant une atmosphère appauvrie en oxygène. Les visiteurs du bâtiment principal doivent être conscients de leur état de santé et des risques avant d'y pénétrer, nous n'avons en effet aucun accès précis aux dossiers médicaux. En cas de doute, il est plus sage de ne pas entrer dans le bâtiment avant d'avoir consulté votre médecin.
5. Il convient d'évacuer immédiatement la chambre appauvrie en oxygène lorsque le personnel responsable le demande.
6. Lorsqu'ils se trouvent dans le bâtiment principal, les visiteurs doivent toujours suivre les instructions du personnel responsable.
7. Il est interdit de passer plus de 4 heures d'affilée dans le bâtiment principal. Une fois cette durée atteinte, il est recommandé de respecter une période de repos de 30 minutes à l'extérieur de la salle à teneur réduite en oxygène.
8. Il convient d'être vigilant lorsque vous effectuez des travaux à proximité du point d'injection d'azote, cette proximité pouvant entraîner des risques pour la santé. Maintenez une distance minimum de 3 mètres entre vous et le point d'injection. Le point d'injection d'azote est situé à environ 20 mètres de hauteur sur la paroi avant du bâtiment principal, en face du transtockeur 3.

Seront de plus en place :

- balisage des moyens d'extinction, des issues de secours,
- localisation des organes de coupure de l'alimentation électrique, des installations de réfrigération,
- A la sortie de la salle machine ammoniac sera installée une douche extérieure spécialement dimensionnée pour supprimer d'éventuelles projections sur un salarié.

Concernant les accès en toiture des High Bay (37m), des escaliers extérieurs permettront d'accéder à chaque toiture (cf. plan de masse en pièce 8).

Un Plan d'Opération Interne (POI) est mis en place sur le site et régulièrement testé sur le terrain avec le concours des Services de Secours.

9.3.3 Besoins en eau incendie et confinement

Le dimensionnement des besoins en eau incendie et en confinement a été calculé selon la méthodologie D9/D9A (cf. annexe 5.

Le besoin théorique en eau retenu est de 750 m³/h soit 1 500 m³ pour un incendie de référence de deux heures.

Ces besoins seront assurés par :

- 4 réserves de 120 m^3 avec 1 aire associée ;

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- 2 réserves de 240 m^3 avec 2 aires associées ;
- 1 cuve de 720 m^3 avec 6 aires associées ;
- → soit un total de 1 680 m³ disponibles.

Les moyens de défense incendie sont placés sur le plan de masse et des réseaux en pièces complémentaires.

Les centres d'incendie et de secours les plus proches se situent à :

- Centre d'incendie et de secours de Sens à 11 km au sud-est ;
- Centre d'incendie et de secours de Pont-sur-Yonne à 15 km au sud ;

Le volume de rétention nécessaire au confinement des eaux d'extinction d'incendie est estimé à 2 530 m³ (scénario d'incendie majorant sur High Bay) :

- Besoins en eau pour la lutte intérieure : 1 500 m³ pendant 2h ;
- Volume d'eau liés aux intempéries (10l/m^2) : 514 m³ ;
- Volume de liquide à confiner (20% du total) : 513 m³* ;
  →Soit un total de 2 527 m³

*le volume de liquide correspond au stockage de crèmes glacées à hauteur de 50 %, chaque palette de crème glacée étant constituée de 286 kg de crème glacée, elle-même composée à 50 % d'air. Soit le calcul suivant : 36000*50%*0,286*50% = 2565 m^3*20%=513 m^3

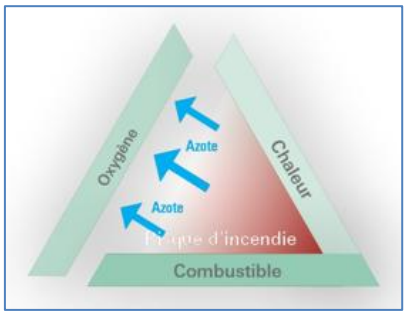
Le bassin de confinement des eaux d'extinction incendie présentera un volume utile de 2 530 m³.

9.3.4 Moyens de prévention : atmosphère appauvrie en oxygène

Le système de prévention est basé sur la suppression de l'oxygène, élément indispensable au démarrage et à la propagation du feu.

Le schéma suivant présente le principe de fonctionnement.

Schéma du triangle de feu avec appauvrissement en oxygène



Le système d'appauvrissement de l'air en oxygène consiste en l'injection de gaz inerte (diazote) dans le volume clos de la cellule grande hauteur afin d'y réduire la concentration en oxygène. L'air enrichi en azote est constitué d'environ 95% d'azote, 5% d'oxygène. En dessous d'un seuil, défini en fonction des matériaux présents dans la zone protégée, un feu ne pourra pas démarrer et sera éteint en moins d'une minute.

Les seuils d'inflammabilité sont déterminées par des tests référencés (EN 16750:2020).

Le test est réalisé avec un Chalumeau Acétylène (900 – 1000 °C) à température ambiante. La flamme directe sur le matériau est testée pendant 3 minutes. La flamme est retirée et le feu

doit être éteint dans la minute. Ce test reproductible, est possible quel que soit le taux d'O_2. C'est une approche pessimiste.

Il est important de rappeler que la température des entrepôts frigorifiques à un impact sur le seuil d'inflammabilité.

NewCold a fait réaliser un test des effets des atmosphères à teneur réduite en oxygène sur le comportement à l'inflammation de crèmes glacées par un laboratoire spécialisé, sous des températures et des teneurs d'oxygène variables, selon le référentiel de la norme NF EN 16750.

Ces tests déterminent pour la palette test, le seuil d'inflammabilité. Le rapport est présenté en annexe 4. A chaque essai, seuls les emballages cartons ont commencé à brûler et le feu s'est éteint ensuite sans se propager au contenu des cartons.

Comme indiqué §2.2.3, le taux d'oxygène a été fixé à 16,4% (cellules High Bay) pour répondre aux exigences de la sécurité incendie et de la sécurité des personnes.

- Sécurité humaine

Bien que les occasions soient rares, des personnes doivent pénétrer dans la zone à faible teneur en oxygène pour l'entretien et en cas de dysfonctionnement du système de manutention automatique. En raison de ces risques liés au travail dans une zone où l'oxygène est réduit, seul le personnel qualifié a accès aux cellules HB. L'accès aux HB est spécialement interdit aux femmes enceintes, aux travailleurs temporaires et aux stagiaires. Compte tenu de ce qui précède, New Cold fournira des instructions et des examens de personnel conformément à la norme EN (FR) 16750. La norme EN (FR) 16750 indique les mesures de sécurité spécifiques pour travailler dans un environnement à faible teneur en oxygène, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Le niveau d'oxygène déterminé indique la classe de risque de l'entrepôt et les mesures de sécurité à prendre. Le personnel intervient toujours en binôme.

Tableau B.2 — Classification du risque d'exposition à un air appauvri en oxygène et mesures de sécurité

Classe de risque	Concentration en O_2 c % en volume	Mesures de sécurité	Altitude (équivalente) m (approx.)
0	$20,9 > c \geq 17,0$	— Instruction du personnel	de 0 à 1 600
1	$17,0 > c \geq 15,0$	— Examen médical ; — instruction du personnel ; — au bout de 4 h, une pause de 30 min hors de la zone appauvrie en oxygène est requise.	de 1 600 à 2 500
2	$15,0 > c \geq 13,0$	— Examen médical ; — instruction du personnel ; — au bout de 2 h, une pause de 30 min hors de la zone appauvrie en oxygène est requise.	de 2 500 à 3 800
3	$c < 13,0$	— Non couvert par la présente annexe ; — entrée interdite sans mesures supplémentaires spécifiques.	> 3 800

L'entrepôt est classé en risque 1 (O_2 <17%).

Le descriptif complet du principe du système d'appauvrissement en oxygène de l'installation est donné en annexe 6.

Les éléments ci-dessus décrivent la sécurité anti-incendie fournie par le système, la suite traite des mesures de sécurité dont les systèmes ont besoin pour garantir un fonctionnement sûr. Pour déterminer ces mesures, les risques doivent d'abord être identifiés.

Le principal risque de l'installation d'appauvrissement en oxygène est d'inhaler des produits dangereux (E22). Ce risque existe à différents endroits. L'évaluation du risque par emplacement est effectuée dans la matrice ci-dessous. (selon FINE & KENNETH)

Description	Emplacement	Évaluation du risque (W x F x E)	Niveau de risque (R)	Mesure
Respirer de l'air avec une teneur en O2 entre 16,5 et 17 %	Bâtiment principal	10 x 7 x 0	0	Au bout de 4h, une pause de 30 minutes hors de la zone d'appauvrissement est requise
Respirer de l'air avec une teneur en O2 entre 14 et 16,5 %	Bâtiment principal et zone adjacente	3 x 7 x 1	21	Alarme visuelle et sonore à l'entrée du bâtiment principal
Respirer de l'air avec une teneur en O2 entre 8 et 14 %	Salle des machines et espaces fermés dans lesquels passe le tuyau	3 x 3 x 3	27	Alarme visuelle et sonore à l'entrée de la salle des machines
Respirer de l'air avec une teneur en oxygène < à 8 %	Salle des machines	3 x 3 x 10	90	Alarme visuelle et sonore à l'entrée de la salle des machines
Respirer de l'air avec une teneur en O2 < à 8 %	Évacuation de l'oxygène dans le bâtiment principal	5 x 5 x 10	250	Placer l'évacuation à au moins 10 mètres d'un lieu de circulation du personnel Indication de l'emplacement de l'évacuation Le port d'un oxymètre individuel est requis dans un rayon de 10 mètres de l'évacuation.
Respirer de l'air avec une teneur en O2 < à 8 %	Chemin du tuyau	3 x 5 x 10	150	Arrêt de la machine en cas de détection de perte de pression Placer des panneaux d'avertissement appropriés sur les tuyaux

Ce paragraphe mentionne les analyses de risques élaborées de telle sorte que les risques sont réduits au minimum lors de la mise en œuvre des mesures de sécurité.

9.3.4.1 Alarmes visuelles et sonores

Des alarmes visuelles et sonores sont placées à proximité de toutes les entrées de la salle des machines et du bâtiment principal. Ces alarmes sont contrôlées par le système de détection permettant de surveiller la teneur en oxygène.

Une signalétique est placée sous les alarmes afin d'indiquer leur nature. L'ensemble du système de détection doit être relié à un UPS qui permet de fournir une alimentation électrique de secours en cas de coupure, chute de tension ou perturbation du réseau (pendant 4 heures).

9.3.4.2 Perte de pression

En cas de tuyau de distribution endommagé, une perte de pression se produit, cette perte de pression est détectée et entraîne un arrêt complet du système.

9.3.4.3 Emplacement de l'évacuation

L'évacuation est positionnée de telle sorte qu'elle soit toujours à au moins 10 m d'une voie de circulation et dans le flux d'air des évaporateurs.

Pour chaque projet, un « plan de secours » est rédigé et signé par le responsable opérationnel. Ce plan est spécifique à chaque pays, en effet les codes de construction et les réglementations en matière de santé et de sécurité locaux influencent ce plan.

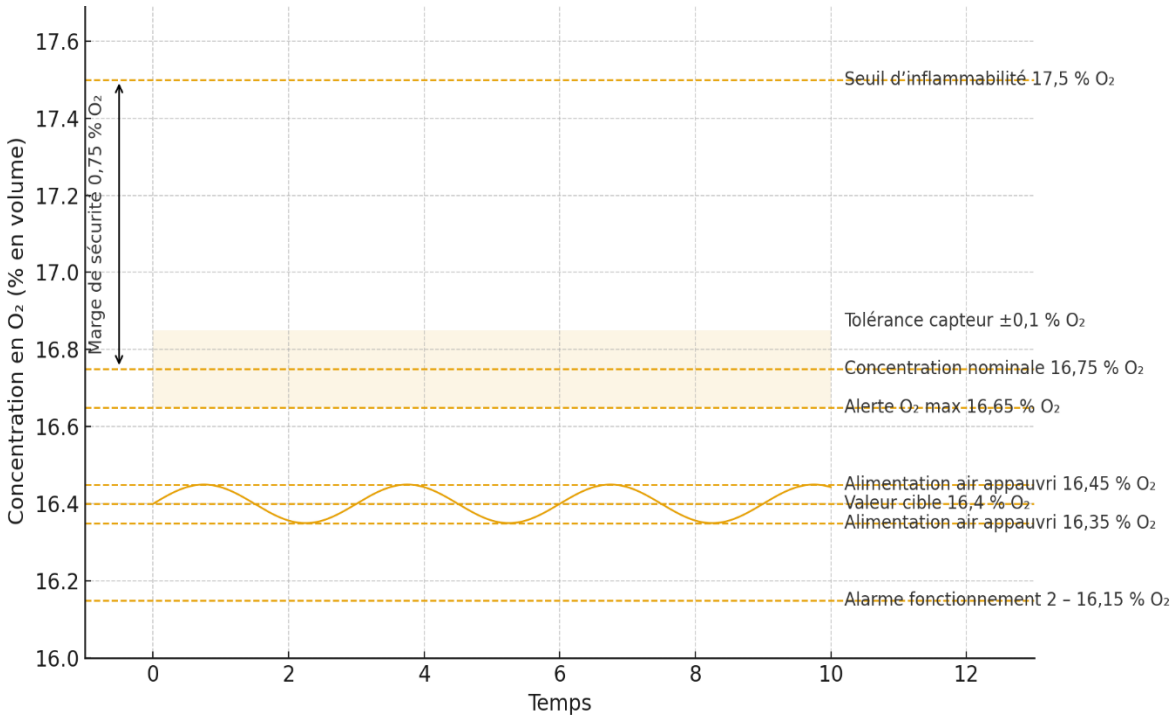
Ce plan contient les informations suivantes :

- Objectif du système ;
- Description des conditions essentielles au fonctionnement du système, conditions techniques et de gestion ;
- Description détaillée du système, contenant des informations sur :
  - Les unités d'appauvrissement en oxygène ;
  - Le système de contrôle ;
  - Les capteurs d'oxygène ;
  - Les alarmes générées par le système ;
  - La connexion avec l'alarme incendie ;
  - Les procédures suivant les différentes alarmes ;
- La procédure en cas de défaillance du système, ce point est décrit plus en détail dans le paragraphe ci-dessous.

9.3.4.4 En cas de défaillance du système

Ci-dessous une explication graphique du système de réduction de l'oxygène.

Graphiques des alarmes appliquées à un système d'appauvrissement en oxygène selon la norme NF EN 16750:2020



GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Lorsque le niveau d'oxygène dans une des cellules HB dépasse la concentration prévue en oxygène, il s'agit d'une situation indésirable. La cause doit être trouvée, analysée et résolue.

Les actions de résolution doivent être menées avec un niveau de priorité élevé. Une alarme maximale d'O_2 est pour le plan d'urgence un signe d'alerte supplémentaire sur le processus de résolution du problème et de maintien du niveau d'O_2 dans la plage souhaitée. Au cas où cela prend trop de temps, des précautions doivent être prises pour qu'un garde du feu effectue ses enquêtes de contrôle.

À la première alarme, avant que le seuil ne soit atteint, l'ingénieur responsable sur le site sera contacté. Ils sont disponibles 24h / 24 et 7j / 7 et le dysfonctionnement sera probablement réparé avant que le seuil d'inflammation ne soit atteint. En cas de problème, le fabricant fournit une assistance à distance aux ingénieurs sur site. Si le seuil précédemment déterminé est atteint, une alarme retentit au niveau de la centrale incendie, les services d'intervention et de secours sont avertis jusqu'à ce que le dysfonctionnement du système soit réparé.

Grâce à un contrat de maintenance avec le fournisseur, la société pourra assister le personnel technique. Cette opération peut être effectuée via le système de surveillance à distance du fournisseur. Si des pièces de rechange de réparation mécanique sont nécessaires, le fournisseur peut être sur place dans les 8 heures.

Les générateurs de N_2 fournissent de l'azote avec une capacité de 125 % conformément à la norme EN 16750.

La redondance est exprimée par rapport au flux logistique :

- En cas d'arrêt de 1/3 des générateurs de N_2, les générateurs restants peuvent maintenir le niveau d'oxygène sûr avec un flux logistique réduit ;
- En cas d'arrêt de 2/3 des générateurs de N_2, les générateurs restants peuvent maintenir le niveau d'oxygène sûr avec un flux logistique encore plus réduit.

La probabilité d'avoir une panne de courant est réaliste. En cas de panne de courant sur l'ensemble du système de réduction d'oxygène, l'entrepôt continuera normalement.

Une brève panne de courant n'aura pas d'influence directe. Le tampon fourni en dessous du seuil d'inflammation devrait laisser suffisamment de temps pour que le niveau d'oxygène atteigne le niveau d'inflammation : inertie estimée à 3 jours.

Une longue panne d'alimentation nécessite un autre traitement. En cas de panne de courant prolongée du générateur de diazote, des mesures supplémentaires doivent être prises.

En cas d'arrêt de tous les générateurs de N_2, l'opération logistique doit s'arrêter et toutes les portes doivent être fermées. En raison des fuites du bâtiment, le niveau d'oxygène augmentera mais il faudra environ **13 jours** pour atteindre la concentration d'inflammation de 17,5 Vol%. Si le flux logistique continue, les fuites du bâtiment et celles causées par les ouvertures entraîneront une augmentation de l'oxygène calculée à **3 jours** pour atteindre la concentration d'inflammation de 17,5 Vol%.

En cas de coupure prolongée il est envisagé de faire appel à un groupe électrogène de location pour assurer la production de diazote.

Après avoir franchi le seuil d'inflammation, il est obligatoire qu'un pompier vienne mener les inspections. Tant que le seuil d'allumage est atteint : le plan d'urgence doit être suivi.

En fonction de la sécurité intégrée dans le système et des mesures organisationnelles prises pour résoudre rapidement une défaillance, la probabilité d'atteindre le seuil d'inflammabilité est très faible.

9.3.4.5 Mesures concernant l'entretien du système d'appauvrissement en O_2

Le système de réduction d'oxygène doit être inspecté par des personnes qualifiées. L'exploitant doit faire immédiatement inspecter le système de réduction de l'oxygène par des

personnes qualifiées en cas d'événements inhabituels susceptibles d'avoir des effets néfastes sur la sécurité. Si l'on découvre des défauts dangereux pour les personnes, le système de réduction de l'oxygène doit être mis hors service. La protection contre le feu doit alors être assurée par des mesures alternatives appropriées. Si des défauts sont découverts, l'opérateur / la société exploitant le système de réduction d'oxygène doit s'assurer que les défauts signalés soient corrigés.

Pour la maintenance du système, nous avons quatre niveaux différents qui garantissent le bon fonctionnement du système. Ce sont :

- Inspection quotidienne par les techniciens du site : inspection visuelle des éléments clés dans la salle des machines et vérification du système de contrôle afin de confirmer que toutes les valeurs sont correctes (teneur en oxygène, pressions, alarmes) ;
- Inspection 3 fois par an par un technicien du fournisseur ;
- 1 entretien annuel incluant le remplacement de pièces ;
- Service d'urgence 24/7/365 ;

L'inspection et l'entretien effectués par le fournisseur sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Pos.	Tâches	Fréquence
1.	Général	
	Vérification du journal d'entretien, complet et correctement rempli	À chaque visite
	Vérification de la bonne liaison à la terre du système	À chaque visite
	Inspection des câbles et goulottes à la recherche de dommages, de traces de corrosion et de fuites	Annuel
	Vérifier si les contrôles réguliers ont été effectués par un organisme indépendant	Selon le calendrier
2.	Salle des machines	
	Vérification du fonctionnement des contrôles	À chaque visite
	Test et étalonnage des capteurs d'oxygène	Annuel
	Remplacement des éléments de mesure des capteurs d'oxygène	3 fois par an
	Remplacement des éléments en cas d'usure, incluant les pompes et les compresseurs.	Si nécessaire
	Remplacement de la batterie de secours de l'UPS	Annuel
	Test des batteries de secours	Annuel
	Remplacement des batteries de secours	3 fois par an
	Test des alarmes visuelles et sonores	Annuel
	Test des alarmes de la console incendie	Annuel
	Vérification et remplacement des filtres si nécessaire	Annuel
	Vérification des soupapes de sécurité des cuves	Annuel
3.	Zone protégée	
	Vérification des valeurs des capteurs d'oxygène	À chaque visite
	Test et étalonnage des capteurs d'oxygène	Annuel
	Remplacement des éléments de mesure des capteurs d'oxygène	3 fois par an
	Test des alarmes visuelles et sonores	Annuel

9.3.5 Détection incendie

Les chambres froides sont sous détection détecteur de fumée par aspiration haute sensibilité. C'est le seul système de détection haute sensibilité fonctionnant à des températures de congélation, il a l'avantage d'avoir un temps de réponse rapide. Il se compose de détecteurs de fumée actifs prélevant en permanence des échantillons d'air via des tuyaux en plastique débouchant dans la zone surveillée au moyen d'un ventilateur aspirant amenant l'échantillon jusqu'au module de détection haute sensibilité intégré. Le module de détection contient une source lumineuse haute puissance (HPLS) qui détecte les particules de fumée. Il intègre des algorithmes de reconnaissance de profil de feu haute sensibilité et est immunisé contre les fausses alarmes.

Le module de détection est adapté aux environnements de surgélation, il peut donc être installé à l'intérieur de la chambre froide, empêchant la condensation interne. Chaque module est relié au panneau central d'incendie par des câbles résistant au feu, ce qui en fait une partie intégrante du système de détection d'incendie.

Les détecteurs ASD se composent de circuits séparés avec chacun son propre module de détection assurant une couverture complète des 3 cellules HB.

Ainsi, il n'y a pas de limitation de surface couverte par ces systèmes de détection.

Ces systèmes sont utilisés classiquement utilisés par NewCold à travers le monde (Europe ((Allemagne, France, Pologne, Grande-Bretagne), Etats-Unis et Australie).

Pour la Low Bay, la détection incendie se fait par ASD et sprinklage (double action), sauf en salle des machines ammoniac non sprinklée.

Pour les autres locaux à température ambiante (bureaux de quai, bureaux, locaux de charge, salle des machines, vestiaires, atelier maintenance), la détection incendie passe par des détecteurs optiques.

9.3.6 Liste des bonnes pratiques et des mesures de sécurité liée aux installation ammoniac

9.3.6.1 Bonnes pratiques de prévention

Pour agir en prévention des accidents, les bonnes pratiques suivantes seront mises en œuvre sur le site et les installations.

D'une manière générale, les éléments de justification seront tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

- Formation des responsables et intervenants :
  - formation au risque ammoniac de toutes les personnes intervenant sur les installations ;
  - exploitation sous la responsabilité d'une personne nommément désignée;
  - intervention sur les appareils à pression par des personnes formées ;
  - sensibilisation de tout le personnel de l'entreprise et des sous-traitants sur les risques de l'ammoniac ;
  - exercices réguliers d'intervention et de conduite en marche dégradée.

- Connaissance de la quantité d'ammoniac dans l'installation : un registre sera tenu à jour précisant les mouvements d'ammoniac.

- Existence de procédures et consignes opératoires (mesure n°1) :
  - procédures de conduite des installations incluant les phases spécifiques (purges d'huile, vidange ou remplissage de l'installation (frigoriste), remplacement de flexibles…) ;

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- procédures sur les contrôles à effectuer au cours des différentes phases (marche normale, mise à l'arrêt, remise en service après arrêt…) incluant les contrôles des dispositifs de sécurité ;
- plan de prévention pour tout intervenant externe effectuant des travaux sur le site;
- procédures de travaux par point chaud (permis feu) ;
- procédures de contrôle des installations électriques.

❑ Vérifications réglementaires par une personne compétente (mesure n°2) et faisant l'objet d'un compte-rendu ; ces vérifications sont effectuées au moins une fois par an (inspection annuelle), avant la première mise en service ou à la suite d'un arrêt prolongé (vérification). En particulier, l'état des tuyauteries fera l'objet de contrôles réguliers, tracés avec une attention particulière sur les points singuliers (piquages secondaires, manchons, coudes, passages dans les murs). Le calorifuge sera également contrôlé (aspect, pose…). L'étanchéité des réservoirs est également contrôlée.

9.3.6.2 Mesures de sécurité en prévention

Les mesures de sécurité suivantes agissant en prévention sont mises en œuvre sur le site et l'installation :

❑ Limitation de la montée en pression (mesure n°3) :
- prévention des montées en pression :
  - les installations sera conçues pour limiter les montées en pression, notamment par l'éloignement avec de potentielles sources chaudes ;
  - les compresseurs seront équipés de systèmes de régulation et de contrôle qui évitent une température excessive (aspiration, refoulement et circuit d'huile).
- pressostat sur le circuit HP en aval des compresseurs ;
- soupapes de sécurité doublées équipant les capacités et toute partie d'installation contenant de l'ammoniac liquide pouvant être isolée en phase normale.

❑ Prévention des effets des vibrations (mesure n°4) : conception des compresseurs, compresseurs montés sur massifs dédiés en béton.

❑ Prévention des coups de liquide (ou coups de bélier) (mesure n°5) : les capacités (bouteilles) seront équipées de niveau de sécurité haut et dispositifs anti-coup de liquide.

❑ Prévention des chocs et bris mécaniques (mesure n°6) : L'accès aux salles des machines sera restreint aux seules personnes compétentes et formées au risque ammoniac et leurs configurations ne permettent pas l'accès à des engins susceptibles d'endommager les tuyauteries ou les organes sensibles en phase d'exploitation. Pas de canalisations de distribution d'ammoniac à l'extérieur des salles des machines.

❑ Prévention de la corrosion (mesure n°7) : Les tuyauteries seront conçues avec des matériaux et revêtements adaptés conformes aux exigences réglementaires. Les contrôles seront effectués à fréquence réglementaire.

❑ Prévention des fuites sur des organes ou des tuyauteries (mesure n°8) :
- Toutes les sorties directes de vannes à l'atmosphère seront obturées ;
- Les tuyauteries sur racks seront posées sur des berceaux, permettant ainsi de faire face aux dilatations et contractions.

❑ Prévention de l'échauffement du moteur (mesure n°9) : les installations seront équipées de systèmes de conduite et de commande en prévention de l'échauffement des moteurs. Dans le cas où cette sonde présenterait un défaut, le moteur ne peut pas démarrer.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- ❑ Prévention des erreurs sur intervention (mesure n°10) (opérations de purges, transvasement…) :
  - Consignes d'intervention écrites (cf. §3.3.1) ;
  - Formation du personnel intervenant (cf. §3.3.1) ;
  - Repérage adapté des équipements (tuyauteries et vannes) ;
  - Pour les purges d'huile :
    - utilisation de vannes à contrepoids (2) ;
    - consignes s'appuyant sur les instructions du fabricant ;
  - Pour les transvasements (remplissage ou vidange d'installation) : Uniquement par le prestataire spécialisé (frigoriste) :
    - Consignes d'interventions écrites ;
    - Flexibles fournis par prestataire spécialisé frigoriste ;
    - Clapet anti-retour côté installation évitant le retour d'ammoniac depuis l'installation ;
    - Pas de stockage de bouteilles d'ammoniac dans la salle des machines.

La procédure est jointe en annexe de remplissage 1.

- ❑ Prévention de la dépression (mesure n°11) : l'installation est équipée de systèmes de conduite et de commande en prévention de la dépression (pressostats, manomètre, …) ainsi que d'une installation de désaération permettant la purge d'air automatique au sein du circuit.

- ❑ Prévention des effets des incendies :
  - Prévention des propagations d'incendie (mesure n°12) : Locaux SDM en matériaux adaptés non combustibles (béton, maçonnerie, métal, isolants incombustibles), passages de tuyauteries calfeutrées.
    Parois séparatives coupe-feu 2h (supérieur à la réglementation en vigueur qui demande a minima 1h).
    Autres locaux techniques séparés coupe-feu 2 heures, présence de sprinklage +ASD dans la Low bay, présence d'atmosphère oxyréduite et détection incendie haute sensibilité dans les High Bay.
  - Prévention des départs de feu dans la salle des machines (mesure n°13) : application des consignes de prévention (plans de prévention, permis de feu, interdiction de fumer, …) Les locaux sont aussi régulièrement nettoyés, et le stockage de matières inflammables ou combustibles autres que celles utiles à l'installation (huile en quantité aussi réduite que possible) n'est pas autorisé dans les salles des machines.
  - Limitation des effets d'un incendie (mesure n°14) :
    - Détection : la SDM sera équipée de détecteurs de fumées avec alarme et report d'alarme pour intervention ;
    - Moyens de lutte contre l'incendie : des dispositifs d'extinction manuels sont installés conformément à la réglementation.
    - Intervention : un exutoire de fumées à commande automatique et manuelle sera installé en partie haute , avec des commandes manuelles situées à l'extérieur, près des accès.

L'ensemble de ces mesures font l'objet de vérifications périodiques (entretiens et tests par un technicien qualifié ou des sociétés spécialisées).

- ❑ Prévention du surremplissage des réservoirs (mesure n°15) : cf. prévention des coups de liquide. Les capacités sont dimensionnées pour pouvoir recueillir la totalité de l'ammoniac présent dans l'installation volume de la bouteille de 18 025 litres pour un volume d'ammoniac à charge complète.

9.3.6.3 Tableau de synthèse des mesures de prévention

Le tableau ci-dessous récapitule les mesures (bonnes pratiques et mesures de sécurité) de prévention identifiées précédemment.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Synthèse des mesures de prévention et de sécurité

Numérotation des mesures	Intitulé général des bonnes pratiques et des mesures de sécurité en prévention
1	Procédures de conduite et d'exploitation de l'installation
2	Vérifications réglementaires
3	Limitation de la montée en pression
4	Prévention des effets des vibrations
5	Prévention des coups de liquide
6	Prévention des chocs et bris mécaniques
7	Prévention de la corrosion
8	Prévention des fuites sur les organes ou tuyauteries
9	Prévention de l'échauffement excessif du moteur
10	Prévention des erreurs sur interventions
11	Prévention de la dépression
12	Prévention des propagations d'incendie
13	Prévention des départs de feu dans la salle des machines
14	Limitation des effets d'un incendie
15	Prévention du surremplissage
16	Prévention des effets des causes naturelles
17	Prévention des effets des causes externes non naturelles

9.3.6.4 Mesures de protection / limitation vis-à-vis du risque toxique

Les fonctions de sécurité suivantes seront mises en œuvre sur l'installation :

- Réduction du temps de fuite : la barrière sera constituée des éléments suivants :
  - Détection de fuite :
    - Dans la salle des machines : 2 sondes de détection (en partie haute et basse de la salle).
      - Seuil 500 ppm : déclenchement alarme et extraction d'urgence.
      - Seuil 1 000 ppm : coupure de l'alimentation électrique et fermeture des vannes automatique d'envoi de NH3 vers les circuits High Bay et Low Bay.
    - Dans les locaux techniques de la chambre froide High Bay et dans le capotage SDM – High bay : 1 sonde de détection par local.
      - Seuil 50 ppm : déclenchement alarme et extraction d'urgence.
      - Seuil 100 ppm : coupure de l'alimentation électrique et fermeture des vannes automatiques d'envoi de NH3 vers les circuits High Bay et Low Bay.
    - Dans les salles Low Bay (rez-de-chaussée et étage):
      - pré-alarme : 10 ppm (alerte)
      - alarme : 20 ppm (alerte+évacuation)

- Réduction des effets par mise en route de l'extraction : la barrière est constituée des éléments suivants :
  - Détection de fuite : comme précédemment ;
  - Extraction d'urgence : mise en route de l'extraction d'urgence qui se fait :
    - Dans la salle des machines : extracteur ATEX à jet vertical de 15 000 m³/h avec débouché à 18 m par rapport au niveau du sol.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- Dans la galerie technique : extracteur ATEX à jet vertical de 2 000 m³/h avec débouché à 19 m par rapport au niveau du sol.
- Dans les locaux techniques de la chambre froide High Bay : 1 extracteur ATEX à jet vertical de 600 m³/h par local technique avec débouché à 34,2 mètres par rapport au niveau du sol.

9.3.6.5 Mesures de protection / limitation vis-à-vis de l'explosion

La prévention de l'inflammation d'un nuage d'ammoniac sera assurée par :

- Prévention des inflammations : des mesures seront prises pour prévenir les sources d'inflammation (permis de feu, interdiction de fumer…).
- La conception adaptée des installations électriques et leur contrôle régulier par des personnes compétentes ;
- Les mesures prises sur la salle des machines (détection, ventilation d'urgence, arrêt des alimentations électriques…) permettent de ne pas classer la salle des machines et les locaux techniques en zone à risque ATEX ;
- L'arrêt des installations électriques en cas de fuite d'ammoniac dans un local : l'arrêt de toutes les alimentations électriques sera assuré, sauf celles alimentant les équipements de sécurité (ventilation d'urgence, détections gaz). ;
- Les extracteurs d'urgence, les sondes de détection et l'éclairage de sécurité seront ATEX.

9.3.6.6 Mesures de protection / limitation vis-à-vis de la pollution

Le sol de la salle des machines est constitué d'une dalle en béton imperméable.

Les écoulements rejoignent ensuite une fosse de rétention étanche (1 m³) avant rejet vers le réseau EU de l'établissement.

La fosse de rétention comporte une sonde de pH asservissant la fermeture d'une vanne de confinement à sécurité positive située dans un regard attenant.

En cas de déversement d'ammoniac liquide, la vanne de confinement sera ouverte (ou par relevage) par détection du pH et en cas d'atteinte du second seuil des détecteurs d'ammoniac.

9.3.7 Moyens de protection interne

9.3.7.1 Détection incendie

Le site est équipé d'un système de détection haute sensibilité. Ce système permet la détection précoce par rapport aux systèmes classiques. Le système est adapté aux températures négatives. Dans la Low Bay la détection est également assurée par le sprinklage double action. Dans la salle des machines des détecteurs optiques des fumées sont prévus.

9.3.7.2 Salle des machines réfrigération à l'ammoniac

Aucun sprinkler ne sera installé dans les salles d'équipement dans lesquelles de l'ammoniac est présent.

9.3.7.3 Salles systèmes électriques, pièces de commutations, salle des serveurs, serveurs de secours

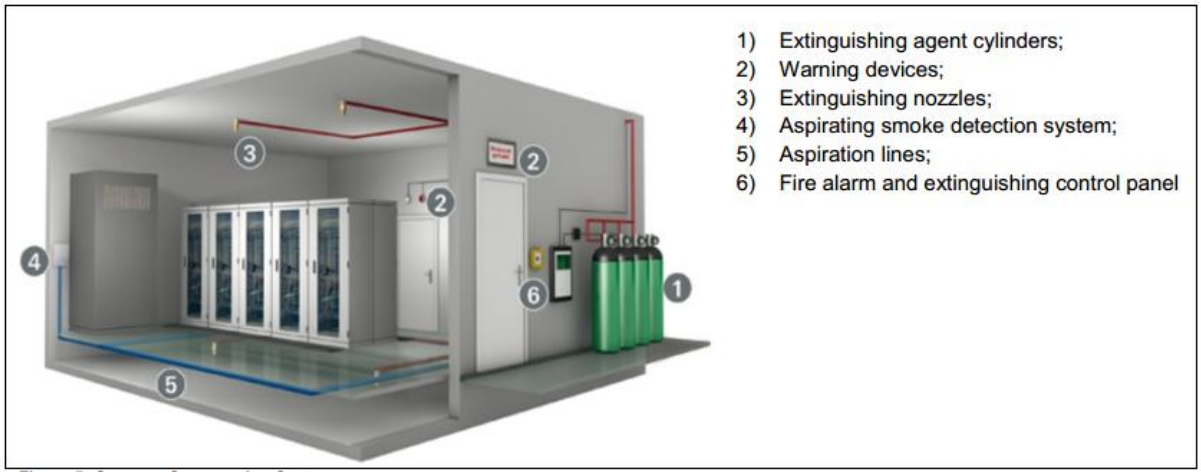
En raison de la nature sensible de l'équipement prévu dans les salles électriques principales et les salles de serveurs, NewCold a demandé que ces zones soient protégées par un système d'extinction par gaz.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Le système d'extinction d'incendie mécanique automatique fonctionne selon le principe du noyage total, activé par la détection de fumée. Ce dispositif réduit la teneur en oxygène dans un espace clos.

Le schéma ci-après reprend les composantes du dispositif.

Schéma d'extinction par gaz



9.3.7.4 Salle à température ambiante

Les locaux à température ambiante correspondent à :

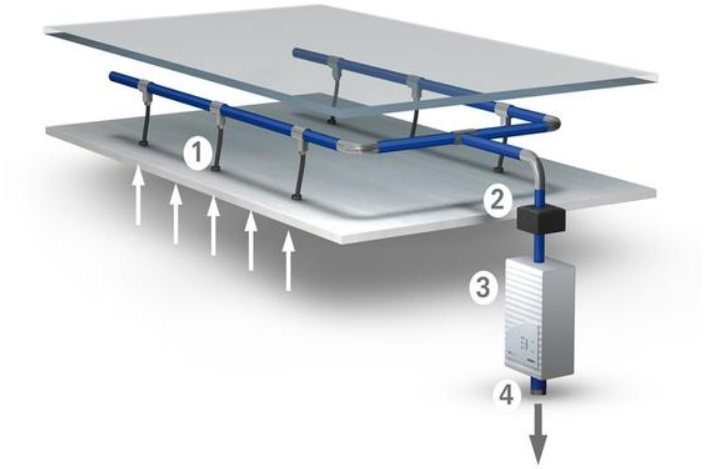
- L'atelier maintenance ;
- Local oxyréduction ;
- Les vestiaires ;
- Local sprinklage;
- Les bureaux ;
- La cantine du personnel ;
- Locaux sociaux.

Ces locaux sont équipés de détecteurs optiques de fumées.

9.3.7.5 Cellules HB

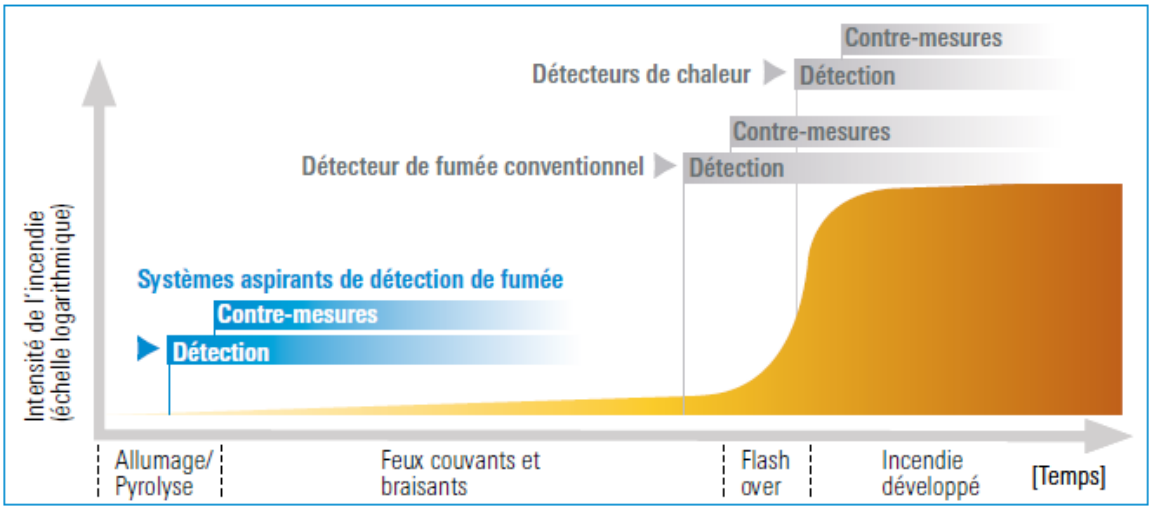
L'ASD (système de détection de fumée par aspiration) est le seul système de détection haute sensibilité fonctionnant à des températures de congélation, il a l'avantage d'avoir un temps de réponse rapide.

Principe du système de détection incendie



1 Ouvertures d'aspiration de fumée ; 2 Filtre de poussière (en option); 3 Unité de détection ; 4 Sortie d'air

Comparaison des systèmes aspirants de détection de fumée haute sensibilité aux autres technologies



Le module de détection est adapté aux environnements de surgélation, il peut donc être installé à l'intérieur de la chambre froide, empêchant la condensation interne. Chaque module est relié au panneau central d'incendie par des câbles résistants au feu, ce qui en fait une partie intégrante du système de détection d'incendie.

Les dispositifs de détection sont placés aux emplacements suivants :

- Un détecteur de fumée par aspiration (ASD) est installé au-dessus des évaporateurs situés en partie avant (vers le LB) de chaque cellule HB sur une plate-forme à 30 mètres de hauteur.
- Un dispositif de détection est installé au niveau du plafond dans chaque allée de stockage , à mi-hauteur des racks et à 2m.
- Détecteurs de fumées dans les locaux de station de vanne ayant une température de 10°C.

En cas de déclenchement de l'alarme incendie, tous les équipements de manutention sont arrêtés. Le service incendie peut couper l'alimentation de la zone protégée.

Dispositifs spécifiques :

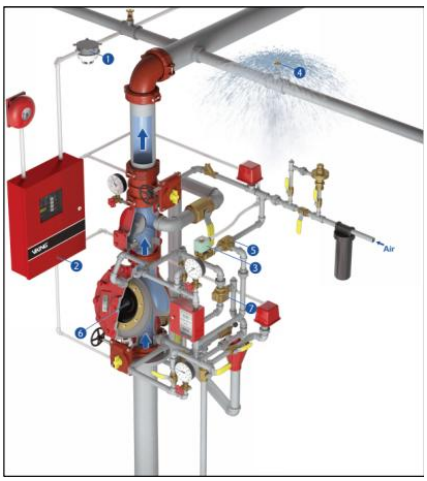
Les armoires électriques de puissance de chacun des transstockeurs sont équipées de système d'extinction automatique à gaz inerte asservi à une détection de fumée.

Les moteurs de translation les moteurs des transtockeurs sont équipés d'un système d'extinction automatique appelé Exxfire de Siemens. Ces sondes ipsothermes qui sont plongées dans les enroulements du moteur pour détecter toute élévation anormale de température sont très sensibles. De plus, dans le cas où la sonde présente un défaut, le moteur ne peut pas démarrer. Le dispositif est relié à l'alarme incendie et impossibilité de démarrage du moteur en cas de sonde défectueuse. Cette solution est classiquement adoptée dans des entrepôts de grande hauteur.

9.3.7.6 Low Bay

Dans le Low Bay : « Niveau R+1 Picking », « Niveau RDC Expédition » les systèmes de détection incendie sont à préactionnement double verrouillage.

Système d'arrosage à préactionnement- double verrouillage :



Le dispositif à préactionnement double verrouillage est conçu pour les applications telles que les zones réfrigérées nécessitant un degré de protection maximal contre le noyage accidentel des canalisations du système de sprinkleurs.

Pour que le système de pré-action à double verrouillage fonctionne automatiquement, deux événements indépendants doivent se produire :

- Ouverture de l'actionneur pneumatique : La pression d'air du système maintient l'actionneur pneumatique fermé ;
- Ouverture de l'électrovanne : elle fermée jusqu'à ce qu'elle soit électriquement alimentée par une centrale de déclenchement (ici détection de fumée par aspiration) ;

L'ouverture accidentelle de l'actionneur pneumatique (par exemple : un chariot élévateur déloge accidentellement un sprinkleur), ou la mise sous tension de l'électrovanne uniquement (par exemple : le déclenchement accidentel du système de détection de fumée) engendreront seulement une alarme, et n'actionneront pas le système ni ne provoqueront le noyage des canalisations du système de sprinklers.

9.3.7.7 Charge de batteries

Le local de charge des batteries sont équipés de systèmes de détection optique des fumées.

Les alarmes sont reportées à la centrale des alarmes, au gardien et sur les EPTI.

Dans le local de charge de batteries, une détection d'hydrogène (seuil : 1 % d'hydrogène dans l'air) dont le dépassement entraîne la coupure de l'alimentation électrique des chargeurs de batterie et ainsi l'arrêt de la production d'hydrogène.

9.3.8 Moyens de secours publics

En cas de détection d'un incident, les Services de Secours seront immédiatement alertés par appel du 18.
Dans l'attente des pompiers, les membres du personnel ayant reçu une formation interviendront, lorsque les conditions du sinistre et leur formation le permettent.

Cet appel au « 18 » sera réceptionné par le Centre de Traitement de l'Alerte du SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours).
Le SDIS engage alors un 1er détachement.

En complément, des moyens supplémentaires seront engagés en fonction de l'ampleur du sinistre.
Ces moyens proviendront prioritairement, en fonction des disponibilités, des centres d'incendie et de secours proches (Sens, Pont-sur-Yonne…).

Le délai d'arrivée des secours (non réglementaire) doit être inférieur à 20 minutes.

Les services de secours seront avertis de la présence du système d'appauvrissement en oxygène.

9.4 EVALUATION PRELIMINAIRE DES CONSEQUENCES REDOUTEES

Cette étape consiste à estimer, pour chaque équipement et évènement redouté, la gravité des conséquences redoutées en se basant sur une approche qualitative et le retour d'expérience.

Une analyse détaillée du risque ne sera engagée que pour les événements redoutés pour lesquels d'évaluation préliminaire laisse pressentir des conséquences à l'extérieure des limites de propriétés.

9.4.1 Transformateurs

Installation	Transformateurs
Événements identifiés	- Défaillance électrique (arcs et courts-circuits, surtension...) - Erreur humaine (travaux par points chauds, choc, société extérieure...) - Perte de confinement (choc, vétusté…)
Phénomènes redoutés pour le site	- Incendie
Mesures/Équipements de prévention	- Locaux spécifiques, fermés à clé - Accès réservé au personnel habilité (habilitation électrique) - Matériel électrique conforme aux normes en vigueur - Mesures de contrôle-maintenance appliquées à l'installation. - Mesures prévention incendie

Conséquences principales possibles	- Incendie : destruction de l'équipement et dégât sur le local, blessure possible sur une personne à proximité.
Cinétique	- Cinétique : cinétique rapide pour l'incendie et l'explosion
Effet domino possible	- Propagation d'incendie
Mesures/Équipements de protection	- Incendie : des extincteurs adaptés seront présents à proximité des locaux et le personnel sera formé à leur utilisation. Ces installations seront situées dans des locaux coupe-feu (absence d'effet domino).
Gravité estimée	- Incendie : interne au site : **non retenu (n°1)**

9.4.2 Aire extérieure de stockage des palettes

Installation	Aire extérieure de stockage de palettes bois
Caractéristiques des produits utilisés dans l'installation	Palettes bois
Sources de risque identifiées	- Travaux d'entretien par points chauds (découpage, meulage, perçage...) - Échauffements mécaniques, - Chocs mécaniques (outillage, engins de manutention, chutes d'objet...) - Surfaces chaudes,
Événements redoutés pour le site	Départ d'incendie et propagation à l'ensemble du stockage de palettes
Mesures/Équipements de prévention	- Interdiction de fumer - Mesures de contrôle-maintenance - Mesures de prévention incendie - Mesures de prévention des dangers externes
Conséquences possibles	- Destruction du stock de palettes - Brûlures, intoxication, gêne liée aux gaz de combustion pour le voisinage (suivant les vents) - Pollution atmosphérique liée aux gaz de combustion - Pollution liée aux eaux d'extinction incendie
Cinétique	Incendie : rapide
Effets dominos possibles	Propagation aux locaux de stockage (Low Bay)
Mesures/Équipements de protection	Incendie : - mur coupe-feu 2 heures vers la limite de propriété - le stockage extérieur de palettes est positionné à plus de 10 m de la cellule Low Bay - le stockage est situé à 6 m de la limite de propriété - réserves d'eau, extincteurs présents - Formation du personnel à l'utilisation des extincteurs - Bassin de confinement des eaux d'extinction Effets dominos : - Éloignement des cellules.
Gravité estimée	Incendie :**Retenu (n°2) – risque d'effets en dehors du site**

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

9.4.3 Stockage de produits lessiviels et de maintenance

Installation	Produits lessiviels et de maintenance présents en faible quantité
Caractéristiques des produits	Produits corrosifs, inflammables etc.
Événements identifiés	- Perte de confinement. - Déversement accidentel dû à une défaillance humaine lors de la manipulation de produits chimiques.
Phénomènes redoutés pour le site	- Déversement de produit vers le bassin de confinement.
Mesures/Équipements de prévention	- Local de stockage spécifique avec accès limité - Petite quantité présente sur le site - Manipulation limitée au personnel habilité, - Mesures de contrôle-maintenance appliquées aux contenants pour assurer le contrôle de l'étanchéité. - Formation de base sécurité pour tout le personnel comprenant l'utilisation de produits dangereux, - Mesures de sécurité incendie
Conséquences possibles	- Déversement : brûlure chimique en cas de contact.
Cinétique	- Cinétique : cinétique faible (fuite) à rapide (rupture franche)
Effet domino possible	- aucun.
Mesures/Équipements de protection	- Déversement : Contenant de faible capacité limitant les risques d'écoulement important. Nature du contenant adapté au produit Produit placé sur rétention si nécessaire Présence de matériaux absorbants adaptés
Gravité estimée	- Déversement : interne au site : **non retenu** (Cas n°3)

9.4.4 Local de charge d'accumulateur

Installation	Poste de charge d'accumulateurs (uniquement batteries classiques plomb-acide)
Caractéristiques des produits utilisés dans l'installation	Présence possible d'hydrogène : gaz explosif et extrêmement inflammable Acide de batterie : liquide corrosif
Événements identifiés	- Création d'une atmosphère explosible (mélange air-H2 compris dans les limites d'explosivité). - Perte de confinement (acide).
Phénomènes redoutés pour le site	- Explosion en cas de présence d'une source d'ignition - Dégradation possible des installations proches par contact avec l'acide
Mesures/Équipements de prévention	- locaux de charge construits conformément à la réglementation en vigueur. - présence d'une détection d'hydrogène (seuil : 1 % d'hydrogène dans l'air dont le dépassement entraîne la coupure de l'alimentation électrique des chargeurs de batterie et ainsi l'arrêt de la production d'hydrogène), - détection incendie : détecteurs de fumées - ventilations naturelles hautes et basses, - ventilations mécaniques en fonctionnement permanent. - Mesures limitant le risque d'explosion de gaz hydrogène lors de la charge des accumulateurs sont :

	Absence de points chauds à proximité, Entrée d'air naturelle en point bas, Interdiction de fumer ou de pénétrer avec une flamme dans l'atelier, Installation électrique non susceptible de donner lieu à des étincelles, Pas de dépôt de matériaux combustibles à proximité des chargeurs. - Mesures de contrôle-maintenance
Conséquences possibles	- Explosion : destruction des équipements proches, blessure sur les personnes à proximité - Déversement : Dégradation possible des installations proches par contact avec l'acide
Effet domino possible	- départ d'incendie dans les locaux à proximité
Mesures/Équipements de protection	- Explosion : Les locaux de charge seront conçus avec des parois et portes coupe-feu 2 h. Les dégâts à l'extérieur de ces locaux seront limités et potes CF deux heures. - Déversement : Le sol des locaux de charge sera réalisé afin de permettre la rétention d'éventuel écoulement évitant ainsi tout déversement vers le milieu naturel.
Gravité estimée	- Explosion : interne au site **: non retenu (n°4)** - Déversement : interne au site : **non retenu (n°5)**

9.4.5 Local de réduction en oxygène

Installation	Traitement d'air
Caractéristiques des produits utilisés dans l'installation	Présence possible d'oxygène : gaz comburant en cas d'une défaillance du dispositif d'extraction
Événements identifiés	- risque d'inflammation en présence d'étincelle
Phénomènes redoutés pour le site	- Incendie d'une source d'ignition
Mesures/Équipements de prévention	- présence d'une détection d'oxygène (seuil : 21 % d'oxygène dans l'air dont le dépassement entraîne la coupure de l'alimentation électrique de l'installation), - ventilation naturelle basse, - ventilations mécaniques en fonctionnement permanent. -interdiction de fumer ou de pénétrer avec une flamme dans l'atelier, installation électrique non susceptible de donner lieu à des étincelles, pas de dépôt de matériaux combustibles dans le local. - Mesures de contrôle-maintenance
Conséquences possibles	- Incendie : destruction des équipements proches, blessure sur les personnes à proximité
Effet domino possible	- départ d'incendie dans les locaux à proximité
Mesures/Équipements de protection	- détection incendie - Murs coupes feu et portes coupe-feu entre l'entrepôt et la cellule Low Bay et mur séparatif CF2 heures avec la salle des machines NH3.
Gravité estimée	- Incendie : interne au site **: non retenu (n°6)**

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

9.4.6 Stockage de produits combustibles Low Bay

Installation	Stockage de produits combustibles (palettes de produits alimentaires)
Caractéristiques des produits utilisés dans l'installation	Présence de matériaux combustibles (produits stockés, bois, carton, plastiques…)
Événements identifiés	- Embrasement des matériaux combustibles suite à un contact avec une source d'ignition.
Phénomènes redoutés pour le site	- Possibilité de départ d'incendie. - Ruine - Effets toxiques des fumées
Mesures/Équipements de prévention	- Modalités de stockage conformes aux règles de l'art - Mesures de contrôle-maintenance (installations électriques, appareils de levage…) - Détection incendie par aspiration et haute sensibilité et sprinklage - Mesures de prévention incendie (permis feu, interdiction fumer…)
Conséquences possibles	- Incendie : destruction du stockage, blessure sur une personne à proximité.
Cinétique	- Cinétique : la nature des matériaux présents induit une cinétique de développement rapide de l'incendie.
Effet domino possible	- Propagation de l'incendie au transtockeur et aux autres locaux - Ruine en chaîne
Mesures/Équipements de protection	- Incendie : Murs séparatifs REI 120 entre les cellules et avec les locaux techniques ou administratifs Escalier sas R60 et Monte-charge R120 Portes, convoyeurs et sas de communication coupe-feu (REI 120) dont la fermeture est déclenchée par fusibles situés de part et d'autre des portes. Parois vers l'extérieur Bs3d0 Mesures de protection sinistre : détection ASD et extinction automatique par sprinklage ; équipements de lutte incendie, EPI…
Gravité estimée	- **Incendie : zones d'effet à vérifier : retenu (n°7a**) - Ruine : Non retenu : pas d'effet en dehors du site (n° 7b) - Effets toxiques des fumées : Non retenu (n°7c : effet majorant du transtockeur)

Dans l'éventualité d'un incendie, les chambres doivent être fermées automatiquement. Pour réussir ceci, le convoyeur utilisé permettra de créer un espace ouvert entre les deux convoyeurs, de sorte que la porte coupe-feu puisse fermer entre les deux.

Le système permet de surveiller la zone de fermeture, d'échanger l'information avec le convoyeur selon laquelle aucun objet ne gêne la fermeture et s'il y a un obstacle, pouvoir libérer la zone de fermeture.

9.4.7 Stockage de produits combustibles High Bay

Installation	Stockage de produits combustibles
Caractéristiques des produits	Présence de matériaux combustibles (produits stockés, bois, carton, plastiques…)
Sources de risque identifiées	- Embrasement des produits suite à un contact avec une source d'ignition.
Événements redoutés pour le site	- Possibilité de départ d'incendie. - Ruine - Effets toxiques des fumées
Mesures/Équipements de prévention	- formations adaptées : grande hauteur, évacuator - Modalités de stockage conformes aux règles de l'art - Mesures de contrôle-maintenance (installations électriques, appareils de levage…) - Mesures de prévention incendie (permis feu, interdiction fumer…) - contrôle de la teneur en oxygène en continu - Atmosphère modifiée : (réduction O2 à 16,4 %), Installation sur dimensionnée (un groupe supplémentaire) - Détection incendie permettant une intervention rapide.
Conséquences possibles	- Incendie : destruction du stockage, blessure sur une personne à proximité.
Cinétique	- Incendie : rapide
Effets dominos possibles	- Propagation de l'incendie aux locaux situés à proximité.
Mesures/Équipements de protection	- Incendie : extinctions automatiques sur les moteurs des transtockeurs. Les locaux disposent de détecteurs d'incendie avec alerte et report d'alarme. - Effet domino : Murs coupes feu et portes coupe-feu entre cette cellule et la cellule Low Bay sur 16,9 et mur séparatif CF2 heures et portes CF 2 heures avec local appauvrissement oxygène Autres parois en panneaux sandwich Bs3d0
Gravité estimée	**- Incendie : Quantité stockée, flux thermiques à vérifier en cas d'incendie : retenu (n°8a)** **- Ruine : zones d'effets à vérifier : Retenu (n° 8b)** **- Effets toxiques des fumées* : Retenu (n°8c : effet majorant du transtockeur)** **- Effets domino : Retenu sur les salles des machines, condenseurs en toiture autres locaux (8d)**

* NB. L'incidence de l'opacité des fumées sur l'A19 est également étudiée mais n'a aucune conséquence sur la santé des personnes.

9.4.8 Installations Ammoniac

Les conséquences redoutées retenues des équipements liés aux installations ammoniac sont détaillés en annexe 1.

Les arbres de défaillance sont fournis en annexe 4 de l'annexe 1.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

9.4.8.1 Perte de confinement sur les réservoirs (bouteilles BP et MP)

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de ruine et de rupture d'une tuyauterie en ras de paroi.

- Protection des réservoirs d'agressions internes et externes :
  - des flux thermiques : la salle des machines sera équipée de murs coupe-feu et ne contiendra pas de produits inflammables. Elle comportera une détection incendie avec alarme renvoyée dans un poste de contrôle avec présence de personnel en permanence.
  - des agressions mécaniques : les réservoirs seront situés dans la salle des machines et seront protégés des chocs par les murets de rétention. En-dehors d'une opération de maintenance, aucun engin de manutention ne circulera au sein de la salle des machines. Aucun objet lourd ne sera positionné au-dessus des capacités.
  - des agressions au cours de travaux : les travaux donneront lieu à des plans de prévention et des permis spécifiques (permis de feu). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux seront connues des opérateurs et contrôlées.
  - des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression (dépôt de carburant, de gaz, …) n'est présent à proximité du site.
- Conformité à la réglementation pour les " équipements sous pression " et les normes en vigueur : l'ensemble des capacités et des tuyauteries sera conforme à la réglementation DESP.
- Plan de suivi des installations : Newcold mettra en place un plan de suivi des capacités permettant de :
  - s'assurer que les capacités fonctionnent dans la gamme de paramètres pour lesquelles elles auront été conçues (température, pression, fluide…) ;
  - contrôler que les organes de sécurité sont correctement suivies dans le temps.

- Les supportages seront conçus pour les conditions extrêmes (givre).
- L'installation sera conçue pour prévenir les vibrations excessives (plots antivibratoires).
- Maitrise des agressions d'origine externe : cf § 5.1.3.
- Surremplissage non retenu : la bouteille BP permet de recueillir l'ensemble de l'ammoniac présent dans l'installation.

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la ruine des réservoirs et la rupture des tuyauteries en ras de paroi seront satisfaites.

9.4.8.2 Perte de confinement sur les compresseurs

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de ruine et de rupture d'une tuyauterie en ras de paroi.

- Protection des réservoirs d'agressions internes et externes :
  - des flux thermiques : la salle des machines sera équipée de murs coupe-feu et ne contiendra pas de produits inflammables. Elle comportera une détection incendie avec alarme renvoyée dans un poste de contrôle avec présence de personnel en permanence.
  - des agressions mécaniques : les compresseurs seront situés dans la salle des machines et seront protégés dans chocs par protection métalliques. En-dehors d'une opération de maintenance, aucun engin de manutention ne circulera au sein de la salle des machines. Aucun objet lourd ne sera positionné au-dessus des capacités.
  - des agressions au cours de travaux : les travaux donneront lieu à des plans de

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

prévention et des permis spécifiques (permis de feu). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux seront connues des opérateurs et contrôlées.
    - des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression (dépôt de carburant, de gaz, …) n'est présent à proximité du site.
- Conformité à la réglementation pour les " équipements sous pression " et les normes en vigueur : l'ensemble des compresseurs et des tuyauteries sera conforme à la réglementation DESP.
- Plan de suivi des installations : Newcold mettra en place un plan de suivi des capacités permettant de :
    - s'assurer que les capacités fonctionnent dans la gamme de paramètres pour lesquelles elles auront été conçues (température, pression, fluide…) ;
    - contrôler que les organes de sécurité sont correctement suivies dans le temps.

- Les supportages seront conçus pour les conditions extrêmes (givre).
- L'installation sera conçue pour prévenir les vibrations excessives (plots antivibratoires).
- Maîtrise des agressions d'origine externe : cf § 5.1.3.
- Surremplissage non retenu : la bouteille BP permet de recueillir l'ensemble de l'ammoniac présent dans l'installation.

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la ruine des compresseurs et la rupture des tuyauteries en ras de paroi seront satisfaites.

9.4.8.3 Perte de confinement sur les condenseurs

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de ruine et de la rupture des tuyauteries en ras de paroi.

- Protection des condenseurs d'agressions internes et externes :
    - des flux thermiques : les condenseurs sont situés en toiture de la salle des machines : aucune matière combustible ne sera présente. Ils sont protégés des flux thermiques par les murs séparatifs coupe-feu des chambres froides High Bay et Low Bay.
    - des agressions mécaniques : les condenseurs étant situés en toiture, ils sont inaccessibles aux engins de manutention et donc protégés des chocs. Les tuyauteries sont aussi en toiture et sont par ailleurs capotées.
    - des agressions au cours de travaux : les travaux donneront lieu à des plans de prévention et des permis spécifiques (permis de feu). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux seront connues des opérateurs et contrôlées.
    - des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression (dépôt de carburant, de gaz, …) n'est présent à proximité du site.
- Conformité à la réglementation pour les " équipements sous pression " et les normes en vigueur : les condenseurs et les tuyauteries seront conformes à la réglementation DESP.
- Plan de suivi des installations : Newcold mettra en place un plan de suivi des condenseurs permettant de :
    - s'assurer que les condenseurs fonctionnent dans la gamme de paramètres pour lesquelles elles auront été conçues (température, pression, fluide…) ;
    - contrôler que les organes de sécurité sont correctement suivies dans le temps.

- Les supportages seront conçus pour les conditions extrêmes (givre).
- L'installation sera conçue pour prévenir les vibrations excessives (plots antivibratoires).

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- Maîtrise des agressions d'origine externe : cf § 5.1.3.
- Surremplissage non retenu : la bouteille BP permet de recueillir l'ensemble de l'ammoniac présent dans l'installation.

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la ruine des condenseurs et la rupture des tuyauteries en ras de paroi seront satisfaites.

9.4.8.4 Perte de confinement en phase d'appoint/vidange

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de perte de confinement sur les bouteilles ou containers en phase d'appoint/vidange.

- Protection des bouteilles ou fûts d'agressions internes et externes :
  - des flux thermiques : l'appoint ou la vidange seront réalisés en salle des machines qui est équipée de murs coupe-feu.
  - des agressions mécaniques : En-dehors d'une opération de maintenance, aucun engin de manutention ne circulera au sein de la salle des machines.
  - des agressions au cours de travaux : les travaux donneront lieu à des plans de prévention et des permis spécifiques (permis de feu). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux seront connues des opérateurs et contrôlées.
  - des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression (dépôt de carburant, de gaz, …) n'est présent à proximité du site.
- Conformité à la réglementation ADR et les normes en vigueur : les bouteilles ou containers seront conformes à la réglementation ADR et leur manipulation sera réalisée au niveau du sol, soit à moins de 1,8 m.
- Surremplissage non retenu : l'appoint ou la vidange font l'objet d'une procédure spécifique détaillant les opérations à réaliser (fournie en annexe 1).

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la perte de confinement en phase d'appoint/vidange seront satisfaites.

9.4.8.5 Perte de confinement sur les évaporateurs

Compte tenu de l'étude d'ingénierie incendie réalisée par le CTICM et placée en annexe 9, il est prouvé qu'en cas d'incendie, les cellules High Bay ne s'effondrent pas. De même la structure béton R120 du Low Bay empêche toute ruine lors d'un incendie.

En cas de détection incendie, l'installation ammoniac est mise à l'arrêt et l'ensemble de l'ammoniac est confiné en salle des machines, séparée coupe-feu 2 heures des autres locaux.

La perte de confinement sur les évaporateurs n'est donc pas retenu dans la suite de l'étude.

9.4.8.6 Perte de confinement au niveau des soupapes

Une perte de confinement par les soupapes de sécurités associées aux capacités de la salle des machines (bouteilles, condenseurs) doit être envisagée en cas de surpression sur l'installation.

9.4.8.7 Perte de confinement au niveau de la galerie

Les canalisations de transfert reliant la salle des machines aux locaux techniques des chambres froides High Bay seront implantées en toiture de la cellule Low Bay.

Cette galerie, réalisée en ossature métallique reposant sur des pieds et platines colées sur la toiture de la Low Bay, comportera les trois canalisations de transfert d'ammoniac : liquide BP (DN 50), aspiration gaz HP (DN 350) et gaz chaud (DN 100).

Ces canalisations seront en tubes acier sans soudure, recouvertes d'une double bande grasse de protection et d'un isolant en mousse de polyuréthane sous tôle Isoxal résistante à la corrosion, au froid et à la chaleur.

Ces canalisations seront entièrement capotées par un capot métallique fermé qui sera relié à la salle des machines.

Les passages de canalisations au sein des murs séparatifs coupe-feu (salle des machines, chambres froides) seront isolés par de la mousse ignifugée.

Malgré l'absence de fuites potentielles (pas d'organe de type vanne sur les canalisations, absence de point faible de type piquage), la galerie technique sera par sécurité équipée de deux sondes de détection (1/3 et 2/3 de la galerie) et d'une extraction d'urgence de 2 000 m³/h rejetant à 19 m de hauteur.

Compte tenu de ces dispositions, le risque de perte de confinement n'est pas retenu.

9.4.8.8 Conclusions

Les événements redoutés retenus au terme de l'analyse préliminaire des risques sont :

- La rupture des tuyauteries au sein de la salle des machines,
- La rupture des tuyauteries hors salle des machines (locaux techniques High Bay),
- le rejet par les soupapes de sécurité en cas de surpression.

Les phénomènes dangereux retenus sont :

- La dispersion toxique.

Les zones suivantes ont été étudiées successivement :

- salle des machines ;
- locaux techniques chambre froide High Bay,
- Exutoire collecteur soupapes à l'extérieur.

Concernant le risque d'explosion, l'établissement met en œuvre toutes les mesures nécessaires pour prévenir l'inflammation d'un nuage d'ammoniac dans le local SDM et local technique ; de ce fait des mesures de sécurité de type « évents d'explosion » ne sont pas à considérer pour ce type d'installations.

Les conditions LIE de l'ammoniac sont difficiles à atteindre (16%v/v), et ce gaz est moins réactif que la plupart des autres gaz combustibles (vitesse de combustion de 0,07 m/s, contre 0,5 m/s pour le propane par exemple).

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Par ailleurs, selon l'INRS, l'ammoniac est un gaz relativement peu inflammable ; son énergie minimale d'inflammation d'environ 14 mJ est relativement élevée pour un gaz. A titre de comparaison, l'EMI du propane est de 0,25 mJ.

Les locaux contenant les installations fonctionnant à l'ammoniac sont particulièrement éloignés des limites de propriété (>100m), et disposent de parois en maçonnerie favorisant une orientation du souffle vertical au travers des lanterneaux de désenfumage.

Au regard des caractéristiques faiblement explosive de la disposition des locaux et l'éloignement des enjeux extérieurs, le risque d'explosion n'est donc pas retenu au terme de l'APR.

Le phénomène dangereux de pollution n'est pas retenu dans l'étude de dangers dans la mesure où les rétentions dans la salle des machines permettent de recueillir les éventuels épandages et car l'ammoniac est facilement biodégradable.

Pour chaque « famille » de phénomènes, on classe les phénomènes par intensité décroissante des effets. L'intensité dépend de la **phase** (liquide ou gaz), de la **pression** (HP, MP ou BP) et de la **quantité** pouvant être libérée.

On n'a retenu dans une même zone que les phénomènes majorants en intensité.

Tableau 9-1 : Intensité des phénomène dangereux

Caractéristiques du rejet	Effets relatifs attendus
HP liquéfié	Effets maximums
BP liquéfié	Effets importants
HP Gaz	Effets modérés
BP Gaz	Effets minimes

❖ **Synthèse : phénomènes retenus pour modélisation**

Les phénomènes dangereux suivants sont modélisés :

Zone géographique	Evènements redoutés retenus	N° d'évènement
Salle des machines	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage	NH3 - 1
	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	NH3 - 2
	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	NH3 -3
Locaux techniques High Bay	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	NH3 -4
Salle des machines	Rejet par les soupapes de sécurité	NH3 -5

9.5 SELECTION DES EVENEMENTS REDOUTES

9.5.1 Synthèse des évènements redoutés

La synthèse des évènements redoutés et des gravités estimées pour chacun des phénomènes dangereux identifiés est présentée dans le tableau suivant.

Synthèse de l'évaluation préliminaire

N°	Installation	Événement redouté	Conséquences Possibles	Gravité estimée	Sélection
1	Transformateur	Incendie	Destruction de l'équipement	Interne au site	Non retenu
2	**Auvent de stockage palettes extérieur**	**Incendie**	**Destruction, propagation**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
3	Stockage de produits lessiviels, de maintenance	Fuite	Pollution	Interne au site	Non retenu
4	Locaux de charge	Explosion	Destruction des biens du local	Interne au site	Non retenu
			Blessures sur une personne à proximité		
5		Perte de confinement	Pollution milieu naturel	Interne au site	Non retenu
6	Appauvrissement oxygène	Incendie	Destruction	Interne au site	Non retenu
7a	**Stockage de produits combustibles Low Bay**	**Incendie**	**Destruction du stockage, blessure sur une personne à proximité**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
7b		Ruine	Destruction du stockage, blessure sur une personne à proximité	Interne au site	Non retenu
7c		Fumées noires	Pollution	Interne au site	Non retenu
8a	**Stockage de produits combustibles High Bay**	**Incendie**	**Destruction du stockage, blessure sur une personne à proximité**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
8b		**Ruine**	**Destruction du stockage, blessure sur une personne à proximité**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
8c		**Fumées toxiques**	**Pollution**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
NH3 -1	**Local technique ammoniac**	**Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage**	**Possibilité d'intoxication d'une personne**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
NH3-2		**Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP**	**Possibilité d'intoxication d'une personne**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
NH3-3		**Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP**	**Possibilité d'intoxication d'une personne**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**
NH3-4	**Locaux techniques High Bay**	**Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes**	**Possibilité d'intoxication d'une personne**	**Zone d'effets à vérifier**	**Retenu**

N°	Installation	Événement redouté	Conséquences Possibles	Gravité estimée	Sélection
NH3-5	Local technique	perte de confinement au niveau des soupapes en cas de surpression	Possibilité d'intoxication d'une personne	Zone d'effets à vérifier	Retenu

10 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

10.1 OBJECTIFS

L'analyse détaillée des risques vise à quantifier la gravité des conséquences et la probabilité d'occurrence d'un événement identifié lors de l'étude préliminaire, afin d'évaluer le niveau de risque associé et l'adéquation des mesures de prévention et de protection.

La réalisation de cette analyse détaillée n'est engagée que pour les événements redoutés pour lesquels l'étape n°2 d'évaluation préliminaire laisse pressentir des conséquences à l'extérieur des limites de propriétés.

Cette phase est itérative : l'incidence des nouvelles mesures de prévention et de protection proposées sur la probabilité d'occurrence et la gravité des conséquences est réévaluée jusqu'à l'obtention d'un risque potentiel acceptable (phase 3C).

10.2 RAPPEL DES EVENEMENTS REDOUTES SELECTIONNES

Les évènements redoutés sélectionnés dans l'étape précédente sont :

- Les incendies et leurs conséquences,
- la fuite d'ammoniac de l'installation de réfrigération.

10.3 PROBABILITE D'OCCURRENCE

10.3.1 Méthodologie

L'évaluation de la probabilité d'occurrence a pour but d'identifier successivement et pour chaque événement redouté :

- Les causes pouvant conduire à l'occurrence de ces évènements redoutés (« Evènement initiateurs »),
- Les mesures de prévention prévues pour pallier à l'apparition des causes identifiées (aussi appelées « barrières de sécurité de prévention »),
- Les phénomènes dangereux provoqués par la réalisation des évènements redoutés (premiers ou secondaires), et leurs effets prévisibles,
- Les mesures de limitation des conséquences prévues (aussi appelées « barrières de sécurité de protection »),
- La probabilité d'occurrence d'apparition des phénomènes dangereux identifiés (cotation semi-quantitative).

Cette évaluation est structurée selon la méthode des nœuds-papillons, et ce dans le but d'avoir une meilleure lisibilité.

Le nœud-papillon est un outil qui combine à la fois un arbre des causes et un arbre des conséquences. Le point central du nœud-papillon est l'événement redouté. La partie gauche du nœud-papillon représente un arbre des causes, la partie droite l'arbre des conséquences. Sur les diagrammes présentés ci-après, les barrières sont présentées sous la forme de rectangles de couleur.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

10.3.2 Détermination des causes

Les causes sont les facteurs susceptibles de provoquer seuls ou en combinaison avec d'autres, l'évènement redouté. S'il y a combinaison, on le précise dans le diagramme par des opérateurs « OU » ou « ET ».

10.3.3 Détermination des conséquences

Les conséquences sont les effets physiques de l'évènement redoutés sur des cibles potentielles, non atténués par d'éventuelles mesures de protection (flux thermiques, surpressions, effets toxiques, etc.). Ces conséquences ont généralement des impacts sur l'environnement humain, matériel ou environnemental de l'évènement redouté.

Les conséquences des événements redoutés sont généralement des flux thermiques, des dispersions ou des épandages de produits pouvant être inflammables, toxiques, corrosifs, etc.

10.3.4 Détermination des mesures de prévention

Les mesures de prévention sont les mesures permettant d'éviter l'apparition des causes de l'événement redouté. Ces moyens sont de plusieurs types :

- Procédures d'exploitation et consignes de sécurité,
- Boucles de régulation (automatismes de régulation de certains paramètres comme la pression, le niveau, le débit, etc. Il s'agit en fait d'un ensemble de capteurs et de systèmes de contrôle commande),
- Boucles de sécurité (automatisme générant des alarmes et/ou actions de mise en sécurité en cas de dépassement de certains paramètres),
- Inspection et maintenance préventive des équipements,
- Formations des opérateurs,
- Délivrance de permis de travail ou de permis feu,
- etc.

10.3.5 Détermination des mesures de limitation des conséquences

Les moyens de limitation des conséquences sont les moyens mis en œuvre pour d'une part détecter l'occurrence de l'événement redouté ou de ces conséquences, et d'autre part protéger l'environnement humain, matériel et environnemental des installations concernées.

Mesures de détection

Il s'agit des mesures permettant de détecter l'apparition de l'événement redouté, de ses causes ou des phénomènes dangereux associés aux conséquences. Cette détection peut se faire grâce à :

- De l'instrumentation et des automatismes associés,
- Des détecteurs permettant de mettre en évidence la présence, en "extérieur" de produits dangereux,
- Des rondes d'opérateurs.

Mesures de protection

Il s'agit des mesures permettant de limiter la portée des conséquences de l'évènement redouté. Ces mesures sont généralement :

- Des installations physiques passives (rétention, murs coupe-feu, etc.),
- Des moyens d'intervention contre les incendies, les extractions de produits toxiques, etc. (matériel, procédures, etc.).

10.3.6 Cotation de la probabilité d'occurrence de l'évènement redouté et de l'apparition des effets liés aux phénomènes dangereux associés

La probabilité d'occurrence est évaluée de manière semi quantitative en tenant compte des mesures de prévention et de protection existantes.

Pour les scénarios ammoniac, l'approche est quantitative.

L'indice de probabilité P est donc estimé, soit, si ces données sont disponibles, à partir de l'accidentologie du site étudié et des autres sites industriels d'activités similaires, soit à partir du retour d'expérience, soit à partir des probabilités de défaillance des mesures de prévention et de protection. Cette cotation n'est donc pas quantitative dans le sens où elle n'est pas fondée sur une valeur exacte de probabilité, mais sur un ordre de grandeur de cette probabilité. Cet ordre de grandeur correspondant à celui du tableau ci-après.

Echelle de probabilité utilisée pour la cotation

Classe de probabilité	E	D	C	B	A
Qualitative	"événement possible mais extrêmement peu probable"	"événement très improbable"	"Evénement improbable"	"événement probable"	"Evénement courant"
	n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	*s'est produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité*	*un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité*	*s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation*	*s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la 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	**10^{-5}**		**10^{-4}**	**10^{-3}**	**10^{-2}**

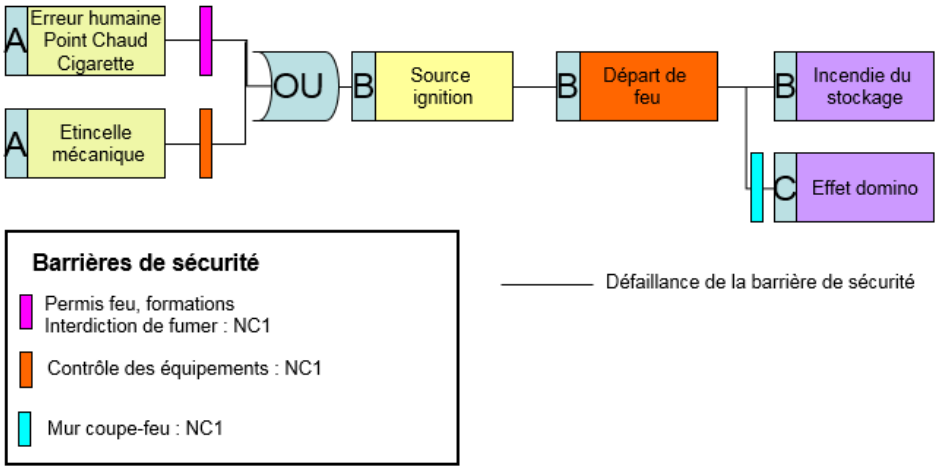
Ainsi, à chaque événement redouté et à chaque phénomène dangereux associé à l'évènement redouté, un niveau de probabilité, compris entre A et E sera associé. Ce niveau de probabilité, croisé avec le niveau de gravité permettra ultérieurement de déterminer le risque lié au phénomène dangereux.

10.3.7 Evaluation des probabilités d'occurrence

Les diagrammes papillons ci-dessous présentent la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux des différents scénarios étudiés.

10.3.7.1 Scénarios d'incendie

Départ de feu dans un stockage extérieur – palettes bois

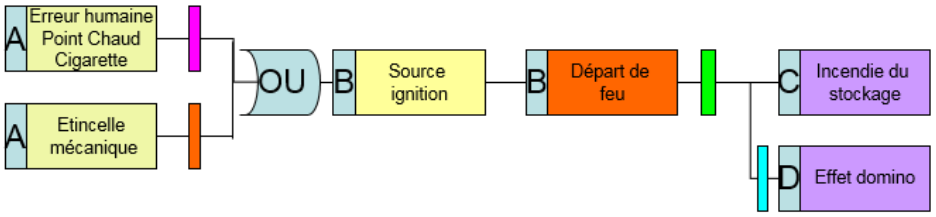


Barrières de sécurité

- Permis feu, formations Interdiction de fumer : NC1
- Contrôle des équipements : NC1
- Mur coupe-feu : NC1

——— Défaillance de la barrière de sécurité

Départ de feu dans un stockage Low Bay

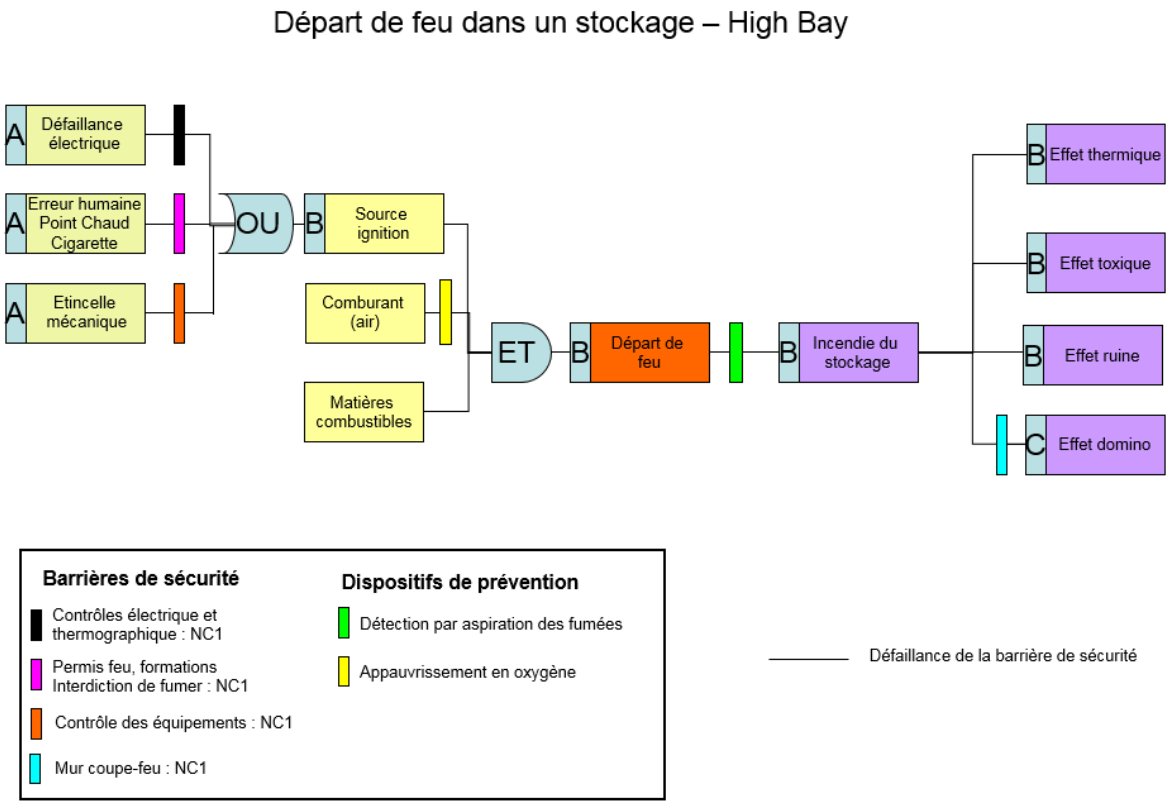


Barrières de sécurité

- Permis feu, formations Interdiction de fumer : NC1
- Contrôle des équipements : NC1
- Stratégie d'extinction interne et externe : NC1
- Mur coupe-feu : NC1

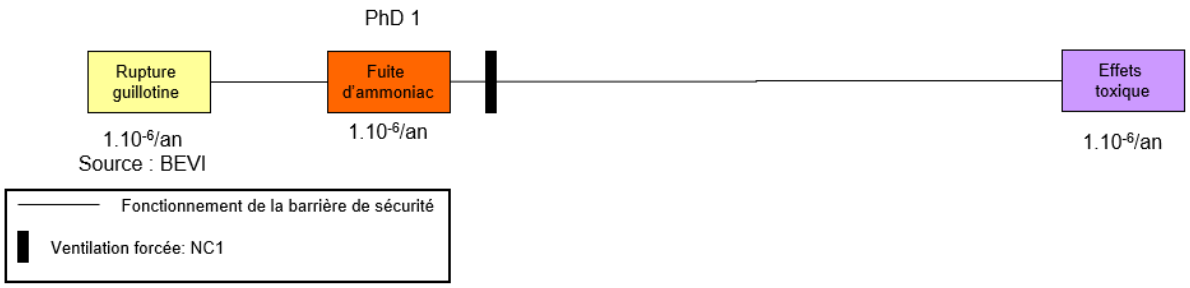
——— Défaillance de la barrière de sécurité

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

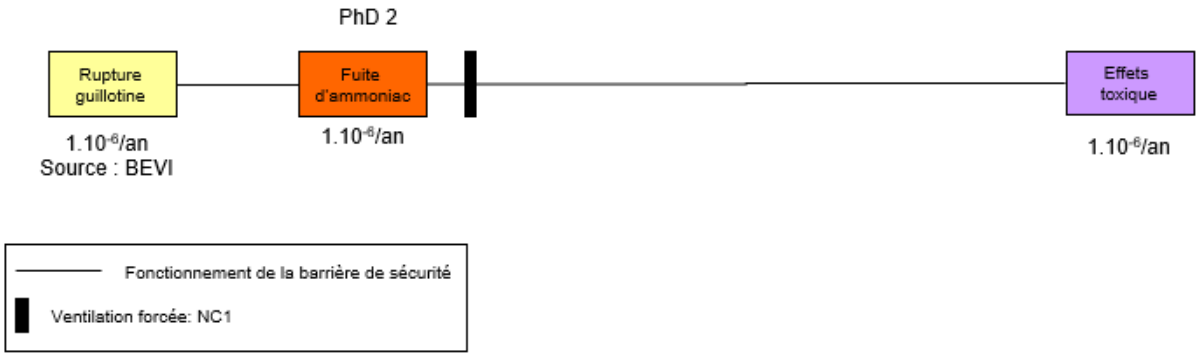


10.3.7.2 Scénarii ammoniac

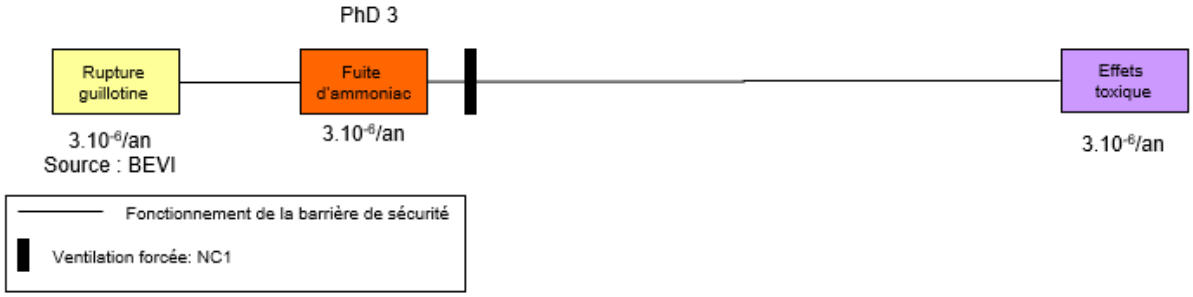
NH3 - 1: Ruptures guillotines canalisations HP en SDM



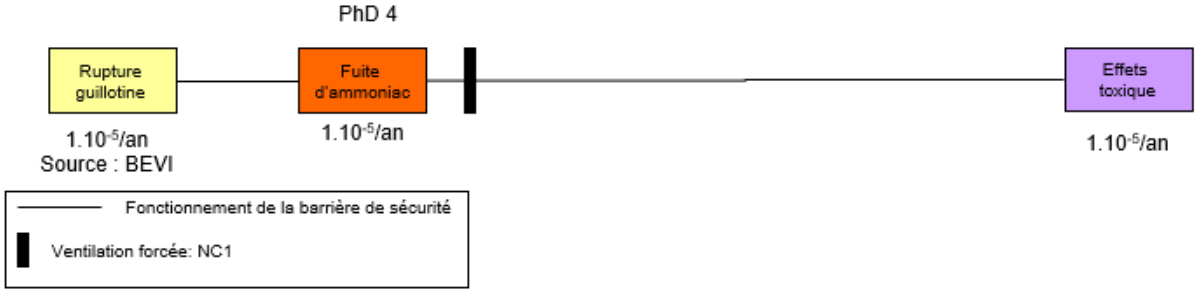
NH3 - 2: Ruptures guillotines canalisations MP en SDM



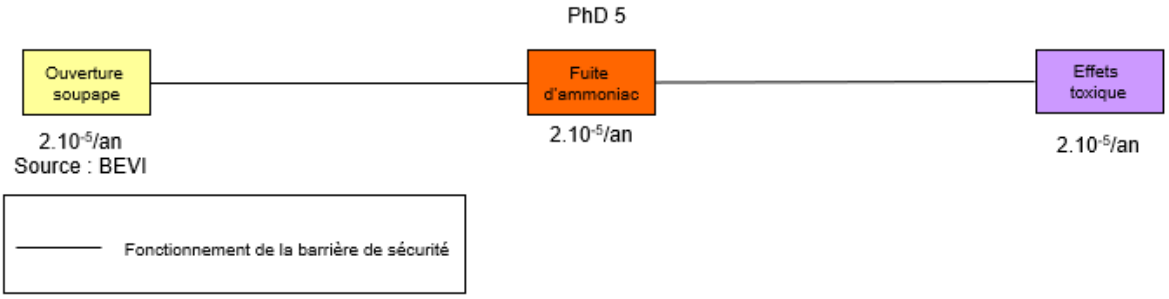
NH3- 3: Ruptures guillotines canalisations BP en SDM



NH3- 4 : rupture guillotine canalisation BP dans local technique



NH3- 5 – rejet au niveau d'une soupape en cas de surpression



10.3.8 Discussion sur les probabilités d'occurrence et les niveaux de confiance des barrières de sécurité

La difficulté de ce type d'analyse réside dans la cotation initiale de la probabilité d'occurrence des causes et du niveau de confiance des barrières de sécurité.

Puisqu'il n'existe pas de données probabilistes sur les évènements initiateurs, nous avons considéré, en hypothèse majorante, que chaque cause (événement initiateur) possédait une probabilité d'occurrence A (évènement courant), cf. figure précédente.

Le niveau de probabilité retenu pour les effets dominos d'un d'incendie non maîtrisé à proximité correspond à celui résultant de l'échec des mesures de maîtrises des risques soit celui du phénomène dangereux résultant du diagramme.

Par ailleurs, nous avons considéré que chaque barrière de sécurité possédait un niveau de confiance égal à 1 (alors que la cotation des niveaux va de 1 à 4 d'après l'INERIS).

L'installation d'appauvrissement en oxygène a été retenue avec un niveau de confiance NC0 ; s'agissant d'un procédé faiblement documenté.

10.3.9 Synthèse des cotations en termes de probabilité

Synthèse des cotations en probabilité des phénomènes dangereux

N°	Synthèse	Effet thermique	Effet toxique	Effet domino
2	Incendie Palettes bois stockage extérieur	B	-	C
7	Incendie Cellule Low Bay	C	-	D
8	Incendie Cellule High Bay	B	B (fumées noires)	C
NH3 1	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage(SDM)		E	
NH3 2	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP (SDM)		E	
NH3 3	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP(SDM)		E	
NH3 4	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes (Locaux techniques HB)		E	
NH3 5	Perte de confinement au niveau des soupapes en cas de surpression		E	

Les effets de ruine en cas d'incendie ne constituent pas une catégorie d'effets à coter au sens de l'arrêté du 29/09/2005.

10.4 EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES

Cette étape consiste à évaluer la gravité des conséquences des phénomènes dangereux associés aux évènements redoutés sélectionnés.

10.4.1 Appréciation de la gravité des conséquences

La gravité des conséquences potentielles d'un phénomène dangereux sur les intérêts visés à l'article L.511-1 du code de l'environnement[1] est conditionnée par :

- l'intensité des effets du phénomène dangereux,
- la vulnérabilité des cibles,
- la cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux.

Intensité des effets du phénomène dangereux

[1] la commodité du voisinage, la santé, la sécurité et la salubrité publiques, l'agriculture, la protection de la nature et de l'environnement, la conservation des sites et des monuments, ainsi que les éléments du patrimoine archéologique ».

Une fois quantifiés, les effets d'un phénomène dangereux sont à comparer aux valeurs de référence exprimées par l'arrêté du 29/09/05 sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques, etc.

Vulnérabilité des cibles

La détermination de l'intensité des effets du phénomène dangereux permettra de déterminer les cibles (environnement, personnes) extérieures au site potentiellement atteintes par les effets du phénomène dangereux. La vulnérabilité des cibles recensées sera régulée le cas échéant au vu de la cinétique du phénomène dangereux.

Cinétique du phénomène dangereux

Concernant la cinétique des scénarios, l'article 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005 distingue 2 niveaux :

- lente, lorsque le développement du scénario permet aux personnes extérieures au site de se protéger ;
- rapide, lorsque le développement du scénario ne permet pas aux personnes extérieures au site de se protéger.

Gravité des conséquences

La gravité des conséquences potentielles prévisibles d'un accident sur l'environnement et les populations résulte de la combinaison de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité de cet environnement et de ces personnes potentiellement exposées à ces effets, en tenant compte des mesures en place pour limiter la cinétique du phénomène et les protéger.

Concernant la gravité des conséquences pour les personnes physiques à l'extérieur des installations, l'arrêté du 29 septembre 2005 définit l'échelle d'appréciation suivante, en fonction de l'intensité des effets.

Echelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident

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
Modéré	1	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles, inférieure à une personne
Sérieux	2	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Important	3	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Catastrophique	4	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Désastreux	5	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées

Concernant la gravité des conséquences sur les biens et l'environnement, l'échelle d'appréciation présentée ci-après est retenue.

Echelle d'appréciation de la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux sur l'environnement

Niveaux de gravité		Gravité pour l'environnement
Modérée	1	Dommages internes au site et coût négligeable
Sérieuse	2	Effets mineurs Dommages faibles sans effets durables
Importante	3	Effets importants Dommages importants induisant des effets réversibles sur l'environnement
Catastrophique	4	Effets très importants Dommages conséquents entraînant des travaux de dépollution
Désastreuse	5	Effets catastrophiques Dommages sévères et persistants

La pratique d'agrégation des conséquences utilisée ici est la « règle du maximum » : cette règle consiste à prendre la note la plus haute répertoriée sur l'une des échelles de gravité (conséquences humaines, conséquences sur l'environnement). Ainsi, l'effet d'un phénomène dangereux présentant un niveau de gravité modéré en termes de conséquences humaines et un niveau de gravité important sur l'environnement, est caractérisé par un niveau important.

10.4.2 Gravité des conséquences : effets thermiques liés aux scénarios d'incendie

10.4.2.1 Objectifs

L'évaluation des risques relatifs à l'incendie des stockages a pour objectif de déterminer les distances d'effets correspondant aux flux thermiques produits par cet incendie. Les valeurs seuils prises en compte sont celles fixées par l'arrêté du 29 septembre 2005 applicables aux installations classées.

Ces valeurs sont pour les effets sur l'homme :

- 3 kW/m², seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine (ZEI),
- 5 kW/m², seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine (ZEL),
- 8 kW/m², seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine (ZELS).

Et pour les effets sur les structures :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives,
- 8 kW/m², seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures.

L'évaluation de ces risques a été réalisée pour tous les scénarios d'incendie sélectionnés.

10.4.2.2 Modèle utilisé : FLUMILOG

Dans le cadre de cette étude, le modèle de calcul utilisé est le logiciel FLUMILOG développé par l'INERIS. Les caractéristiques de ce modèle sont précisées ci-dessous.

Le développement du modèle Flumilog a été assuré par l'INERIS, le CTICM et le CNPP, auxquels sont venus s'associer l'IRSN et EFECTIS France.

L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par ces centres techniques, complétée par des essais à moyenne échelle et d'un essai à grande échelle.

La méthode FLUMILOG est décrite dans les documents disponibles à l'adresse https://www.flumilog.fr/, à laquelle nous renvoyons le lecteur.

Cette méthode n'intègre pas les moyens disponibles sur le site (sprinklage, appauvrissement en oxygène par exemple) et l'intervention des services de secours pour la lutte contre l'incendie.

Elle prend donc en considération la défaillance de ces barrières de sécurité et modélise le développement maximum de l'incendie sans intervention extérieure sur toute la durée de celui-ci.

Ces défaillances sont intégrées dans la suite de l'étude lors de l'évaluation des probabilités d'occurrence.

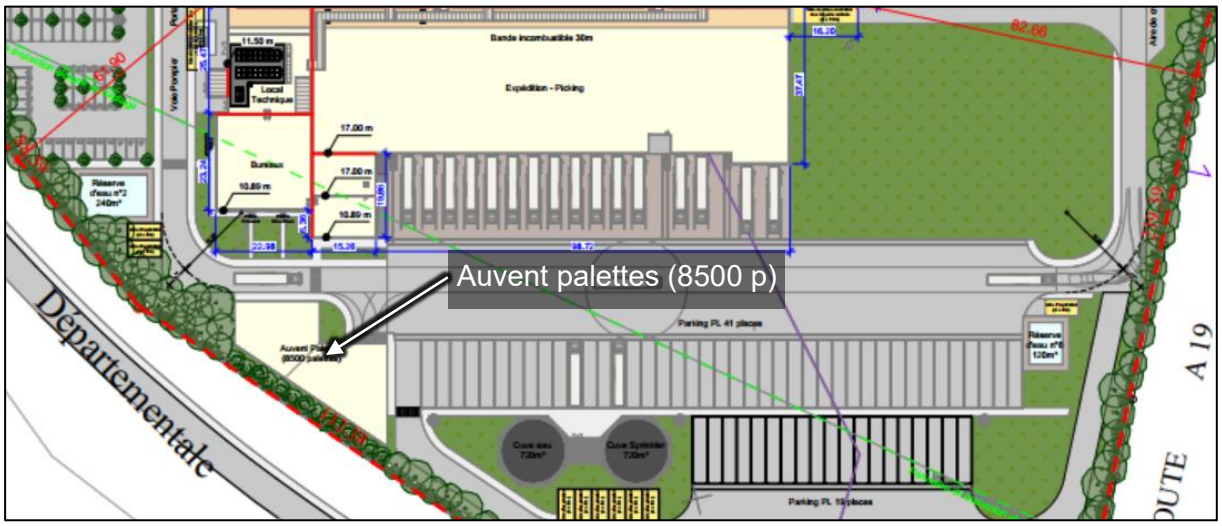
Nous rappelons que les modélisations réalisées représentent une approche majorante pour tous les entrepôts car, du fait de l'utilisation de FLUMILOG, elles sont effectuées sur la base d'un remplissage complet des rayonnages, ce qui ne sera jamais le cas en exploitation.

Les hypothèses de calcul (dimensions des locaux, nature des matériaux, organisation des stockages, caractéristiques des produits…) pour chacun des scénarios sont présentées dans les rapports fournis en annexe 7.

10.4.2.3 Effets thermiques – Auvent palettes

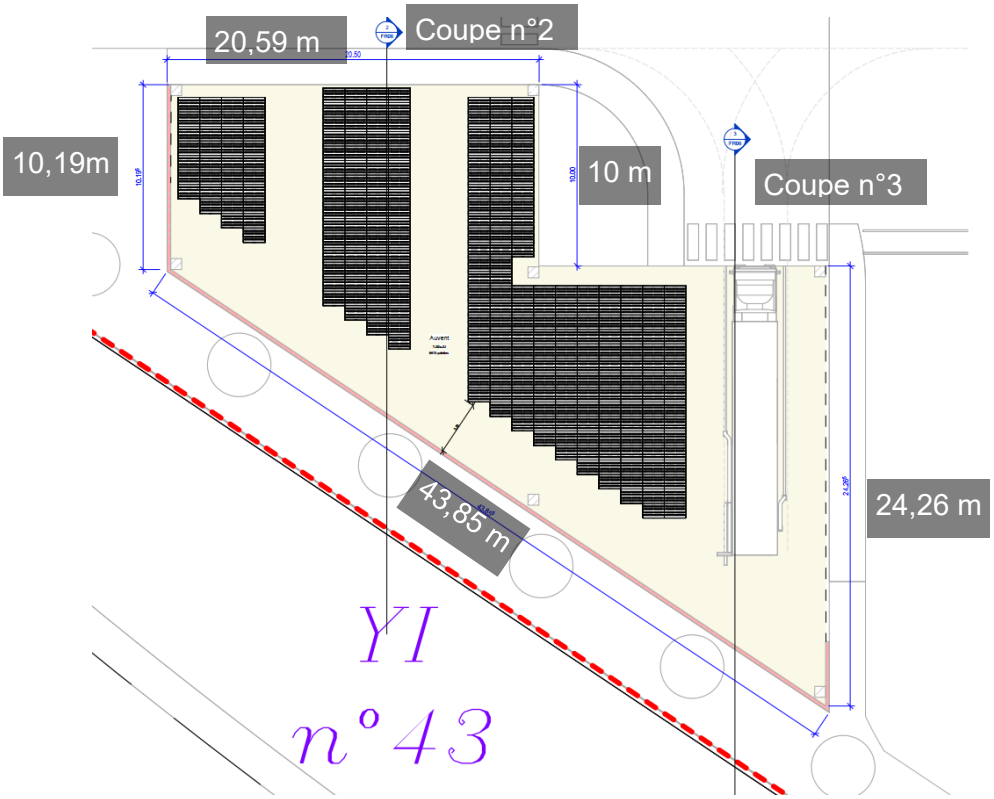
Le auvent palettes stockera au maximum 8500 palettes bois. Celui-ci est localisé au sud du site, le long de la route départementale (cf. figures suivantes).

Localisation du auvent palettes

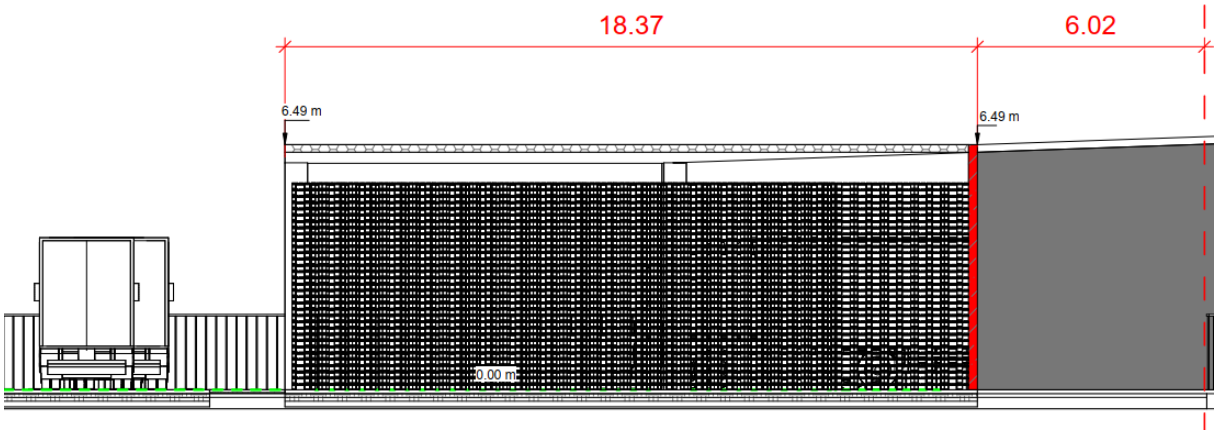


GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

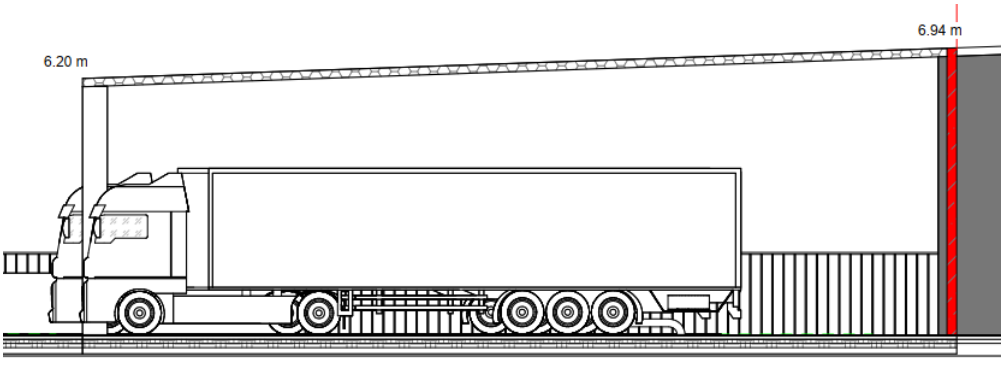
Configuration du auvent palettes



Plan en coupe n°2



Plan en coupe n°3



GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Selon la FAQ FLUMilog sur la modélisation d'un « stockage constitué de palettes en bois, il faut considérer un stockage en rack et définir une palette par composition avec un combustible de type « palette bois ». Les racks sont à agencer de manière à respecter les quantités de bois stockées. A titre indicatif, pour un stockage de palettes en bois, il peut être considéré dans FLUMilog une palette mesurant 1.2 m par 0.8 m par 1.5 m et constituée uniquement de 200 kg de "bois palette" par exemple.»

La « palette » stockée a été définie comme suit :

- Dimensions 1,2*0,8*1,5m ;
- Poids 250 kg : pile de 10 palettes de 25 kg,
- En palettes bois.

Cette modélisation est majorante par rapport à la proposition de la FAQ FLUMilog qui retient 200 kg par « palette ».

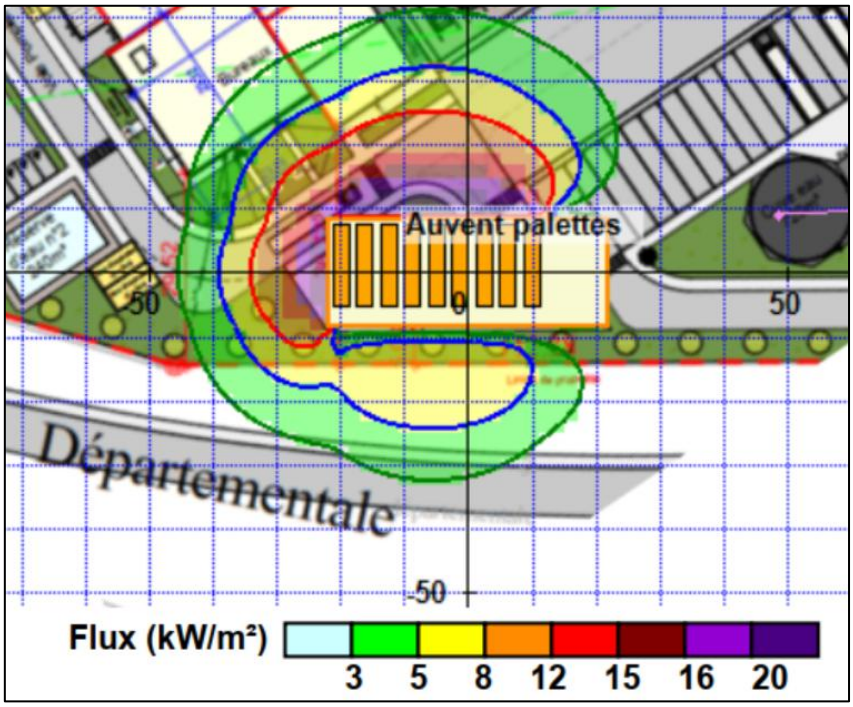
FLUMilog ne permet pas de simulation avec une forme de cellule complexe telle que prévue pour l'auvent d'environ 655 m^2.

Les hypothèses prises en compte pour FLUMilog sont les suivantes :

- Rectangle de 43,8 m sur 16,5 m (soit 722 m^2) ; hauteur 6,6 m.
- 9 racks doubles de 2,4 m de large – hauteur de stockage 5,5 m
- Déport à l'ouest 0,6 m et à 11 m à l'est
- Déport en limite sud (long de la départementale) : 3 m.
- Mur coupe-feu au sud de hauteur 6,6 m.

La note de calcul FLUMilog est placée en annexe 9.

Résultat de la modélisation (cible à 1,8 m)



Dans ce cas, les flux thermiques rayonnés inférieurs à 8 kW/m² (SELS) resteront confinés à l'intérieur de la propriété.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Dans la zone de SEI, (flux verts), il peut être considéré moins de 1 personnes exposées et dans la zone SEL, aucune personne n'est susceptible d'être présente. La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

10.4.2.4 Effets thermiques – Cellules High Bay et Low Bay

Les palettes stockées dans l'entrepôt sont des produits surgelés composés à :

- 50% de crème glacée,
- 25% de plats préparés,
- et 25 % de pommes de terre.

Trois hauteurs différentes de palettes sont stockées : 1,8 m, 2,1 m et 2,4 m et la hauteur moyenne des palettes est de 1,9 m, retenue à 2 m dans les modélisations.

L'INERIS a mené une campagne expérimentale sur des palettes de produits alimentaires surgelés en cas d'incendie, dont les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Résultats des essais FLUMilog pour des produits surgelés

Produit surgelé	Puissance (kW)	Durée (min)
Poisson	750	25
Poêlée	350	40
Yaourt	<100	45
Viande	500	15

Les résultats des essais de palettes de poisson surgelé qui sont les plus pénalisantes : 750 kW pendant 25 min. Ces essais ont été réalisés sur des palettes de dimensions 1,2 m × 0,8 m × 1,8 m.

Dans la suite de l'étude, nous retiendrons la palette « poisson » surgelé.

Pour la palette moyenne de hauteur 2,0 m, la puissance maximale estimée est de 833 kW et une durée d'incendie de 28 minutes. Ces caractéristiques sont retenues dans les modélisations.

Cellules Low Bay

Le Low Bay est composé de deux cellules (hauteur 16,76 m : au niveau de la séparation avec les HB):

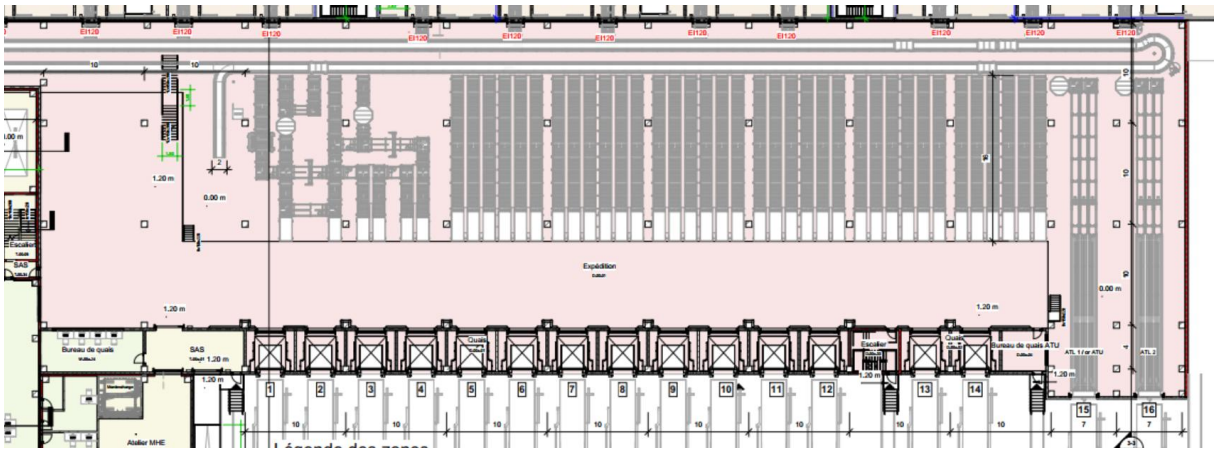
- RDC : Quais de réception et d'expédition (16 quais) ; environ 850 palettes y sont présentes sur un seul niveau (niveau de convoyage), avec mezzanine ;

- 1er étage : Zone de préparation des commandes avec capacité de stockage d'environ (picking) 1 700 palettes réparties en 6 doubles racks et deux racks simples sur deux niveaux.

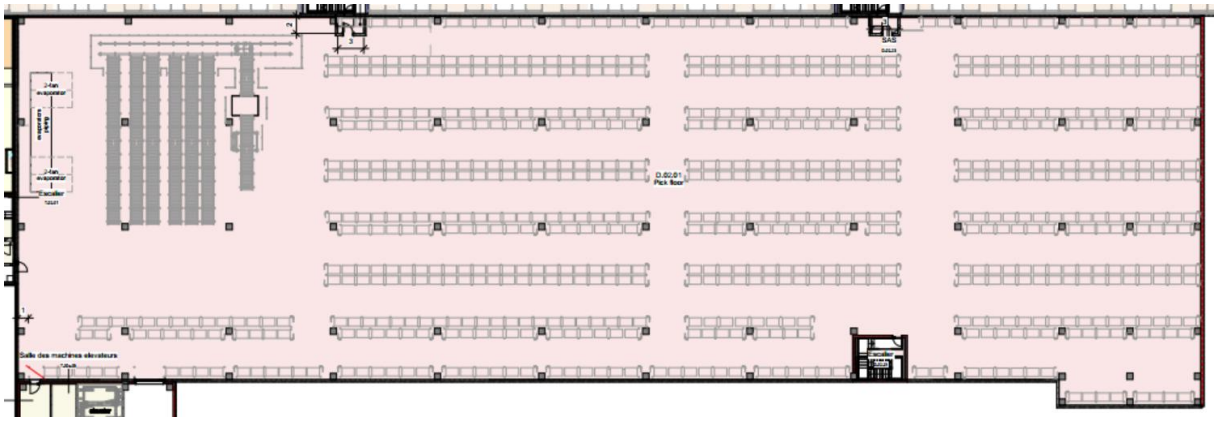
GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Les implantations des palettes sont présentées sur les figures suivantes :

Low Bay RDC

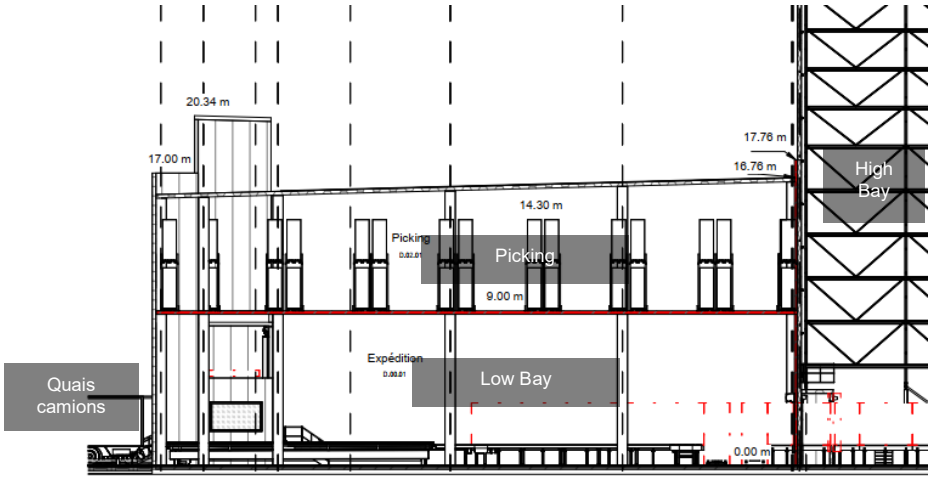


Picking



La vue en coupe du Low Bay est présentée sur la figure suivante :

Vue en coupe du Low Bay



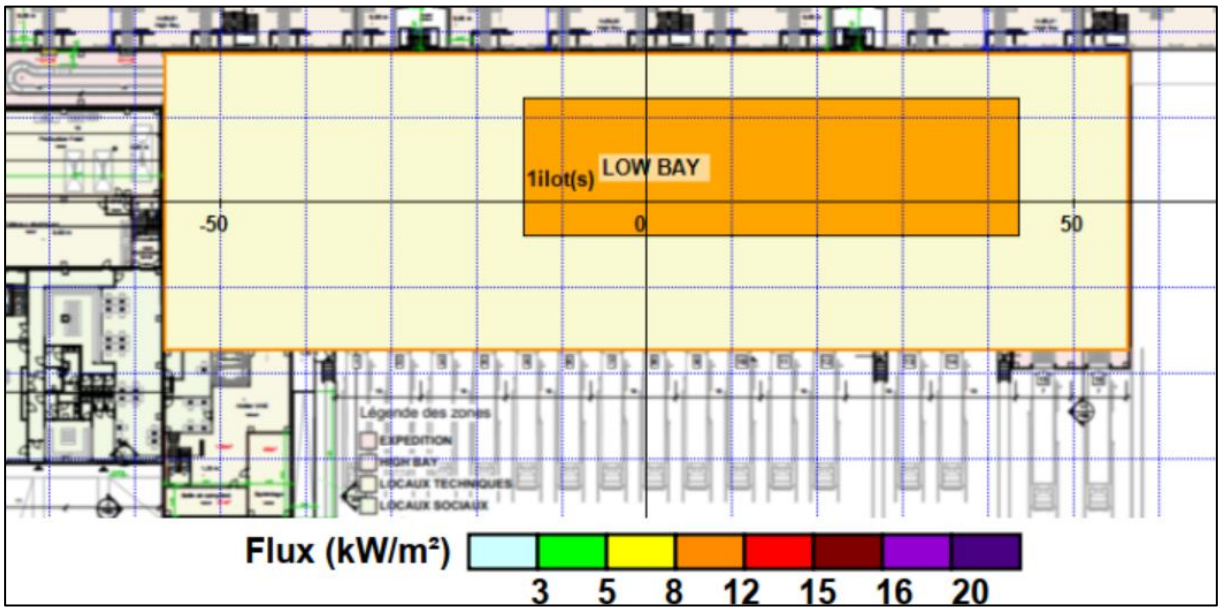
Les deux cellules sont séparées par un plafond coupe-feu REI 120, et séparées de l'High Bay par un mur coupe-feu également REI 120.

La FAQ FLUMilog sur l'étude de la propagation des entrepôts 1511, il est précisé :

« Pour les entrepôts relevant de la rubrique 1511, la charge combustible est généralement limitée. Aussi, pour ces bâtiments il est recommandé de ne pas modéliser le scénario de propagation d'un incendie au travers une paroi REI 120, celle-ci pouvant être considérée comme résistante au feu pendant toute la durée de l'incendie et ce, quelle que soit la durée de feu calculée par Flumilog. Cette recommandation n'est pas assortie de limitations relatives à l'organisation du bâtiment ou du stockage ».

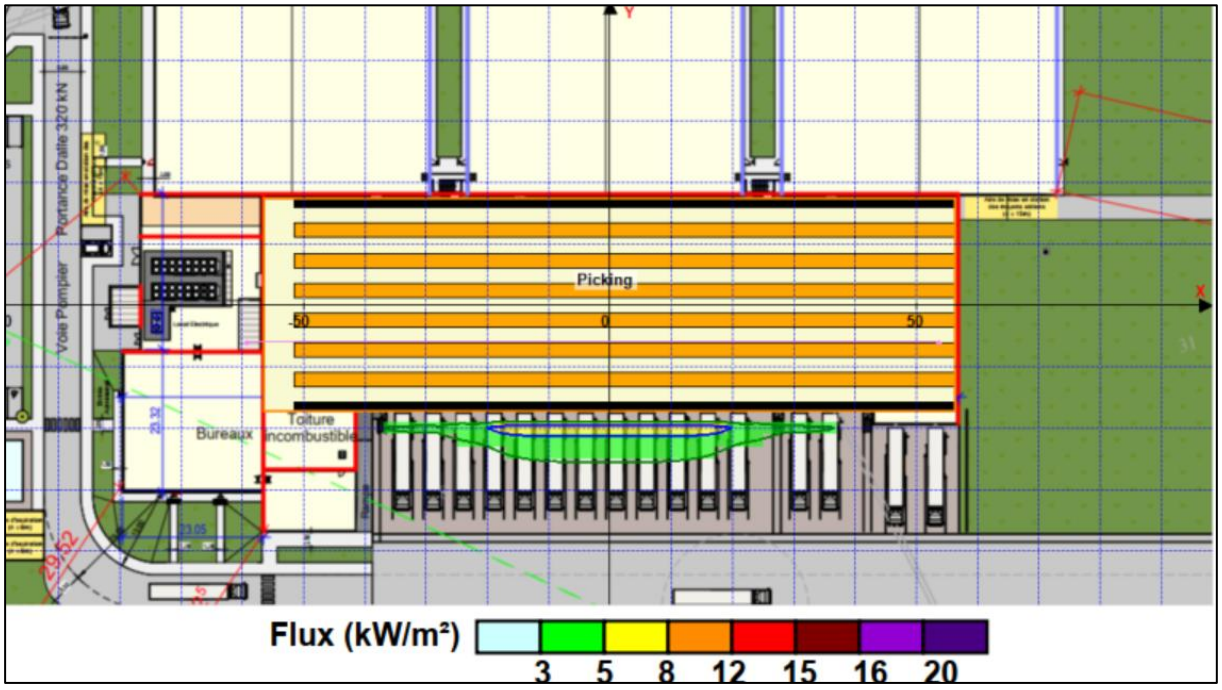
Le Low Bay respecte ces conditions, chaque cellule est modélisée indépendamment.

Résultat de la modélisation d'un incendie au RDC du Low Bay



Aucun flux thermique n'est émis en dehors de la cellule Low Bay au rez-de-chaussée.

Résultat de la modélisation d'un incendie au Picking



Ces résultats mettent en évidence qu'en cas d'incendie du Low Bay, aucun flux thermique ne sort des limites de propriété.

Compte tenu des effets thermiques très faible aucun effet domino des cellules LB n'est à attendre vers les cellules HB.

La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

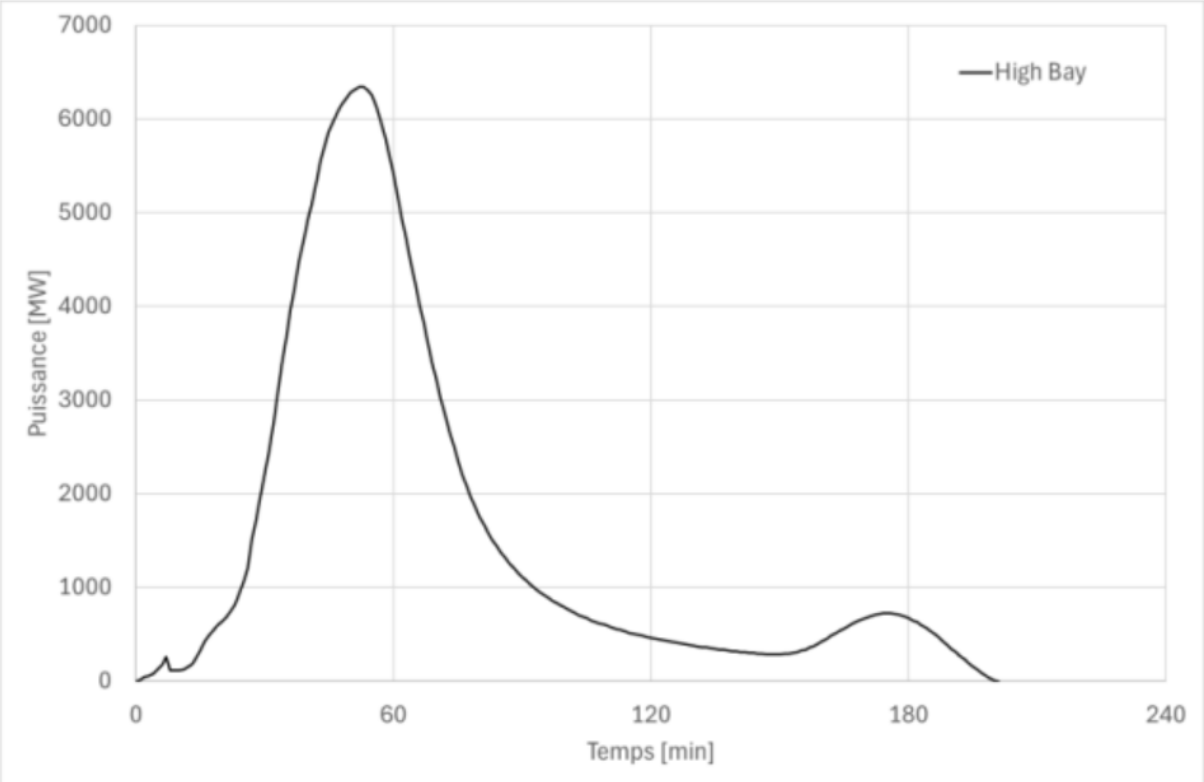
Cellules High Bay

Les modélisations incendie sur les cellules de grande hauteur ont été menées par les experts du CTICM (Centre technique industriel de la construction métallique) . En effet, pour des entrepôts dont la hauteur de stockage est supérieure à 23 m, il est obligatoire de passer par l'un des membres du comité technique Flumilog dont le CTICM fait partie.

Le détail des hypothèses y est spécifié. Nous renvoyons le lecteur à cette étude en annexe 10.

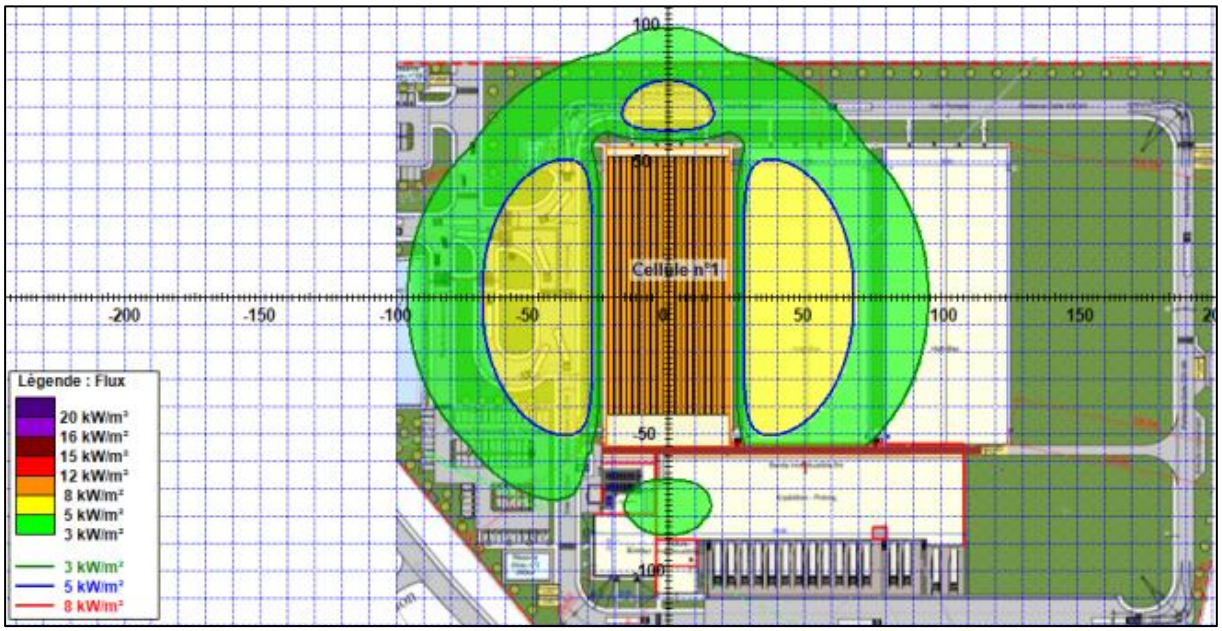
La puissance maximale dans la cellule est reportée sur la figure suivante. La durée d'incendie est de 201 minutes et la puissance maximale atteinte est de près de 6 300 MW.

Evolution de la puissance de feu pour la cellule High Bay

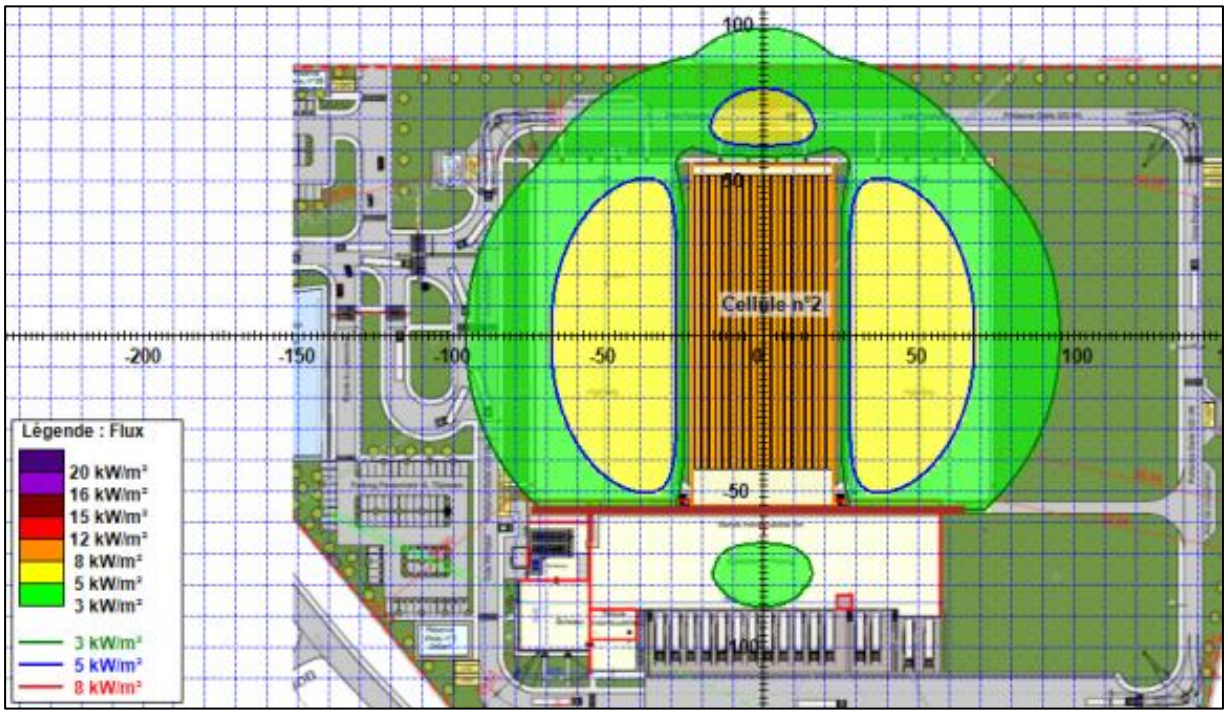


Les résultats des modélisations pour les 3 cellules à 1,8 m (hauteur d'homme) sont présentées ci-après :

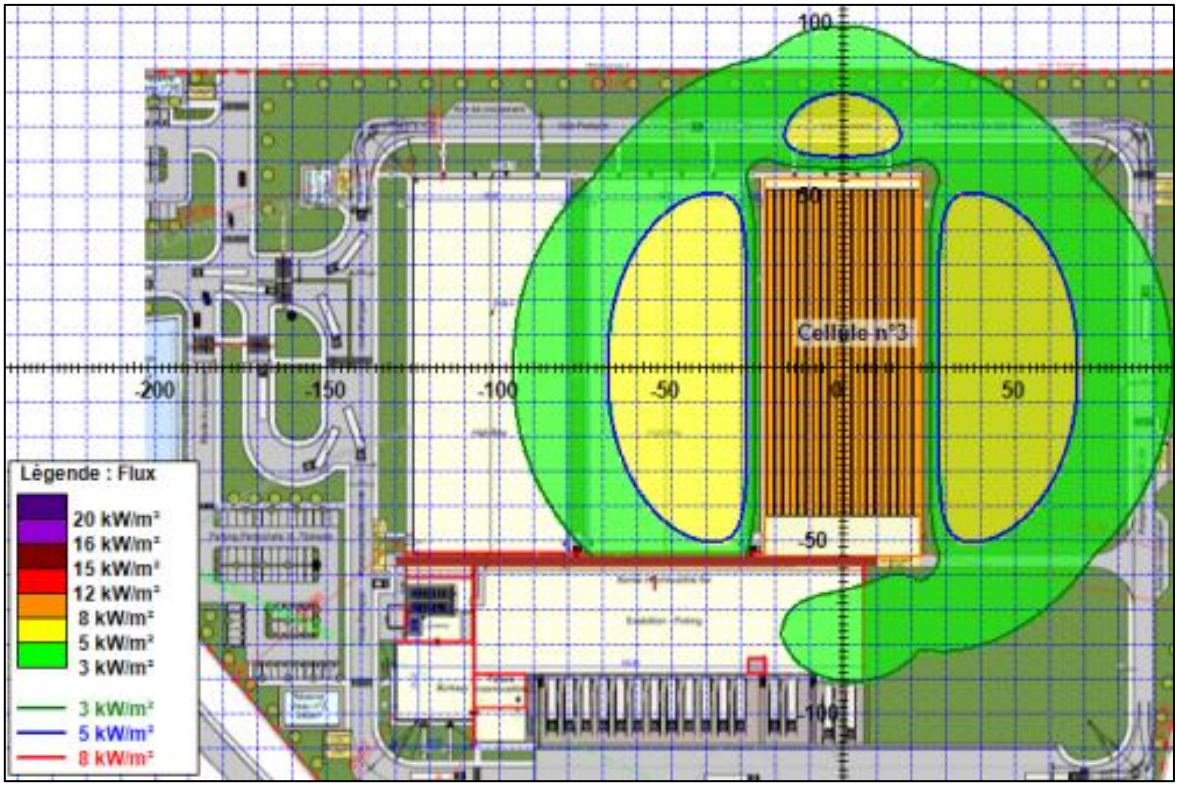
High Bay 1



High Bay 2



High Bay 3



Ces résultats mettent en évidence qu'aucun flux thermique à effet irréversible ne sort des limites de propriété.

Dans ce cas, les flux thermiques rayonnés inférieurs à 5 kW/m² resteront confinés à l'intérieur de la propriété. Moins d'une personne sera présente dans les zones à effets SEI.

La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

10.4.2.5 Pollution du milieu par les eaux d'extinction en cas d'incendie

L'ensemble des eaux en cas d'incendie seraient collectés par le bassin de rétention étanche. Le volume a été dimensionné selon la D9A.

Étant donnés les mécanismes complexes entrant en jeu dans un incendie (combustion complète ou incomplète, décomposition thermique, transfert matière/eau…) et la disparité des produits présents dans les locaux (bois, carton, plastiques, etc.), l'évaluation de la composition des eaux d'extinction est ardue.

En se basant sur le retour d'expérience et la stratégie d'intervention des services de secours, nous considérerons qu'une défaillance des rétentions avec un déversement des eaux d'extinction du site vers le milieu induira des dommages sans effet durable sur l'environnement.

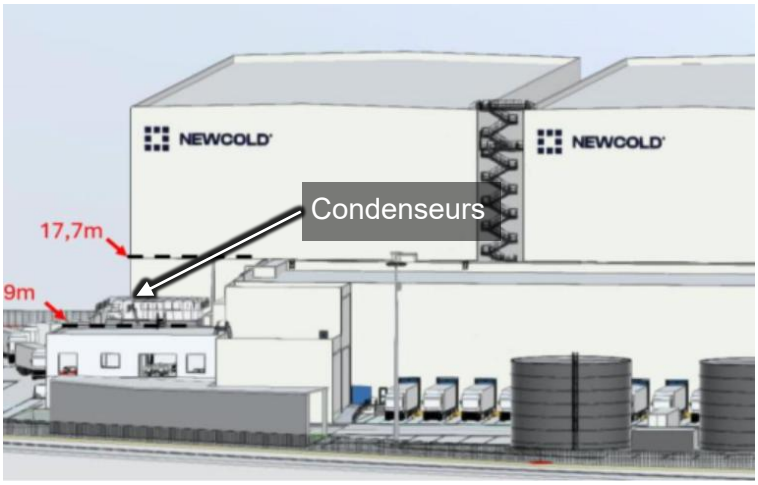
Un système de fermeture relié à la détection incendie sera installé en sortie des bassins de confinement.

10.4.2.6 Effets dominos

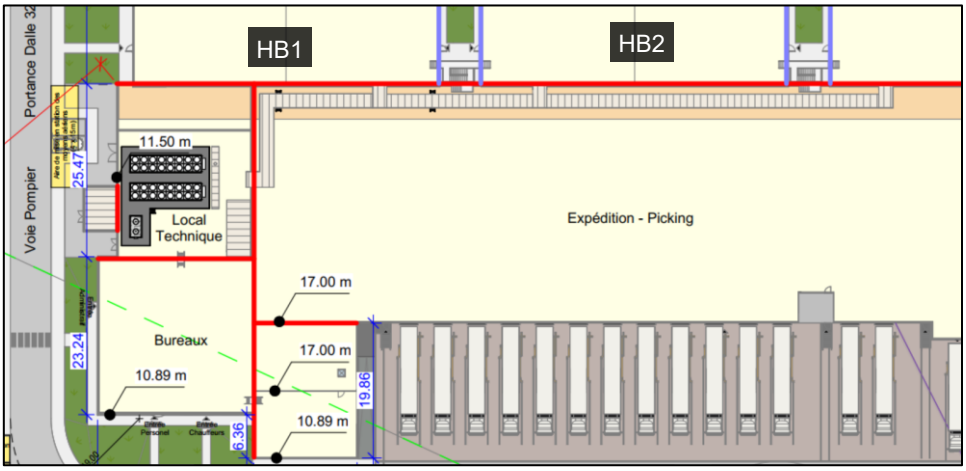
Compte tenu des effets thermiques modélisés, il est étudié les effets dominos en cas d'incendie :

- du High Bay 1 vers les condenseurs situés en toiture au-dessus de la salle des machines ammoniac, à 9 m par rapport au niveau du sol.

Vue en coupe



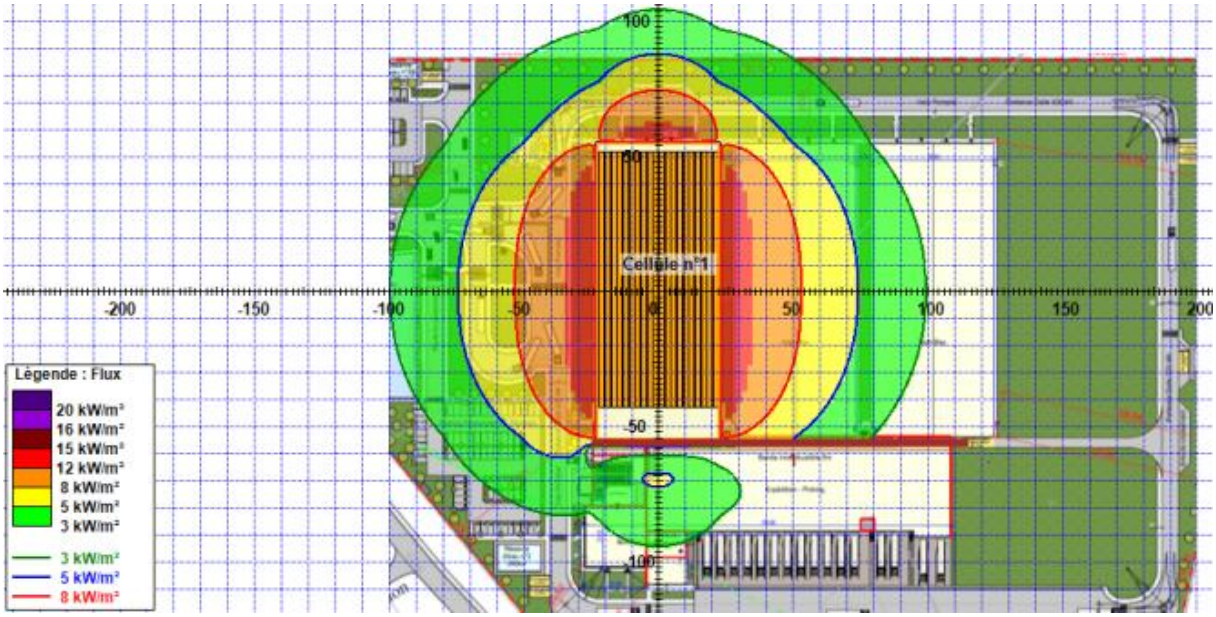
Vue en plan



Les résultats sont présentés ci-après :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Modélisation des flux thermiques à hauteur cible 9m – étude FLUMilog CTICM



À 9 m de hauteur, les condenseurs situés en toiture de la salle des machines ne sont pas exposés à des flux thermiques supérieurs à 8 kW/m². Aucun effet domino n'est donc à prévoir.

Concernant les canalisations en toiture du Low Bay situées dans un capotage (cf. description du §9.4.8.7), en cas d'incendie les détecteurs incendie se déclencheront et mettront l'installation ammoniac à l'arrêt : l'ensemble de l'ammoniac reviendra dans la salle des machines, qui est séparée par des parois REI 120 de tout local.

Concernant la propagation de l'incendie des cellules High Bay entre elles ou vers la cellule Picking, le CTICM indique suite à l'étude FLUMilog en annexe 10 les conclusions suivantes : « pour les entrepôts relevant de la rubrique 1511, la charge combustible est généralement limitée. Aussi, pour ces bâtiments la note de propagation Flumilog (disponible dans la FAQ sur le site web Flumilog) recommande de ne pas modéliser le scénario de propagation d'un incendie au travers une paroi REI 120, celle-ci pouvant être considérée comme résistante au feu pendant toute la durée de l'incendie et ce, quelle que soit la durée de feu calculée par Flumilog. Cette recommandation n'est pas assortie de limitations relatives à l'organisation du bâtiment ou du stockage.

On peut également noter plusieurs facteurs favorables à l'absence de propagation :

- la puissance de la palette est très inférieure à la puissance d'une palette standard 1511;
- elle comporte une forte proportion de matière assimilable à de l'eau (64%) ;
- les cellules sont espacées de 6 mètres.

En conséquence, le scénario de propagation n'est pas considéré ici. »

10.4.3 N°8b : Effets ruine High Bay – étude d'ingénierie incendie

L'étude d'ingénierie sécurité incendie (ISI) a été réalisée par le CTICM et est placée en annexe 9.

L'objectif de l'étude est de réaliser une étude ISI en suivant le principe donné dans le guide d'application de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts. Cette étude consistera à vérifier qu'en cas d'incendie réel, la cinétique de l'incendie et le comportement structural du

bâtiment et du stockage sont compatibles avec les objectifs de sécurité relatifs à l'évacuation des occupants et à l'intervention des services de secours. Il s'agira de démontrer qu'en situation d'incendie réel :

- La cinétique d'incendie est compatible avec l'évacuation des personnes ;
- La tenue au feu de la cellule est compatible avec l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours ;
- La cellule s'effondre vers l'intérieur ;
- L'effondrement du rack n'entraîne pas l'effondrement en chaîne de la structure du bâtiment ;
- Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage.

Il est modélisé le feu d'une palette de produits surgelés situés en bas d'un rack.

Concernant les dangers, l'analyse est basée sur les hypothèses selon lesquelles :

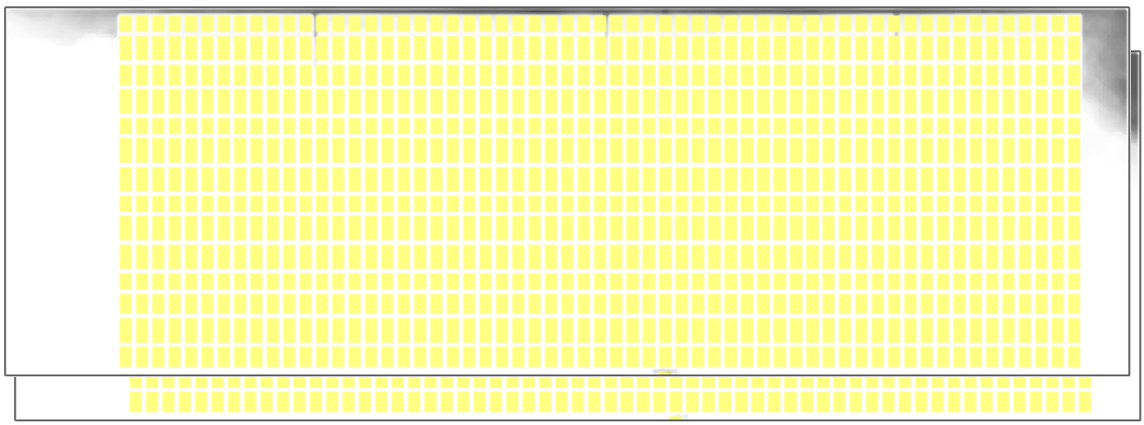
- Le stockage dans l'entrepôt est disposé de manière homogène sur les racks ;
- Les trois cellules sont identiques ;
- On considère dans tous les cas la possibilité de l'acte malveillant, permettant ainsi de supposer la possibilité d'avoir une inflammation sur n'importe quel matériau combustible, quelle que soit sa localisation dans l'entrepôt.

Résultats de l'étude de la tenue au feu de la structure en cas d'incendie (cf. §6.1) et de l'enfumage de l'entrepôt.

D'après les températures estimées, qui sont inférieures à 200°C au niveau de la structure, et l'absence de propagation aux palettes, la stabilité au feu de la structure des racks est assurée sur toute la durée de l'incendie.

D'après les visualisations du remplissage de l'entrepôt en fumées (cf. figures suivantes), aucune perte de visibilité n'est observée en partie basse de l'entrepôt. La possibilité d'évacuation des occupants et d'intervention des secours est maintenue sur l'ensemble de l'incendie.

T=185 s (arrêt du bruleur)



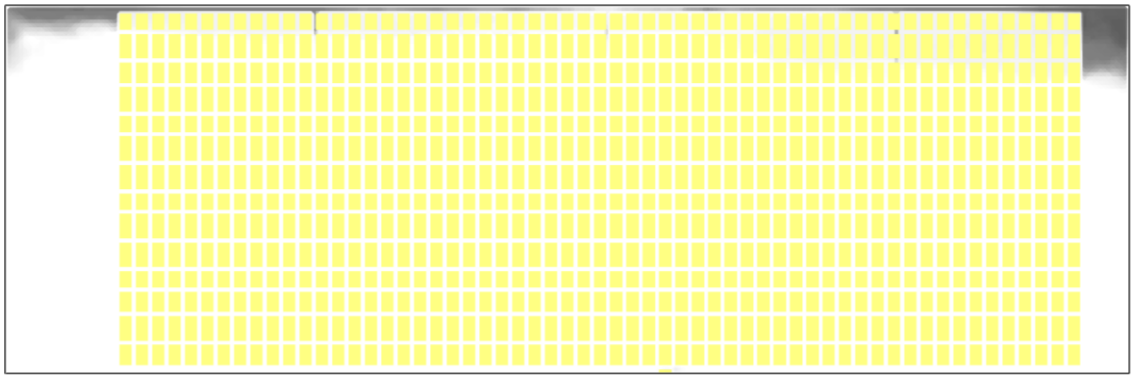
T = 275 s

T = 329s (fin de l'incendie)

Calcul du temps d'évacuation :

D'après les plans fournis, bookmark11 la cellule transtockeur est ponctuellement occupée au cours d'opérations de maintenance. La distance à parcourir pour atteindre une zone protégée sera au maximum de 132 m horizontalement et 36 m verticalement. C'est ce scénario qui est retenu pour l'évacuation des personnes.

En ce qui concerne l'évacuation des personnes, plusieurs hypothèses doivent d'abord être formulées. Le temps nécessaire à l'évacuation dépend en effet de plusieurs processus, qui se décomposent en la somme:



- Du temps écoulé entre l'initiation et la détection du feu ;
- Du temps de pré-mouvement, c'est-à-dire le temps nécessaire pour prendre conscience de l'urgence et pour effectuer une série d'activités avant la phase de cheminement d'évacuation ;
- Du temps de déplacement, c'est-à-dire le temps nécessaire pour que les occupants se rendent dans un endroit sécurisé.

Afin que l'étude soit sécuritaire, les hypothèses conduisant à des temps d'évacuation plus longs qu'en réalité ont été privilégiées, à savoir :

- Un temps de détection de 2 minutes, sécuritaire car une détection de l'incendie est réalisée par l'installation d'un système de détection optique et thermique qui quadrille la cellule et qui actionne l'alarme d'évacuation immédiate audible en tout point du bâtiment ;
- Un temps de pré-mouvement de 1 minute, sécuritaire car il s'agit ici d'un bâtiment simple rectangulaire à un seul niveau, permettant de prendre rapidement connaissance de l'incendie ;
- Une vitesse verticale de descente de 0,5 m/s. La hauteur du stockage est d'environ 36 m, il faut alors 72 secondes pour descendre ;
- Une vitesse de déplacement horizontal de 1,0 m/s. La distance maximale susceptible d'être parcourue est de 132 m. Il faut environ 2 minutes 12 secondes pour parcourir cette distance.

La durée d'évacuation sécuritaire de ce bâtiment est donc d'environ 384 s, soit 6 min 24 s.

La procédure d'évacuation des travailleurs dans les HB est présentée en annexe 11.

Les conditions de visibilité et d'enfumage évoluent de manière similaire aux champs de température obtenus lors du développement de l'incendie [inférieures à 200°C]. En

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

conséquence, les conditions de tenabilité à 2 m de hauteur sont maintenues sur toute la durée nécessaire à l'évacuation.

De même, les conditions thermiques et de visibilité à 1,0 m du sol (hauteur de référence habituelle pour les services de secours, ceux-ci pouvant s'accroupir) ainsi que l'enfumage restent bonnes et permettant l'intervention des services de secours.

Les conclusions de l'étude du CTICM sont les suivantes :

« Sur la base des hypothèses retenues, les résultats obtenus ont permis de montrer que :

- La propagation du feu au stockage est limitée à une partie de palette directement soumise à la flamme du brûleur ;
- L'incendie s'arrête de lui-même 144 secondes après l'arrêt du brûleur ;
- La température des gaz autour de la zone de flamme n'excède pas 150°C ;
- L'augmentation de température et la diminution de visibilité est restreinte à la zone de départ de feu ;
- Aucun effondrement de la structure métallique autoporteuse et du rack ne se produit ;
- Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage ;
- L'évacuation des occupants est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci ;
- L'intervention des services de secours est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci. »

Les mesures de prévention prises par NEWCOLD (conception et entretien maintenance du système d'oxyprivation et de détection, information et formation du personnel et des prestataires, réalisation d'exercices d'évacuation, mise à disposition et entretien des moyens nécessaires à l'évacuation, POI…) permettent de répondre aux exigences de sécurité et notamment de maîtriser les temps d'évacuation.

La cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

10.4.4 N°8c – effets fumées toxiques

Le bureau d'études Bureau Veritas a réalisé la modélisation des effets toxiques en cas d'incendie d'un High Bay (cf. annexe 8). Compte tenu de la quantité de matières stockées dans la High Bay 3 (36000 palettes), les effets toxiques de la Low Bay seront minorants (1700 palettes).

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- stockage de produits alimentaires (crèmes glacées ; plats préparés et pommes de terre) ;
- entrepôt de grande hauteur (37 m) sous oxygène réduit (système d'oxyprivation) ;
- parois isolantes constituées de panneaux sandwich dont les gaz de combustion vont contribuer à la toxicité des fumées de l'incendie ;
- présence d'une installation ammoniac (réfrigération en froid négatif -23 °C).

L'étude comporte trois étapes :

- Définition du terme source en fonction des caractéristiques des produits impliqués, de la surface du foyer et des caractéristiques thermocinétiques de l'incendie

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- Modélisation de la dispersion atmosphérique pour les 9 classes de stabilité de Pasquill, seuil des effets létaux significatifs (SELS) et seuil des premiers effets létaux (SPEL)
- Analyse des effets toxiques (comparaison aux seuils d'effets toxiques)

Les modélisations ont été effectuées avec le logiciel Phast.

Les conclusions sont les suivantes : « À hauteur d'homme, quel que soit le scénario d'incendie (débutant mal ventilé ou généralisé bien ventilé) et quelles que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque toxique. »

Pour l'incendie débutant, les distances maximales atteintes pour les seuils des effets irréversibles et des effets létaux sont atteintes à des hauteurs respectives de **220 m et 122 m** de haut.

Pour l'incendie généralisé, les distances maximales atteintes pour les seuils des effets irréversibles et des effets létaux sont atteintes à des hauteurs respectives de **180 m et 137m** de haut.

Aucun effet à hauteur d'homme, ni vers l'autoroute A19, la cotation de gravité retenue est donc 1 : modérée.

10.4.5 Effets de l'opacité des fumées sur la visibilité de l'autoroute A19.

L'étude des flux thermiques des cellules de stockage ont conclu en l'absence de propagation entre les cellules.

Nous retenons pour l'étude d'impact des fumées sur la visibilité la situation suivante : incendie d'une cellule HB. Il s'agit de l'hypothèse majorante compte tenu de la quantité stockée, de sa hauteur et de la proximité avec l'autoroute A19.

L'émission des fumées d'un incendie est accompagnée d'une émission de suies qui entraîne une atténuation de la visibilité. Cette perte visuelle est proportionnelle à la concentration (ou la fraction volumique) en suies.

La réglementation des ICPE ne précise pas de critère pour la perte de visibilité qui n'a pas d'impact direct sur la santé (blessures irréversibles ou létalité). L'impact potentiel est indirect et lié au risque de suraccident de la circulation en particulier.

On considère qu'il y a un risque pour les tiers, circulant sur les voies de circulation aux alentours du site, lorsque la visibilité devient inférieure à la distance de freinage.

De façon forfaitaire, on considérera qu'il y a un risque pour les tiers, circulant sur les voies de circulation aux alentours du site, lorsque la visibilité devient inférieure à la distance de freinage (DF). Cette distance se calcule en fonction de la vitesse (multiplier par 6 le chiffre des dizaines de la vitesse) :

Type de route	Vitesse (km/h)	DF (m)	DF en temps de

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

			pluie (DF x 2)
Route départementale/nationale	80 km/h 70 km/h	48 m 42 m	 84 m
Autoroute :	130 km/h 110 km/h	78 m 66 m	 132 m
Circulation en agglomération :	50 km/h 30 km/h	30 m 18 m	60 m 36 m

L'émission des fumées d'un incendie est accompagnée d'une émission de suies qui entraîne une atténuation de la visibilité. Cette perte visuelle est proportionnelle à la concentration massique en suies.

La méthodologie d'évaluation de la perte de visibilité liée à l'émission des fumées d'un incendie est extraite du « Handbook for fire calculations and Fire Assessment in the Process Industry » (SCANDPOWER A/S – SINTEF – NBL, 1992).

La méthode consiste à évaluer, dans un premier temps, le débit des fumées de combustion comprenant tout ce qui est produit par le feu : les gaz et les particules de suies.
Ce débit est calculé selon la méthodologie présentée dans l'annexe 8 concernant la modélisation des effets toxiques en cas d'incendie.
La production de suies est proportionnelle à la vitesse de combustion (en kg/s) des produits en feu (évalué à partir de la composition des matériaux pris dans l'incendie).

La concentration volumique des suies est calculée en fonction de la concentration volumique des fumées.

Ainsi, dans le présent rapport, l'analyse de la perte de visibilité associée aux fumées d'incendie est réalisée en recherchant la distance jusqu'à laquelle une visibilité réduite à 140 m compte tenu de la proximité avec l'A84.

La densité optique est alors définie par la relation issue de la loi de Beer-Lambert :

$$D = \log_{10} \frac{I_0}{I}$$

Avec
D : densité optique mesurée (bel). La densité optique, D, est toujours donnée pour une longueur spécifique du trajet optique (m), mais elle peut également être déterminée indépendamment par cette formule :

$$D0 = \frac{D}{L} \text{ or } D0 = \frac{1}{\mathrm{L}} \log_{10} \frac{I_0}{I}$$

Avec
D0 : densité optique pour une longueur de 1 m (bel/m)
L : longueur du trajet optique (m)

Le coefficient K se calcule de la manière suivante :

$$K = \frac{1}{\mathrm{L}} \ln \frac{\mathrm{I_0}}{\mathrm{I}} = 2{,}3 * \mathrm{D0}$$

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Selon le Handbook of Fire Protection Engineering, SFPE, 3rd edition, ce coefficient d'extinction est défini par la relation suivante :

$$K = Km \times C$$

Avec :

K : coefficient d'extinction (m-1),

Km : valeur moyenne du rapport du coefficient d'extinction de particules en suspension

C : concentration massique des particules dans les fumées (mg/m3).

On en déduit la relation ci-dessous qui donne la concentration C en suies recherchée :

$$C_s = \frac{D0 \times 2,3}{K_m}$$

Nous retenons la valeur pour Km de 7,0 est conseillée dans le Handbook édité par Scandpower.

Butcher & Parnell recommandent une corrélation simple entre la densité optique D0 et la visibilité générale à travers la fumée, selon la formule suivante :

$$S = 1/D0$$

Où
S : visibilité (m)

Pour la conversion en seuil de concentration en fumées, on a :

- Débit d'émission des fumées : 11426 kg/s* ;
- Débit de suies : 0,015 x débit massique de combustion surfacique x surface) = 0,024 kg/s
- Ratio suies/fumée : $1,57.10^{-4}$
- ρ(fumées) : 0,66 kg/m^3 (PHAST) ;
- ρ(suies) : 1 200 kg/m^3.

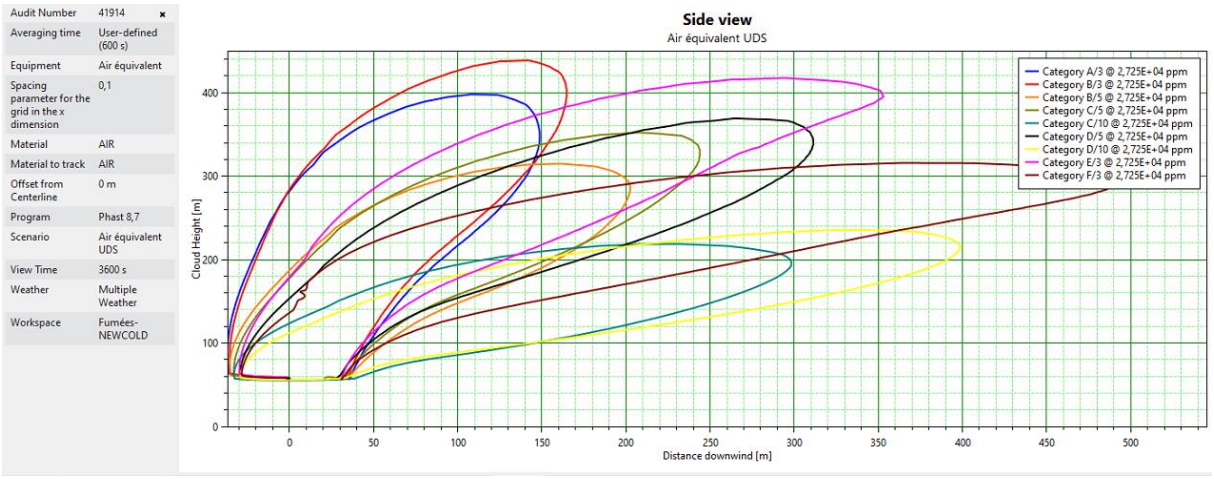
$$Cs = 8,61.10^{-8} \times Cf$$

*nous retenons le débit le plus faible entre l'incendie débutant et généralisé, ce qui est majorant.

Pour une visibilité à 140 m, la concentration seuil en suies correspondante est de $2,35.10^{-3}$ ppm.

La concentration seuil en fumée est de 27246 ppm pour une perte de visibilité à 140 m. Nous retenons la hauteur d'émission des fumées de l'incendie débutant (56,3m).

Panache de fumée (en coupe verticale dans le sens du vent)



Dans toutes les conditions météorologiques, il n'y a pas de perte de visibilité au sol (cf. figures ci-avant). La hauteur minimale d'atteinte du seuil de visibilité < 140 m est à 56 m de hauteur.

Ainsi, le seuil de perte de visibilité considéré n'est pas susceptible d'être atteint au niveau des voies de circulation proches du projet, en particulier la RD369 et l'A19.

Le calcul de visibilité à 140 m est sécurisant, il prend en compte la distance d'arrêt d'urgence pour une voiture roulant à 110 km/h sur l'autoroute par temps de pluie.

10.4.6 Gravité des conséquences : effets toxiques

Les phénomènes retenus sont les suivants :

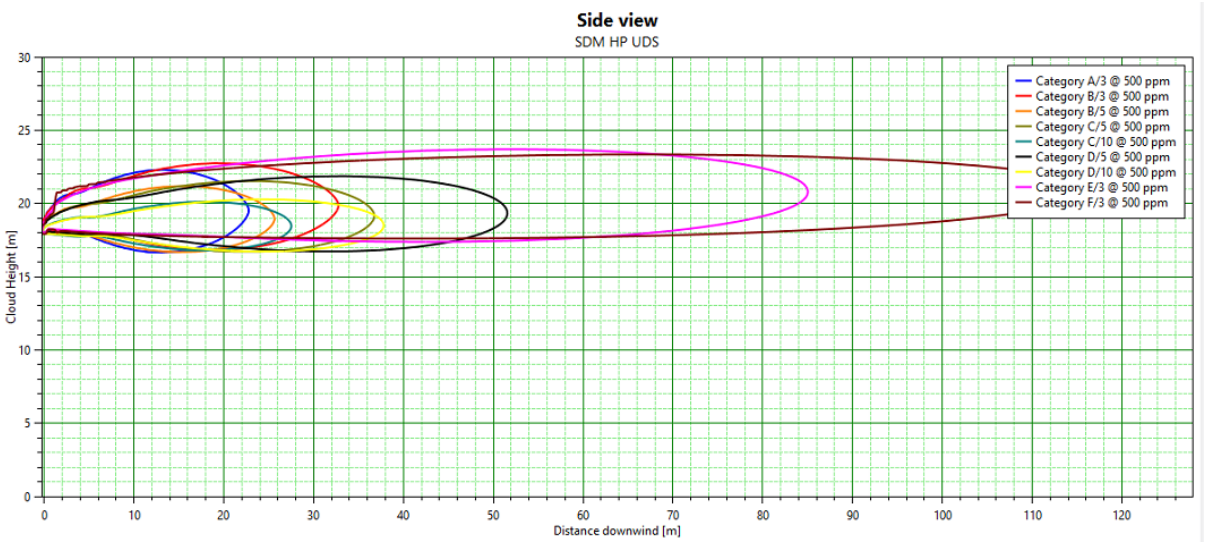
Phénomènes dangereux retenus pour modélisation

Zone géographique	Evènements redoutés retenus	N° d'évènement
Salle des machines	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur	NH3 1
	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	NH3 2
	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	NH3 3
Locaux techniques High Bay	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	NH3 4
Salles des machines	Rejet par les soupapes de sécurité	NH3 5

Les hypothèses prises pour les modélisations sont présentées en annexe 1.

Les résultats des modélisations sont les suivants :

NH3- 1 - Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur

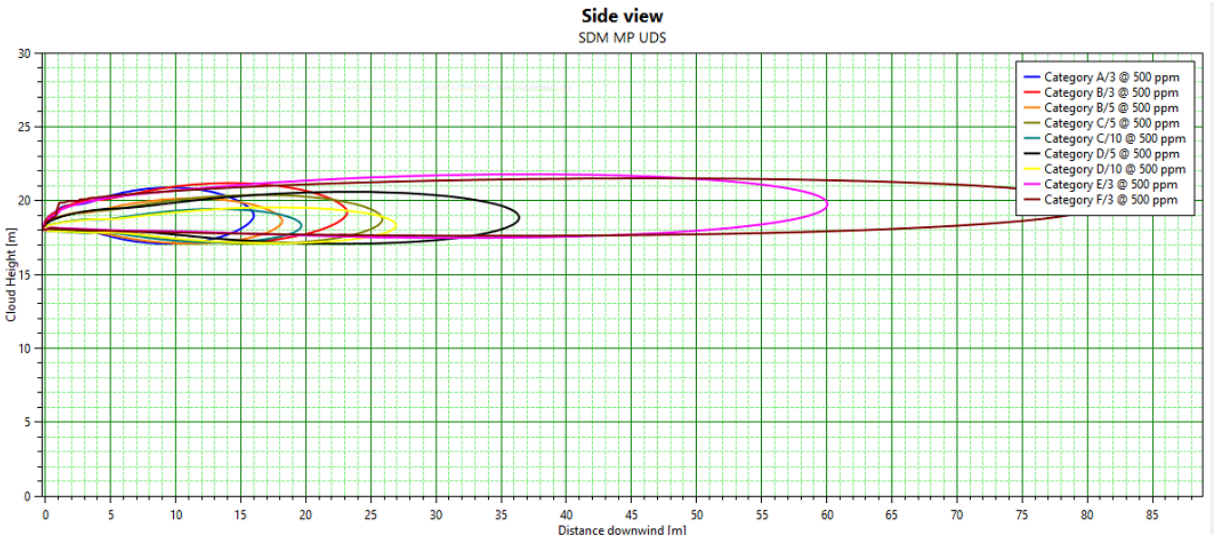


D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs, quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

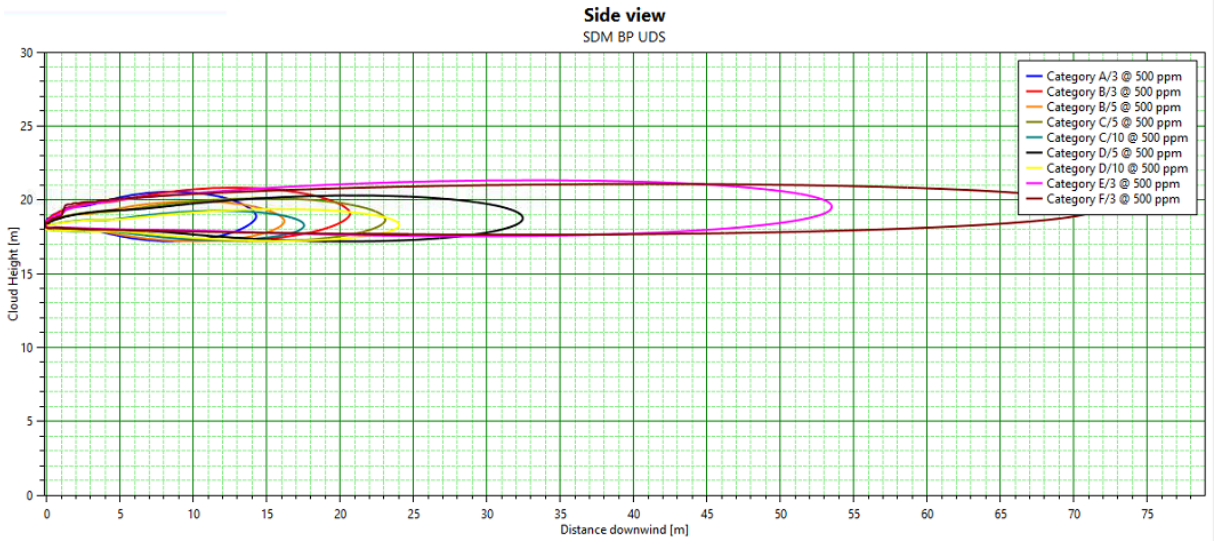
NH3- 2 Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs, quelles que soient les conditions météorologiques.

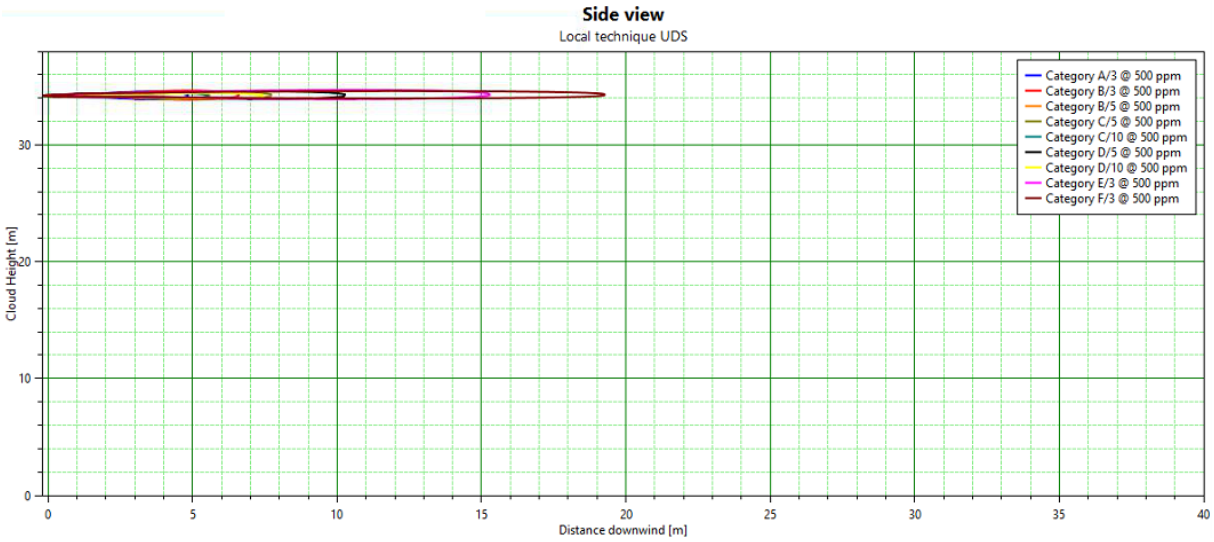
Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs.

NH3- 3 - Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP



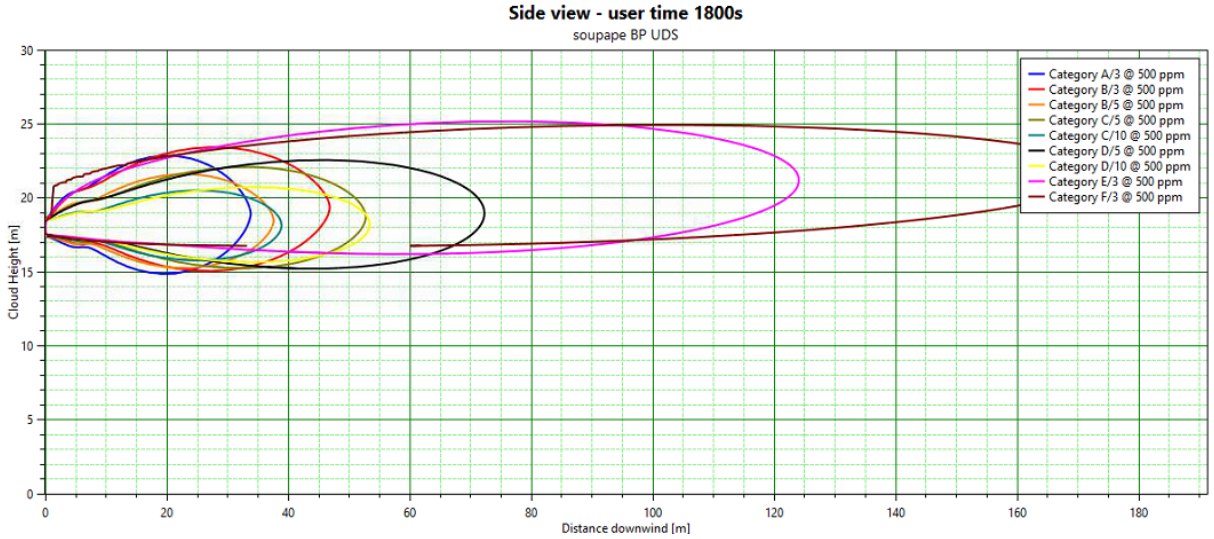
GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

NH3- 4 Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes

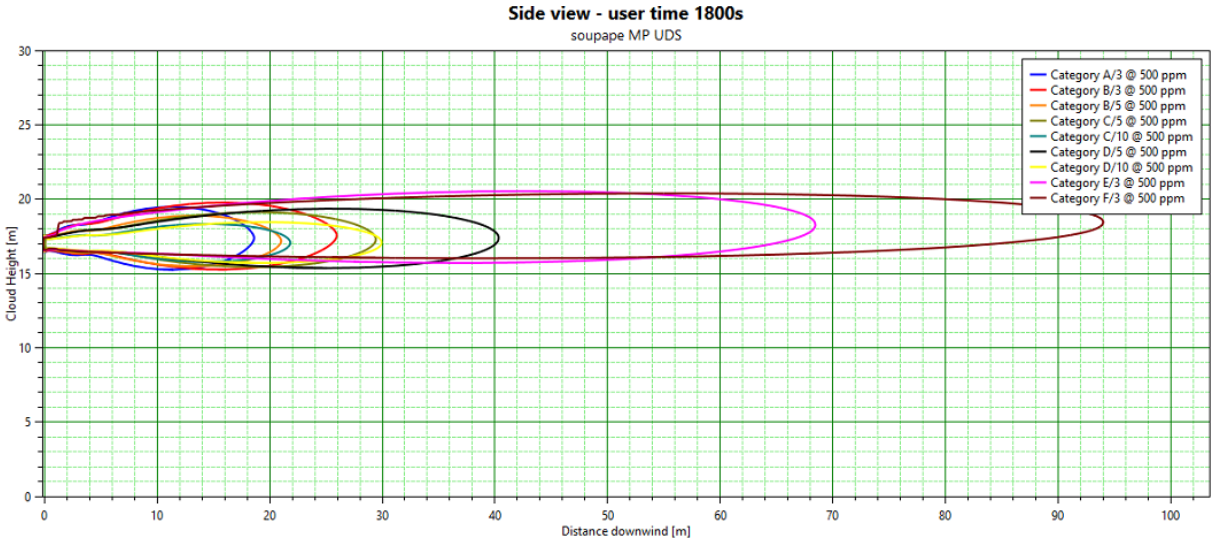


NH3 5 Soupapes en toiture de l'édicule – localisation SEI (866 ppm/10 min)

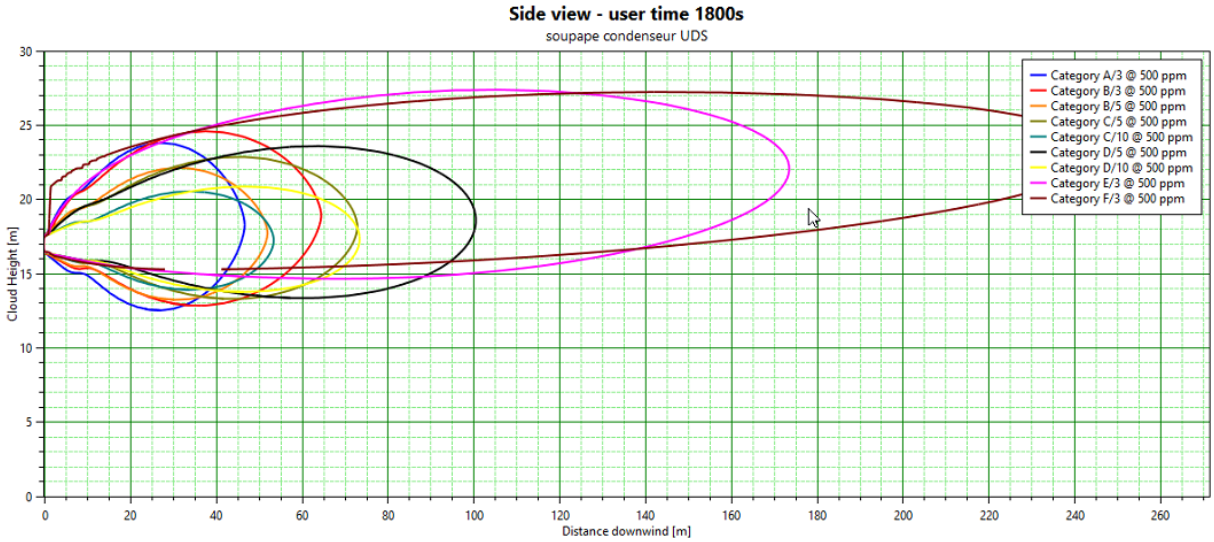
5-1 Soupape BP



5-2 Soupape MP



5-3 Soupape condenseur



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol.

Aucune autre altimétrie cible n'a été identifiée dans le contexte proche du site suite à l'étude de la topographie du site (cf. annexe 1). n'est à prévoir sur une cible

10.4.7 Synthèse des cotations en termes de gravité

Synthèse des gravités

N°	Evènements redoutés	Phénomènes dangereux	Effets	Cotation Gravité
N°2	Incendie du stockage de palettes extérieur	Incendie du stockage	Effets thermiques	Cotation : 1-modérée
N°7a	Incendie Low Bay	Incendie du stockage	Effets thermiques	Cotation : 1-modérée
N°8a	Incendie High Bay	Incendie du stockage	Effets thermiques	Cotation : 1-modérée
N°8b	Effets ruine	Effondrement des bâtiments	Effets ruine	Cotation : 1- modérée
N°8c	Fumées toxiques	Propagation de fumées dangereuses à proximité	Effets toxiques	Cotation : 1- modérée
NH3-1	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage	Fuite NH3	Effets toxiques	Cotation : 1- modérée
NH3-2	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	Fuite NH3	Effets toxiques	Cotation : 1- modérée
NH3-3	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	Fuite NH3	Effets toxiques	Cotation : 1- modérée
NH3-4	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	Fuite NH3	Effets toxiques	Cotation : 1- modérée
NH3-5	Rejet par les soupapes de sécurité	Fuite NH3	Effets toxiques	Cotation : 1- modérée

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

10.5 GRILLE DE CRITICITE

La synthèse des couples probabilité/gravité des scénarios étudiés est présentée dans le tableau ci-dessous. Chaque couple probabilité/gravité est numéroté et reporté dans la grille de criticité ci-après.

Grille de criticité

Gravité		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
5	Désastreuse					
4	Catastrophique					
3	Importante					
2	Sérieuse					
1	Modérée	**NH3-1 ;2 ;3 ;4 ;5**		**N°7a**	**N°2 N°8a N°8b N°8c**	

Légende :

Zone rouge *: risque inacceptable. Une modification du projet ou de nouvelles mesures de maîtrise des risques doivent être envisagée pour sortir de cette zone.*

Zone jaune : zones de mesures de maîtrise des risques *: les risques sont jugés tolérables et seront acceptés seulement si l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.*

Zone verte *correspond à un risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, modéré et n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.*

Les différents scénarios sont situés en zone verte, le risque résiduel est jugé acceptable.

Les mesures d'organisation de la sécurité, de prévention et de protection de NEWCOLD permettent d'atteindre un niveau de risque faible.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1. ETUDE DE DANGERS AMMONIAC

ANNEXE 2. TABLEAU DE CONFORMITE 1511

ANNEXE 3. TABLEAU DE CONFORMITE 4735

ANNEXE 4. TEST PALETTES NORME EN 16750

ANNEXE 5. FEUILLES DE CALCUL D9/D9A

ANNEXE 6. APPAUVRISSEMENT EN OXYGENE

ANNEXE 7. RAPPORTS FLUMILOG

AUVENT PALETTES

LOW BAY RDC

LOW BAY R+1 - PICKING

ANNEXE 8. ETUDE DE MODELISATION DES EFFETS TOXIQUES EN CAS D'INCENDIE D'UNE CELLULE DE STOCKAGE

ANNEXE 9. ETUDE D'INGENIERIE SECURITE INCENDIE (CTICM)

ANNEXE 10. ETUDE DE FLUX THERMIQUE EN CAS D'INCENDIE DES ENTREPOTS DE GRANDE HAUTEUR (CTICM)

ANNEXE 11. PROCEDURE D'EVACUATION

ANNEXE 12. PLAN DE REPORT DES EFFETS THERMIQUES

Annexe 1. Etude de dangers Ammoniac

CONSEIL INDEPENDANT
EN ENVIRONNEMENT

NEWCOLD®

à Fouchères (89150), Subligny (89150) et Villeneuve-la-Dondagre (89150)

Demande d'autorisation environnementale

Annexe 1 : ETUDE DE DANGERS DES INSTALLATIONS DE REFRIGERATION A L'AMMONIAC

GES n° 24003 Décembre 2025

AGENCE OUEST
5, rue des Basses Forges
35530 NOYAL-SUR-VILAINE
Tél. 02 99 04 10 20
Fax 02 99 04 10 25
e-mail : ges-sa@ges-sa.fr

AGENCE NORD-EST
80 rue Pierre-Gilles de Gennes
02000 BARENTON BUGNY
Tél. 03 23 23 32 68
Fax 09 72 19 35 51
e-mail : ges-laon@ges-sa.fr

AGENCE EST
870 avenue Denis Papin
54715 LUDRES
Tél. 03 83 26 02 63
Fax 03 26 29 75 76
e-mail : ges-est@ges-sa.fr

AGENCE SUD-EST-CENTRE
139 impasse de la Chapelle - 42155
ST-JEAN ST-MAURICE/LOIRE
Tél. 04 77 63 30 30
Fax 04 77 63 39 80
e-mail : ges-se@ges-sa.fr

AGENCE SUD-OUEST
Forge
79410 ECHIRÉ
Tél. 05 49 79 20 20
Fax 09 72 11 13 90
e-mail : ges-so@ges-sa.fr

AVERTISSEMENT

« Toute utilisation ou reproduction, non expressément autorisée au préalable par le maître de l'ouvrage et la société GES, de la présente étude, de ses résultats ou des données qu'elle comporte, même partiels, par extraits ou par citations, est formellement interdite et pourra donner lieu à l'exercice de poursuites judiciaires notamment en concurrence déloyale ou en parasitisme, sans préjudice des sanctions pénales et civiles susceptibles de s'appliquer au titre des dispositions du Code de la propriété intellectuelle (articles L. 335-2 et suivants). La publication ou la mise à disposition du public de la présente étude réalisée sous quelque forme que ce soit pour les besoins de procédures administratives d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration ne confère aucun droit au public d'utilisation ou de reproduction de l'étude, de ses résultats ou de ses données.»

SOMMAIRE

RESUME ET PRINCIPALES CONCLUSIONS 5

1 INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ETUDE 7

1.1 INTRODUCTION 7

1.2 CONTEXTE 7

2 LOCALISATION ET ENVIRONNEMENT 8

2.1 LOCALISATION DU SITE 8

2.2 TOPOGRAPHIE 9

2.3 CONTEXTE CLIMATIQUE 10

3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REFRIGERATION 11

3.1 DESCRIPTION GENERALE ET IMPLANTATION 11

3.2 EQUIPEMENTS CONSTITUANT L'INSTALLATION 11

3.3 LISTE DES BONNES PRATIQUE ET DES MESURES DE SECURITE 14

4 POTENTIELS DE DANGERS 21

4.1 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS 21

4.2 POTENTIELS DE DANGERS LIES AU PROCEDE 23

4.3 CARTOGRAPHIE DES POTENTIELS DE DANGERS 23

4.4 JUSTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS 24

5 RETOUR D'EXPERIENCE 25

5.1 ANALYSE GENERALE DE L'ACCIDENTOLOGIE 25

5.2 ACCIDENTOLOGIE DE L'INSTALLATION 25

6 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES 26

6.1 CAUSES EXTERNES 26

6.2 CAUSES INTERNES LIEES AU PROCEDES 29

6.3 PHENOMENES DANGEREUX RETENUS AU TERME DE L'APR 33

7 CARACTERISATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX 34

7.1 SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX A MODELISER 34

7.2 PRINCIPALES HYPOTHESES DE MODELISATION 36

7.3 INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX 38

7.4 CONDITIONS METEOROLOGIQUES 38

7.5 ENVIRONNEMENT - LOCALISATION DES ENJEUX ET TOPOGRAPHIE 39

7.6 MODELISATIONS DES PHENOMENES DANGEREUX - INSTALLATION SDM-E1 ... 39

8 CARACTERISATION DE LA GRAVITE DES ACCIDENTS POTENTIELS 49

9 CARACTERISATION DES PROBABILITES D'OCCURRENCE.....50

9.1 CLASSES DES PROBABILITES D'OCCURRENCE 50

9.2 DETERMINATION DES PROBABILITES D'OCCURRENCE.....50

10 CARACTERISATION DE LA CINETIQUE DES EVENEMENTS.....54

11 BILAN DES PHENOMENES DANGEREUX 55

11.1 TABLEAU DE SYNTHESE DES PHENOMENES DANGEREUX 55

11.2 POSITIONNEMENT DES ACCIDENTS DANS LA MATRICE DES RISQUES 56

LISTE DES ANNEXES.....57

RESUME ET PRINCIPALES CONCLUSIONS

NEWCOLD envisage la mise en service d'une installation ammoniac de 4600 kg. L'installation est classée au titre de la rubrique ICPE n°4735-1 soumise à autorisation.

L'étude de dangers a été menée pour l'installation en projet.

Ces installations sont situées à plus de 40 m des limites de propriété.

L'audit de conformité à l'arrêté ministériel du 16 juillet 1997 démontre que la nouvelle installation sera conforme à la réglementation en vigueur.

La salle des machines, locaux de travail et locaux techniques dans les entrepôts de grande hauteur (High Bay) sont équipés de détecteurs d'ammoniac asservissant le fonctionnement d'extracteurs de sécurité en cas de fuite, ainsi que des alarmes sonores avec report vers les techniciens de maintenance et le poste de garde.

Les scénarios majeurs de fuites d'ammoniac ont été étudiés, en tenant compte des différentes conditions météorologiques.

Les modélisations des dispersions atmosphériques montrent que pour tous les scénarios, les concentrations correspondant aux premiers seuils des effets irréversibles (SEI) ne sont pas atteintes au sol, et à l'extérieur du site (habitations, bâtiments de la zone d'activité, autoroute A19, route départementale,…).

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005, les scénarios sont positionnés dans la grille de criticité suivante en fonction de la gravité des effets des phénomènes dangereux et des classes de probabilité définies d'après les bases de données de référence (BEVI).

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Synthèse probabilité / gravité / cinétique

PhD	Nom	Classe Proba.	Type d'effet	Distances d'effet (m)			Cinétique	Gravité
				SELS	SEL	SEI		
1	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
2	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
3	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
4	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
5	Rejet par les soupapes de sécurité	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré

NA : enjeux non atteints Légende probabilité : E : Extrêmement peu probable ; D : très improbable

Matrice de risques

Gravité		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
5	Désastreuse					
4	Catastrophique					
3	Importante					
2	Sérieuse					
1	Modérée	1, 2, 3, 4, 5				

Aucun phénomène dangereux n'est classé comme inacceptable.

Les mesures d'organisation de la sécurité, de prévention et de protection, permettent ainsi d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible.

<u>Légende</u> :

Zone rouge : risque inacceptable. Une modification du projet ou de nouvelles mesures de maîtrise des risques doivent être envisagée pour sortir de cette zone.

Zone jaune : zones de mesures de maîtrise des risques : les risques sont jugés tolérables et seront acceptés seulement si l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Zone verte correspond à un risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, modéré et n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

1 INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 INTRODUCTION

La présente étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par NEWCOLD pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques de son installation de réfrigération qui sera située sur la communauté de communes du Gâtinais dans l'Yonne (89).

L'installation sera soumise à autorisation au titre des installations classées. La quantité totale d'ammoniac sera de 4600 kg au terme du projet, portant le site sous le régime de l'autorisation au titre de la rubrique ICPE n°4735-1.

1.2 CONTEXTE

Les objectifs et le contenu de l'étude de dangers sont définis dans la partie du code de l'environnement relative aux installations classées. Selon l'article L512-1, l'étude de dangers expose les risques que peut présenter l'installation pour les intérêts visés à l'article L511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

La présente étude est réalisée conformément à l'article R512-9 et en respectant 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.

L'étude de dangers a été élaborée suivant les préconisations du guide INERIS du 27/02/2015.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

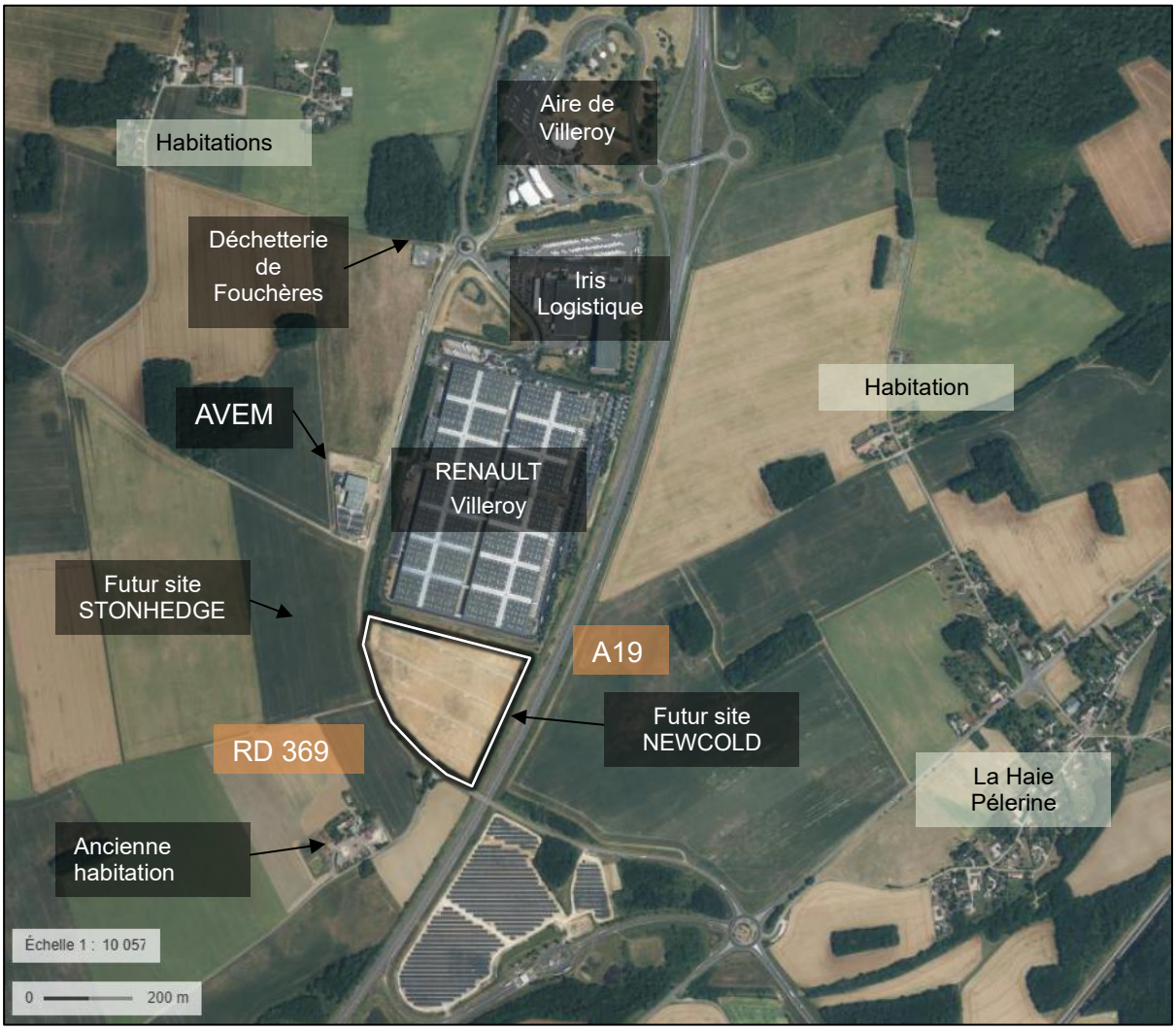
2 LOCALISATION ET ENVIRONNEMENT

2.1 LOCALISATION DU SITE

L'emprise ICPE de NewCold est située dans la ZAC de l'aire de Villeroy sur les 3 communes de Fouchères (89150), Subligny (89150) et Villeneuve-la-Dondagre (89150). L'environnement proche du site est principalement composé de la zone d'activité économique et industrielle, et de parcelles agricoles. Le plan d'environnement détaillé est présenté pièce 8. Les parcelles du projet sont bordées par :

- Au nord : RENAULT, Iris logistique, l'aire de Villeroy et la déchetterie de Fouchères ;
- Au sud du site : route départementale 369, des champs cultivés, un site de panneaux photovoltaïques ;
- À l'est du site : l'Autoroute 19 et des parcelles agricoles ;
- À l'ouest du site : AVEM, le futur site STONEHEDGE, la départementale 369.

Localisation de l'établissement et de son environnement proche

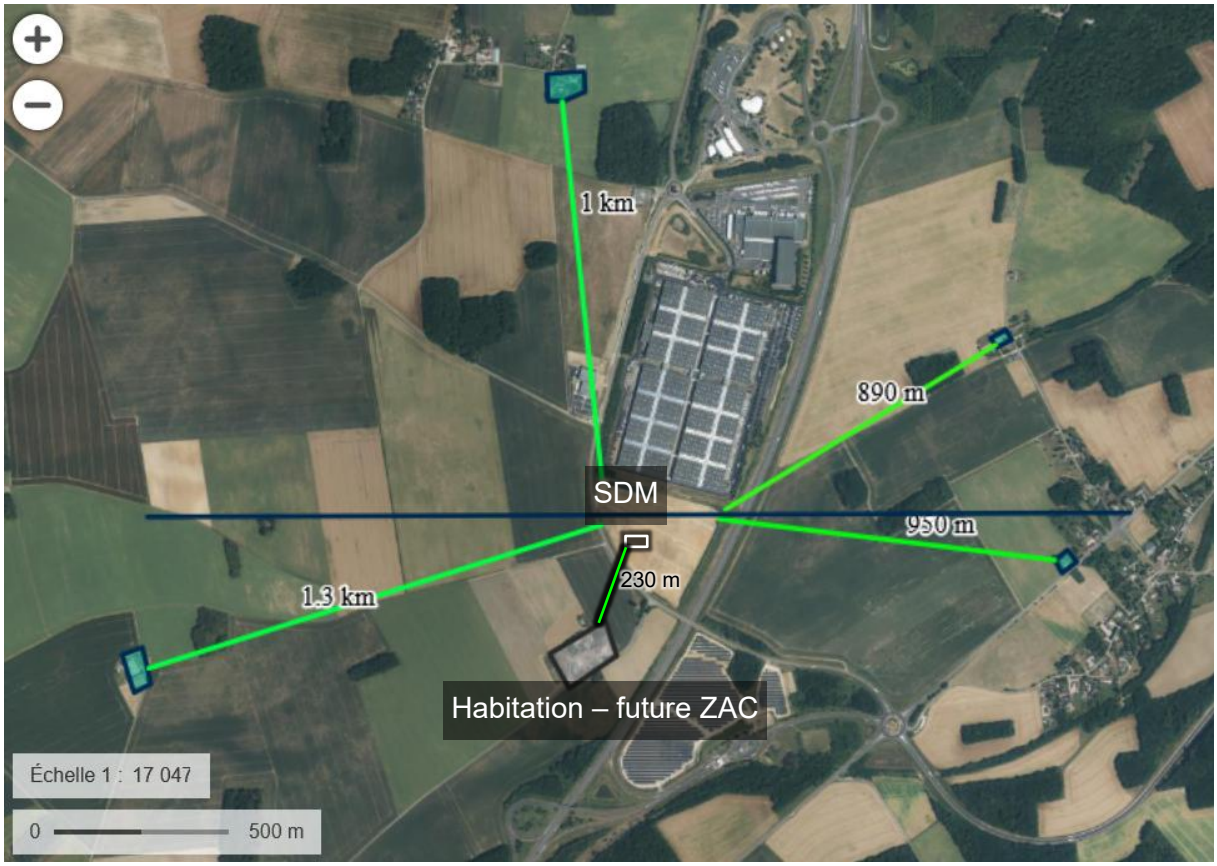


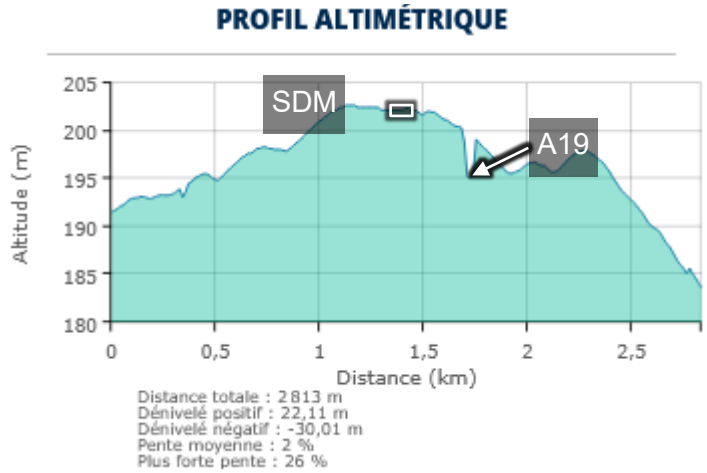
L'ancienne habitation située au sud du site n'est plus habitée et a été rachetée par la communauté de communes. Les premières habitations sont localisées à 890 m à l'Est du site au niveau de la Haie Pélerine à Subligny.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

2.2 TOPOGRAPHIE

Plan topographique des enjeux





L'environnement ne présente pas de contraintes topographiques particulières.

La salle des machines est située à environ 202 m NGF, à une altitude équivalente voir légèrement supérieure à celles des enjeux de la zone d'activité.

Les habitations se trouvent en contrebas du site. L'habitation la plus proche au sud sera démolie à terme et la parcelle intégrée à la zone d'activité.

Les hauteurs des enjeux extérieurs seront prises en compte dans les modélisations des différents scénarios.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

2.3 CONTEXTE CLIMATIQUE

La rose des vents ci-après fait apparaître des vents dominants de la station de La Brosse-Montceaux (à 24,5 km au Nord-Ouest du site) provenant d'un large secteur sud-ouest.

L'autre direction préférentielle est le secteur Nord (360° à 80°).

Rose des vents de la station météo de La Brosse-Montceaux (77)

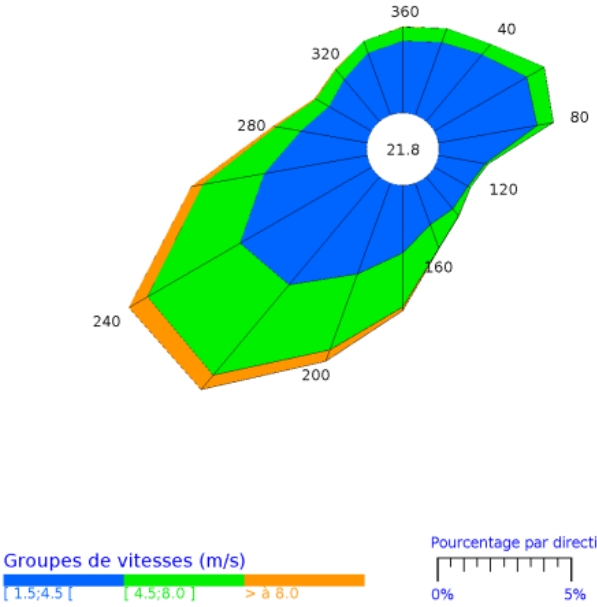


Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 175320
Manquants : 1109

Dir.	[1.5;4.5 [	[4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	2.9	0.6	+	3.5
40	3.3	0.5	+	3.8
60	4.0	0.8	+	4.8
80	3.8	0.6	+	4.4
100	1.8	+	0.0	1.9
120	1.5	0.1	0.0	1.6
140	1.6	0.3	+	1.9
160	1.6	0.9	+	2.6
180	2.5	2.0	0.2	4.7
200	3.6	3.0	0.4	7.1
220	5.3	4.4	0.7	10.4
240	5.7	4.0	0.8	10.5
260	3.9	2.3	0.4	6.7
280	2.5	0.9	0.1	3.6
300	1.8	0.6	+	2.5
320	2.0	0.5	+	2.6
340	2.5	0.5	0.0	2.9
360	2.7	0.5	+	3.2
Total	52.8	22.6	2.8	78.2
[0;1.5 [				21.8

Source : Météo-France Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REFRIGERATION

3.1 DESCRIPTION GENERALE ET IMPLANTATION

Les installations sont réparties dans trois zones :

- la salle des machines dans laquelle se trouve le système frigorifique (compresseurs et capacités) avec les condenseurs évaporatifs en toiture,
- la chambre froide Low Bay qui comporte 4 évaporateurs,
- les trois chambres froides High Bay qui comportent chacune 2 évaporateurs et 1 local technique renfermant les stations de vannes.

Les tuyauteries reliant les condenseurs aux équipements situés en salle des machines seront capotées, les tuyauteries reliant la salle des machines aux évaporateurs Low Bay seront situées au sein des bâtiments. La station de vanne pour les cellules Low Bay sont situées dans la salle des machines.

Les tuyauteries entre la SDM et les stations de vannes de la High Bay seront capotées.

Les différentes zones sont identifiables sur les plans présentés en pièce complémentaire au dossier : plan n°4 : plan RDC, plan n°5 : plan picking et plan n°7 plans en coupe.

3.2 EQUIPEMENTS CONSTITUANT L'INSTALLATION

L'installation comportera les équipements suivants :

Dans la salle des machines :

- 3 compresseurs à vis,
- 1 bouteille basse pression
- 1 station de pompage NH3 équipée de 2 pompes,
- 1 bouteille moyenne pression,
- 1 station de pompage pour le refroidissement d'huile équipée de 2 pompes,
- 1 désaérateur automatique.

En toiture de la salle des machines :

- 3 condenseurs à air pour le circuit ammoniac,
- 1 aéroréfrigérant pour le refroidissement d'huile.

Dans les chambres froides High Bay (3) :

- 2 évaporateurs simple flux,
- 1 local technique comportant 2 stations de vannes (1 par évaporateur).

Dans la chambre froide Low Bay :

- 4 évaporateurs simple flux.

Le schéma de principe de la salle des machines en annexe 1.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

La répartition des charges est présentée dans le tableau suivant.

Répartition des charges (kg)

Localisation	Equipement	Charge (kg)
Salle des machines	Bouteille BP	1 030
	Bouteille MP	150
Toiture salle des machines	Condenseurs	210
Chambre froide Low Bay	Evaporateurs	2 x 120 + 2 x 160 = 560
	Tuyauteries	100
Galerie technique vers chambres froides High Bay	Tuyauteries	270
Chambres froides High Bay	Evaporateurs	6 x 287 = 1 722
	Tuyauteries (y compris stations de vannes)	530

Il n'y aura pas de réserve d'ammoniac en bouteille sur site.

La quantité totale d'ammoniac contenue dans l'installation sera de **4 572 kg**, retenu à 4600 kg pour la demande d'autorisation.

3.2.1 Salle des machines

Les dispositions constructives du local SDM sont les suivantes :

- Dalle béton imperméable ;
- Structure, parois, plafond en maçonnerie (béton, parpaings) ;
- Parois séparatives coupe-feu 2h ;
- Portes coupe-feu 1h à fermeture automatique et barres antipanique ;
- Toiture terrasse : 3 condenseurs évaporatifs avec capotage (édicule) au niveau des tuyauteries de raccordement à la SDM, 1 aéroréfrigérant pour l'huile
- Désenfumage : lanterneau en toiture du confinement (400°C / CF 2h) à ouverture automatique et manuelle (commande à l'extérieur).

Description des volumes

Localisation Surface	Hauteur sous plafond	Volume
SDM Environ 200 m^2	9 m	1826 m^3
Confinement condenseurs vers SDM	-	15,76

La salle des machines sera équipée d'une détection de gaz et d'une extraction d'urgence de 15 000 m^3/h rejetant à 18 m de hauteur.

❑ Rétention

Le sol de la salle des machines est constitué d'une dalle en béton imperméable.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Les écoulements rejoignent ensuite une fosse de rétention étanche (1 m³) avant rejet vers le réseau EU de l'établissement.

La fosse de rétention comporte une sonde de pH asservissant la fermeture d'une vanne de confinement à sécurité positive située dans un regard attenant.

En cas de déversement d'ammoniac liquide, la vanne de confinement sera fermée (ou l'alimentation du relevage coupée) par détection du pH et en cas d'atteinte du second seuil des détecteurs d'ammoniac.

❑ Extraction de sécurité ammoniac

La conformité du débit d'extraction est vérifiée ci-dessous, selon les calculs définis par la norme NF-EN 378-3.

Le débit minimum est déterminé par la formule : Q (en m^3/h) = 0,014 x 3600 x $m^{2/3}$

avec m = la masse de la charge de fluide frigorigène, en kg, dans le système frigorifique ayant la charge maximale, dont une partie quelconque est située dans la salle des machines.

La norme NF EN 378-3 (oct. 2020) précise également : « Un système de ventilation d'urgence assurant 15 renouvellements d'air par heure est suffisant. ».

Cela signifie que si le débit d'extraction minimum calculé en fonction de la masse d'ammoniac est supérieur au débit considéré comme suffisant, le débit de l'extracteur installé pourra être réduit jusqu'au débit considéré comme suffisant.

La SDM comporte une charge maximale de 1 030 kg dans la bouteille BP et 150 dans la bouteille MP, et 210 kg dans les condenseurs.

Calculs débit d'extraction NH3

Local	SDM
Quantité d'ammoniac	4600 kg
Débit d'extraction minimum pour cette quantité	13 940 m^3/h
Volume du local	1 826+15,76m^3
15 x Volume du local	27 671 m^3/h
Débit d'extraction minimum retenu d'après la norme	**13 940 m^3/h**
Débit de l'extracteur	**15 000 m^3/h**

Le débit de 15 000 m^3/h de l'extracteur de la SDM est donc conforme à la norme NF EN 378-3.

L'extracteur de sécurité est antidéflagrant.

L'extracteur sur le toit-terrasse de la SDM est un extracteur thermique. Son alimentation est coupée au second seuil de détection. La protection incendie est gérée par des moyens dédiés.

Les condenseurs sont implantés à l'extérieur de la salle des machines, en toiture, ce qui les met à l'abri des chocs éventuels de véhicules.

La localisation par rapport à la salle des machines permet de minimiser les longueurs de tuyauteries.

3.2.2 Chambre froide Low Bay

Quatre évaporateurs sont présents dans la chambre froide Low Bay :

- 2 pour la partie réception/expédition au rez-de-chaussée,
- 2 pour la partie rack à l'étage.

Du fait de la proximité de la salle des machines, les stations de vannes liées à ces évaporateurs sont situées au sein de la salle des machines.

3.2.3 Chambres froides High Bay

Les chambres froides High Bay comprendront chacune deux évaporateurs, soit six au total.

Les stations de vannes seront regroupées au sein de 3 locaux techniques (1 par chambre froide, 2 stations de vannes par local).

Chaque local technique aura une surface de 14 m² pour une hauteur de 2,86 m (soit un volume de 40 m³) et sera équipé d'une détection de gaz et d'une extraction d'urgence de 600 m³/h rejetant horizontalement à 34,2 m de hauteur. Ces locaux sont à température ambiante.

Le capotage entre la salle des machines et les stations de vanne représente 129 m^3.

Calculs débit d'extraction NH3

Local	Station de vannes HB	Capotage
Quantité d'ammoniac	287 kg	270 kg
Débit d'extraction minimum pour cette quantité	2193 m³/h	2105 m³/h
Volume du local	40 m^3	129 m^3
15 x Volume du local	600 m^3/h	1 935 m^3/h
Débit d'extraction minimum retenu d'après la norme	**600 m³/h**	**1 935 m³/h**
Débit de l'extracteur	**600 m³/h**	**2 000 m³/h**

3.3 LISTE DES BONNES PRATIQUE ET DES MESURES DE SECURITE

3.3.1 Bonnes pratiques de prévention

Pour agir en prévention des accidents, les bonnes pratiques suivantes seront mises en œuvre sur le site et les installations.

D'une manière générale, les éléments de justification seront tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

- Formation des responsables et intervenants :
  - formation au risque ammoniac de toutes les personnes intervenant sur les installations ;
  - exploitation sous la responsabilité d'une personne nommément désignée;
  - intervention sur les appareils à pression par des personnes formées ;
  - sensibilisation de tout le personnel de l'entreprise et des sous-traitants sur les risques de l'ammoniac ;
  - exercices réguliers d'intervention et de conduite en marche dégradée.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- ❑ Connaissance de la quantité d'ammoniac dans l'installation : un registre sera tenu à jour précisant les mouvements d'ammoniac.

- ❑ Existence de procédures et consignes opératoires (mesure n°1) :
  - procédures de conduite des installations incluant les phases spécifiques (purges d'huile, vidange ou remplissage de l'installation (frigoriste), remplacement de flexibles…) ;
  - procédures sur les contrôles à effectuer au cours des différentes phases (marche normale, mise à l'arrêt, remise en service après arrêt…) incluant les contrôles des dispositifs de sécurité ;
  - plan de prévention pour tout intervenant externe effectuant des travaux sur le site;
  - procédures de travaux par point chaud (permis feu) ;
  - procédures de contrôle des installations électriques.

- ❑ Vérifications réglementaires par une personne compétente (mesure n°2) et faisant l'objet d'un compte-rendu ; ces vérifications sont effectuées au moins une fois par an (inspection annuelle), avant la première mise en service ou à la suite d'un arrêt prolongé (vérification). En particulier, l'état des tuyauteries fera l'objet de contrôles réguliers, tracés avec une attention particulière sur les points singuliers (piquages secondaires, manchons, coudes, passages dans les murs). Le calorifuge sera également contrôlé (aspect, pose…). L'étanchéité des réservoirs est également contrôlée.

3.3.2 Mesures de sécurité en prévention

Les mesures de sécurité suivantes agissant en prévention sont mises en œuvre sur le site et l'installation :

- ❑ Limitation de la montée en pression (mesure n°3) :
  - prévention des montées en pression :
    - les installations sera conçues pour limiter les montées en pression, notamment par l'éloignement avec de potentielles sources chaudes ;
    - les compresseurs seront équipés de systèmes de régulation et de contrôle qui évitent une température excessive (aspiration, refoulement et circuit d'huile).
  - pressostat sur le circuit HP en aval des compresseurs ;
  - soupapes de sécurité doublées équipant les capacités et toute partie d'installation contenant de l'ammoniac liquide pouvant être isolée en phase normale.

- ❑ Prévention des effets des vibrations (mesure n°4) : conception des compresseurs, compresseurs montés sur massifs dédiés en béton.

- ❑ Prévention des coups de liquide (ou coups de bélier) (mesure n°5) : les capacités (bouteilles) seront équipées de niveau de sécurité haut et dispositifs anti-coup de liquide.

- ❑ Prévention des chocs et bris mécaniques (mesure n°6) : L'accès aux salles des machines sera restreint aux seules personnes compétentes et formées au risque ammoniac et leurs configurations ne permettent pas l'accès à des engins susceptibles d'endommager les tuyauteries ou les organes sensibles en phase d'exploitation. Pas de canalisations de distribution d'ammoniac à l'extérieur des salles des machines.

- ❑ Prévention de la corrosion (mesure n°7) : Les tuyauteries seront conçues avec des matériaux et revêtements adaptés conformes aux exigences réglementaires. Les contrôles seront effectués à fréquence réglementaire.

- Prévention des fuites sur des organes ou des tuyauteries (mesure n°8) :
  - Toutes les sorties directes de vannes à l'atmosphère seront obturées ;
  - Les tuyauteries sur racks seront posées sur des berceaux, permettant ainsi de faire face aux dilatations et contractions.

- Prévention de l'échauffement du moteur (mesure n°9) : les installations seront équipées de systèmes de conduite et de commande en prévention de l'échauffement des moteurs. Dans le cas où cette sonde présenterait un défaut, le moteur ne peut pas démarrer.

- Prévention des erreurs sur intervention (mesure n°10) (opérations de purges, transvasement…) :
  - Consignes d'intervention écrites (cf. §3.3.1) ;
  - Formation du personnel intervenant (cf. §3.3.1) ;
  - Repérage adapté des équipements (tuyauteries et vannes) ;
  - Pour les purges d'huile :
    - utilisation de vannes à contrepoids (2) ;
    - consignes s'appuyant sur les instructions du fabricant ;
  - Pour les transvasements (remplissage ou vidange d'installation) : Uniquement par le prestataire spécialisé (frigoriste) :
    - Consignes d'interventions écrites ;
    - Flexibles fournis par prestataire spécialisé frigoriste ;
    - Clapet anti-retour côté installation évitant le retour d'ammoniac depuis l'installation ;
    - Pas de stockage de bouteilles d'ammoniac dans la salle des machines.

La procédure est jointe en annexe 4.

- Prévention de la dépression (mesure n°11) : l'installation est équipée de systèmes de conduite et de commande en prévention de la dépression (pressostats, manomètre, …) ainsi que d'une installation de désaération permettant la purge d'air automatique au sein du circuit.

- Prévention des effets des incendies :
  - Prévention des propagations d'incendie (mesure n°12) : Locaux SDM en matériaux adaptés non combustibles (béton, maçonneries, métal, isolants incombustibles), passages de tuyauteries calfeutrées.
    Parois séparatives coupe-feu 2h (supérieur à la réglementation en vigueur qui demande a minima 1h).
    Autres locaux techniques séparés coupe-feu 2 heures, présence de sprinklage dans la Low bay, présence d'atmosphère oxyréduite et détection incendie haute sensibilité dans les High Bay.
  - Prévention des départs de feu dans la salle des machines (mesure n°13) : application des consignes de prévention (plans de prévention, permis de feu, interdiction de fumer, …) Les locaux sont aussi régulièrement nettoyés, et le stockage de matières inflammables ou combustibles autres que celles utiles à l'installation (huile en quantité aussi réduite que possible) n'est pas autorisé dans les salles des machines.
  - Limitation des effets d'un incendie (mesure n°14) :
    - Détection : la SDM sera équipée de détecteurs de fumées avec alarme et report d'alarme pour intervention ;
    - Moyens de lutte contre l'incendie : des dispositifs d'extinction manuels sont installés conformément à la réglementation.
    - Intervention : un exutoire de fumées à commande automatique et manuelle sera installé en partie haute , avec des commandes manuelles situées à l'extérieur, près des accès.

L'ensemble de ces mesures font l'objet de vérifications périodiques (entretiens et tests par un technicien qualifié ou des sociétés spécialisées).

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- ❑ Prévention du surremplissage des réservoirs (mesure n°15) : cf. prévention des coups de liquide. Les capacités sont dimensionnées pour pouvoir recueillir la totalité de l'ammoniac présent dans l'installation volume de la bouteille.

3.3.3 Tableau de synthèse des mesures de prévention

Le tableau ci-dessous récapitule les mesures (bonnes pratiques et mesures de sécurité) de prévention identifiées précédemment.

Synthèse des mesures de prévention et de sécurité

Numérotation des mesures	Intitulé général des bonnes pratiques et des mesures de sécurité en prévention
1	Procédures de conduite et d'exploitation de l'installation
2	Vérifications réglementaires
3	Limitation de la montée en pression
4	Prévention des effets des vibrations
5	Prévention des coups de liquide
6	Prévention des chocs et bris mécaniques
7	Prévention de la corrosion
8	Prévention des fuites sur les organes ou tuyauteries
9	Prévention de l'échauffement excessif du moteur
10	Prévention des erreurs sur interventions
11	Prévention de la dépression
12	Prévention des propagations d'incendie
13	Prévention des départs de feu dans la salle des machines
14	Limitation des effets d'un incendie
15	Prévention du surremplissage
16	Prévention des effets des causes naturelles
17	Prévention des effets des causes externes non naturelles

3.3.4 Mesures de protection / limitation vis-à-vis du risque toxique

Les fonctions de sécurité suivantes sont mises en œuvre sur l'installation :

- ❑ **Réduction du temps de fuite : la barrière est constituée des éléments suivants :**
  - o **Détection de fuite en SDM**

Dans la SDM et édicule condenseurs : détecteurs d'ammoniac de gamme 0-5000 ppm (cellules électrochimiques, ATEX) dont les seuils sont fixés à 500 et 1000 ppm.

L'atteinte des seuils entraîne les séquences suivantes, conformément à la réglementation en vigueur :

- 1er seuil :
  - alarme sonore et lumineuse,
  - mise en service de l'extraction de sécurité ammoniac.

- 2ème seuil (en plus des dispositions précédentes) :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- coupure de l'alimentation électrique et fermeture des vannes automatique d'envoi de NH3 vers les circuits High Bay et Low Bay ;
- alarme audible en tous points de l'établissement,
- transmission à distance vers une personne techniquement compétente.

De plus, le collecteur des soupapes est également équipé d'une sonde de détection ammoniac 0-100% LIE (cellule catalytique, ATEX) destinée à alerter d'un fonctionnement soupape (ou en cas de soupape fuyarde). Elle est raccordée à la centrale de détection (seuil retenu : 5% LIE).

Le bouton d'arrêt d'urgence permet également de déclencher les actions de sécurité correspondant aux 1er et 2nd seuil.

NEWCOLD prévoit l'élaboration d'une étude d'implantation des détecteurs d'ammoniac avant installation.

Dans les locaux techniques des chambres froides High Bay et dans le capotage entre SDM et stations de vanne HB : sonde de détection par local :

- Seuil 50 ppm : déclenchement alarme sonore et lumineuse et renvoi vers le service d'astreinte ; mise en service extracteur ADF ;
- Seuil 100 ppm : évacuation du personnel, fermeture des vannes automatiques d'envoi de NH3 vers les circuits High Bay. déclenchement de l'alarme. mise en sécurité des installations (coupure vannes à sécurité positive), fonctionnement de l'extracteur ADF maintenu.

Le 2ème seuil réglé à 100 ppm entraîne la fermeture instantanée de toutes les électrovannes « liquide » et « gaz chauds » des stations de vannes des combles ainsi que les pompes NH3 de la SDM, puis environ une minute après la fermeture des vannes automatiques de la ligne d'aspiration ainsi que l'arrêt des compresseurs en mode « automatique d'arrêt », cela signifie que le courant électrique restera toujours disponible en SDM pour un redémarrage des installations en mode dégradé de mise en sécurité complémentaire. Par conséquent l'installation ne s'arrêtera pas de la même façon que lors d'une fuite NH3 en SDM.

La protection des travailleurs s'appuie sur les valeurs définies par le Code du travail à l'article R.4412-149 :

- VME (Valeur limite de moyenne d'exposition pour un poste de 8 heures) : 10 ppm ;
- VLE (Valeur limite d'exposition sur 15 minutes) : 20 ppm.

En cas de fuite ou de suspicion de présence d'ammoniac, ces valeurs constituent les seuils à respecter pour éviter toute gêne ou atteinte aux travailleurs. Les concentrations seront vérifiées à l'aide de **détecteurs (1 par local recevant des travailleurs)**, utilisés avant toute entrée dans une zone à atmosphère potentiellement ammoniaquée.

Dans les chambres froides Low Bay (ateliers de travail) : sonde de détection par local :

- Préalarme 10 ppm : déclenchement alarme sonore et lumineuse et renvoi vers le service d'astreinte ;
- Seuil 20 ppm alarme : évacuation du personnel, fermeture des vannes automatiques d'envoi de NH3 vers les circuits Low Bay.

Les locaux occupés en continu présentent des volumes importants (Low Bay), et les équipements susceptibles de fuir sont situés à distance des postes de travail. En cas d'émission, l'ammoniac se diluera rapidement dans l'air ambiant, réduisant la concentration perçue par le personnel. L'odorat demeure le moyen de détection le plus sensible : une fuite, même faible, sera perçue par le travailleur avant le déclenchement de la sonde NH_3. La personne concernée quittera alors spontanément la zone, sans attendre l'alarme automatique.

Ainsi, l'installation de détecteurs fixes peut être envisagée, notamment pour interdire l'accès à une zone contaminée ou déclencher une alarme, mais elle n'est pas obligatoire. En revanche, le respect des valeurs limites d'exposition à l'ammoniac demeure une exigence réglementaire.

Réduction des effets par mise en route de l'extraction : la barrière est constituée des éléments suivants :

- Détection de fuite : comme précédemment ;
- Extraction d'urgence : mise en route de l'extraction d'urgence qui se fait :
  - Dans la salle des machines : extracteur ATEX à jet vertical de 15 000 m³/h avec débouché à 18 m par rapport au niveau du sol.
  - Dans la galerie technique : extracteur ATEX à jet vertical de 2 000 m³/h avec débouché à 19 m par rapport au niveau du sol.
  - Dans les locaux techniques de la chambre froide High Bay : 1 extracteur ATEX à jet vertical de 600 m³/h par local technique avec débouché à 34,2 mètres par rapport au niveau du sol.

3.3.5 Mesures de protection / limitation vis-à-vis de l'explosion

La prévention de l'inflammation d'un nuage d'ammoniac est assurée par :

- Les mesures de prévention générales et consignes : permis feu, interdiction de fumer.
- La conception adaptée des installations électriques et leur contrôle régulier par des personnes compétentes.
- Les mesures prises en salles des machines (détection, ventilation d'urgence, arrêt des alimentations électriques…) permettent de ne pas les classer en zone à risque ATEX.
- La coupure des alimentations électriques dans le local, sauf celles alimentant les équipements de sécurité ATEX (ventilation d'urgence, détections gaz, éclairage de secours).
- Les extracteurs d'urgence implantés sont antidéflagrants.

D'après le guide INERIS ED 2015, *le risque d'explosion d'une salle des machines est très faible. De ce fait des mesures de sécurité de type « évents d'explosion » ne sont pas à considérer pour ce type d'installations, dès lors que les mesures de prévention usuelles listées ci-dessus sont mises en œuvre*.

3.3.6 Mesures de protection / limitation vis-à-vis de la pollution

Les dispositifs de rétention des salles des machines ont été présentés.

Les purges de déconcentration des condenseurs de la SDM rejoignent la fosse de rétention avant rejet vers le réseau EU. La fosse est équipée d'une sonde pH permettant de détecter toute fuite d'ammoniac.

3.3.7 Système de régulation et de contrôle

Les installations de réfrigération à l'ammoniac comportent également des systèmes de régulation et de contrôle qui ne sont pas considérés comme des mesures de maîtrise des risques.

Cependant, tous ces organes sont régulièrement contrôlés pour en vérifier le bon fonctionnement.

- ❑ Prévention des coups de liquide : niveau haut sur bouteille BP et MP ;

- ❑ Prévention des dépressions sur bouteilles BP et MP ;
  - Pressostat (pression basse) sur bouteilles BP ou MP ;
  - Pressostat (pression basse) sur compresseurs ;

- ❑ Prévention de l'échauffement excessif du moteur :
  - Disjoncteur magnétothermique : Il a pour rôle d'arrêter le compresseur en cas de surintensité du moteur électrique

- ❑ Prévention excès de température au refoulement du compresseur : thermostat de refoulement : il a pour rôle d'arrêter le compresseur en cas de température au refoulement trop élevée ;
  - Thermostat d'huile : il a pour rôle d'interdire le démarrage du compresseur si la température d'huile est insuffisante pour assurer une bonne lubrification (sonde de température haute et basse pour l'huile : coupure compresseur) ;
  - Pressostat différentiel d'huile : le pressostat arrête le compresseur en cas d'écart de pression faible entre la pression d'aspiration d'huile et la pression au refoulement ;

Tous ces organes sont régulièrement contrôlés pour en vérifier le bon fonctionnement.

3.3.8 Equipements de protection individuelle et divers

Les équipements de protection individuelle de la SDM seront, localisés dans un local technique à proximité de la maintenance et de la SDM.

Les équipements d'intervention associés seront les suivants :

- 2 ARI (Appareils respiratoires isolants avec bouteilles air comprimé + combinaisons étanches) ;
- 2 masques + cartouches filtrantes ;
- 2 paires de gants ;
- 2 lunettes de protection ;
- Le PID des installations avec repérage des vannes de sectionnement ;
- Les procédures d'urgence et de mise en sécurité du personnel.

Une douche de sécurité avec rince-œil commune (raccordée sur un chauffe-eau extérieur au local technique) sera prévue à l'extérieur à proximité de l'accès SDM. Une manche à air visible ne tous points du site pour indiquer la direction du vent sera positionné en toiture.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

4 POTENTIELS DE DANGERS

4.1 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

4.1.1 Propriétés

L'ammoniac est l'un des principaux fluides frigorigènes industriels. Il dispose d'excellentes propriétés thermodynamiques et n'impacte pas la couche d'ozone. Il présente les caractéristiques suivantes :

Généralités sur l'ammoniac

Nom	Ammoniac anhydre
Formule chimique	NH3
Masse molaire	17,03 g
Point de fusion	- 77,7 °C
Point d'ébullition	- 33,7 °C à 1,013 bar
Masse volumique en phase gazeuse	0,722 kg/m³ à 0 °C 0,610 kg/m³ à 20 °C
Masse volumique en phase liquide	624 kg/m³ à 0 °C 607 kg/m³ à 20 °C

Dans les conditions de température ambiante et de pression normale (25 °C et 1,013 bar), l'ammoniac se trouve à l'état gazeux. Il est incolore, plus léger que l'air et son odeur est vive.

L'ammoniac est très soluble dans l'eau, et forme une solution aqueuse d'ammoniaque. La dissolution dans l'eau est exothermique (2000 kJ/kg NH3).

Toutefois, si l'ammoniac est un produit très courant et qui présente de nombreux avantage, il présente des dangers justifiant la mise en œuvre de mesures de maîtrise des risques.

Les mentions de dangers associé à cette substance sont les suivantes :
H221 – Gaz inflammables - Catégorie 2 (CLP : Flam. Gas 2)
H280 – Gaz sous pression - Gaz liquéfiés (CLP : Press. Gas Liq.)
H331 – Toxicité aiguë, par inhalation - Catégorie 3 (CLP : Acute Tox. 3)
H314 – Corrosion cutanée - Catégorie 1B (CLP : Skin Corr. 1B)
H318 – Lésions oculaires graves - Catégorie 1 (CLP : Eye Dam. 1)
H400 – Danger pour le milieu aquatique - Danger aigu - Catégorie 1 (CLP : Aquatic Acute 1)

Etiquetage CLP de l'ammoniac



GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

4.1.2 Toxicité aiguë

La mention de danger associée à la toxicité est H331 (toxicité aigüe par inhalation – catégorie 3).

La toxicité dépend :

- de la concentration du polluant émis dans l'atmosphère,
- du temps d'exposition à cette concentration.

Les valeurs seuils françaises de toxicité aiguë par inhalation (seuils de toxicités en fonction de la durée d'exposition) sont les suivants :

Seuils de toxicité aiguë pour l'ammoniac – fiche toxicité INERIS DRC-08-94398-11812A

	Temps (min)					
	1	**3**	**10**	**20**	**30**	**60**
Seuil des effets létaux significatifs (SELS) **mg/m³** **ppm**	19 623 28 033	ND ND	6 183 8 833	4 387 6 267	3 593 5 133	2 543 3 633
Seuil des premiers effets létaux (SEL) **mg/m³** **ppm**	17 710 25 300	10 290 14 700	5 740 8 200	4 083 5 833	3 337 4 767	2 380 3 400
Seuil des effets irréversibles (SEI) **mg/m³** **ppm**	1 050 1 500	700 1 000	606 866	428 612	350 500	248 354
Seuil des effets réversibles (SER) **mg/m³** **ppm**	196 280	140 200	105 150	84 120	77 110	56 80
Seuil olfactif **ppm**	≈ 5					

4.1.3 Inflammabilité

L'ammoniac est classé inflammable (mention de danger H221 - gaz inflammable catégorie 2).

Cependant l'inflammation d'un mélange ammoniac – air est difficile mais, s'il se produit dans un espace confiné, il peut entrainer une explosion.

Les limites d'explosivité généralement admises pour l'ammoniac sont (Fiche toxicologique n°16 de l'INRS) :

- limite inférieure d'explosivité (ou LIE) égale à 16% v/v ;
- limite supérieure d'explosivité (ou LSE) à 25% v/v.

Toutefois, une étude indique que la LIE peut être réduite de 4% v/v pour un aérosol d'huile et d'ammoniac, par exemple dans le cas d'une fuite simultanée de lubrifiant.

La température d'auto-inflammation est de 650°C.

L'énergie minimale d'inflammation (EMI) peut varier de quelques dizaines à plusieurs centaines de mJ.

Selon l'INRS, l'ammoniac est un gaz relativement peu inflammable ; son énergie minimale d'inflammation d'environ 14 mJ est relativement élevée pour un gaz. A titre de comparaison, l'EMI du propane est de 0,25 mJ.

4.1.4 Dangers pour l'environnement

L'ammoniac comporte la mention de danger H400 - très toxique pour les organismes aquatiques.

4.1.5 Réaction dangereuses et précautions d'emploi

L'ammoniac réagit violemment avec certains halogènes, certains acides, certains métaux lourds et avec de nombreux oxydes et peroxydes.

En présence d'humidité, l'ammoniac attaque rapidement certains métaux (cuivre et zinc notamment). Les équipements contenant de l'ammoniac sont construits en acier carbone, non sujet à la corrosion par l'ammoniac.

A température ordinaire, l'ammoniac gazeux est un composé stable. Sa dissociation en hydrogène et en azote ne commence que vers 450 – 500 °C. En présence de certains métaux comme le fer, le nickel, l'osmium, le zinc, l'uranium, cette décomposition commence dès la température de 300 °C et est presque complète vers 500 à 600°C.

4.2 POTENTIELS DE DANGERS LIES AU PROCEDE

L'identification des dangers liés aux procédés tient compte :

- des différentes catégories de dangers présentées par les produits,
- des différents équipements et machines et de leurs dangers associés (pièces tournantes, huile sous pression, etc.),
- des conditions opératoires d'utilisation et de mise en œuvre,
- des conditions de fonctionnement.

Le tableau suivant présente une identification des dangers liés aux procédés obtenue sur la base d'un travail préalable aux analyses de risques. Les événements redoutés sont bien évidemment les pertes de confinement de l'ammoniac.

Identification des dangers liés au procédé

Equipement	Conditions opératoires	Evènements redoutés
Réservoirs, capacités	Phase de stockage, de transfert, de remplissage	Fuite du produit (petite ou massive)
Echangeurs	Phase de fonctionnement	Fuite du produit (petite ou massive)
Tuyauteries	Phase de fonctionnement	Fuite du produit (petite ou massive)
Compresseurs	Phase de fonctionnement	Risque d'éclatement et fuite

4.3 CARTOGRAPHIE DES POTENTIELS DE DANGERS

L'implantation des équipements est fournie sur les plans en pièce complémentaire :

- Plan RDC n°4 ;
- Plan Picking R+1 n°5 ;
- et plans en coupe n°7 .

Les potentiels de dangers sont les suivants :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- Salle des machines : bouteilles BP et MP, compresseurs, tuyauteries.
- En toiture de la salle des machines : condenseurs, tuyauteries.
- Dans la chambre froide Low Bay : évaporateurs, tuyauteries.
- Dans la chambre froide High Bay : évaporateurs, stations de vannes, tuyauteries.

4.4 JUSTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Il a été fait le choix d'une technologie hybride dérivée du régime dénoyé.

Dans le cadre du projet Newcold, l'alimentation des évaporateurs correspond strictement à leur charge thermique. Le retour s'effectue uniquement sous forme gazeuse. Cette configuration s'appuie sur un taux de recirculation de 1, sans excédent de liquide dans les évaporateurs. Elle réduit fortement la masse d'ammoniac nécessaire au fonctionnement, avec une quantité minimale d'ammoniac liquide dans les chambres froides.

5 RETOUR D'EXPERIENCE

5.1 ANALYSE GENERALE DE L'ACCIDENTOLOGIE

L'analyse de l'accidentologie sur la période 1958-2021 est jointe en annexe 2.

Il ressort de cette analyse 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 décès (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.

L'analyse de l'accidentologie conduit à retenir les scenarios suivants dans l'analyse préliminaire des risques :

- Perte de confinement sur les réservoirs et les équipements (condenseurs, évaporateurs…) ;
- Perte de confinement sur les tuyauteries (rupture guillotine ou fuite) ; les équipements peuvent être dans la salle des machines ou à l'extérieur de la salle des machines (liaisons vers les utilisateurs), et également en phase de dégivrage des évaporateurs ;
- Fuite au niveau de flexible de raccordement en phase d'appoint ;
- Fuite par les soupapes ;
- Fuite au niveau des purges ;
- Explosion dans un local confiné (salle des machines, combles, utilisateurs…).

Note : L'incendie dans la salle des machines ou à l'extérieur de la salle des machines est à retenir comme un évènement initiateur possible.

L'analyse de l'accidentologie du BARPI sur la période 2014-2021 propose certaines pistes pour réduire le nombre et la gravité des événements impliquant des installations de réfrigération à l'ammoniac :

- la mise en place d'un contrôle et d'une maintenance effective et adaptée des installations afin d'éviter les problèmes matériels:
- en ce qui concerne les opérations de maintenance ou de travaux : une analyse des risques préalable, la mise à disposition de procédures adaptées et la définition claire des actions à mener en cas de fuite d'ammoniac, afin d'accompagner au mieux les opérateurs;
- Une réflexion sur les choix de type de matériel, de leur configuration, ou de leur implantation au regard de la prévention des risques afin de réduire les conséquences des événements.

Ces propositions correspondent aux mesures de maîtrise des risques en prévention mises en œuvre sur le site tel que présenté précédemment.

5.2 ACCIDENTOLOGIE DE L'INSTALLATION

La présente étude porte sur une installation en projet, il n'existe donc pas d'accidentologie sur site.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

6 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accidents majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets.

Il existe deux types de causes qui sont étudiées successivement dans la présente étude :

- les causes externes (naturelles ou liées à l'activité humaine) ;
- les causes internes liées au procédé.

6.1 CAUSES EXTERNES

6.1.1 Causes exclues de l'étude des dangers

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010 relative à la méthodologie applicables aux études des dangers, les événements initiateurs (ou agressions externes) suivants sont exclus de l'analyse des risques :

- ❑ chute de météorite ;
- ❑ séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation applicable aux installations classées considérées ;
- ❑ crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur ;
- ❑ événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur ;
- ❑ chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome (rayon de 2 km des aéroports et aérodromes) ;
- ❑ rupture de barrage de classe A ou B au sens de l'article R.214-112 du Code de l'environnement ou d'une digue de classe A, B ou C au sens de l'article R. 214- 113 du même code ;
- ❑ actes de malveillance.

6.1.2 Causes génériques d'origine naturelle

6.1.2.1 Séisme

Les articles R563-1 et suivants du code de l'Environnement fixent, pour les bâtiments, équipements et installations, au regard du risque sismique, deux catégories respectivement dites « à risque normal » et « à risque spécial ».

L'installation de réfrigération à l'ammoniac ne présente pas de « risque spécial » au sens de l'arrêté du 24 janvier 2011 (si l'installation se situait dans un établissement Seveso, elle serait à risque spécial).

Ils fixent également, pour les installations « à risque normal », cinq zones de sismicité croissante :

- Zone de sismicité 1 (très faible) ;
- Zone de sismicité 2 (faible) ;
- Zone de sismicité 3 (modérée) ;
- Zone de sismicité 4 (moyenne) ;
- Zone de sismicité 5 (forte).

Les communes de Fouchères (89150), Subligny (89100) et Villeneuve-la-Dondagre (89150) se situent en zone 1, zone à sismicité très faible.

Au vu de ces éléments, la cause « séisme » n'est pas retenue dans la suite de l'étude.

6.1.2.2 Evènements climatiques, neige et vents

Selon la classification Eurocode1 (NF EN 1991-1-3), le site de NewCold se situe :

- En zone A1 de neige (faiblement exposé) ;
- En zone de vent 2 (faiblement exposé).

Ces classements sont pris en compte dans les projets de construction conformément aux normes en vigueur.

La cause « évènement climatique » n'est pas retenue dans la suite de l'étude.

6.1.2.3 Foudre

Météorage synthétise les foudroiements observés chaque année. En 2024, l'Yonne est une région avec une densité de foudroiement moyenne.

Selon Météorage, la ZAC de l'aire de Villeroy présente les statistiques suivantes :

- Densité de foudroiement (NSG) = 0,74 impact/km^2/an
- Moyenne nationale 2024 = 0,75 impact/km^2/an
- Niveau de foudroiement = Moyen
- Nombre de jour d'orage par an : 14,80 jours

Le site est modérément exposé au risque foudre.

L'Analyse du Risque Foudre sera été effectuée. Le site NewCold sera équipé d'un système de protection anti-foudre. Ces installations feront l'objet d'un suivi et d'une maintenance régulière. Une vérification visuelle est réalisée annuellement par le service maintenance.

La cause « foudre » n'est pas retenue dans la suite de l'étude.

6.1.2.4 Inondation

La commune de Subligny est concernée par le PPR inondations et coulées de boues du Sancerrois. Les autres communes ne sont pas concernées.

D'après le PPRN, le site d'implantation est en dehors et éloigné des zones inondables et des zones réglementées pour ce type de risque.

La cause « inondation » n'est pas retenue dans la suite de l'étude.

6.1.2.5 Autres causes d'origine naturelle

La commune n'est pas concernée par d'autres risques naturels (mouvements de terrains, feux de forêts, etc.).

6.1.3 Causes liées à l'activité humaine

6.1.3.1 Environnement du site – effets dominos d'installations voisines

L'environnement du site a été présenté.

- Il n'existe pas d'établissements SEVESO à proximité.
- Le site le plus proche est Renault au nord du site.
  Le futur site logistique STONEHEDGE est localisé à l'ouest de la RD.
  Ces deux sites classés ICPE ne présentent pas d'effets dominos en dehors de leur limite de propriété.
  Par ailleurs, les dispositions constructives de la SDM permettront de lutter efficacement contre la propagation d'incendie (parois séparatives coupe-feu 2h).
- Le PLUi ne comporte pas de servitudes particulières concernant les risques technologiques.
- Il n'y a pas de canalisation de transport de gaz naturel GRTGaz ou de ligne électrique très haute tension à proximité des installations.

Les établissements et installations externes au site ne sont pas retenus comme causes d'agressions externes particulières dans la suite de l'étude.

6.1.3.2 Chute d'avion

La probabilité d'une chute d'avion civil ou militaire est évaluée à 10^{-5} ou 10^{-6} par an.

Selon la Protection Civile, les risques les plus importants de chute d'un aéronef se situent au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone admise comme étant la plus exposée 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,
- 1 km de part et d'autre dans le sens de la largeur de la piste.

Aucun aéroport ni aérodrome n'est recensé à proximité du site. L'aéroport le plus proche se situe à 102 km au sud-est (aéroport Vatry Chalons).

La chute d'avion n'est pas retenue comme cause d'agression externe dans la suite de l'étude.

6.1.3.3 Trafic routier

Les installations sont implantées à distance des axes routiers.

Le trafic routier n'est pas retenu comme cause d'agression externe dans la suite de l'étude.

6.1.3.4 Traffic ferroviaire

L'environnement proche du site ne comporte pas de ligne ferroviaire.

Le trafic ferroviaire n'est pas retenu comme cause d'agression externe dans la suite de l'étude.

6.2 CAUSES INTERNES LIEES AU PROCEDES

L'analyse préliminaire des risques est menée à partir des arbres de défaillance fournis en Annexe 3 :

Causes génériques

- Pertes de confinement sur réservoirs ;
- Pertes de confinement sur tuyauteries et accessoires associés ;
- Perte de confinement sur compresseurs / séparateur d'huile ;
- Perte de confinement sur condenseur ;
- Perte de confinement sur évaporateur ;
- Perte de confinement en phase appoint ou vidange ;
- Fuite sur des soupapes.

6.2.1 Perte de confinement sur les réservoirs

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de ruine et de rupture d'une tuyauterie en ras de paroi.

- ❑ Protection des réservoirs d'agressions internes et externes :
  - o des flux thermiques : cf. MMR prévention n°12 (éloignement des stockages combustibles et isolations coupe-feu de la SDM, détection d'incendie avec alarme et report).
  - o des agressions mécaniques : les réservoirs sont situés à l'intérieur de la SDM et sont protégés des chocs. En-dehors d'une opération de maintenance, aucun engin de manutention ne circule au sein de la salle des machines. Aucun objet lourd n'est positionné au-dessus des capacités.
  - o des agressions au cours de travaux : les travaux donnent lieu à des plans de prévention et des permis spécifiques (permis de feu, consignations, etc.). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux sont connues des opérateurs et contrôlées.
  - o des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression n'est présente à proximité des installations. De plus, les réservoirs sont situés à l'intérieur de la SDM. Les réservoirs sont équipés de soupapes.
- ❑ Conformité à la réglementation pour les " équipements sous pression " et les normes en vigueur : l'ensemble des capacités et des tuyauteries est conforme à la réglementation DESP.
- ❑ Plan de suivi des installations : NEWCOLD mettra en place un plan de suivi des équipements frigorifiques permettant de :
  - o s'assurer que les installations fonctionnent dans la gamme de paramètres pour lesquelles ils ont été conçus (température, pression, fluide…) ;
  - o contrôler que les organes de sécurité sont correctement suivis dans le temps.
- ❑ Les supports sont conçus pour les conditions extrêmes (givre).
- ❑ L'installation est conçue pour prévenir les vibrations excessives
- ❑ Maîtrise des agressions d'origine externe : cf. § 6.1.

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la ruine des réservoirs et la rupture des tuyauteries en ras de paroi sont satisfaites.

6.2.2 Perte de confinement sur les condenseurs

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de ruine et de la rupture des tuyauteries en ras de paroi.

- ❑ Protection des condenseurs d'agressions internes et externes :
  - o des flux thermiques : les condenseurs sont situés en toiture de la salle des machines : aucune matière combustible ne sera présente. Ils sont protégés des flux thermiques par les murs séparatifs coupe-feu des chambres froides High Bay et Low Bay.
  - o des agressions mécaniques : condenseurs en terrasse. En-dehors d'une opération de maintenance, les condenseurs sont inaccessibles aux engins de manutention et donc protégés des chocs. Aucun objet lourd n'est positionné au-dessus des condenseurs.
  - o des agressions au cours de travaux : les travaux donnent lieu à des plans de prévention et des permis spécifiques (permis de feu). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux sont connues des opérateurs et contrôlées.
  - o des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression n'est présente à proximité des installations.
- ❑ Conformité à la réglementation pour les " équipements sous pression " et les normes en vigueur : les condenseurs et les tuyauteries sont conformes à la réglementation DESP.
- ❑ Plan de suivi des installations : Le site a mis en place un plan de suivi des équipements frigorifiques permettant de :
  - o s'assurer que les installations fonctionnent dans la gamme de paramètres pour lesquelles ils ont été conçus (température, pression, fluide…) ;
  - o contrôler que les organes de sécurité sont correctement suivis dans le temps.
- ❑ Les supports sont conçus pour les conditions extrêmes (givre).
- ❑ L'installation est conçue pour prévenir les vibrations excessives
- ❑ Maitrise des agressions d'origine externe : cf. § 6.1

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la ruine des condenseurs et de la rupture des tuyauteries en ras de paroi sont satisfaites.

6.2.3 Perte de confinement sur les évaporateurs

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de ruine et de la rupture des tuyauteries en ras de paroi.

- ❑ Protection des évaporateurs d'agressions internes et externes :
  - o des flux thermiques : les évaporateurs sont implantés dans les chambres froides, cependant en cas de déclenchement de la détection incendie, la coupure électrique de la salle des machines serait mise en œuvre. La totalité de l'ammoniac serait confinée dans la salle des machines, séparée coupe-feu 2 heures.
  - o des agressions mécaniques : les évaporateurs sont situés hauteur des chambres froides. En-dehors d'une opération de maintenance, ils sont inaccessibles aux engins de manutention et donc protégés des chocs. Aucun objet lourd n'est positionné au-dessus des évaporateurs ;
  - o des agressions au cours de travaux : les travaux donnent lieu à des plans de prévention et des permis spécifiques (permis de feu, consignations, etc.). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux sont connues des opérateurs et contrôlées.
  - o des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression n'est présent à proximité des installations.

- ❑ Conformité à la réglementation pour les " équipements sous pression " et les normes en vigueur : les évaporateurs et les tuyauteries sont conformes à la réglementation DESP.
- ❑ Plan de suivi des installations : Le site a mis en place un plan de suivi des équipements frigorifiques permettant de :
  - o s'assurer que les installations fonctionnent dans la gamme de paramètres pour lesquelles ils ont été conçus (température, pression, fluide…) ;
  - o contrôler que les organes de sécurité sont correctement suivis dans le temps.
- ❑ Les supports sont conçus pour les conditions extrêmes (givre).
- ❑ L'installation est conçue pour prévenir les vibrations excessives
- ❑ Maitrise des agressions d'origine externe : cf. § 6.1.

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la ruine des évaporateurs et de la rupture des tuyauteries en ras de paroi sont satisfaites.

6.2.4 Perte de confinement en phase d'appoint/vidange

Conformément au guide de l'INERIS, nous vérifions ci-après le respect des conditions permettant l'exclusion des scénarios de ruine et de la rupture des tuyauteries en ras de paroi sur les bouteilles ou containers en phase d'appoint/vidange.

- ❑ Protection des bouteilles ou fûts d'agressions internes et externes :
  - o des flux thermiques : l'appoint ou la vidange sont effectués en SDM (cf. MMR n°12).
  - o des agressions mécaniques : En-dehors d'une opération de maintenance, aucun engin de manutention ne circule dans la salle des machines.
  - o des agressions au cours de travaux : les travaux donnent lieu à des plans de prévention et des permis spécifiques (permis de feu, consignations, etc.). Les mesures mises en place dans le cadre des travaux sont connues des opérateurs et contrôlées. Les opérations d'appoint et vidanges sont menés par du personnel spécialisé.
  - o des effets dominos (surpression et/ou projection) : Aucune installation susceptible de conduire à des effets de projection ou de surpression n'est présent à proximité des installations.
- ❑ Conformité à la réglementation ADR et les normes en vigueur : les bouteilles sont conformes à la réglementation ADR et leur manipulation est effectuée au niveau du sol.
- ❑ Surremplissage: l'appoint ou la vidange font l'objet d'une procédure spécifique détaillant les opérations à réaliser (opération effectuée par la société frigoriste). La procédure est précisée en annexe 4.

L'ensemble des conditions permettant d'écarter la perte de confinement sur les bouteilles ou containers en phase d'appoint/vidange sont satisfaites.

6.2.5 Perte de confinement sur les tuyauteries

Les tuyauteries sont protégées contre les chocs mécaniques : elles sont situées à l'intérieur des salles des machines, à l'intérieur des zones de confinement.

Elles sont protégées de la corrosion et des contraintes thermiques par un revêtement adapté et contrôlé à fréquence réglementaire.

Elles sont placées sur des racks techniques équipés de supports adaptés permettant d'éviter les vibrations et les contraintes mécaniques.

Les organes susceptibles de présenter les points faibles sont les vannes et les brides. L'ensemble des tuyauteries vers les évaporateurs du Lowbay et des High Bay sont soudées.

Les scénarios à retenir concerneront en priorité les fuites ou ruptures au niveau des brides et vannes.

6.2.6 Perte de confinement au niveau de la galerie

Les canalisations de transfert reliant la salle des machines aux locaux techniques des chambres froides High Bay seront implantées en toiture de la cellule Low Bay.

Cette galerie, réalisée en ossature métallique reposant sur des pieds et platines colées sur la toiture de la Low Bay, comportera les trois canalisations de transfert d'ammoniac : liquide BP (DN 50), aspiration gaz HP (DN 350) et gaz chaud (DN 100).

Ces canalisations seront en tubes acier sans soudure, recouvertes d'une double bande grasse de protection et d'un isolant en mousse de polyuréthane sous tôle Isoxal résistante à la corrosion, au froid et à la chaleur.

Ces canalisations seront entièrement capotées par un capot métallique fermé qui sera relié à la salle des machines.

Les passages de canalisations au sein des murs séparatifs coupe-feu (salle des machines, chambres froides) seront isolés par de la mousse ignifugée.

Malgré l'absence de fuites potentielles (pas d'organe de type vanne sur les canalisations, absence de point faible de type piquage), la galerie technique sera par sécurité équipée de deux sondes de détection (1/3 et 2/3 de la galerie) et d'une extraction d'urgence de 2 000 m³/h rejetant à 19 m de hauteur.

Compte tenu de ces dispositions, le risque de perte de confinement n'est pas retenu.

6.2.7 Perte de confinement au niveau des soupapes

Le collecteur d'échappement des soupapes est conduit vers l'extérieur, en toiture. L'évacuation est positionnée au-dessus du niveau des toitures voisines, hors ouvrants, prises d'air et zones de circulation.

Une perte de confinement par les soupapes de sécurités associées à l'installation peut être envisagée en cas de surpression ou d'ouverture intempestive par défaillance technique.

Par ailleurs, l'arrêté ministériel du 16 juillet 1997 prévoit que les échappements de ces dispositifs ne doivent pas entrainer de conséquences notables pour l'environnement et les personnes.

Nous intégrerons donc l'étude des effets toxiques liés aux émissions des soupapes afin de vérifier si les conditions de rejet prévues sont acceptables.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

6.3 PHENOMENES DANGEREUX RETENUS AU TERME DE L'APR

Les évènements redoutés retenus au terme de l'analyse préliminaire des risques sont les suivants :

- les **ruptures de tuyauteries sous les réservoirs (BP,MP)** dans les salles des machines (sont retenus les scénarios majorants de ruptures guillotine de canalisations, y compris en phase de maintenance appoint/vidange (fuite ou rupture flexible)) ;
- la **rupture des tuyauteries au niveau des station de vannes** (locaux techniques High Bay)
- le **rejet par les soupapes** de sécurité en cas de surpression.

Les phénomènes dangereux associés sont les dispersions toxiques.

Concernant le risque d'explosion, l'établissement met en œuvre toutes les mesures nécessaires pour prévenir l'inflammation d'un nuage d'ammoniac dans les locaux SDM ; de ce fait des mesures de sécurité de type « évents d'explosion » ne sont pas à considérer pour ce type d'installations.

Les conditions LIE de l'ammoniac sont difficiles à atteindre (16%v/v), et ce gaz est moins réactif que la plupart des autres gaz combustibles (vitesse de combustion de 0,07 m/s, contre 0,5 m/s pour le propane par exemple).

Par ailleurs, selon l'INRS, l'ammoniac est un gaz relativement peu inflammable ; son énergie minimale d'inflammation d'environ 14 mJ est relativement élevée pour un gaz. A titre de comparaison, l'EMI du propane est de 0,25 mJ.

Les locaux contenant les installations fonctionnant à l'ammoniac sont particulièrement éloignés des limites de propriété (>100m), et disposent de parois en maçonnerie favorisant une orientation du souffle vertical au travers des lanterneaux de désenfumage.

Au regard des caractéristiques faiblement explosive de la disposition des locaux et l'éloignement des enjeux extérieurs, le risque d'explosion n'est donc pas retenu au terme de l'APR.

Le phénomène dangereux de pollution n'est pas retenu dans l'étude de dangers dans la mesure où les rétentions dans la salle des machines permet de recueillir les éventuels épandages et car l'ammoniac est facilement biodégradable.

7 CARACTERISATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX

7.1 SELECTION DES PHENOMENES DANGEREUX A MODELISER

L'analyse préliminaire des risques a identifié les phénomènes dangereux pouvant potentiellement avoir des effets à l'extérieur du site ou conduire à des effets dominos.

Parmi ces phénomènes, une sélection a été faite pour identifier ceux qui font l'objet d'une modélisation des effets.

❑ Famille de phénomènes par zone géographique

Les phénomènes ont été d'abord 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.

Les zones suivantes ont été étudiées successivement :

- Salle des machines et édicule,
- Locaux techniques High Bay ;
- Exutoire collecteur soupapes à l'extérieur.

❑ Pour une localisation donnée : hiérarchisation des PhD (Phénomènes Dangereux)

Pour chaque « famille » de phénomènes, on classe les phénomènes par intensité décroissante des effets. L'intensité dépend de la **phase** (liquide ou gaz), de la **pression** (HP, MP ou BP) et de la **quantité** pouvant être libérée.

Ne sont retenus dans une même zone que les phénomènes majorants en intensité.

La hiérarchisation des effets s'appuie sur le tableau ci-dessous issu du guide INERIS.

Hiérarchisation des effets - INERIS

Caractéristiques du rejet	Effets relatifs attendus
HP liquéfié	Effets maximums
BP liquéfié	Effets importants
HP Gaz	Effets modérés
BP Gaz	Effets minimes

❑ Synthèse : phénomènes retenus pour modélisation

Les phénomènes dangereux suivants sont modélisés.

Phénomènes dangereux retenus pour modélisation

Zone géographique	Evènements redoutés retenus	N° d'évènement
Salle des machines	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur	PhD 1
	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	PhD 2
	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	PhD 3
Locaux techniques High Bay	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	PhD 4
Salles des machines	Rejet par les soupapes de sécurité	PhD 5

Pour les scénarios de fuites sous réservoirs, les scénarios de rupture guillotines de canalisations retenues sont majorantes par rapport aux scénarios de fuite en appoint/vidange ou sur les points de purge d'huile, qui sont de plus faible diamètre.

Les plans suivants localisent les ERC dans les locaux. Les points de rejets (extracteurs et exutoires collecteurs soupapes) sont localisés.

7.2 PRINCIPALES HYPOTHESES DE MODELISATION

En cas de fuite d'ammoniac, les dispositifs d'extraction de sécurité sont activés dès l'atteinte du premier seuil de détection. En parallèle, l'extraction thermique (ventilation en fonctionnement normal) est coupée dès le premier seuil également. Il est rappelé que les alimentations électriques des SDM sont coupées à l'atteinte du second seuil.

Lorsque le fonctionnement de l'extraction forcée est envisagé, il est supposé que le démarrage de la ventilation forcée et la mise en sécurité (arrêt compresseur, fermetures vannes à sécurité positives) s'effectue après 20 secondes (temps de détection des sondes < 10s lorsque soumises à des concentrations très largement supérieures aux gammes de détection dans le cas des scénarios majeurs étudiés (INERIS fiche BTS détecteurs ammoniac V2, décembre 2016 ; Etude INERIS 02/03/2015 DRA-14-142054-06654A, confirmé par retour d'expérience frigoriste), arrêt compresseurs, démarrage extraction, fermetures vannes < 5s (retour d'expérience frigoriste) + 5s supplémentaires retenu par sécurité.

Par ailleurs, au regard des temps de vidanges des équipements extrêmement court des scénarios majeurs étudiés, et de la baisse de pression associée dans les circuits, l'arrêt de l'installation sera également déclenché dès l'atteinte des niveaux bas, ou détection des pressostats (cf. MMR et systèmes de conduites).

Afin d'éviter tout rejet d'ammoniac non maîtrisé par les grilles d'aération en cas de défaillance des extracteurs, des grilles d'aération à ventelles dynamiques intérieures fonctionnant uniquement en dépression seront implantées.

Le guide INERIS ED 2015 indique que ce type de dispositif *permet d'éviter la fuite d'ammoniac par les entrées d'air en cas de fuite massive dans le local. Cette hypothèse permet de ne pas retenir les fuites d'ammoniac par les entrées d'air avant la mise en route de la ventilation d'urgence.*

Le terme source est évalué en considérant des contributions amont et aval ; mais les vannes de détente et flotteurs, les pompes de circulation BP, les compresseurs sont considérés comme des « clapets » anti-retour.

La vidange des installations est considérée systématiquement : fermeture des vannes d'isolement manuelles négligées pour les scénarios majeurs étudiés, au regard de la cinétique des scénarios.

L'étude retient le fonctionnement des barrières de sécurité au regard de la maintenance et de la surveillance associée aux équipements (contrôles réglementaires). L'arrêt des équipements et la fermeture des vannes automatiques s'effectue avec le même temps de réponse que celui de démarrage de l'extraction forcée, soit 20 secondes.

Les durées d'exposition aux effets toxiques sont précisées pour chaque modélisation. La durée maximale d'exposition retenue est de 1 heure.

Les modélisations sont effectuées à l'aide du logiciel PHAST 8.7, pour les seuils et conditions météorologiques précisées aux chapitres suivants.

Pour les scénarios de fuite en intérieur : après définition des caractéristiques du local et de l'extraction de sécurité (débit et vitesse d'extraction), la modélisation se déroule en 3 étapes pour chaque scenario étudié :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

1 – Caractérisation du local et de l'extraction de sécurité.

Le volume du local est défini, ainsi que le débit de l'extraction de sécurité et la vitesse d'extraction au point de rejet, et l'altitude du rejet.

Ces informations permettent de calculer également le temps nécessaire à l'extracteur pour renouveler entièrement l'air du local.

2 – Caractérisation de la fuite, calcul de la concentration en ammoniac vaporisé dans le local et du débit massique d'ammoniac rejeté par l'extracteur de sécurité.

Les caractéristiques de la fuite sont déterminées en fonction des quantités d'ammoniac mises en œuvre et du régime de fonctionnement de l'équipement (température notamment) :

- la quantité totale s'échappant de l'installation,
- la quantité vaporisée lors de la fuite (flash + vaporisation aérosols)
- les dimensions de la flaque formée par la fraction liquide s'écoulant au sol (rétention ou sol du local).

En ce qui concerne les fuites sur canalisations, le cas de figure le plus pénalisant a été retenu : il s'agit de la rupture guillotine de canalisation.

D'une manière générale, compte tenu de la situation des tuyauteries concernées (situation à l'intérieur de la salle des machines et ateliers, confinements, isolation des canalisations) et de leurs caractéristiques, une rupture « guillotine » reste très peu probable ; ce qui donne une grande sécurité dans les distances de dispersion déterminées ci-après.

Cette quantité totale d'ammoniac vaporisée est divisée par le volume du local pour définir la concentration en ammoniac vaporisé dans l'air du local.

Cette masse volumique est ensuite multipliée par le débit de l'extracteur de sécurité pour définir le débit massique d'ammoniac au point de rejet.

3 - Modélisations des dispersions en extérieur depuis l'extracteur.

Les modélisations sont effectuées à l'aide du logiciel PHAST d'après les caractéristiques des termes sources précédents et pour chaque condition météorologique retenue (cf. ci-dessous). Elles permettent de déterminer l'altitude et l'étendue des zones où les seuils d'effets critiques suivants sont susceptibles d'être atteints.

Les représentations graphiques retenues sont les vues en coupe du nuage de dispersion (sideview), pour les zones des effets irréversibles de chaque condition météorologique.

Cette représentation permet de localiser les enjeux en fonction de leur distance et de leur altitude.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

7.3 INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX

7.3.1 Seuils d'effets toxiques sur l'homme

Les seuils retenus sont définis par l'arrêté du 29 septembre 2005.

Les valeurs de référence de seuils d'effets toxiques pour l'homme, par inhalation, sont les suivantes :

SELS : Seuils des effets létaux significatifs : cette zone correspond à une dose inhalée risquant de provoquer le décès de 5 % de la population exposée.

SEL : Seuils des effets létaux : cette zone correspond à une dose inhalée risquant de provoquer le décès de 1 % de la population exposée.

SEI : Seuil des effets irréversibles : cette zone correspond à une dose inhalée risquant d'affecter la capacité de fuite de la population exposée.

Les couples concentration/temps d'exposition correspondant à ces seuils d'effets ont été présentés précédemment (cf. § 4.1.2).

7.4 CONDITIONS METEOROLOGIQUES

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 » indique que « les conditions (D,5) et (F,3) sont généralement retenues pour des rejets au niveau du sol ».

La première de ces conditions permet de représenter une situation courante (condition neutre et vitesse de vent de 5 m/s), la seconde permettant une évaluation des conséquences dans des conditions atmosphériques défavorables (conditions très stables et vitesse de 3 m/s) pour des rejets au niveau du sol.

Pour les rejets en hauteur, s'ajoutent à ces conditions météorologiques, les conditions (A,3), (B,3), (B,5), (C,5), (C,10), (D,10) et (E,3).

Conditions météorologiques génériques retenues

Stabilité atm.	-	A	B	B	C	C	D	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
Ray. solaire	(kW/m²)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0

7.5 ENVIRONNEMENT - LOCALISATION DES ENJEUX ET TOPOGRAPHIE

Les rejets sont considérés en champ libre, le paramètre de rugosité choisi (*surface roughness length : 0,18 m*) prend compte des bâtiments du site industriel et du caractère majoritairement agricole de l'environnement.

Le secteur d'implantation ne présente pas de contraintes topographiques particulières.

7.6 MODELISATIONS DES PHENOMENES DANGEREUX - INSTALLATION SDM

7.6.1 PhD 1 : rupture guillotine tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage Hypothèses retenues

- Rupture guillotine, à l'intérieur du capotage, de la canalisation du collecteur de sortie des condenseurs, en liquide HP.
- Vidange de la masse d'ammoniac contenue dans les condenseurs (210 kg).
- diamètre de la canalisation : 168 mm
- température de sortie : 33,5 °C
- pression : 13 bars
- masse d'ammoniac dans les condenseurs : 210 kg
- masse d'ammoniac refoulée par les compresseurs : 20 s x 2,2 kg/s = 44 kg
- Détection et extraction à 18 m de hauteur, rejet vertical à 15 000 m³/h
- Volume du local : 1841,76 m³

7.6.1.1 Caractérisation du terme source

⇨ **Evaluation de la masse d'ammoniac perdue**

Le calcul de décharge (données calculées par PHAST) donne les résultats suivants :

- Masse d'ammoniac émise à 33,5°C : 254 kg dont **52 kg en phase gazeuse** et 202 kg en phase liquide.

⇨ **Calcul du débit massique en sortie des extracteurs**

Débit d'évaporation de la flaque :

Le débit d'évaporation de l'ammoniac (absence de rayonnement solaire et de vent dans la salle des machines) est de $3{,}16.10^{-4}$ kg/m²/s (AFF - avril 1999).

La surface de rétention est de 200 m², pour cette surface, le débit d'évaporation est de :

200 x $3{,}16.10^{-4}$ = **0,072 kg/s** soit 4,32 kg/minute.

Durée de l'évaporation : 254/4,32 = 45 min.

Temps nécessaire au renouvellement de l'air de la salle des machines :

Volume de la salle des machines : 1 841,76 m³

Débit d'extraction : 15000 m³/h ; soit 4,17 m³/s

Temps nécessaire pour un renouvellement d'air : 1841,76/4,17 = **442 s**

Masse volumique d'ammoniac dans la salle des machines :

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Quantité de vapeur + aérosols liée à la décharge : **52 kg**

Quantité de vapeur lié à l'évaporation de la flaque (sur le temps de renouvellement de l'air du local) : 442 x 0,072 = **32 kg**

Quantité de vapeur totale dans la salle des machines le temps d'un renouvellement d'air complet :

52 + 32= **84 kg**

Masse volumique dans la salle des machines : 84/ 1841,8= **0,046 kg/m³**

Débit massique en sortie des extracteurs :

Débit d'extraction : 15000 m³/h = 4,17 m³/s

Débit massique en sortie de l'extracteur : 0,046 x 4,17 = **0,190 kg/s**

Extracteur diamètre 0,665 m, vitesse d'extraction = 4,17 m³/s / ((0,665/2)²x3,14)= 12 m/s

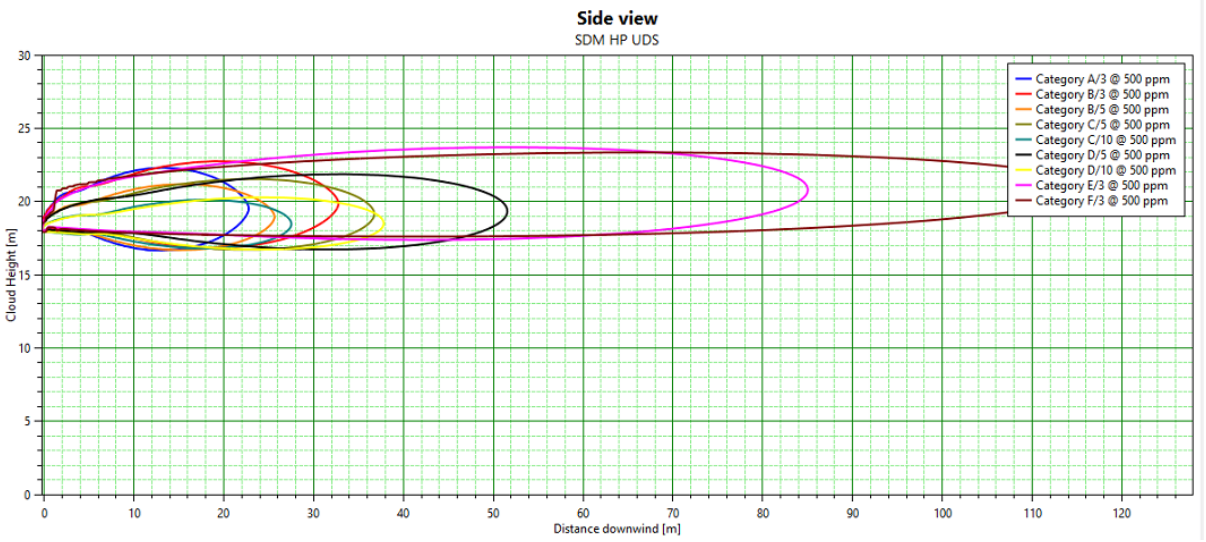
Hauteur de rejet : 18 m par rapport au niveau du sol

7.6.1.2 Résultats

La modélisation de la dispersion de l'ammoniac pour le scénario PhD 1 a été effectuée à l'aide du logiciel PHAST, pour les conditions météorologiques indiquées précédemment.

Les résultats de la dispersion pour le seuil ZEI (Zone des Effets Irréversibles) sont présentés ci-dessous.

Modélisation - PhD 1



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs, quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

7.6.2 PhD 2 : rupture guillotine tuyauterie MP en amont de la bouteille MP

7.6.2.1 Hypothèses retenues

- Rupture guillotine, à l'intérieur de la salle des machines, de la canalisation entre les détendeurs en sortie des condenseurs et la bouteille MP, en liquide MP.
- Vidange de la masse d'ammoniac contenue dans la bouteille MP (150 kg).
- Extraction en toiture.
- diamètre de la canalisation: 168 mm
- température de sortie : -20 °C
- pression : 1,9 bars
- masse d'ammoniac dans la bouteille : 150 kg
- masse d'ammoniac refoulée par les compresseurs : 20 s x 2,2 kg/s = 44 kg
- débit d'extraction de 15 000 m³/h
- volume du local : 1841,76 m³, surface du local : 200 m²

7.6.2.2 Caractérisation du terme source

⇨ **Evaluation de la masse d'ammoniac perdue**

Le calcul de décharge (données calculées par PHAST) donne les résultats suivants :

- Masse d'ammoniac émise à -20°C : 194 kg dont **8,5 kg en phase gazeuse** et 185,5 kg en phase liquide.

⇨ **Calcul du débit massique en sortie des extracteurs**

Débit d'évaporation de la flaque :

Le débit d'évaporation de l'ammoniac (absence de rayonnement solaire et de vent dans la salle des machines) est de $3{,}16.10^{-4}$ kg/m²/s (AFF - avril 1999)

La surface de rétention est de 200 m², pour cette surface, le débit d'évaporation est de :

200 x $3{,}16.10^{-4}$ = **0,072 kg/s** soit 4,17 kg/minute.

Durée de l'évaporation : 194/4,17 = 52 min.

Temps nécessaire au renouvellement de l'air de la salle des machines :

Volume de la salle des machines : 1841,76 m³

Débit d'extraction : 15000 m³/h ; soit 4,17 m³/s

Temps nécessaire pour un renouvellement d'air : 1841,76/4,17 = **442 s**

Masse volumique d'ammoniac dans la salle des machines :

Quantité de vapeur + aérosols liée à la décharge : **8,5 kg**

Quantité de vapeur lié à l'évaporation de la flaque (sur le temps de renouvellement de l'air du local) : 442 x 0,072 = **32 kg**

Quantité de vapeur totale dans la salle des machines le temps d'un renouvellement d'air complet : 8,5 + 32= **40,5 kg**

Masse volumique dans la salle des machines : 40,5 / 1841,76= **0,022 kg/m³**

Débit massique en sortie des extracteurs :

Débit d'extraction : 15 000 m³/h = 4,17 m³/s

Débit massique en sortie de l'extracteur : 0,022 x 4,17 = **0,0915 kg/s**

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Extracteur diamètre 0,665 m, vitesse d'extraction = 4,17 m³/s / ((0,665/2)²x3,14)= 12 m/s

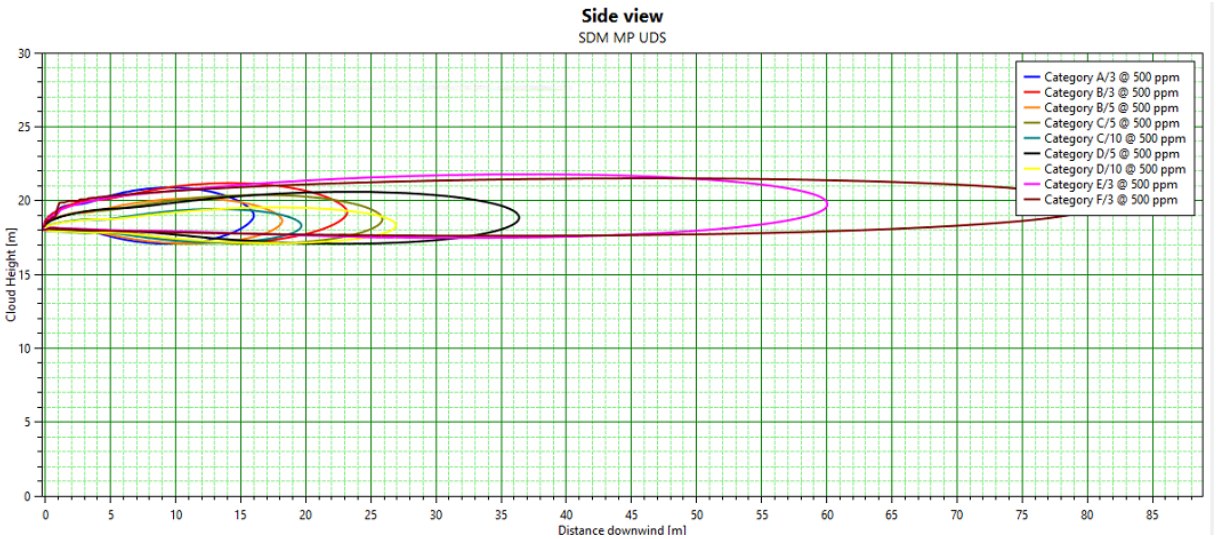
Hauteur de rejet : 18 m par rapport au niveau du sol

7.6.2.3 Résultats

La modélisation de la dispersion de l'ammoniac pour le scénario PhD 2 a été effectuée à l'aide du logiciel PHAST, pour les conditions météorologiques indiquées précédemment.

Les résultats de la dispersion pour le seuil ZEI (Zone des Effets Irréversibles) sont présentés ci-dessous.

PhD 2



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs, quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs.

7.6.3 PhD 3 : rupture guillotine tuyauterie BP en aval de la bouteille BP

7.6.3.1 Hypothèses retenues

- Rupture guillotine, à l'intérieur de la salle des machines, de la canalisation en sortie de la bouteille BP, en liquide BP.
- Vidange de la masse d'ammoniac contenue dans la bouteille BP (1 030 kg).
- Extraction en toiture.

- diamètre de la canalisation: 76 mm
- température : -38 °C
- pression : 0,8 bar
- masse d'ammoniac dans la bouteille : 1 030 kg
- débit d'extraction de 15 000 m³/h
- volume du local : 1841,76 m³, surface du local : 200 m²

7.6.3.2 Caractérisation du terme source retenues

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

⇨ **Evaluation de la masse d'ammoniac perdue**

Le calcul de décharge (données calculées par PHAST) donne les résultats suivants :

- Masse d'ammoniac émise à -38,5°C : 1 030 kg en phase liquide. (à -38°C, il n'y a pas d'ammoniac émis sous forme de vapeur et aérosols)

⇨ **Calcul du débit massique en sortie de l'extracteur**

Débit d'évaporation de la flaque :

Le débit d'évaporation de l'ammoniac (absence de rayonnement solaire et de vent dans la salle des machines) est de $3{,}16.10^{-4}$ kg/m²/s (AFF - avril 1999)

La surface de rétention est de 200 m², pour cette surface, le débit d'évaporation est de :

200 x $3{,}16.10^{-4}$ = **0,072 kg/s** soit 4,17 kg/minute.

Durée de l'évaporation : 1 030/4,17 = 238 min ; soit 4 h.

Temps nécessaire au renouvellement de l'air de la salle des machines :

Volume de la salle des machines : 1841,76 m³

Débit d'extraction : 15000 m³/h ; soit 4,17 m³/s

Temps nécessaire pour un renouvellement d'air : 1841,76/4,17 = **442 s**

Masse volumique d'ammoniac dans la salle des machines :

Quantité de vapeur lié à l'évaporation de la flaque (sur le temps de renouvellement de l'air du local) : 442 x 0,072 = 32 **kg**

Quantité de vapeur totale dans la salle des machines le temps d'un renouvellement d'air complet : = **32 kg**

Masse volumique dans la salle des machines : 32 / 1841,76 = **0,017 kg/m³**

Débit massique en sortie des extracteurs :

Débit d'extraction : 15 000 m³/h = 4,17 m³/s

Débit massique en sortie de l'extracteur : 0,017 x 4,17 = **0,072 kg/s**

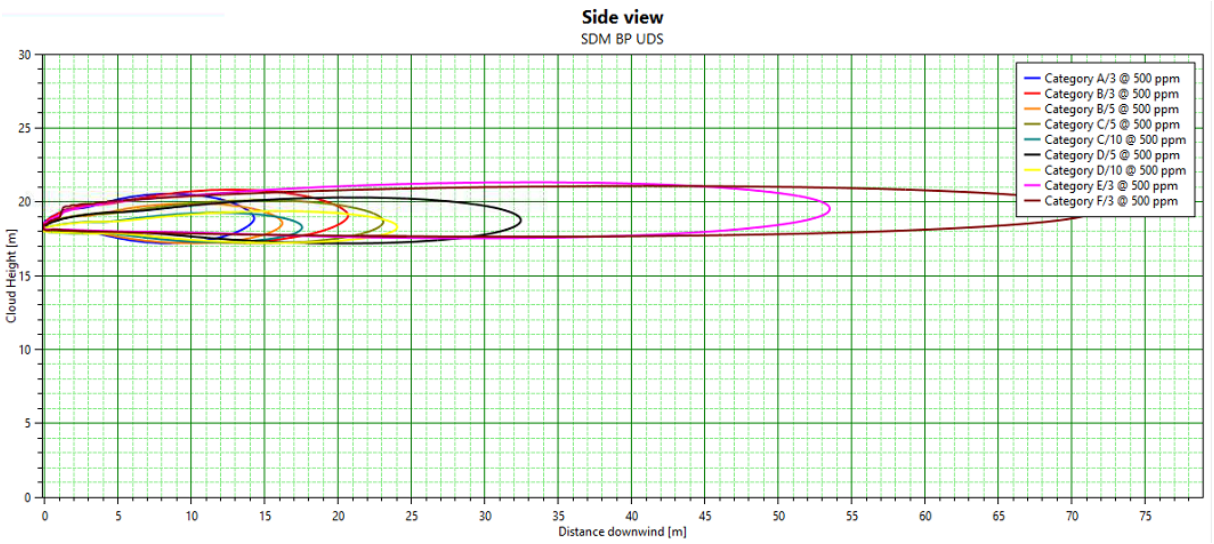
Extracteur diamètre 0,665 m, vitesse d'extraction = 4,17 m³/s / ((0,665/2)²x3,14)= 12 m/s

Hauteur de rejet : 18 m par rapport au niveau du sol

⇨ **Distances de dispersion**

La modélisation de la dispersion de l'ammoniac pour le scénario PhD 3 a été effectuée à l'aide du logiciel PHAST, pour les conditions météorologiques indiquées précédemment.

Les résultats de la dispersion pour le seuil ZEI (Zone des Effets Irréversibles) sont présentés ci-dessous.



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs, quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol ou au niveau des enjeux extérieurs.

7.6.4 PhD 4 : rupture guillotine tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes

7.6.4.1 Hypothèses retenues

- Rupture guillotine, à l'intérieur d'un local technique de la chambre froide High Bay, au niveau d'une station de vanne, en liquide BP.
- Vidange de l'ammoniac contenu dans l'évaporateur associé (287 kg).
- Extraction en façade à 34,2 m.

- diamètre de la canalisation: 50 mm
- température : -38 °C
- pression : 2,5 bar
- masse d'ammoniac dans l'évaporateur : 287 kg
- masse d'ammoniac refoulée par les pompes : 1,73 kg/s x 20 s = 35 kg
- débit d'extraction de 600 m³/h
- volume du local : 40 m³, surface du local : 14 m²

7.6.4.2 Caractérisation du terme source retenues

⇨ **Evaluation de la masse d'ammoniac perdue**

Le calcul de décharge (données calculées par PHAST) donne les résultats suivants :

- Masse d'ammoniac émise à -38°C : 322 kg en phase liquide. (à -38°C, il n'y a pas d'ammoniac émis sous forme de vapeur et aérosols)

⇨ **Calcul du débit massique en sortie de l'extracteur**

Débit d'évaporation de la flaque :

Le débit d'évaporation de l'ammoniac (absence de rayonnement solaire et de vent dans la salle des machines) est de $3{,}16.10^{-4}$ kg/m²/s (AFF - avril 1999)

La surface de rétention est de 14 m², pour cette surface, le débit d'évaporation est de :

$14 \times 3{,}16.10^{-4}$ = **0,0050 kg/s** soit 0,30 kg/minute.

Durée de l'évaporation : 322/0,30 = 1065 min ; soit 17,7 h.

Temps nécessaire au renouvellement de l'air de la salle des machines :

Volume de la salle des machines : 40 m³

Débit d'extraction : 600 m³/h ; soit 0,17 m³/s

Temps nécessaire pour un renouvellement d'air : 40/0,17 = **240 s**

Masse volumique d'ammoniac dans la salle des machines :

Quantité de vapeur lié à l'évaporation de la flaque (sur le temps de renouvellement de l'air du local) : 240 x 0,0050 = **1,2 kg**

Quantité de vapeur totale dans la salle des machines le temps d'un renouvellement d'air complet : = **1,2 kg**

Masse volumique dans la salle des machines : 1,2 / 40 = **0,030 kg/m³**

Débit massique en sortie des extracteurs :

Débit d'extraction : 600 m³/h = 0,17 m³/s

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Débit massique en sortie de l'extracteur : 0,030 x 0,17 = **0,0050 kg/s**

Vitesse d'extraction = 0,17 m³/s / ((0,300/2)²x3,14)= 2,4 m/s

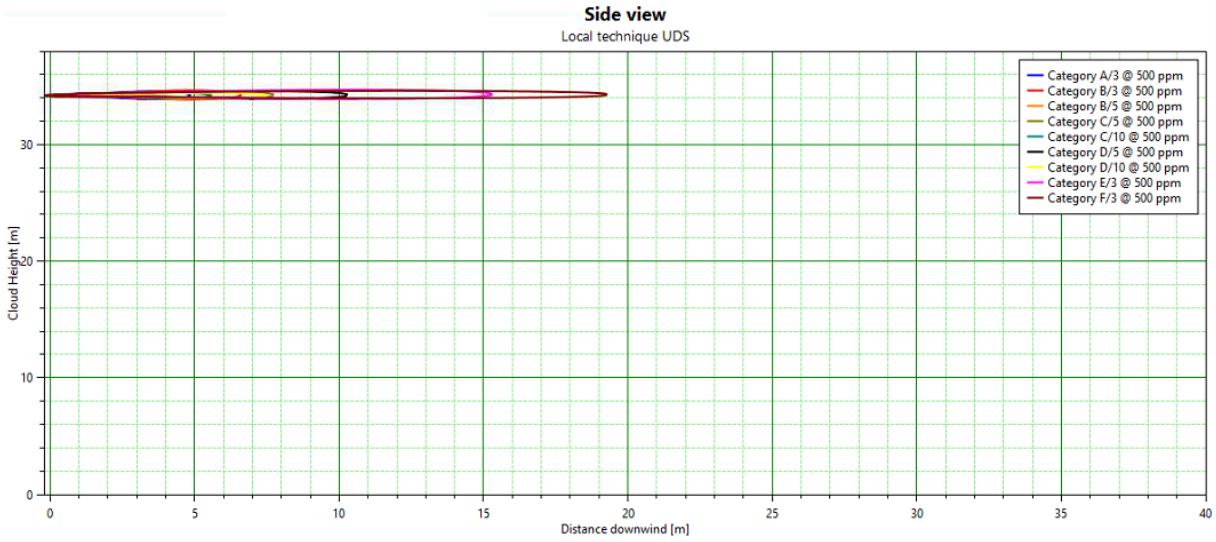
Hauteur de rejet : 18 m par rapport au niveau du sol

⇨ **Distances de dispersion**

La modélisation de la dispersion de l'ammoniac pour le scénario PhD 4 a été effectuée à l'aide du logiciel PHAST, pour les conditions météorologiques indiquées précédemment.

Les résultats de la dispersion pour le seuil ZEI (Zone des Effets Irréversibles) sont présentés ci-dessous.

PhD 4



7.6.5 PhD 5– Soupapes

7.6.5.1 Hypothèses retenues

- Surpression sur une capacité (bouteille BP, bouteille MP, condenseur) conduisant à une pleine ouverture des soupapes de sécurité,
- Vidange de l'ammoniac contenu dans la capacité.
- Rejet en toiture par le collecteur associé aux soupapes.

- Débit de décharge des soupapes :
  - Bouteille BP : 1 360 kg/h
  - Bouteille MP : 410 kg/h
  - Condenseurs : 2 570 kg/h
- masse d'ammoniac dans la capacité :
  - Bouteille BP : 1 030 kg
  - Bouteille MP : 150 kg
  - Condenseurs : 210 kg

– Rejet de la soupape de plus grande capacité à pleine ouverture (capacité de décharge retenue 1041 kg/h correspondant à la soupape de l'un des condenseurs évaporatifs).
– Détection NH3 dans le collecteur et mise en sécurité de l'installation à l'atteinte du second seuil.
– Il est retenu le cumul d'hypothèse d'une surpression (> à 20 bar(g)) + défaut technique de la soupape avec blocage position ouverte jusqu'à vidange complète de l'installation.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

- Emission à plein débit pendant 5 min (vidange des 210 kg d'ammoniac de l'installation, la diminution de pression est volontairement négligée dans ce calcul dimensionnant). Les cas d'ouverture ponctuelles ou partielles ne sont pas retenus car non majorants par rapport au scénario retenu.
- Rejet par le collecteur des soupapes, en toiture de l'édicule, à 18 m de hauteur.

7.6.5.2 Résultats

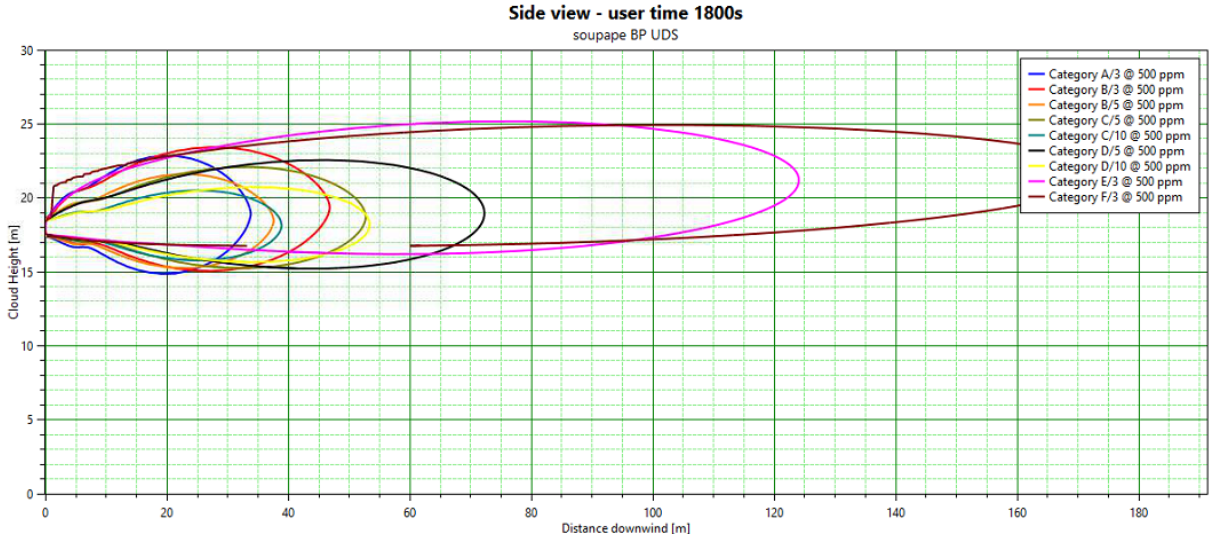
La modélisation de la dispersion de l'ammoniac pour les scénarios PhD 5-1 (bouteille BP), 5-2 (bouteille MP) et 5-3 (condenseurs) ont été effectuée à l'aide du logiciel PHAST, pour les conditions météorologiques indiquées précédemment.

Les résultats des dispersions pour le seuil SEI sont présentés ci-dessous.

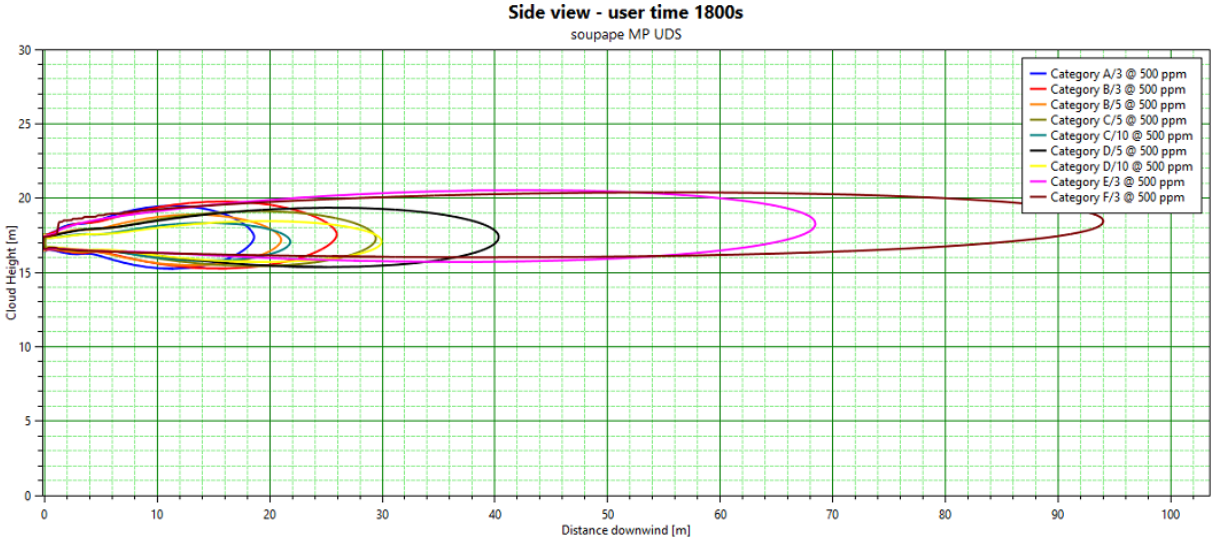
Les enjeux sont localisés en fonction de leur distance et de leur altitude.

PhD 5 Soupapes en toiture de l'édicule – localisation SEI (866 ppm/10 min)

5-1 Soupape BP

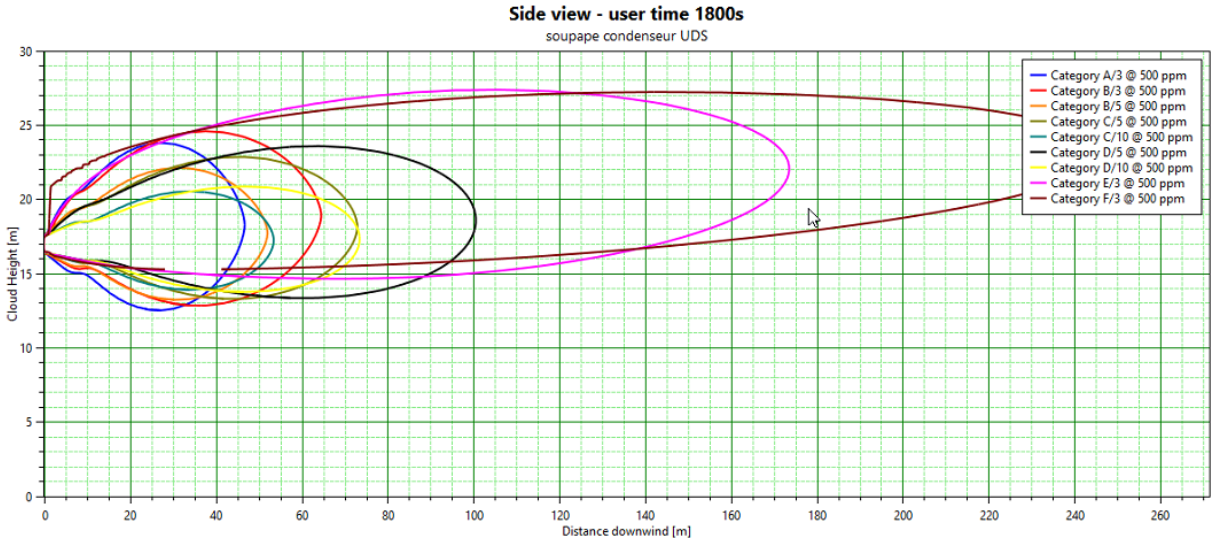


5-2 Soupape MP



GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

5-3 Soupape condenseur



D'après les modélisations, aucun effet critique SEI n'est perçu au sol quelles que soient les conditions météorologiques.

Par extension, aucun effet létal (SEL/SELS) n'est également perçu au sol.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

8 CARACTERISATION DE LA GRAVITE DES ACCIDENTS POTENTIELS

Le tableau ci-dessous reprend l'échelle d'appréciation de la gravité définie dans l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Les seuils considérés sont :

- ❑ les seuils d'effets létaux significatifs (SELS),
- ❑ les seuils d'effets létaux (SEL),
- ❑ les seuils d'effets irréversibles (SEI).

Caractérisation de la gravité

Niveau de gravité des conséquences	SELS	SEL	SEI
Désastreux (5)	Plus de 10 pers. exposées	Plus de 100 pers. exposées	Plus de 1000 pers. exposées
Catastrophique (4)	Moins de 10 pers. exposées	Entre 10 et 100 pers. exposées	Entre 100 et 1000 pers. exposées
Important (3)	Au plus 1 pers. exposée	Entre 1 et 10 pers. exposées	Entre 10 et 100 pers. exposées
Sérieux (2)	Aucune pers. exposée	Au plus 1 pers. exposée	Moins de 10 pers. exposées
Modéré (1)	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement		Présence humaine exposées à des effets SIE inférieure à 1 pers.

La gravité des conséquences est ainsi définie comme la combinaison de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des populations situées dans les zones exposées à ces effets.

Pour chacun des scénarios de dispersion d'ammoniac étudiés précédemment, les concentrations correspondant aux seuils des effets irréversibles et létaux ne sont pas atteints au sol à l'extérieur des limites de propriété ou au niveau des enjeux extérieurs.

Le niveau de gravité des conséquences minimum est donc retenu, à savoir le niveau 1 modéré : pas de zone de létalité en dehors de l'établissement, présence humaine exposée à des effets SEI inférieure à 1 personne.

L'ammoniac gazeux est évacué efficacement en altitude.

Aucun effet domino particulier n'est attendu sur les autres installations techniques de l'établissement.

9 CARACTERISATION DES PROBABILITES D'OCCURRENCE

9.1 CLASSES DES PROBABILITES D'OCCURRENCE

Les phénomènes dangereux et accidents sont catégorisés en classe de probabilité conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Classes de probabilité

Classe de probabilité	E	D	C	B	A
qualitative	"événement possible mais extrêmement peu probable"	"événement très improbable"	"Evénement improbable"	"événement probable"	"Evénement courant"
	n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	*s'est produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité*	*un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité*	*s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation*	*s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la 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}	

9.2 DETERMINATION DES PROBABILITES D'OCCURRENCE

9.2.1 Evaluation de la fréquence des ERC

L'évaluation des probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents est effectuée à partir des évènements redoutés centraux ERC, selon la méthode quantitative issue du guide INERIS DRA71-opération A2 du 27/02/2015.

La source de donnée utilisée est le Reference Manual BEVI du RIVM.

Pour les tuyauteries, les valeurs incluent les défaillances au niveau de brides, joints et soudures.

Une longueur minimale de 10 m est retenue par sécurité pour les canalisations associées aux bouteilles, aux condenseurs et autres équipements.

Le tableau ci-dessous explicite les données utilisées et les fréquences obtenues :

Evaluation des fréquences des ERC

Zone géographique	Evènements redoutés retenus	Remarques
Salle des machines	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage	Longueur (m) x fréquence linéique de rupture guillotine soit : 10 x 1.10^{-7}/an = **1.10^{-6}/an**
	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	Longueur (m) x fréquence linéique de rupture guillotine soit : 10 x 1.10^{-7}/an = **1.10^{-6}/an**
	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	Longueur (m) x fréquence linéique de rupture guillotine soit : 10 x 3.10^{-7}/an = **3.10^{-6}/an**
Locaux techniques High Bay	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	Longueur (m) x fréquence linéique de rupture guillotine soit : 10 x 1.10^{-6}/an = **1.10^{-5}/an**
Soupapes	Défaillance soupape pleine ouverture	Ouverture à débit maxi d'une soupape de sécurité : **2.10-5/an**

9.2.2 Evaluation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux

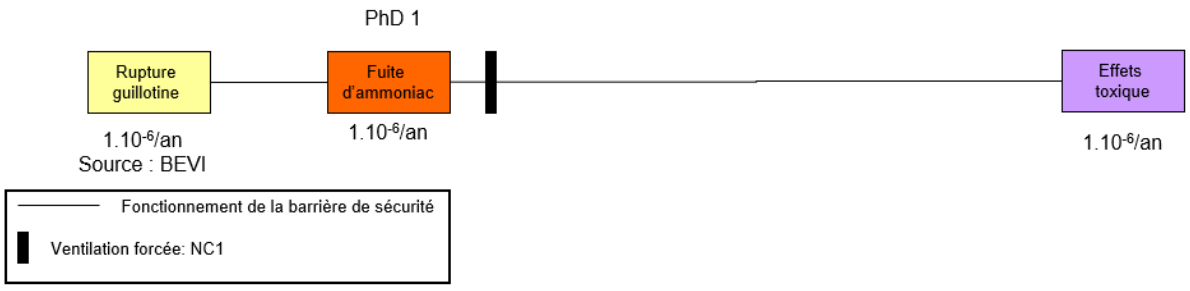
La probabilité de chaque phénomène dangereux retenu pour les modélisations est évaluée en tenant compte :

- de la fréquence de l'ERC,
- de la probabilité de défaillance des mesures de maîtrise des risques.

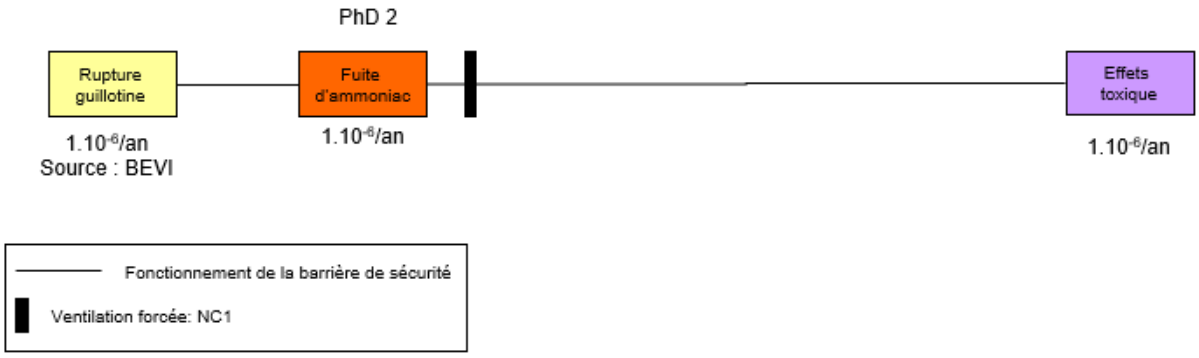
Les scénarios étudiés concernent la dispersion de l'ammoniac en considérant le fonctionnement de la barrière de sécurité d'extraction de sécurité et sa dispersion dans l'atmosphère.

Le scénario particulier d'une défaillance du dispositif d'extraction est abordé au chapitre 10.

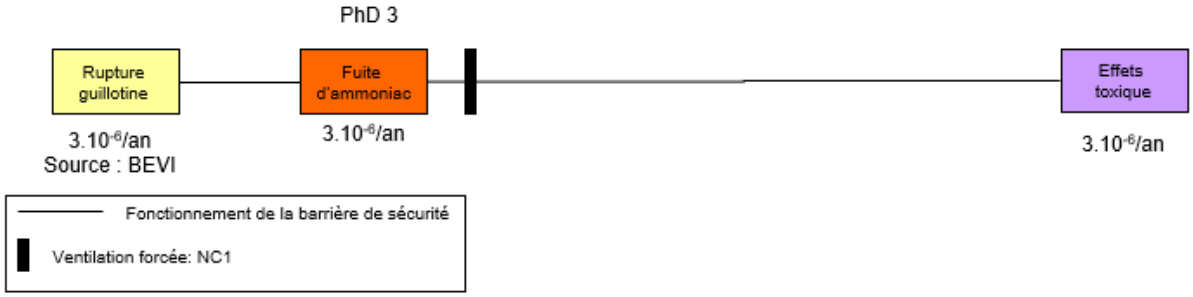
PhD 1: Ruptures guillotines canalisations HP en SDM



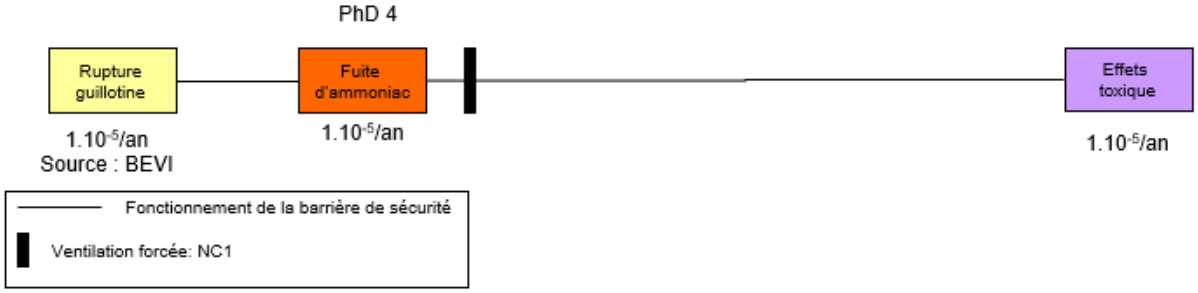
PhD 2: Ruptures guillotines canalisations MP en SDM



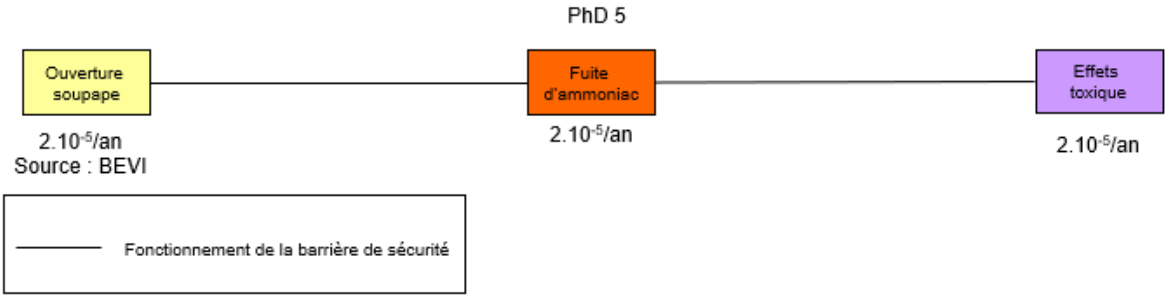
PhD 3: Ruptures guillotines canalisations BP en SDM



PhD 4 : rupture guillotine canalisation BP dans local technique



PhD 5 – rejet au niveau d'une soupape en cas de surpression



9.2.3 Evaluation des barrières de sécurité

Conformément aux préconisations de l'INERIS, le niveau de confiance (NC) de la chaine de détection/sécurisation a été fixé à NC1.

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

9.2.4 Synthèse des classes de probabilité d'occurrence retenues

Les classes de probabilités d'occurrences des phénomènes dangereux sont synthétisées ci-dessous.

Synthèse des classes de probabilité

N°	Nom	PhD	Probabilité	Classe de probabilité
1	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage	Effets toxiques	1.10^{-6}	E
2	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	Effets toxiques	1.10^{-6}	E
3	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	Effets toxiques	3.10^{-6}	E
4	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	Effets toxiques	1.10^{-5}	E
5	Rejet par les soupapes de sécurité	Effets toxiques	2.10^{-5}	E

10 CARACTERISATION DE LA CINETIQUE DES EVENEMENTS

Par sécurité, il est considéré que les phénomènes dangereux et accidents majeurs cotés en probabilités précédemment sont à **cinétique rapide.**

Il est à noter que l'adéquation de la cinétique de mise en œuvre des barrières de sécurité et de la cinétique des phénomènes dangereux conduisant aux accidents majeurs potentiels a été prise en compte.

Ainsi :

- Les barrières de sécurité de l'installation sont conçues pour être compatibles avec la cinétique des accidents (notamment le dimensionnement de la détection et de l'extraction) ;
- Les temps de réponse des barrières de sécurité ont été pris en compte pour déterminer les intensités des phénomènes dangereux intégrant le fonctionnement des barrières (durée d'isolement, durée de démarrage de l'extraction forcée…).

Pour le cas particulier d'un scénario d'une fuite associée à une défaillance du dispositif d'extraction, l'ammoniac resterait confiné en salle des machines, avec une évacuation lente naturelle par les exutoires en toiture (densité de l'ammoniac gazeux plus faible que l'air + tirage naturel par les exutoires en toiture). En cas de détection, l'alimentation électrique est coupée dans la salle des machines, en dehors équipements ATEX, ce qui exclut tout risque d'explosion.

Les dispositions ont été prises afin d'éviter les émissions au niveau du sol : les passages de canalisations sont colmatés, et les grilles d'aération en SDM seront équipées de ventelles dynamiques.

Ainsi, aucune incidence particulière n'est attendue au niveau des enjeux extérieurs au regard de la cinétique lente associée à ce scénario (mise en place d'un périmètre de sécurité adapté avant aération des locaux).

11 BILAN DES PHENOMENES DANGEREUX

11.1 TABLEAU DE SYNTHESE DES PHENOMENES DANGEREUX

Ce chapitre synthétise les caractéristiques de l'ensemble des phénomènes dangereux identifiés dans l'étude des dangers.

Synthèse probabilité / gravité / cinétique

PhD	Nom	Classe Proba.	Type d'effet	Distances d'effet (m)			Cinétique	Gravité
				SELS	SEL	SEI		
1	Rupture guillotine de la tuyauterie HP sortie condenseur au sein du capotage	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
2	Rupture guillotine de la tuyauterie MP en amont de la bouteille MP	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
3	Rupture guillotine de la tuyauterie BP en aval de la bouteille BP	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
4	Rupture guillotine de la tuyauterie BP au niveau d'une station de vannes	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré
5	Rejet par les soupapes de sécurité	E	Toxique	NA	NA	NA	Rapide	1 - modéré

NA : enjeux non atteints Légende probabilité : E : Extrêmement peu probable ; D : très improbable

11.2 POSITIONNEMENT DES ACCIDENTS DANS LA MATRICE DES RISQUES

Les phénomènes dangereux sont positionnés dans la matrice ci-dessous.

Tableau 1 : Matrice de risques

Gravité		Probabilité				
		E	D	C	B	A
		Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
5	Désastreuse					
4	Catastrophique					
3	Importante					
2	Sérieuse					
1	Modérée	**1,2,3,4,5**				

Aucun phénomène dangereux n'est classé comme inacceptable.

Les mesures d'organisation de la sécurité, de prévention et de protection, permettent ainsi d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible.

Légende :

Zone rouge : risque inacceptable. Une modification du projet ou de nouvelles mesures de maîtrise des risques doivent être envisagée pour sortir de cette zone.

Zone jaune : zones de mesures de maîtrise des risques : les risques sont jugés tolérables et seront acceptés seulement si l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise du risque envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Zone verte correspond à un risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, modéré et n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : SCHEMA FRIGORIFIQUE DE L'INSTALLATION SDM

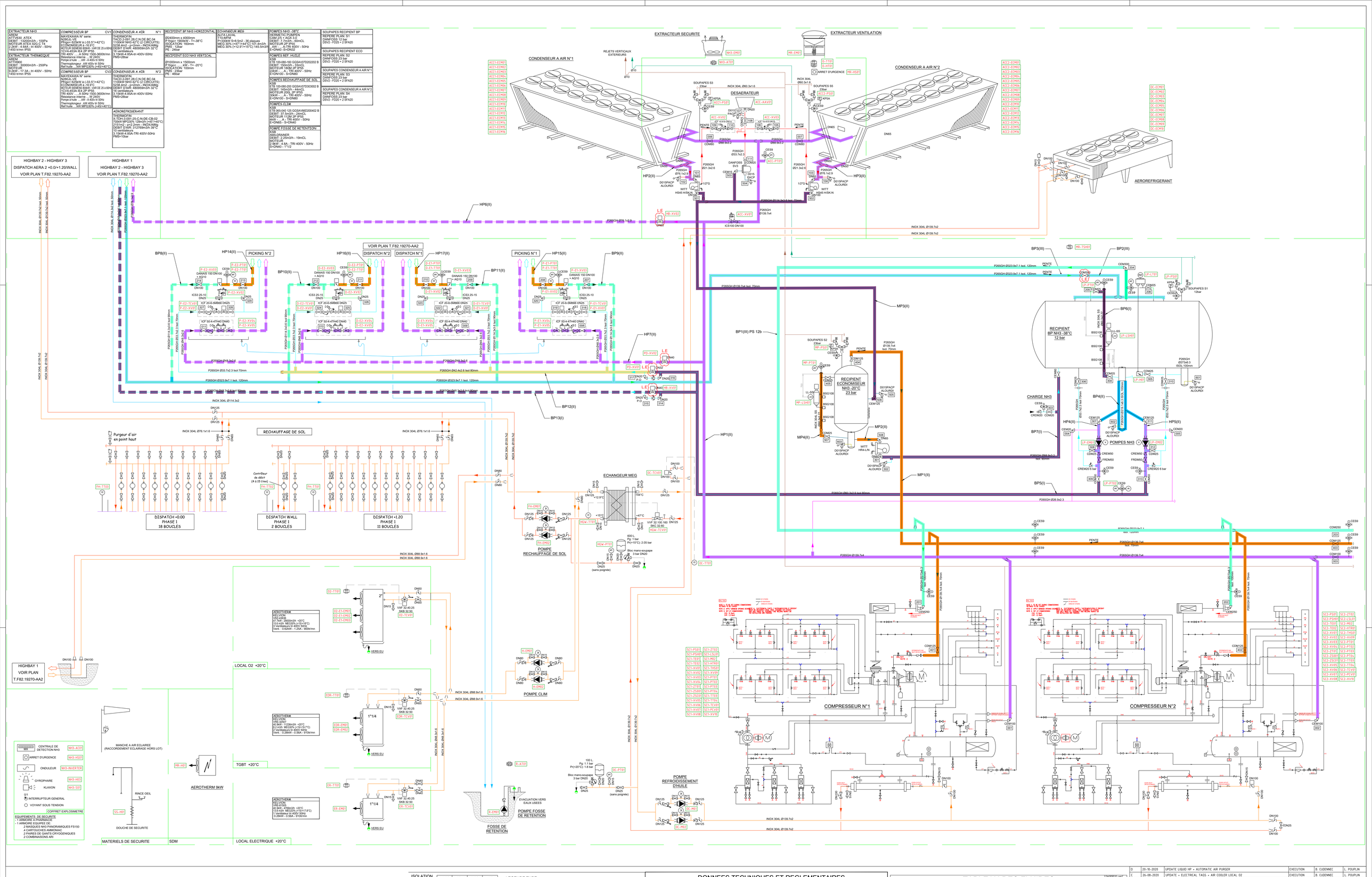
ANNEXE 2 : SYNTHESE DE L'ACCIDENTOLOGIE SUR LES INSTALLATIONS DE REFRIGERATION A L'AMMONIAC (1958-2021)

ANNEXE 3 : ARBRES DE DEFAILLANCE

ANNEXE 4 : PROCEDURE DE REMPLISSAGE NH3

Annexe 1 : Schéma frigorifique de l'installation SDM

EXTRACTEUR NH3 AREM ATTV630 ATEX DEBIT : 30000m3/h - 100Pa MOTEUR ATEX 3IP2 C T4 2.2kW - 4.64A - tri 400V - 50Hz 1450 tr/mn IP55	COMPRESSEUR BP CV1 MAYEKAWA N° serie: N29OLA -VE PHigh= 62Bar(relative) (-33,5°/+42°C) ECONOMISEUR à -10,1°C 52/39.4m3 - 2 cylindres - 1450 tr/mn DE 25 à 69% 1CV/4-453A IE4 2P IP55 TRI 400V ____A 50Hz 1500-3600tr/mn Résistance interne : ....W 240V Pompe à huile : ....kW- 4 400v tri 50Hz Thermoplongeur : ....kW 400v tri 50Hz Ref huile : ....kW MPG30% (+45/+40°C)	CONDENSEUR à AIR N°1 THERMOFIN TACD 2-291.2B.C.N.DE.BC.04 1100kW NH3 42°C (2 CIRCUITS) 523B.4m2 - p=2mm - INOX/AlMg DEBIT D'AIR : 1850995m3/h 32°C 16 ventilateurs 3.15kW-4.85A-tri 400V-50Hz PMS=28bar	RECIPIENT BP NH3 HORIZONTAL Ø3400mm x 4000mm P Ingon : ....kW - Tr= -38°C ISOLATION: 160mm PMS : 12bar PE : 24bar RECIPIENT ECO NH3 VERTICAL Ø1000mm x 1500mm P Ingon : ....kW - Tr= -20°C ISOLATION: 100mm PMS : 23bar PE : 46bar	ECHANGEUR MEG ALFA LAVAL T10-MFM 1100kW - S=8.5m2 - 36 plaques MEG 30% (+47°/+44°C) 101.4m3/h MEG 30% (+12.9°/+15°C) 145.5m3/h	POMPES NH3 -38°C HERMETIC POMPEN CAM 2/5 + AGX 3.0. 1100kW - 2 pompes - 90mCL MOTEUR 2P IP55 ....kW - ....A-TRI 400V - 50Hz S=DN40 - S=DN32 POMPES REF. HUILE KSB ETB 100-080-160 GGSAV/GT202022 B DEBIT : 150m3/h - 33mCL MOTEUR 180B 2P IP55 37kW - ....A - TRI 400V - 50Hz S=DN100 - S=DN80 POMPES RECHAUFFAGE DE SOL KSB ETB 100-080-200 GGSAV/GT303002 B DEBIT : 145m3/h - 46mCL MOTEUR 200L 2P IP55 30kW - ....A - TRI 400V - 50Hz S=DN100 - S=DN80 POMPES CLIM KSB ETB 065-040 125 GGSAV/66/2004002 B DEBIT: 37.5m3/h - 24mCL MOTEUR 112M 2P IP55 4kW - ....A - TRI 400V - 50Hz S=DN65 - S=DN40 POMPE FOSSE DE RETENTION KSB AMA-DRAINER 2.9kW - 20m3/h - 19mCL MOTEUR 2.9kW - 4.8A - TRI 400V - 50Hz S=DN40 - T°1/2	SOUPAPES RECIPIENT BP REPERE PLAN: S1 DANFOSS 12 bar DSV2 - FO20 + 2 SFA20 SOUPAPES RECIPIENT ECO REPERE PLAN: S2 DANFOSS 23 bar DSV2 - FO20 + 2 SFA20 SOUPAPES CONDENSEUR A AIR N°1 REPERE PLAN: S3 DANFOSS 23 bar DSV2 - FO20 + 2 SFA20 SOUPAPES CONDENSEUR A AIR N°2 REPERE PLAN: S4 DANFOSS 23 bar DSV2 - FO20 + 2 SFA20



ISOLATION	+55°C	-1°C	-4/-8°C	-40°C
DN15	30	30	40	70
DN20	40	40	40	70
DN25	40	40	40	70
DN32	40	40	50	80
DN40	40	40	50	80
DN50	40	40	50	80
DN65	40	40	50	90
DN80	40	50	50	90
DN100	40	50	50	90
DN125	40	50	60	100
DN150	40	50	60	100
DN200	40	50	60	100
DN250			60	100
DN300			70	120

LEGENDE TUBE

*TUBE ACIER P265GH POUR RESEAUX CO2
*TUBE INOX 304L R.S 304L NFA49147 POUR CIRCUITS MPG ET MEG

ISOLATION

*MOUSSE POLYURETHANE M1 INJECTEE SOUS TOLE ISOXAL POUR:
-CO2 BASSE TEMPERATURE APRES POSE BANDE GRASSE
-MPG FROID

Hors Fourniture AXIMA REFRIGERATION | fourniture AXIMA REFRIGERATION

DONNEES TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES

FLUIDES					
Fluide(s) Frigorigène(s) :		R717			
Charge(s) Fluide(s) Frigorigène(s) :	Kg	.....			
Fluide(s) Secondaire(s) :		MEG 30% - EAU CHAUDE INSDUSTRIELLE			
CIRCUITS		**BP**	**MP**	**HP**	**HUILE + NH3**
Pression maximale admissible (PS) :	Bar	-1/12	-1/23	-1/23	--
Température minimale admissible (TS min) :	°C	-40	-20	0	----
Température maximale admissible (TS max) :	°C °C	+32	+60	+50 (Liquide) +100 (Gaz)	----
Pression d'épreuve tuyauteries (PT) :	Bar	13.2	25.3	25.3	---
DONNEES ELECTRIQUES					
Tension :	Hz	400V / 3 / 50Hz			
Régime de neutre :		TNS			
ICC :	KA	.....			

TABLEAU DES FLUIDES

*POUR LES COMPOSANTS DE TUYAUTERIES

EMPRES-sect

COULEUR	FLUIDE	ETAT en fonctionnement	GROUPE	PS* (bar) Min.	PS* (bar) Max.	TS* (°C) Min.	TS* (°C) Max.	PT* (bar)	Régime de fonctionnement Pression (bar relatif)	Régime de fonctionnement Température (°C)	N° VANNES
	R717	GAZ HP	1	-1			+150	23			001 à 011
	R717	LIQUIDE HP	1	-1			+150	23			101 à 111
	R717	GAZ BP	1	-1			+50	13.2			201 à 214
	R717	LIQUIDE BP	1	-1			+50	13.2			301 à 329
	R717	GAZ MP	1	-1			+50	23			401 à 405
	R717	LIQUIDE MP	1	-1			+50	23			501 à 508
	R717	HUILE	1	-1			+150	23			601 à 603
	MEG 30%	LIQUIDE	2	-1							
	MEG 30%	LIQUIDE	2	-1							

Indice	Date	MODIFICATIONS	Etat*	Demandé par	Dressé par
D	20-10-2020	UPDATE LIQUID HP + AUTOMATIC AIR PURGER	EXECUTION	B. CUDENNEC	L. POUPLIN
C	26-08-2020	UPDATE + ELECTRICAL TAGS + AIR COOLER LOCAL O2	EXECUTION	B. CUDENNEC	L. POUPLIN
B	18-03-2020	UPDATE	PROJECT	B. CUDENNEC	L. POUPLIN
A	03-03-2020	FIRST EDITION	PROJECT	B. CUDENNEC	L. POUPLIN

Echelle : - | Date : 15-01-2020 | Dessiné par : L. POUPLIN | Responsable Affaire : B. CUDENNEC | Approbation : | Responsable B.E. : T. MAUREL | Approbation : | Numéro de plan : T.F82.19270-AA1

ENGIE AXIMA

DEPARTEMENT INDUSTRIES - Branche travaux
6, rue de l'arbome 67800 BISCHHEIM
Agence de MONTAUBAN DE BRETAGNE
Z.A. La Gaultrais BP 45044
19 rue des Fontenelles
35360 MONTAUBAN DE BRETAGNE Fax. 02.99.06.38.50

PID
MACHINERY ROOM NH3

NEWCOLD
ZAC DE LA BROHINIERE
35360 MONTAUBAN DE BRETAGNE

Ce plan est la propriété exclusive de AXIMA REFRIGERATION. En aucun cas il ne pourra être utilisé en tout ou partie sans l'accord formel de AXIMA REFRIGERATION, sauf à s'exposer à des poursuites judiciaires.

T:\TS\MT-SAUTRON\AGENCE DE BOITRON\7078 - NEWCOLD\4 - ETUDES\2 - Plans BE\T.F82.19270-AA1.dwg

STOCKAGE PALETTES
DISPATCH -23°C
PICKING -23°C
HIGHBAY 3 -23°C
HIGHBAY 2 -23°C
HIGHBAY 1 -23°C
ISOLATION
LEGENDE TUBE
TABLEAU DES FLUIDES
DONNEES TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES
ENGIE Axima
DEPARTEMENT INDUSTRIES - grande travaux
NEWCOLD
ZAC DE LA BROHINIERE
35360 MONTAUBAN DE BRETAGNE
PID
DISTRIBUTION NH3
FLOOR HEATING
F.F82.19Z10-AA2

Annexe 2 : Synthèse de l'accidentologie sur les installations de réfrigération à l'ammoniac (1958-2021)

Accidentologie nationale des installations de réfrigération à l'ammoniac 1958 à 2021

GES - 20/02/2024

I INTRODUCTION

Le présent document constitue une compilation de 2 documents de synthèse de l'accidentologie des installations de réfrigération à l'ammoniac :

- Période 1958-2013 : *INERIS - BARPI, Guide pour la rédaction des études de dangers des installations de réfrigération à l'ammoniac (Rapport d'étude n°DRA-14-141532-11390C) Annexe 4 – Accidentologie des installations de réfrigération : Synthèse et exemples d'accidents caractéristiques*
- Période 2014-2021 : *BARPI, Accidentologie de sites disposant d'installations de réfrigération à l'ammoniac Période 2014-2021, novembre 2022.*

Les chapitres ci-dessous ont issus de l'analyse initiale 1958-2013. Les compléments relatifs à l'analyse 2014-2021 sont ajoutés sous formes de synthèses dans chaque chapitre (en italique).
Le document complet 2014-2021 (66 pages) n'est pas joint, celui-ci est disponible sur le site internet ARIA (https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr).

II ANALYSE GENERALE DE L'ACCIDENTOLOGIE

2.1 ANALYSE GENERALE

Du point de vue des indicateurs généraux, entre 1958 et juin 2013, 944 cas (sur plus de 43 000 recensés par la base ARIA) sont potentiellement liés à des installations de réfrigération, tous fluides confondus, dont 792 cas concernent le territoire national. Parmi ces accidents sur le territoire français, 525 concernent des installations de réfrigération à l'ammoniac. Sur ces 525 accidents, 234 ont conduit à une émission de frigorigène liquide, gazeux ou en solution.

Sur ces 234 cas nationaux concernant la réfrigération à l'ammoniac, la répartition par type de phénomènes dangereux est approximativement la suivante :

Tableau 1 : Répartition des principaux phénomènes parmi les cas impliquant la réfrigération NH3

Rejet dangereux (dont rejet prolongé 80%)	100%
• dans atmosphère	88%
• dans les eaux de surface	8,5%
• sur le sol / en rétention	18%
Incendie	6,0%
Explosion	2,1%
Chute / projection d'équipements	2,6%
Effets dominos	3,4%

Des émissions directes (ouvertures de tuyauteries, soupapes…) et indirectes (évaporation de flaques) d'ammoniac sont évoquées dans plus de 95% des évènements répertoriés, des fuites d'NH3 liquide dans au moins 25% des évènements et des rejets de solutions ammoniacales dans 8 à 10% des évènements.

D'un point de vue du milieu récepteur des fuites d'ammoniac, les rejets ont entraîné des pollutions de l'air et odeurs (26%) et / ou des eaux superficielles (8,2%) avec atteintes de la faune aquatique (8,2%).

Des dommages matériels sont relevés dans 63% des accidents et des pertes d'exploitation dans 34% des évènements étudiés.

Enfin plusieurs incendies ont entraîné des fuites de frigorigène par effet domino (montées en pression des installations prises dans les flammes, ruptures d'équipements…).

Note : Le terme incendie ne signifie pas nécessairement incendie des installations de réfrigérations. Il peut s'agir d'incendies ayant impacté des installations connexes (entreposage par exemple) et qui auraient pu générer par effet domino des pertes de confinement sur l'installation de réfrigération. L'analyse de l'accidentologie de la réfrigération à l'ammoniac montre qu'une partie des incendies concerne effectivement des incendies dans des stockages connexes, des équipements annexes… Des incendies en salle des machines ou au niveau des utilisateurs ont cependant été relevés.

Sur la période 2014-2021, 93 évènements sont recensés (accidents et incidents), dont 44% qualifiés d'accidents. Le nombre d'évènements par année est plutôt stable (moyenne de 11,5 par an).

La synthèse 2014-2021 présente une répartition des phénomènes dangereux similaire, le phénomène majoritaire reste le rejet de matières dangereuses et/ou polluant (sans détail sur le type de milieu impacté). Cela représente 95% des évènements recensés.

11 évènements concernent un incendie qui s'accompagnent des rejets de fumées lorsqu'ils sont d'ampleur, ou de rejets d'ammoniac lorsque l'incendie agresse l'équipement frigorifique, menant à une perte de confinement.
Dans 2 cas l'incendie menant à la perte de confinement est induit par un élément de l'équipement de réfrigération lui-même : échauffement du rotor du moteur de l'un des compresseurs de l'installation ; surchauffe d'un refroidisseur.
Dans 6 cas d'incendie, les mesures de protection et/ou d'intervention ont permis d'éviter le rejet d'ammoniac

Un seul évènement concerne un autre phénomène, sans rejet de matières : le bouchage des compresseurs et des tuyaux de l'installation de réfrigération par du sel d'ammonium formé suite à une mise en contact de dioxyde de carbone et d'ammoniac (percement d'un échangeur). Aucun cas d'explosion n'a été recensé.

En rapport avec les utilisations classiques de l'ammoniac, l'activité impliquée a été identifiée dans 230 des cas étudiés ; 6 secteurs d'activités sont particulièrement concernés (en %) :

Figure 1 : Principaux secteurs d'activités concernés par des accidents

Activités principales concernées	%
10 – Industrie agroalimentaire	69%
52 – Entreposage et services auxiliaires de transport	8,3%
46 – Commerce de gros	6,1%
11 – Fabrication de boissons	4,8%
20 – Industrie chimique	3,5%
93 – Activités sportives, récréatives et de loisirs	3,5%

La tendance est identique pour les accidents survenus entre 2014 et 2021, 75% concernent l'industrie agroalimentaire, en particulier les abattoirs et les laiteries/fromageries.

Les conséquences de ces accidents montrent que sont survenus :

- 1,3% de décès (4 personnes),
- 44% de blessés/intoxiqués/incommodés (600 personnes),
- 12% de personnes évacuées (environ 2760 personnes)
- 5,6% de personnes confinées (environ 2100 personnes).

Quelques cas mortels sont recensés (employés et frigoristes sous-traitants au contact direct des installations uniquement ; aucune victime à l'extérieur du site), mais ce sont les intoxications ou les blessures (projections, brûlures…) qui restent majoritaires. Si les évacuations sont 2 fois plus nombreuses que les confinements, les populations concernées sont dans le même ordre de grandeur.

Aucun cas de décès n'est à déplorer entre 2014 et 2022, 4 évènements ont donné lieu à des blessures graves (4 blessés hospitalisés pour brûlures ou/et intoxication).

Plusieurs causes sont souvent à l'origine d'accidents précédés de signes précurseurs et de défaillances élémentaires techniques ou organisationnelles plus ou moins apparentes. Pour 214 accidents pour lesquels au moins une cause a été identifiée :

- Le facteur matériel est impliqué dans 83% des accidents répertoriés, les équipements les plus souvent concernés étant : les canalisations et leurs accessoires (119 cas), dont les vannes / électrovannes (37 cas) et les herses immergées dans les bacs à eaux glacées des laiteries (10 cas), les compresseurs / pompes (33 cas), les soupapes (29 cas), les évaporateurs / condenseurs hors herses pré-citées (19 cas), les réservoirs (16 cas) et les matériels de mesure ou régulation (11 cas). Relevées dans 80% des accidents, les pertes d'étanchéité et fuites sont très largement majoritaires, les 20% restants concernant des ruptures d'équipements. A noter que la défaillance d'une vanne (16 %) ou d'une régulation (5 %) a pu dans certains cas conduire à ces événements.
  Pour 2014-2021 : dans 99% des cas le facteur « défaut matériel » est identifié comme l'un des perturbations (ou causes premières selon la méthodologie BARPI), majoritairement au niveau des compresseurs (fuites au niveau de la garniture, des joints, de raccords).

- Le facteur organisationnel et humain est explicitement impliqué dans au moins 58% de ces 214 évènements (facteur humain 29% / organisation défaillante 53%). Du point de vue des « acteurs » impliqués, il s'agit d'opérateurs appartenant au site dans 50% des accidents et de sous-traitants intervenants sur les installations dans les 50 autres %.
  Les « fuites directes » de frigorigène, c'est à dire sans comptabiliser les installations prises dans un incendie, fait également intervenir le facteur organisationnel et humain dans 59% des 205 accidents suffisamment renseignés en termes de cause(s) : facteur humain 30% / organisation défaillante 53%.
  Pour 2014-2021 : dans 16% des cas, l'intervention humaine fait partie des causes premières, dont 40% d'entre eux surviennent lors d'une configuration du circuit lié à une intervention (manipulation de vannes, bouchons laissé ouvert…)

A noter que l'analyse de ces mêmes 214 accidents met aussi en lumière :

- des défauts de maîtrise du procédé (16% des accidents) : variation brutale de régime entraînant ouverture soupape, éclatement, débordement… *2014-2021 : pertes de contrôle procédés et dangers latents dans 14% des cas*
- des interventions insuffisantes ou inadaptées (6,1% des accidents) : en phase d'exploitation, lors d'un accident…
- des agressions d'origine naturelle (1,9% des accidents) : températures extérieures élevées, pluies...*2014-2021 : pour 5% des cas (foudre, chaleurs…)*
- des actes de malveillance ou attentats (1,4% des accidents),

On constate également que :

- la prépondérance du facteur organisationnel transparaît aux travers d'absence de consignes, de consignes inadaptées voire non respectées ou d'une méconnaissance des installations ; l'intervention peut ainsi être mal préparée, le matériel d'intervention et / ou de protection absent, insuffisant ou inadapté. Plusieurs interventions mal coordonnées sont également relevées, de même qu'une alerte trop tardive lors d'un accident. Enfin plusieurs accidents résultent d'un entretien insuffisant des installations (5% des cas), voire de leur abandon sans avoir été préalablement vidées et dégazées (5,1% des accidents*). Pour 2014-2021 : Les facteurs organisationnels sont identifiés comme cause profonde dans 98 % des cas pour lesquels les causes profondes ont été identifiées (42 évènements). Parmi les facteurs organisationnels, la gestion des risques est mise en cause dans 91 % de ces événements, et plus particulièrement l'organisation des contrôles dans 53 % des cas. Ceci est à mettre en perspective avec les perturbations (ou causes premières) majoritairement mises en évidence dans l'échantillon analysé : les défauts matériels.*
- le facteur humain, dans une moindre mesure, porte sur des erreurs (mauvais montage / serrage / réglage, choc consécutif à collision ou chute matérielle, vanne fermée ou non refermée, lancement d'une opération puis départ de l'opérateur avant achèvement de cette dernière…) ; les phases de purge des installations sont à ce titre impliquées dans près de 10% des évènements répertoriés. Ces défaillances ont souvent pour conséquences des installations en surpression et l'ouverture intempestive de soupapes (ou leur nonfonctionnement), des écoulements accidentels (purge…), une sensibilité accrue des installations aux vibrations…

- à noter également plusieurs actes volontaires ou de négligence et de manœuvres inhabituelles qui ont conduit à des situations accidentelles,
- enfin certains accidents résultent de problèmes de vieillissement et de fatigue des installations (impact du froid sur les métaux…), mais aussi et sans doute de plus fortes sollicitations de ces dernières en période de grande chaleur.

Parmi les facteurs organisationnels, le choix des équipements et des procédés apparaît également comme une cause profonde dans 40 %. Ce facteur concerne les choix de type matériel, de leur configuration, ou de leur implantation au regard de la prévention des risques (manque d'accessibilité, pour les vannes de barrage ou le contrôle d'un détecteur, surdimensionnement de l'installation, un calorifuge qui complexifie le contrôle d'une tuyauterie, etc.)

En matière de circonstances (thématique en tout ou partie connue pour 185 évènements), les phases de travaux, maintenance, réparation ou test des installations / équipements sont impliquées dans 35% des cas étudiés ; le démantèlement des installations concerne à lui seul 8,1% des évènements. Une activité réduite (week-end, nuit, congés…) est évoquée dans 22% des évènements répertoriés. Enfin, les phases de mise en service / arrêt ou redémarrage des installations sont impliquées dans 7,6% des accidents.

Parmi l'échantillon de 2014-2021, 20% des évènements se sont déroulés dans le cadre d'opérations de maintenance ou de travaux (les causes profondes identifiées relèvent de facteurs organisationnels : défaut de procédures et consignes, défaut dans l'identification des risques).

2.2 ZOOM SUR DES POINTS SPECIFIQUES

2.2.1 Eclatement d'un réservoir

L'accidentologie ne mentionne que 2 accidents en France avec ouverture de capacités prises dans un incendie ARIA 11547 (évapo-condenseurs) ou sous l'effet de la chaleur ARIA 15585 (réservoir de 475 l), 1 cas en Grande-Bretagne ARIA 5272 (conteneur).
Hors incendie, l'ouverture d'un « fût à pression / conteneur » trop rempli (ARIA 5223) et la chute de 2 évaporateurs sont répertoriés (ARIA 5223) en France. Aux Etats-Unis, un réservoir se serait ouvert suite à une surpression (ARIA, 14871). Sans que l'évènement soit explicitement décrit, deux réservoirs se seraient aussi ouverts en Corée du Sud (ARIA 5275) et aux USA (ARIA 5287).

2.2.2 Rupture guillotine et autres cas assimilés

L'accidentologie traite de nombreux cas de ruptures guillotines notamment lors de l'usage d'engins de terrassement ou autres outils de chantier en méconnaissance de la présence de tuyauteries encore en place (cas tronçonnage de béton, de démolition à l'étranger, sectionnement en cours de démantèlement d'une tuyauterie 20/27 mm ainsi qu'un coup de pelle hydraulique sur une tuyauterie non vidée et non identifiée ou encore une chute d'échelle en France) mais aussi à la suite de phénomènes vibratoires ou coups de bélier éventuels (ARIA 5265 à l'étranger…).

Des canalisations de raccordement peuvent également se rompre lors de la chute d'équipements lourds comme des évaporateurs (ARIA 5223…) ou après avoir été percutées par des objets (une échelle en France, une caisse ou de lourds équipements à l'étranger…). Pour ces derniers cas, la protection insuffisante ou l'état (corrosion) de ces tuyauteries expliquent également l'accident.

A noter en France également une rupture de tuyauterie 10 mm sur un retour d'huile vers le compresseur.

D'importantes fuites de frigorigène peuvent aussi être consécutives à l'ouverture des collecteurs après rupture et chute des fonds bombés ou non (ARIA 15586, 20484, 23622, 35305).

2.2.3 Rupture de bouteilles d'ammoniac ou de fûts

En France, un cas de rupture du conteneur (ESP) après la vidange d'une installation en raison d'un condenseur hors service a été noté (ARIA 29687). Le conteneur dont la capacité a été dépassée était stocké en attente à l'extérieur de l'établissement.
A l'étranger, des conteneurs pris dans un incendie auraient éclaté (ARIA 5272).

2.2.4 Appoint en ammoniac ou en huile

L'accidentologie évoque des cas de défaillance de raccord au niveau de flexibles ou des dysfonctionnements de vannes lors de ce type d'opération (ARIA 5295 (étranger), 10364, 27595).

2.2.5 Remplissage de l'installation et vidange de l'installation

Les opérations de remplissage ou vidange d'installations ont donné lieu à des accidents. On note des fuites suite à des vidanges mal réalisées (matériel de vidange sous dimensionné, vidange incomplète ou procédure inadapté (vanne maintenue ouverte, réchauffage d'huile conduisant à une ouverture de soupape)… Quelques cas peuvent être cités (ARIA 29687, 10864, 20751, 29395, 34220, 35884…).

2.2.6 Fuite par les soupapes

Des cas de rejet d'ammoniac au niveau des soupapes sont relatés dans l'accidentologie. Soit le rejet est le fait d'une surpression dans l'installation (ARIA 5058, 5222, 6066, 6140, 8081, 11690, 13888, 18586…), soit c'est un défaut technique sur la soupape ou son dysfonctionnement sans raison apparente qui a occasionné le rejet (ARIA 16385, 20484 ?, 12823 ?, 11286, 18586, 23035, 23371, 23518…). Le fonctionnement de la soupape dans certains cas est le fruit d'un défaut de tarage (tarage à une trop faible pression quelque fois combiné à une augmentation de température, la défaillance d'une pompe de circulation d'eau faisant augmenter la pression) : cas à l'étranger.

A noter qu'une inflammation suite à un rejet de soupape a été identifiée et une fuite sur un réglage de soupape également sur deux autres cas à l'étranger.

En France, la fuite sur une soupape tarée trop bas sur un réfrigérant d'huile a provoqué une fuite d'ammoniac ou la défaillance d'un pressostat par manque d'entretien de deux échangeurs à plaques ont été observés. Le séparateur d'huile maintenu en chauffe est aussi à l'origine d'une fuite d'ammoniac par la soupape (la liaison avec le séparateur et la moyenne pression n'a pas été coupée et la bouteille basse pression est montée en pression). Un cas plus exceptionnel à l'étranger d'arrachement de soupape par un chariot élévateur a été mis en lumière.

2.2.7 Fuite au niveau des purges

Les accidents mettant en cause des purges d'installations ont principalement pour origines des interventions inadaptées mettant en cause le facteur organisationnel et humain (ARIA 4027, 11332, 11545, 16761, 27562, 29395, 33728, 33839, 34220, 34235, 35884, 35892, 36105, 39391, 39396) en présence parfois de complications imprévues en cours d'opération (ARIA 5957, 8400, 11690, 13092 ?, 29395, 34220) ou d'une défaillance matérielle (ARIA 13092 ?, 18586, 27562, 28134, 34235, 35892 ?, 39391).

2.2.8 Explosion dans local confiné

L'analyse de l'accidentologie montre que le risque d'explosion peut être écarté dans le cas d'une fuite d'ammoniac en champ libre (cependant des risques de brûlures lié à des flash-thermiques sont possibles). En effet, il apparait qu'aucune explosion d'un mélange d'air et d'ammoniac en milieu non confiné n'a été recensé si on exclu le seul accident en 1968 qui évoquerait la possible inflammation d'un nuage d'NH3 à l'air libre (Etats-Unis, ARIA 5266).

En revanche, le risque d'explosion doit être considéré dans le cas d'une fuite en milieu confiné. En effet, des explosions ont été répertoriées en milieu confiné. Ainsi des explosions NH3 / air en milieu confiné sont relatées dans au moins un accident répertorié en France en 1969 (ARIA 15585), le 2ème accident évoquant davantage une explosion mécanique de compresseur (ARIA 10434).

Par contre, deux évènements auraient été également recensés en 2000 à l'étranger (Pakistan ARIA 18177, Etats-Unis ARIA 18281) sans que la cause d'inflammation soit clairement identifiée. D'autre part, d'autres évènements plus anciens sont répertoriés mais certains sont trop peu détaillés pour une analyse précise du déroulement des accidents (ARIA 5268, 5271, 5273, 14868, 5278, 5288). En revanche, les sources d'inflammation mises en cause sont précisées pour certains évènements : choc ou arc électrique à partir d'un engin (Etats-Unis en 1984, ARIA 5285), lampe d'éclairage (Etats-Unis en 1983, ARIA 5284), perceuse (Pays-Bas en 1977, ARIA 5276), moteur électrique (Etats-Unis en 1969, ARIA 5270), installation électrique ou système de chauffage (EtatsUnis en 1967, ARIA 5265), étincelle de rupture d'un disjoncteur (Etats-Unis en 1958, ARIA 5264).

2.2.9 Incendie

La base ARIA relève de nombreux incendies qui auraient pu impacter les installations de réfrigération d'ammoniac.

Le type de combustibles et la source d'ignition mis en cause dans les incendies sont divers :

- ❑ emballages, matériaux combustibles de bureaux, déchets,
- ❑ éclairage et autres équipements électriques,
- ❑ véhicules en déchargement (propagation à la cargaison puis au bâtiment),
- ❑ locaux techniques dont transformateur électrique,
- ❑ ateliers (moyens de cuisson, chalumeau…) et combles,
- ❑ travaux générant des points chauds.

Plusieurs dizaines de sinistres ont gravement atteint des établissements industriels sans pour autant que des informations soient données sur les dommages subis par les installations de réfrigération. La base ARIA recense enfin plusieurs incendies qui auraient pu impacter ces installations si elles avaient été dépourvues de mesures constructives adaptées ou de distances d'isolement suffisantes, mais aussi sans la mise en œuvre dans des délais très brefs de moyens de lutte contre l'incendie appropriés, ainsi que de possibilité de mise en sécurité des installations.

2.2.10 Focus sur la phase de dégivrage dans l'analyse 2014-2021

Six événements sur les 93 événements analysés se sont déroulés lors de phases de dégivrage.
Ces phases soumettent les installations à des contraintes fortes par la mise en œuvre successivement d'ammoniac liquéfié et de gaz ammoniac chaud (écarts de température importants, initiation de phénomènes de coups de bélier…).
Les causes principalement mises en évidence sont des défauts dans l'identification des risques, la conception des installations ainsi que dans l'organisation des contrôles.

2.3 CONCLUSION

Les scenarios identifiés dans cette annexe sont à retenir dans l'analyse préliminaire des risques :

- Perte de confinement sur les réservoirs et les équipements (condenseurs, évaporateurs…) ;
- Perte de confinement sur les tuyauteries (rupture guillotine ou fuite) ; les équipements peuvent être dans la salle des machines ou à l'extérieur de la salle des machines (liaisons vers les utilisateurs);
- Rupture de bouteilles d'ammoniac ou de fûts ;
- Fuite au niveau de flexible de raccordement en phase d'appoint ;
- Fuite par les soupapes ;
- Fuite au niveau des purges ;
- Explosion dans un local confiné (salle des machines, combles, utilisateurs…)..

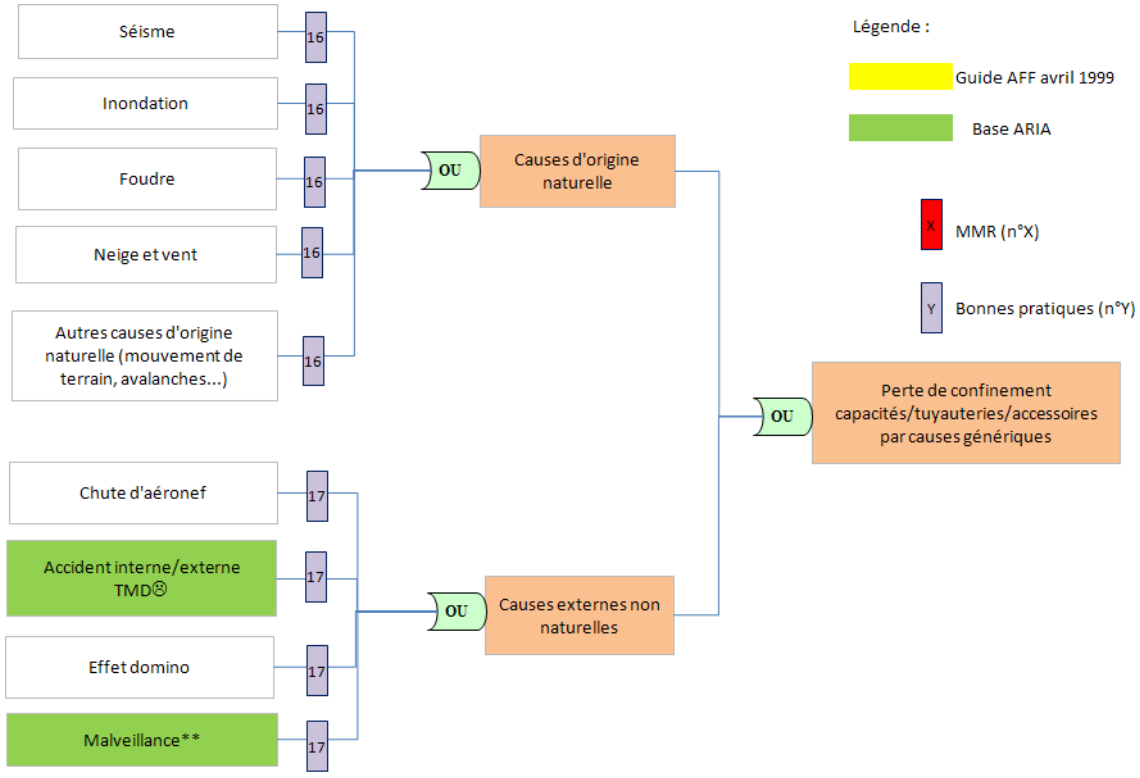
Note : L'incendie dans la salle des machines ou à l'extérieur de la salle des machines est à retenir comme un évènement initiateur possible. A noter que ce dernier s'initie le plus souvent hors de la salle des machines ou des chambres froides (ateliers, bureaux, salles d'archives, combles…).

La synthèse 2014-2021 propose certaines pistes pour réduire le nombre et la gravité des événements impliquant des installations de réfrigération à l'ammoniac :

- la mise en place d'un contrôle et d'une maintenance effective et adaptée des installations afin d'éviter les problèmes matériels:
- en ce qui concerne les opérations de maintenance ou de travaux : une analyse des risques préalable, la mise à disposition de procédures adaptées et la définition claire des actions à mener en cas de fuite d'ammoniac, afin d'accompagner au mieux les opérateurs;
- Une réflexion sur les choix de type de matériel, de leur configuration, ou de leur implantation au regard de la prévention des risques afin de réduire les conséquences des événements.

Annexe 3 : Arbres de défaillance

Causes génériques



* Cf. base ARIA : cas Etranger

* * Cf. base ARIA : cas Etranger

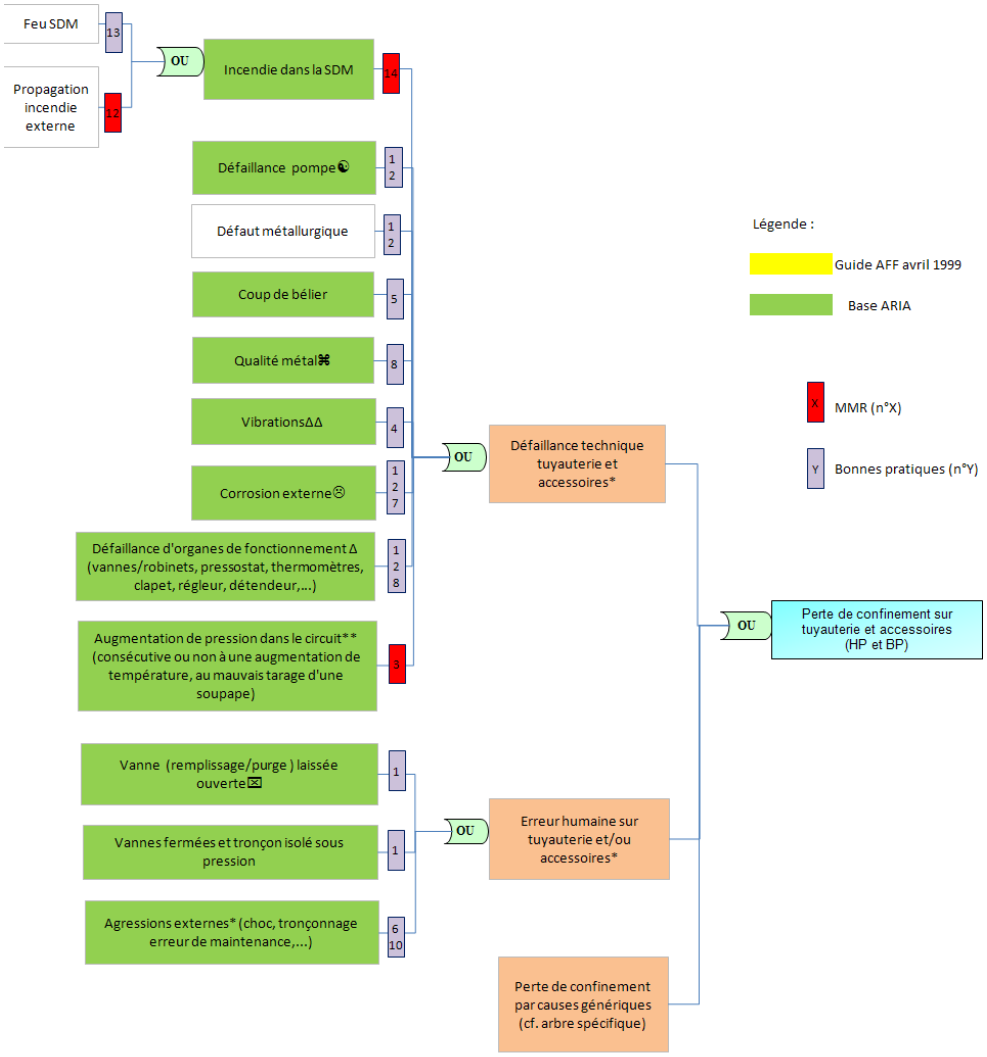
☹ Cf. base ARIA : inflammation d'hydrocarbures sur un TMD, atteinte installations ammoniac et explosion ammoniac libéré (cas Etranger)

Perte de confinement sur réservoirs



* Cf. base ARIA :
- explosion d'un réservoir accumulateur (cas Etranger)
- rupture ballon accumulateur (cas Etranger)
- rupture d'ESP devant recueillir l'ammoniac à l'extérieur de la sdm lors d'une vidange de condenseur HS (cas France)

Perte de confinement sur tuyauteries et accessoires associés



* Cf. base ARIA : chute d'une caisse sur conduite corrodée et mal protégée (cas Etranger)
coupure d'une tuyauterie mal vidée (cas Etranger)
dégradation tuyauterie lors d'une tentative de dégivrage par outil manuel
sectionnement d'une tuyauterie non vidée de 20/27 mm en cours de démantèlement (cas France)
vanne mal serrée et filtre pas remplacé rapidement (cas France)
coup de pelle hydraulique sur tuyauterie non identifiée et non vidée (cas France)
chute d'échelle sur tuyauterie (cas France)
torsion de tuyauterie lors du déplacement d'un réservoir (cas France)
dégradation de conduite lors de travaux de démolition (cas Etranger)
enlèvement d'une tubulure non isolée par un tampon plein (cas Etranger)

☹ Cf. ARIA : dégradation de la face externe de la tuyauterie sous calorifuge (absence de protection par bandes grasses)

** Cf. base ARIA : montée en pression de circuit fermé et (vanne ou clapet) défectueux pendant un test sous atmosphère d'ammoniac après révision (cas Etranger)
mauvaise qualité de soudure et coup de bélier (Cas France)
vanne de purge dans fût (à l'extérieur) restée ouverte et débordement non contenu dans une rétention (cas France)
formation d'incondensables (erreurs diverses) et purge mal contrôlée (cas France)

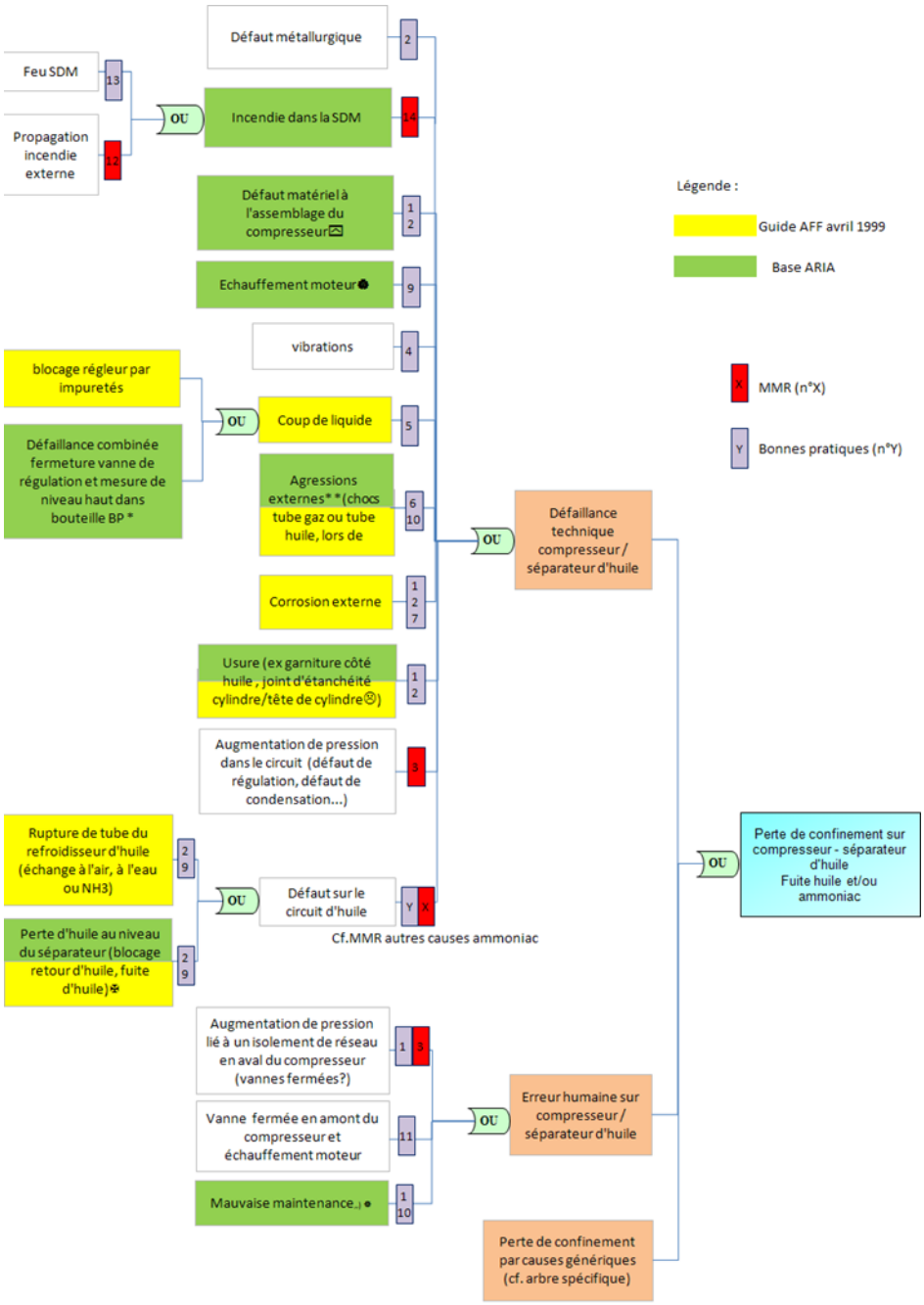
Δ Cf. base ARIA : absence de position de repli de la vanne (pas de sécurité positive) et écoulement avec pollution (cas Etranger)
défaillance d'un capteur de pression (cas Etranger)
défaillance de joint fileté sur tuyauterie de détente avec inflammation de la fuite par source électrique (cas Etranger)
fissuration du boîtier d'une vanne pilote (poste de commande?) (cas Etranger)
fissuration d'un capillaire de maintien en pression d'un pressostat de surgélateur (cas France)
fuite joint de clapet (cas France)

ΔΔCf. base ARIA : rupture de tuyauterie par vibration avec inflammation de la fuite par source électrique (cas Etranger)
voyant de retour d'huile dévissé par vibrations (Cas France)
rupture durité d'huile par vibrations (cas France)
desserage de bouchon par vibrations (cas France)

⌘Cf. base ARIA : mauvaise qualité métal endurant mal le froid (cas France)

☯ Cf. base ARIA : défaillance corps de pompe (cas Etranger)
fissure de 50 cm de long sur tête de cylindre de compresseur

Perte de confinement sur compresseurs / séparateur d'huile



* Cf. base ARIA : double défaillance réservoir ammoniac sur vanne de régulation de niveau qui ne se ferme pas et niveau défaillant qui créé un noyage et un coup de bélier 1er étage compresseur (cas Etranger)

** Cf. base ARIA : démontage séparateur d'huile et réseau pas complètement vidé (cas Etranger)
enlèvement d'une cloche de protection au niveau du séparateur d'huile resté sous pression (cas Etranger)
clapet de vanne sorti de son logement lors d'une opération d'appoint d'huile sur cicuit compresseur (cas France)
lors d'une opération de changement de cartouches coalescentes, un clapet AR s'avère défectueux, sa tentative de changement déclenche l'alarme ammoniac mélangé à l'huile qui dégaze (cas France)

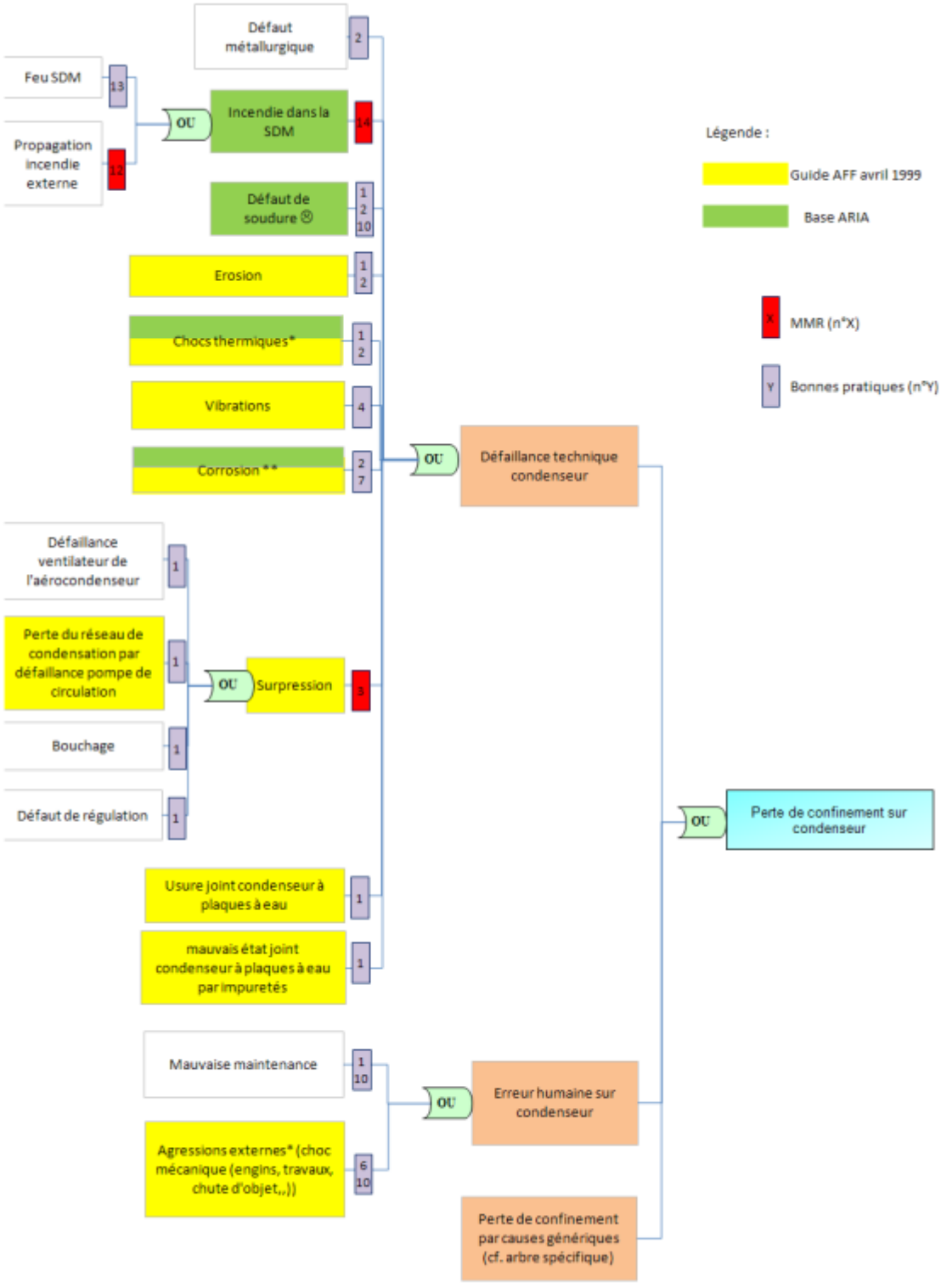
Cf. base ARIA : détérioration de joint d'étanchéité cylindre/tête de cylindre dans 4 chambres de compression (cas Etranger)

Cf. base ARIA : fissure de l'assemblage par brides sous pression d'huile à la mise en marche du compresseur (cas Etranger)
fuite de carter compresseur lors d'une montée en pression (cas France)

Cf. base ARIA : fuite manchon du capteur de température sur séparateur d'huile (cas Etranger)
rupture tuyauterie retour d'huile compresseur (cas France)

Cf. base ARIA : feu de moteur de compresseur par frottement/vibration sur bornier électrique et desserage de cosses créant une amorçe électrique (cas France)
feu de compresseur (cas France)

Perte de confinement sur condenseur



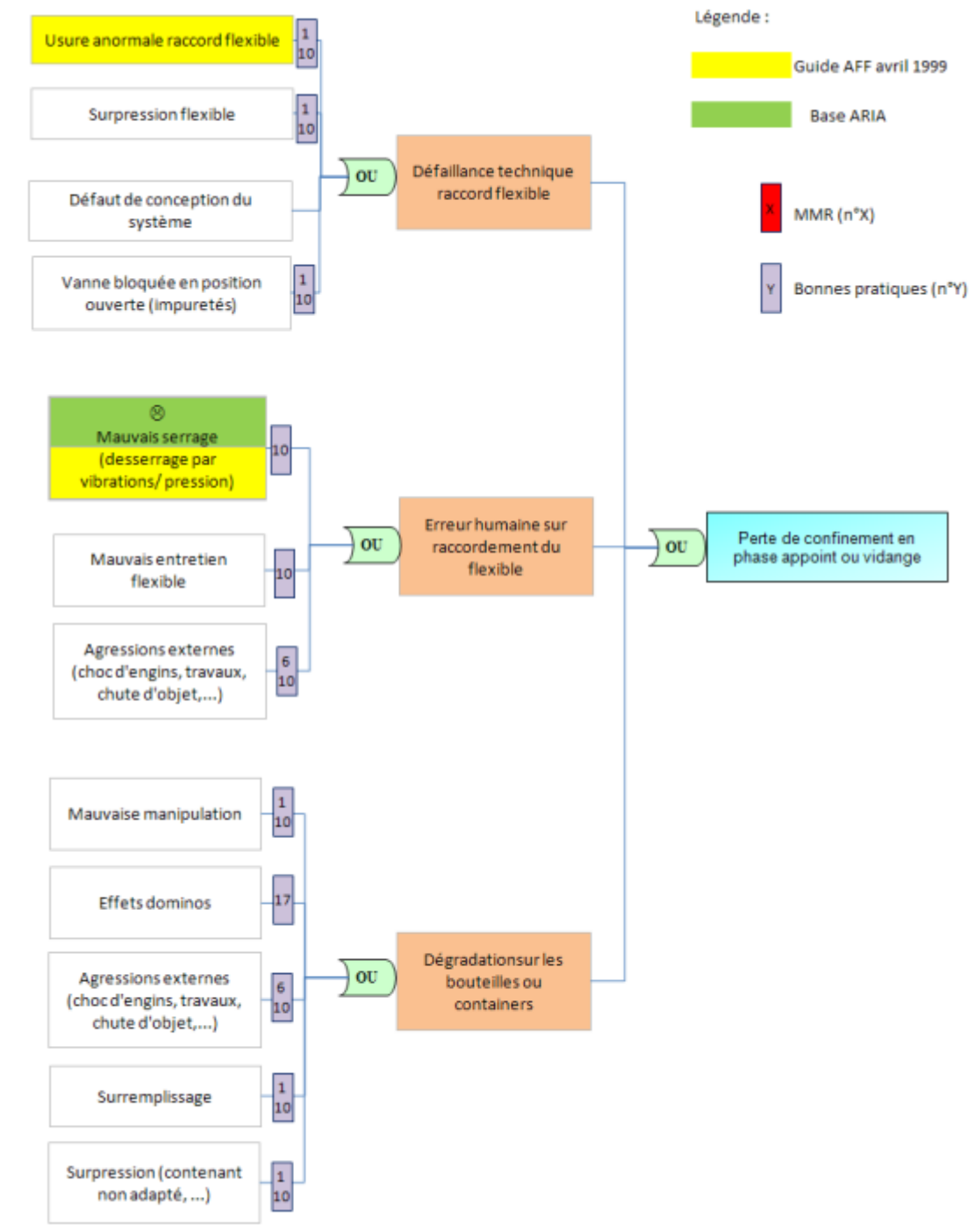
(* et **) Cf. base ARIA : déformation de cassettes d'échangeur par corrosion ou choc thermique (cas France)
Ⓡ Cf. base ARIA : défaut de soudure sur fond bombé échangeur à air (cas France)

Perte de confinement sur évaporateur



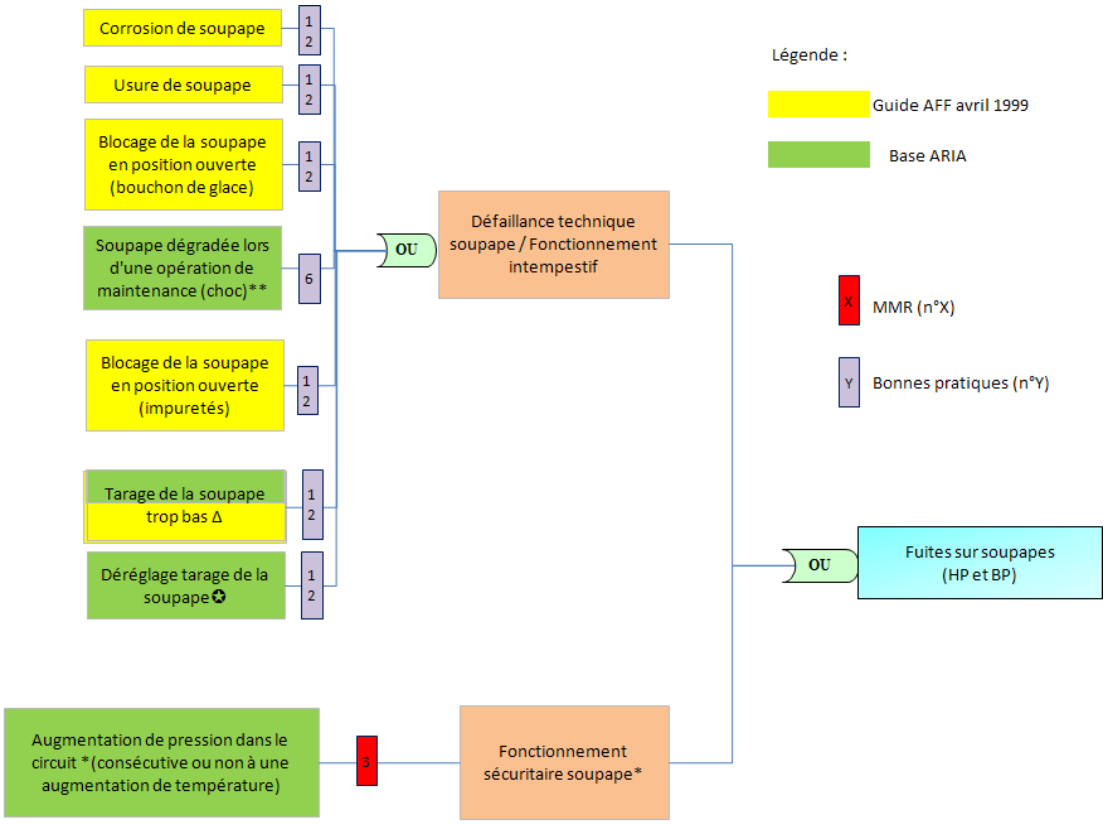
* Cf. base ARIA : corrosion évaporateur en chambre froide contiguë (cas France)
Ⓨ Cf. base ARIA : rupture d'une soudure sur un fond bombé en point haut du collecteur d'évaporateur en cous de dégivrage (cas

Perte de confinement en phase appoint ou vidange



Ⓧ Cf. base ARIA : défaillance d'un raccord vissé sur un flexible (cas Etranger)

Fuite sur des soupapes



NOTA : cas de pollution des eaux pluviales en toiture sur rejet de soupapes

* Cf. base ARIA : défaillance de pompe de circulation d'eau (cas Etranger)
défaillance de pressostat par manque d'entretien d'échangeurs à plaques remplies de calcaire (cas France)
augmentation de température par maintien de chauffe du séparateur d'huile en travaux (cas France)
opération de dégivrage trop rapide par arrêt du condenseur (ventilateurs) avec ou verture de soupape (cas France)
** Cf. base ARIA : arrachement de soupape par chariot élévateur (cas Etranger)
✪Cf. base ARIA : fuite au réglage de la soupape (cas Etranger)
Δ Cf. ARIA : fuite sur soupape réfrigérant d'huile (cas France)
fuite ammoniac tarage trop faible soupape et augmentation de température dans une patinoire (cas Etranger)

GES • CONSEIL INDEPENDANT EN ENVIRONNEMENT

Annexe 4 : Procédure de remplissage NH3

PROCEDURE TECHNIQUE DE CHARGE D'AMMONIAC

1. Se concerter avec le prestataire réalisant la charge à propos des risques liés à l'ammoniac (Annexe 1) et de la marche à suivre.
2. Baliser la zone d'intervention.
3. Vérifier que le flexible de charge est en bon état ainsi que les EPI adaptés (masque NH3 et gants NH3).
4. Mettre les EPI : Masque NH3 et gants NH3.
5. S'assurer que la vanne de charge n°309 est bien fermée.
6. Effectuer le montage du flexible de charge entre la bouteille (ou le container) et la vanne de charge de l'installation n°309.
7. Ouvrir légèrement la vanne de la bouteille et la refermer pour s'assurer de l'étanchéité du montage.
8. Ouvrir complètement la vanne de la bouteille et la vanne n°309.
9. Lorsque la bouteille est vide, fermer le robinet de la bouteille et attendre un moment afin de vider au maximum le flexible de charge.
10. Fermer la vanne n°309.
11. Desserrer avec précaution le raccord du flexible de charge côté bouteille puis côté installation.
12. Consigner la charge effectuée dans le registre de suivi de consommation de fluide frigorigène.

NEWCOLD

ANNEXE 1

Etiquette



AMMONIAC ANHYDRE

Danger

- H221 - Gaz inflammable
- H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux
- H331 - Toxique par inhalation
- H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du réglement CE n° 1272/2008.
231-635-3

Propriétés physiques

Nom Substance	Etat Physique	Point de fusion	Point d'ébulition	Pression de vapeur	Température d'auto-inflammation	limites dexplosivité ou dinflammabilité
Ammoniac	Gaz	-77,7 °C	-33,3 °C	860 kPa à 20 °C	651 °C	Limite d'explosivité de l'ammoniac dans l'oxygène (% en volume) : Limite inférieure : 33 % Limite supérieure : 79 %

AXIMA REFRIGERATION
UNE MARQUE DE EQUANS

Procédure particulière de remplissage de l'installation à l'ammoniac

Sommaire

POUR MEMOIRE : Nature des risques 1
1. PREPARATION PREALABLE DE L'OPERATION 1
2. L'OPERATION DE REMPLISSAGE 2
3. FUITES ET ACTIONS 3
3.1. Origine des fuites 3
3.2. Actions 3
3.3. Conclusion 4

Nous attirons votre attention sur le fait qu'à compter de la date de début des opérations de mise en service, nous sommes appelés à utiliser des gaz liquéfiés sous pression avec tous les risques inhérents à la manipulation et au stockage de tels produits. Ainsi tous les systèmes de protection des personnes prévus doivent être opérationnels pour le jour du remplissage.

POUR MEMOIRE : Nature des risques

- Explosion – incendie sous certaines conditions (surtout en atmosphère confinée).
- Brûlures chimiques par contact et inhalation.
- Asphyxie.
- Brûlures thermiques (froid).

La valeur limite de concentration en volume de ce produit dans l'air a été fixée par la Norme NFE 35400 à 2000 ppm ou 0,2 % pour la toxicité.
Seuil de perception olfactif : 0,1 à 100 ppm suivant tolérance.

1. PREPARATION PREALABLE DE L'OPERATION

- Les phases de mise en route et remplissage sont donc les plus délicates du chantier et seul un personnel compétent devra avoir accès à la zone d'intervention (salle des machines)**. Balisage obligatoire de la zone.** A la charge du client de prévoir, si cela est possible, la condamnation de la route d'accès à la salle des machines, autant le long des utilités que l'accès par devant au niveau des barrières ou encore par les quais de chargement interdisant tout accès à la zone durant toute la durée de la phase de remplissage.

- Malgré les conditions d'étanchéité réglementaires, une fuite peut toujours se produire lors du remplissage du circuit. **Il est donc indispensable de vérifier que le matériel de sécurité exigé par la Norme NF EN 378 est en place et en état de marche avant toute opération.**

- **Le personnel participant aux travaux devra obligatoirement être habilité, avoir à sa disposition les éléments de protection individuelle et connaître les moyens de premiers secours. Il s'agira donc de personne(s) du personnel d'AXIMA REFRIGERATION France. Aucune autre personne ne sera tolérée dans la zone durant la phase de remplissage.**

Eléments de protection individuelle :

Masque à cartouche approprié,
Gants, lunettes,
Masque panoramique,
Bottes,
Tenue de travail en coton.
Avoir également à disposition un appareil respiratoire autonome.

Nous conseillons vivement le port effectif du masque panoramique à cartouche lors de l'ouverture des vannes de remplissage (cf. en annexe).

Moyens de premiers secours :

Téléphone,
Masque de fuite,
Lave-œil, douche (ou tuyau d'arrosage pour amener une source d'eau claire jusqu'à la zone de travail),
Douche,
Extincteur (CO_2 ou poudre) – RIA

- **Il est impératif que le client prévienne la station de secours (pompiers, poste de garde, …) la plus proche, des** risques nouveaux existants, de façon à ce que son intervention éventuelle soit aussi efficace que rapide.

- Le travail isolé est interdit.

2. L'OPERATION DE REMPLISSAGE

- L'opération de remplissage est toujours précédée par la mise à vide de l'installation. Le but de cette opération est d'évacuer l'humidité contenue dans le circuit. Elle permet en outre la recherche et le colmatage de fuites éventuelles par la vérification de la tenue au vide de l'installation pendant au minimum 1 heure.

- La première charge se fait le compresseur à l'arrêt. Les installations frigorifiques industrielles sont toujours chargées en liquide sur le piquage de remplissage prévu à cet effet.

- Il est recommandé d'isoler le poste de transvasement du reste des ateliers de l'usine tout en se préoccupant, d'une part, de ne pas les mettre dans le voisinage immédiat de locaux habités, d'autre part, de les équiper de manière à éviter une trop grande longueur de tuyaux de raccordement.
  Les bouteilles d'ammoniac (contrairement à celles de fréon) n'ont pas de tube plongeur, on les pose la tête en bas.
  Pour les grandes installations, on charge à l'aide de containers.

- Mettre en place le tuyau de raccordement entre le robinet de remplissage et le poste de transvasement. Vérifier la bonne position des robinets et ouvertures manuelles. Ouvrir le robinet du poste de transvasement, et vérifier l'absence de fuite.

- Ouvrir le robinet de remplissage de l'installation. Le circuit se remplit de fluide frigorigène. Lorsqu'on atteint 2 bar, on vérifie l'étanchéité avant la charge complète. Dès qu'on a obtenu le niveau dans l'économiseur, l'installation est remplie pour le premier démarrage. (Vérifier la fermeture des vannes ayant été ouvertes). En fonctionnement, l'appoint d'NH_3 s'effectue par le même principe.

3. FUITES ET ACTIONS

3.1. Origine des fuites

- Erreur opérationnelle : vanne ouverte pendant la purge, la récupération de l'huile, la maintenance, pose de matériel mal adapté, flexible / tuyau non protégé, impuretés dans une vanne qui ne peut se fermer.

- Installations : joints mal installés, matériel mal adapté ou trop vieux.

- Mauvaise soudure : matériel de soudure ou tube mal adapté et qui vont donc être friables dès que la température sera basse, c'est à dire inférieure à – 10°C.

- Corrosion : elle ne se produit que sur l'extérieur et est donc facilement détectable à l'inspection ; la corrosion commence par un trou minuscule et provoque une odeur caractéristique pendant plusieurs jours ou semaines. Lorsque l'odeur est perçue, la zone est inspectée et remplacée.

- Erreur propre au système, en général au démarrage / arrêt de l'installation. De telles fuites sont souvent graves.

- Combinaison d'une erreur propre au fonctionnement et d'un autre défaut décrit plus haut.

- Dégâts ayant une cause extérieure, provenant d'un chariot élévateur, d'un effondrement d'immeuble, etc.

- Fonctionnement normal des sécurités (soupapes, disques de rupture).

Quoiqu'il en soit, la plupart des fuites sont sous forme de gaz ou de liquide en faible quantité et peuvent être maîtrisées par le personnel ; il s'agit donc simplement d'un incident qui est rarement répertorié.

3.2. Actions

- Une installation de froid est composée de plusieurs « réservoirs », reliés entre eux par des vannes, des détendeurs, des clapets anti-retours, un compresseur, etc. Il est donc impossible que toute la charge s'échappe.

- Actionner l'arrêt d'urgence.

- L'ammoniac qui fuit à l'air libre est rapidement dilué et prend de la hauteur. A 100 – 200 mètres de distance d'une fuite intense qui émet 2 à 4 kg/s (des concentrations caractérisées par une odeur piquante), la concentration d'ammoniac est inoffensive même si l'odeur déclenche de l'inquiétude.

- L'installation est équipée d'un système de détection. Evacuer la salle des machines sans précipitation.

Remarque : Ne jamais rincer au jet d'eau les mares d'ammoniac.

La dissolution de l'ammoniac dans l'eau est fatalement exothermique : la dissolution d'un kilogramme dégage assez d'énergie pour en évaporer près d'un kilogramme et demi. On comprendra donc d'arroser d'eau une nappe d'NH_3 liquide ne ferait qu'accroître l'évaporation en provoquant une émission massive d'NH_3.

L'eau peut être pulvérisée sur de la vapeur d'ammoniac, jamais sur de l'ammoniac liquide. En fait, arroser un nuage ou un aérosol d'NH_3 en plein air avec de l'eau pulvérisée n'a pas d'utilité, car l'absorption d'ammoniac n'a pratiquement pas lieu dans ces conditions contrairement à ce que pourrait suggérer la solubilité élevée du NH_3 dans l'eau.
L'ammoniac peut être canalisé vers l'eau, l'inverse étant à proscrire.

3.3. Conclusion

- Si une fuite est détectée :
  Evacuer l'installation dans le sens opposé au vent.
  Prévenir les pompiers.
  Mettre un appareil respiratoire autonome ou un masque à gaz en fonction de l'importance de la fuite pour la contenir.

- Mesures de premiers secours :
  Appeler immédiatement un médecin ou une ambulance (mentionner la présence d'ammoniac).
  Laver à grande eau les yeux (au moins 15 minutes).
  Laver à grande eau le corps (au moins 15 minutes).
  Laver à grande eau les vêtements mouillés.
  Maintenir au chaud et couché l'accidenté.
  Administrer de l'oxygène si la respiration est difficile.
  Transférer l'accidenté à l'hôpital au moins pour observation (effet « retard » possible).

Annexe 2. Tableau de conformité 1511

NEWCOLD	**Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89)**
Conformité à l'arrêté du 15 avril 2010	
« ENTREPÔTS FRIGORIFIQUES »	
Rubrique n°1511	**Régime : Enregistrement**
Arrêté modifié le : 24/09/20	**Document créé ou mis à jour le : 31/10/2014, 22/11/22**

I DEFINITION D'UNE INSTALLATION EXISTANTE

Une installation existante est une installation régulièrement déclarée ou autorisée avant le 17 avril 2010.

II ECHEANCIER

Toutes les prescriptions sont applicables aux installations nouvelles. Attention, pour les installations d'un volume susceptible d'être stocké supérieur ou égal à 150000 m^3 autorisées entre le 17 avril 2010 et le 1er janvier 2021, il conviendra de se reporter à l'annexe IV.

En cas d'extension d'installations existantes, toutes les prescriptions sont applicables à l'extension, la partie existante restante soumise aux dispositions antérieures.

Les installations concernées dans le cas de NEWCOLD à Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89) sont toutes des installations nouvelles.

III GLOSSAIRE

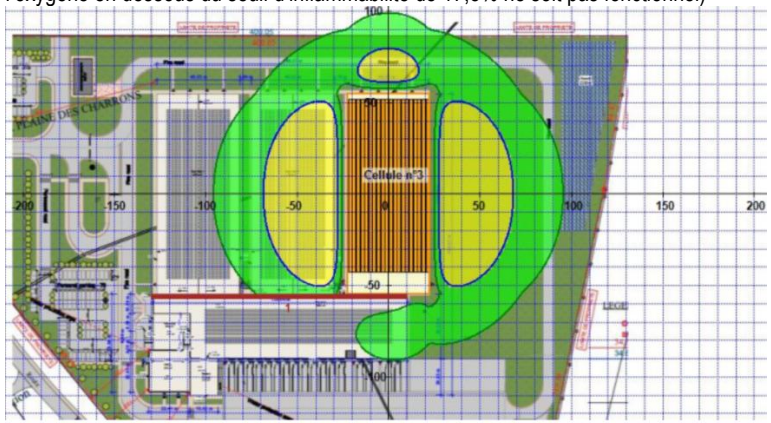
C : Conforme **NC** : Non Conforme **SO** : Sans Objet

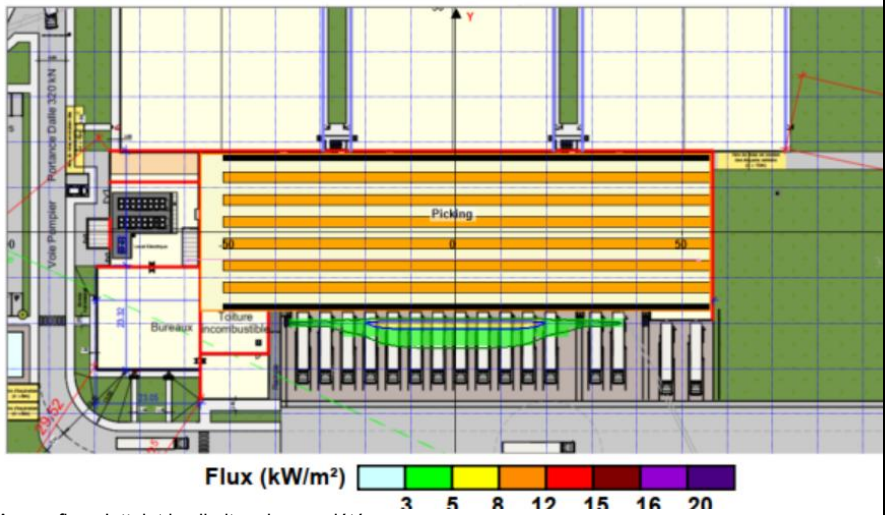
Justification non requise : Cette mention signifie que la Guide Enregistrement publié par la Ministère de l'Ecologie ne prévoit pas de justification particulière à apporter dans le cadre de l'examen de conformité présenté dans un dossier de demande d'Enregistrement.
Se reporter au Guide Enregistrement pour prendre connaissance des justifications à apporter.

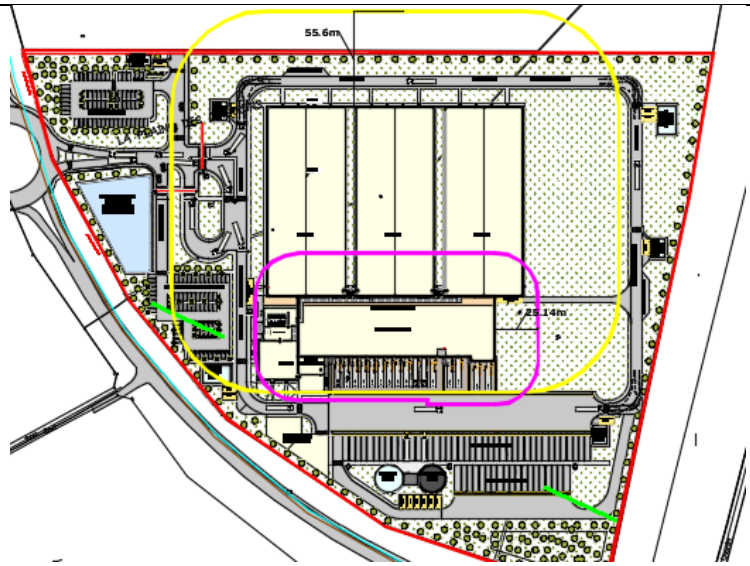
IV Prescriptions

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
1er	Les installations classées soumises à enregistrement sous la rubrique n° 1511 sont soumises aux dispositions des annexes I à IV du présent arrêté. Les présentes dispositions s'appliquent sans préjudice d'autres législations.			X	
2	Les dispositions des annexes I et III sont applicables le lendemain de sa publication aux installations enregistrées postérieurement à la date de publication du présent arrêté au Journal officiel. Les prescriptions auxquelles les installations existantes sont déjà soumises demeurent applicables. Toutefois, certaines dispositions sont également applicables aux installations existantes dans les conditions fixées à l'annexe II.			X	
	Les dispositions applicables aux installations d'un volume susceptible d'être stocké supérieur ou égal à 150 000 m3 autorisées entre le 17 avril 2010 et le 1er janvier 2021 et les conditions de leur entrée en vigueur sont précisées en annexe IV. Les prescriptions auxquelles ces installations sont déjà soumises demeurent applicables, le cas échéant, jusqu'à l'application de dispositions plus contraignantes.			X	
	Dans le cas d'une extension d'une installation existante ou d'une installation d'un volume susceptible d'être stocké supérieur ou égal à 150 000 m3 autorisée entre le 17 avril 2010 et le 1er janvier 2021 nécessitant un nouvel enregistrement en application de l'article R. 512-46-12 du code de l'environnement, l'intégralité des points des annexes I et III ne s'appliquent néanmoins qu'à l'extension elle-même, la partie existante restant soumise aux dispositions antérieures.			X	
3	Les dispositions du présent arrêté s'appliquent sans préjudice de prescriptions particulières les complétant ou les renforçant dont peut être assorti l'arrêté d'enregistrement dans les conditions fixées par les articles L. 512-7-3 et L. 512-7-5 du code de l'environnement.			X	
4	Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.			X	
ANNEXE 1	**PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES APPLICABLES AUX INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT SOUMISES À ENREGISTREMENT SOUS LA RUBRIQUE No 1511**				
1	**Dispositions générales**				
	Définition Au sens du présent arrêté, on entend par : Entrepôt frigorifique : installation composée d'un ou plusieurs bâtiments servant au stockage ou au tri de marchandises (denrées alimentaires, animales ou produits pharmaceutiques...), dans lequel les conditions de température et/ou d'hygrométrie sont réglées et maintenues en fonction des critères de conservation propres aux produits, qu'ils soient réfrigérés (entrepôts à température positive) ou congelés ou surgelés (entrepôts à température négative). Cellule : partie d'un entrepôt couvert compartimenté, destinée au stockage, qui respecte les prescriptions du point 2.2.7. Espace protégé : espace dans lequel le personnel est à l'abri des effets du sinistre. Il est constitué soit par un escalier encloisonné ou par une circulation encloisonnée. Les cellules adjacentes constituent également des espaces protégés. Hauteur : la hauteur d'un bâtiment d'entrepôt est la hauteur au faîtage, c'est-à-dire la hauteur au point le plus haut de la toiture du bâtiment (hors murs séparatifs dépassant en toiture).			X	

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	Bandes de protection : bandes disposées sur les revêtements d'étanchéité le long des murs séparatifs entre cellules, destinées à prévenir la propagation d'un sinistre d'une cellule à l'autre par la toiture. Réaction et résistance au feu des éléments de construction, classe et indice de toiture, gouttes enflammées : ces définitions sont celles figurant dans les arrêtés du 21 novembre 2002, du 22 mars 2004 et du 14 février 2003 susvisés. Matières dangereuses : substances ou préparations visées par l'arrêté du 20 avril 1994 susvisé (tels que toxiques, inflammables, explosibles, réagissant dangereusement avec l'eau, oxydantes, comburantes ou dangereuses pour l'environnement). Mezzanine : surface en hauteur qui occupe au maximum 50 % de la surface du niveau inférieur de la cellule et qui ne comporte pas de local fermé. Comble : espace entre le plafond de la cellule de stockage et la toiture. Niveau : surface d'un même plancher disponible pour un stockage ou une autre activité de l'entrepôt. Produits stockés en masse : produits empilés les uns sur les autres. Produits stockés en vrac : produits nus posés au sol en tas. Produits en paletiers : produits stockés sur une palette disposée dans des râteliers (souvent dénommés racks). Contenant autoporteur gerbable : contenant autoporteur destiné à être empilé. Structure : éléments qui concourent à la stabilité du bâtiment tels que les poteaux, les poutres, les planchers et les murs porteurs. Support de couverture : tous les éléments reposant sur la structure concourant au couvert du bâtiment. Température positive : température de stockage de 0°C à + 18°C. Température négative : température de stockage inférieure à 0°C. Panneau sandwich : panneau fabriqué en usine, constitué d'un isolant thermique rigide placé entre deux parements rigides. Les parements peuvent être lisses ou nervurés.				
1.1	**Conformité de l'installation au dossier d'enregistrement**				
	L'installation est implantée, réalisée et exploitée conformément aux plans et autres documents joints au dossier d'enregistrement.	X			
	L'exploitant énumère et justifie en tant que de besoin toutes les dispositions prises pour la conception, la construction et l'exploitation des installations afin de respecter les prescriptions du présent arrêté.	X			
1.2	**Dossier installation classée**				
	L'exploitant établit et tient à jour un dossier comportant les documents suivants : – une copie de la demande d'enregistrement et du dossier qui l'accompagne ; – le dossier d'enregistrement tenu à jour et daté en fonction des modifications apportées à l'installation ; – l'arrêté d'enregistrement délivré par le préfet ainsi que tout arrêté préfectoral relatif à l'installation ; – les différents documents prévus par le présent arrêté. Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées. Les éléments des rapports de visites de risques qui portent sur les constats et recommandations issues de l'analyse des risques menés par l'assureur dans l'installation sont également tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.	X			NEWCOLD tiendra à la disposition des installations classées le présent dossier de demande d'autorisation comprenant l'enregistrement 1511 l'arrêté préfectoral et autres documents qui seront prévus par les arrêtés.
1.3	**Entraînement des poussières ou de boue**				

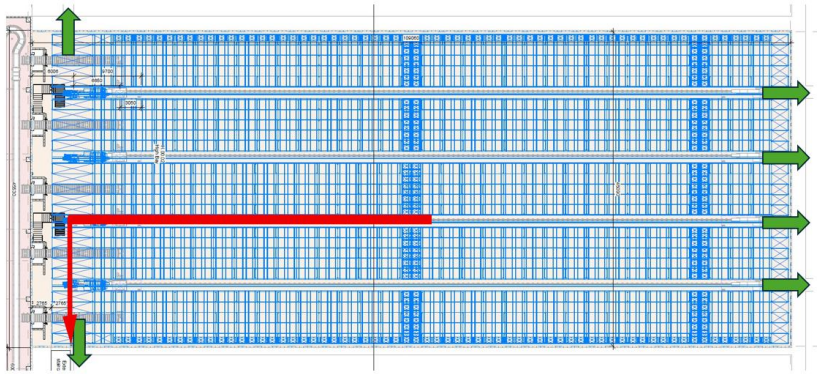
Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	Sans préjudice des règlements d'urbanisme, l'exploitant adopte les dispositions suivantes, nécessaires pour prévenir les envols de poussières et matières diverses : – les voies de circulation et aires de stationnement des véhicules sont aménagées (formes de pente, revêtement, etc.) et convenablement nettoyées ; – 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 ; – les surfaces où cela est possible sont engazonnées	X			En exploitation normale, il n'est pas nécessaire de nettoyer les roues des véhicules, les voies de circulation étant entièrement goudronnées. La surface de voirie a été réduite au maximum. Toutes les autres surfaces sont enherbées
1.4	**Intégration dans le paysage.**				
	L'ensemble des installations est maintenu propre et entretenu en permanence. Les abords de l'installation, placés sous le contrôle de l'exploitant, sont aménagés et maintenus en bon état de propreté. Des écrans de végétation sont mis en place, si cela est possible. Pour l'entretien des surfaces extérieures de son site (parkings, espaces verts, voies de circulation...), l'exploitant met en œuvre des bonnes pratiques, notamment en ce qui concerne le désherbage.	X			Le site sera régulièrement entretenu. Les espaces verts et plantations d'arbres mis en place lors de la construction du site NEWCOLD seront entretenues.
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 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).	X			Les effets létaux à hauteur d'homme (5 kW/m2) en jaune sur la figure suivante ne dépassent pas en limite de propriété. Modélisation d'un incendie pour une cellule high bay (en considérant que le dispositif de maintien de l'oxygène en dessous du seuil d'inflammabilité de 17,5% ne soit pas fonctionnel)  Figure 6 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 1,8 m pour le High Bay 3

Article	Objet	C	N C	S O	Remarque/Justification
					Modélisation des effets thermiques pour un incendie du picking en considérant la mise en échec de l'extinction automatique d'incendie par sprinklage :  Aucun flux n'atteint les limites de propriété.

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	Cette distance est au moins égale à 1,5 fois la hauteur de l'entrepôt sans être inférieure à 20 mètres.		X		 Les distances de 1,5 fois la hauteur sont reportées sur le plan ci-dessus. Cette prescription n'est pas respectée en limite nord. Newcold demande l'**aménagement** de cette prescription sur la base : - de la maîtrise des effets thermiques en cas d'incendie - et de la mise en place d'un système d'appauvrissement en oxygène limitant le risque d'incendie. Le local stocke de la crème glacée, des plats préparés, et des pommes de terre surgelées à -23 °C. L'étude d'ingénierie incendie du CTICM en cas d'incendie (en annexe de l'étude des dangers) démontre que ; sur la base des hypothèses retenues : • La propagation du feu au stockage est limitée à une partie de palette directement soumise à la flamme du brûleur ; • L'incendie s'arrête de lui-même 144 secondes après l'arrêt du brûleur ; • La température des gaz autour de la zone de flamme n'excède pas 150°C ; • L'augmentation de température et la diminution de visibilité est restreinte à la zone de départ de feu ; • Aucun effondrement de la structure métallique autoporteuse et du rack ne se produit ; • Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage ; • L'évacuation des occupants est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci ;

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
					• L'intervention des services de secours est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci.
	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.	X			Absence d'habitation ou de stockage en sous-sol.
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. 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.	X			Conforme. Le site dispose d'un accès pompier accessible en tout temps (ouverture du portail à distance par la société de gardiennage en dehors des périodes de présence du personnel).
	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.	X			Les parkings poids lourds et véhicules légers permettent un stationnement sans gêne pour les engins de secours.
	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 ».	X			Des marquages au sol et de la signalisation seront mis en place.
	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.	X			Le plan d'intervention sera tenu à disposition.
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 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.	X			La voie engins répondra aux critères ci-contre. Elle desservira le périmètre de l'installation, sans impasse. La voie pompiers sera maintenue dégagée pour la circulation des engins de secours. - Des voies échelles seront aménagées de manière à pouvoir accéder à toutes les façades du bâtiment. Ces éléments sont reportés sur le plan de masse - Les engins des sapeurs-pompiers ont accès à l'ensemble du périmètre de l'entrepôt

Article	Objet	C	N C	S O	Remarque/Justification
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.	X			Des aires de mise en station échelle sont aménagées de manière à pouvoir accéder à au moins une façade de toutes les cellules du bâtiment et défendre le mur séparatif coupe-feu. Deux aires échelle sont aménagées (cf. plan de masse) - La voie répond aux critères ci-contre.
	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 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.	X			
	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.	X			- La cellule LowBay dispose d'un plancher situé à une hauteur supérieure à 8 m [9 m] par rapport au niveau d'accès des secours sur une seule façade (côté quai) .
	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.	X			Deux ouvertures sont prévues d'une largeur de 0,9 et d'une hauteur de 1,8 pour accéder au picking.
	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.			X	La surface du picking est supérieure à 2 000 m².
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.	X			Les cellules auront un accès par un chemin stabilisé de 1,8 m de large.
	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.	X			La zone de quai est équipé d'une rampe dévidoir de 1,8 m de large, de pente conforme.
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	X	X		Chaque cellule HB comporte 6 issues dont deux dans deux directions opposées. Les cellules Low Bay comportent des issues de secours permettant une distance maximale à parcourir inférieure à 50m **Demande d'aménagement concernant les 3 cellules High Bay :**

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	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.				HighBay : La longueur maximale est correspond à la demi-longueur du HB (109,6/2 = 54,53 m), à la demi largeur (44,76/2 = 22,38 m) et à la hauteur 36 m, soit environ 113 m. **Plan évacuation High Bay**  Newcold demande l'aménagement de cette prescription sur la base de : - la mise en place d'un système d'appauvrissement en oxygène limitant le risque d'incendie, - de l'étude d'effondrement qui démontre que : La propagation du feu au stockage est limitée à une partie de palette directement soumise à la flamme du brûleur ; L'incendie s'arrête de lui-même 144 secondes après l'arrêt du brûleur (à -23 °C); La température des gaz autour de la zone de flamme n'excède pas 150°C ; Les conditions d'évacuation sont maintenues sur l'ensemble de l'incendie ; L'augmentation de température et la diminution de visibilité est restreinte à la zone de départ de feu ; Aucun effondrement de la structure métallique autoporteuse et du rack ne se produit ; L'évacuation des occupants est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci ; Les conditions de visibilité et d'enfumage évoluent de manière similaire aux champs de température obtenus au paragraphe 6.1 lors du développement de l'incendie. En conséquence, les conditions de tenabilité à 2 m de hauteur sont maintenues sur toute la durée nécessaire à l'évacuation. De même, les conditions thermiques et de visibilité à 1,0 m du sol (hauteur de référence habituelle pour les services de secours, ceux-ci pouvant s'accroupir) ainsi que l'enfumage restent bonnes et permettant l'intervention des services de secours L'intervention des services de secours est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci.
2.2.6	***Structure des bâtiments***				

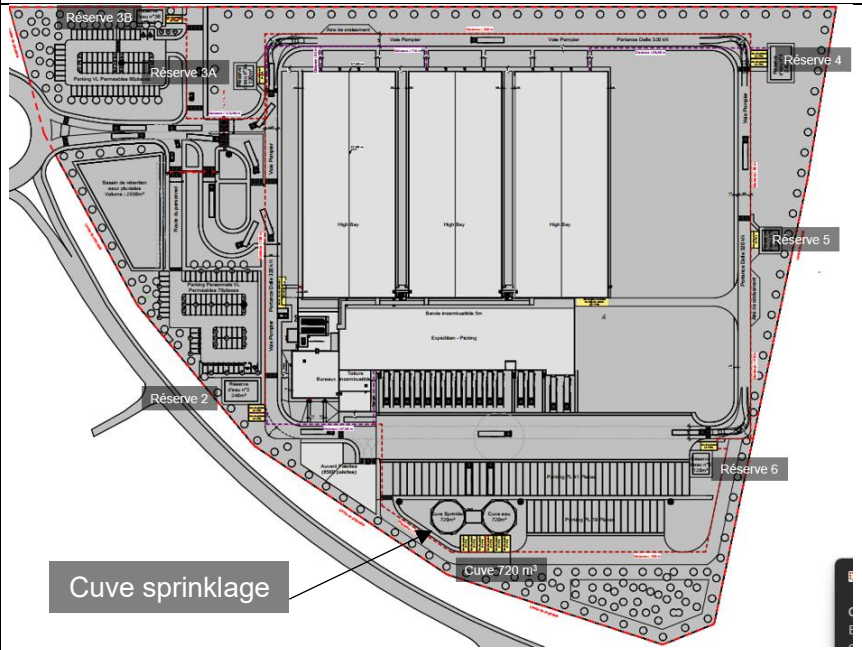
Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
2.2.6 (suite)	L'exploitant réalise une étude technique démontrant que les dispositions constructives visent à ce que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres, mezzanines) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du 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 disposition de l'inspection des installations classées.	X			L'étude d'ingénierie incendie conclut en ce que la structure autoporteuse ne s'effondre pas. L'étude est disponible en annexe de l'étude des dangers. Les cellules Low Bay sont en béton REI 120, une étude de ruine sera menée avec la construction.
	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 *à minima* B s3 d0	X			Les parois sont a minima Bs3D0 ou A2S1d0
	– l'ensemble de la structure est *a minima* R 15 ;		X		**Demande d'aménagement pour les 3 cellules High Bay** La structure de l'entrepôt est constituée par les racks qui sont autoportants. La stabilité de la structure est inférieure à 15 minutes. L'étude d'ingénierie permet de confirmer la stabilité de la structure et la cinétique de l'incendie : la structure autoportante en cas d'un incendie ne s'effondre pas. Les dispositions sont conformes pour la Low Bay : - Plancher séparatif EI120 - Structure R120 (pour les deux niveaux)
	– 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 ;	X			Les parois entre les cellules High Bay sont chacune munies de panneaux EI120 distance de plus de 6m. Il n'y a pas de paroi séparative sensu stricto. Un mur séparatif REI120 de hauteur 17,76 m sépare les cellules HighBay de la cellule LowBay. Ce mur dépasse de 1 m le toit de la cellule LowBay et les locaux sociaux . Il est prolongéslatéralement le long du mur extérieur sur une largeur de 2 mètres côté ouest. La paroi Est REI120 de la cellule LowBay remplace le prolongement perpendiculaire demandé.
	– 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 ;	X			Une bande de protection de largeur 5 m en matériaux 2s1d0 est disposée sur le toit de la cellule Low Bay le long du mur séparatif coupe-feu.
	– 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 ;	X			Les locaux techniques sont séparés de l'entrepôt par des murs coupe-feu de degré 2 heures. Les portes de communication avec l'entrepôt sont coupe-feu de degré deux heures
	– 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.	X			Les locaux sociaux et les bureaux sont séparés du bâtiment de stockage par un mur coupe-feu de degré 2 heures. Les portes de communication avec l'entrepôt sont coupe-feu de degré 2 heures. Le bureau de quai est situé au sein de la LowBay.
	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 ;	X			Les bureaux (hors bureau de quai) sont réalisés en structure indépendante et séparés de l'entrepôt sur deux niveaux.

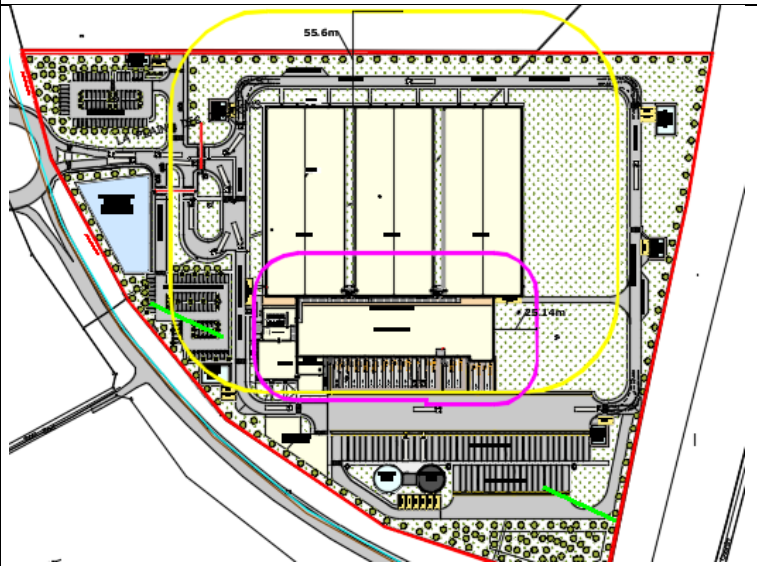
Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
2.2.6 (suite)	– les escaliers intérieurs reliant des niveaux séparés, dans le cas de planchers situés à plus de 8 mètres du sol intérieur, sont encloisonnés par des parois REI 60 et construits en matériaux A2 s1 d0. Ils débouchent directement à l'air libre, sinon sur des circulations encloisonnées de même degré coupe-feu y conduisant.	X			Les escaliers intérieurs sont encloisonnés par des parois REI 60 en béton.
	Les blocs-portes intérieurs donnant sur ces escaliers sont E 60 C2 ;	X			Les portes intérieures sont R 60 C2
	– le sol des aires et locaux de stockage est de classe A1fl ;	X			Le sol des aires et locaux de stockage est en matériau incombustible (béton) 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 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.	X			Le dispositif de fermeture est asservi à la détection incendie Haute sensibilité. Celle-ci libère les portes coupe-feu qui se ferment en coulissant. Un système de déclenchement manuel est installé de part et d'autre des portes. Séparation CF2h des élévateurs dans la LowBay.
	Ainsi les portes situées dans un mur REI 120 présentent un classement EI2 120 C et les portes satisfont une classe de durabilité C2 ;	X			Les portes présentent le même degré coupe-feu que la paroi.
	– les éléments de support de couverture de toiture, hors isolant, sont réalisés en matériaux A2 s1 d0 ;	X			Toiture A2s1d0
	– les isolants de support de couverture de toiture sont réalisés en matériaux Bs3 d0 ;	X			Les isolants de support de couverture sont Bs3d0
	– la couverture de toiture surmontant un comble satisfait la classe et l'indice BROOF (t3) ;	X			Couverture 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 ;	X			
	– les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel satisfont à la classe d0.	X			
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.			X	Température négative uniquement
	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. 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.	X X	X		La surface des cellules est de : - 4881 m² pour les High Bay avec détection par ASD ; - 3638 m² pour le rdc de la Low Bay (équipée de sprinklage et détection haute sensibilité par ASD) ; - 3910,55 m² pour le picking de la Low Bay (équipée de sprinklage et détection haute sensibilité par ASD) . Les cellules LB sont conformes. **Demande d'aménagement pour les 3 cellules HB** NEWCOLD demande l'aménagement de la prescription pour les 3 cellules High Bay. La cellule est équipée d'une détection incendie haute sensibilité et est maintenue sous atmosphère appauvrie en oxygène empêchant tout départ de feu. Temps d'intervention

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
					Lorsque le site est ouvert, le temps d'intervention est de moins de 2 minutes. Lorsque le site est fermé et que personne n'est sur site, alors c'est le personnel d'astreinte qui intervient après appel par la société de gardiennage. Cette société, si nécessaire appelle les pompiers. L'astreinte est organisée de manière à ce qu'en cas d'intervention urgente, un salarié situé à moins de 10 minutes du site puisse être mobilisé. En synthèse, l'intervention se fait en moins de 20 minutes que le site soit ouvert ou fermé. A noter qu'au-delà de 5 minutes ,l'alarme générale incendie se déclenche et le site est évacué. Un test sera mené dans le premier trimestre après la mise en service. Ce test sera renouvelé tous les ans.
	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 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.	X			Le LB au rdc comportera une mezzanine d'environ 500 m^2 sur moins de 50 % de sa surface (3638 m^2)
2.2.8	***Cantonnement et désenfumage***			X	Le désenfumage n'est requis dans le présent arrêté qu'en cas de présence de combles. Aucun comble n'est prévu : absence de désenfumage.
2.2.8.1.	**Cantonnement**				
	Les combles sont divisés en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1600 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.				
	La hauteur des écrans de cantonnement est déterminée conformément à l'annexe de l'instruction technique 246 susvisée				
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).				
	Un DENFC de superficie utile comprise entre 0,5 et 6 mètres carrés est prévu pour 250 mètres carrés de superficie projetée de toiture				
	Les DENFC ne sont pas implantés sur la toiture à moins de 7 mètres des murs coupe-feu séparant les cellules de stockage.				
	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.				
	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.				
	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.				

Article	Objet	C	N C	S O	Remarque/Justification
	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.				
	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/m2) pour des altitudes inférieures ou égales à 400 mètres et SL 500 (50 daN/m2) 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 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.				
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 compartimentage de la ou des cellules sinistrées.	X			La détection incendie est de type Haute sensibilité. L'emplacement des sondes a été définie par une étude. Des alarmes perceptibles en tout point sont en place avec report au centre de contrôle et sur les EPTI des intervenants dans la cellule LowBay.
	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.			X	Détection assurée par la détection haute sensibilité.
2.2.10.	***Moyens de lutte contre l'incendie***				

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	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). 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. 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.		X		La D9 présente 750 m^3/h et 1500 m^3sur 2 heures en cas d'incendie du High Bay. NEWCOLD a validé avec le SDIS la DECI suivante : - Une cuve de 720 m^3 associée à 6 bouches et 6 aires de stationnement pompier, soit une aire par tranche de 120 m^3 ; - 2 réserves de 240 m^3 associée à 2 aires, - 4 réserves de 120 m^3 associées à 1 aire. Le volume d'eau disponible en cas d'incendie est de 1680 m^3. **Demande d'aménagement (cf. plan distances pompiers en pièce 8) :** Le réseau de réserve incendie n'est pas placé à moins de 100 m de l'entrée de la cellule HB 2. Compte tenu de la configuration du site, la première réserve est placée à 116 m. Les réserves sont placées à moins de 150 m entre elles à 2 exceptions près, compte tenu de la disposition du site : - Réserve 3 A et réserve 4 - Cuve à eau de 720 m^3 et réserve n° 2

Article	Objet	C	N C	S O	Remarque/Justification
					 Le SDIS a demandé à NEWCOLD de disposer des aires pour les réserves incendie en dehors d'1,5 fois la hauteur des cellules à défendre, reprises sur le plan suivant.

Article	Objet	C	N C	S O	Remarque/Justification
					 La configuration du site ne permet pas de respecter ces deux dispositions. Les aires des réserves situées en dehors du rayon (en jaune) de 1,5 fois la hauteur des HB sont : - Une cuve de 720 m³ associée à 6 bouches et 6 aires de stationnement pompier, soit une aire par tranche de 120 m³ ; - Réserves n°2 et n°4 de 240 m³ associée à 2 aires, - 3/4 réserves de 120 m³ associées à 1 aire : les réserves 3B, 5 et 6. Le total mis à disposition du SDIS dans le rayon sollicité est de 1560 m³, soit supérieur aux besoins calculés par la D9 (1500 m³). Pour appuyer sa demande d'aménagement au titre des dispositions 1511, NEWCOLD remplit la demande du SDIS d'avoir l'ensemble des besoins couverts en dehors de la zone de 1,5 fois la hauteur et met à disposition du SDIS des moyens plus importants que les besoins D9 calculés (1680 m³ disponibles pour 1500 m³ nécessaires). Pour rappel, une cuve supplémentaire de 720 m³ dédiée au sprinklage est disponible, le sprinklage ne couvre que l'incendie des cellules Low Bay. Suite à la mise en service du site et du projet STONEHEDGE, NEWCOLD n'exclut pas de mutualiser les ressources entre les deux sites.
	Le débit et la quantité d'eau d'extinction et de refroidissement nécessaires sont calculés conformément au document technique D 9 susvisé ;	X			Calcul du besoin en eau selon la règle technique D9 (1500 m³).

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	– 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 ;			X	Les chambres froides sont 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.			X	Les chambres froides sont à température négative.
	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 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.	X			Les prescriptions, ci-contre, seront mises en œuvre dès la mise en exploitation de l'installation.
2.2.11	***Cuvettes de rétention***				
	Tout stockage de produits liquides susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est associé à une capacité de rétention dont le volume est 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 est étanche aux produits qu'elle pourrait contenir et résiste à l'action physique et chimique des fluides. Il en est de même pour son dispositif d'obturation qui est maintenu fermé. Lorsque le stockage est constitué exclusivement de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, admis au transport, le volume minimal de la rétention est égal soit à la capacité totale des récipients si cette capacité est inférieure à 800 litres, soit à 20 % de la capacité totale ou 50 % dans le cas de liquides inflammables (à l'exception des lubrifiants) avec un minimum de 800 litres si cette capacité excède 800 litres. Des réservoirs ou récipients contenant des produits susceptibles de réagir dangereusement ensemble ne sont pas associés à la même cuvette de rétention. Cette disposition ne s'applique pas aux bassins de traitement des eaux résiduaires. Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés que dans des conditions conformes au présent arrêté ou sont éliminés comme déchets.	X			Les produits susceptibles d'être à l'origine de pollutions seront stockés sur des rétentions respectant les volumes ci-contre.
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.	X			Les sols seront étanches.
	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.	X			Un bassin de confinement permet prévenir toute pollution en cas de déversement accidentel.
	En cas de confinement interne, les orifices d'écoulement sont en position fermée par défaut.			X	

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	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.	X			Le dimensionnement de la rétention a été fait selon le guide technique D9A. Le bassin de confinement sur le site permet de recueillir l'ensemble des eaux lors d'un incendie. Le raccordement est gravitaire.
	Les eaux d'extinction ainsi confinées lors d'un incendie sont analysées afin de déterminer si un traitement est nécessaire avant rejet.	X			Des analyses seront menées le cas échéant.
	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.	X			Le dimensionnement de la rétention a été fait selon le guide technique D9A : 2530 m^3.
	Les rejets respectent les valeurs limites suivantes : – matières en suspension : 35 mg/l ; – DCO : 125 mg/l ; – DBO5 : 30 mg/l ; – teneur en hydrocarbures : 10 mg/l.	X			Le séparateur à hydrocarbures situé en sortie du bassin de régulation permettra le respect de cette qualité. Des analyses seront menées annuellement.
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.	X			Les installations électriques sont conformes aux normes NFC 15-100 et NFC 14-100.
	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.	X			
	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.	X			
	Les câbles électriques forment un S au niveau de l'alimentation du luminaire pour faire goutte d'eau et éviter la pénétration d'humidité.	X			
	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.	X			Un dispositif de coupure générale est installée dans l'entrepôt.
	Les équipements métalliques sont mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables.	X			

Article	Objet	C	N C	S O	Remarque/Justification
	Dans le cas d'un éclairage artificiel, seul l'éclairage électrique est autorisé.	X			
	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.	X			
	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.	X			
	Les prises électriques destinées à l'alimentation des groupes frigorifiques des véhicules sont installées sur un support A2 s1 d0	X			
	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.	X			Les transformateurs électriques seront implantés dans un local spécifique de la zone des locaux techniques. Les locaux sont clos, largement ventilés et isolés des autres locaux techniques par des parois REI 120.
	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.	X			Aérotherme sur boucle du réchauffage du sol dans le bureau de quai
	L'utilisation de chariots thermiques est interdite.				
2.2.14.	***Protection contre la foudre***				Une Analyse du Risque Foudre et une Etude Technique Foudre seront réalisées par un cabinet spécialisé
	L'installation respecte les dispositions de l'arrêté du 15 janvier 2008 susvisé.				
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 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.	X			Absence de chaufferie L'aménagement du local de charge respecte les prescriptions ci-contre.
	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.			X	Pas de poste de charge hors du local
	Dans le cas d'un stockage automatisé, il n'est pas nécessaire d'aménager une telle zone.			X	
2.3	**Recensement des potentiels de danger**				
2.3.1	***Connaissance des produits – Etiquetage***				
	Sans préjudice des dispositions du code du travail, l'exploitant dispose des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents dans l'installation, en particulier les fiches de données de sécurité. Ces documents sont tenus à disposition des services d'incendie et de secours.	X			NewCold disposera des fiches de données de sécurité des produits dangereux susceptibles d'être présents sur le site et respectera les règles d'étiquetage.
	Les récipients portent en caractères lisibles le nom des produits et, s'il y a lieu, les symboles de danger conformément à la législation relative à l'étiquetage des substances, préparations et mélanges dangereux.	X			

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
2.3.2	***Etat des stocks de produits***				
	L'exploitant tient à jour un état indiquant la nature et la quantité des produits détenus, auquel est annexé un plan général des stockages. Cet état est tenu à la disposition des services d'incendie et de secours.	X			NewCold tiendra à jour un état des stocks.
2.3.3	***Localisation des risques***				
	L'exploitant recense et signale sur un panneau conventionnel, 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 les intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement.	X			Les zones concernées seront correctement signalées sur le site.
2.4	**Exploitation**				
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.	X			La distance de 1 mètre sera respectée.
	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.	X			
	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.			X	Pas de stockage en masse
	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.			X	
	Les matières stockées sous température positive 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'extinction automatique.			X	Pas de stockage à température positive
	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.	X			Présence d'une détection haute sensibilité.
	La hauteur de stockage des matières dangereuses liquides au sens du règlement (CE) no 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.			X	Absence de stockage de matières dangereuses
	La fermeture automatique des dispositifs d'obturation (portes coupe-feu) n'est pas gênée par des obstacles.	X			La conception des convoyeurs permet la fermeture des portes coupe-feu en toute circonstance.
	Tout stockage est interdit dans les combles**.**			X	Absence de comble
2.4.2	***Matières dangereuses***			X	Pas de 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.				

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	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.				
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 matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage est adapté aux risques.	X			Un plan de nettoyage est mis en place afin de garder l'installation propre
2.4.4.	***Travaux***				
	Les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude par exemple) ne peuvent être effectués qu'après délivrance d'un « permis d'intervention » et éventuellement d'un « permis de feu » et en respectant une consigne particulière. Ces permis sont délivrés après analyse des risques liés aux travaux et définition des mesures appropriées.	X			Conformément aux réglementations existantes, notamment le code du travail, un permis d'intervention sera obligatoire pour les travaux le nécessitant. La prise en compte de la présence d'une atmosphère appauvrie dans les High Bay sera intégrée aux procédures d'intervention, tant pour le personnel que pour les entreprises extérieures.
	Le « permis d'intervention » et éventuellement le « permis de feu » et la consigne particulière sont établis et visés par l'exploitant ou par une personne qu'il aura nommément désignée. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le « permis d'intervention » et éventuellement le « permis de feu » et la consigne particulière relative à la sécurité de l'installation sont signés par l'exploitant et l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront nommément désignées.	X			Un affichage et des formations rappellera les consignes associées. Une personne sera nommément désignée .
	Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité en configuration standard du stockage, une vérification des installations est effectuée par l'exploitant ou son représentant ou le représentant de l'éventuelle entreprise extérieure.	X			
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 d'accident.	X			Toutes les consignes citées seront établies, affichées et mises en œuvre sur le site de NewCold. De plus, NEWCOLD prévoit de rédiger un plan d'opération interne (POI) qui définit les mesures, moyens et procédures à appliquer par un établissement pour gérer un accident.
2.4.6	***Vérification périodique et maintenance des équipements***				

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	L'exploitant s'assure de la vérification périodique et de la maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie mis en place (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, colonne sèche par exemple) ainsi que des éventuelles installations électriques et de chauffage, conformément aux référentiels en vigueur.	X			Un plan de vérification périodique et de maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (exutoires, systèmes d'extinction, sondes de détection (H2, O2, NH3), EPTI, portes coupe-feu, RIA,…) ainsi que des installations électriques sera mis en place.
2.4.7.	***Brûlage***				
	L'apport de feu, sous une forme quelconque, à proximité du stockage est interdit, à l'exception de travaux réalisés conformément au point 2.4.4 de la présente annexe.	X			L'interdiction d'apport de feu est affichée sur le site.
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.	X			Les parkings sont implantés à plus de 10m du bâtiment.
	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.			X	Pas d'alimentation électrique
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.	X			Un système de gardiennage et télésurveillance du site (intrusion, détection incendie, défaut ammoniac et appauvrissement en oxygène et autres défauts techniques) est mis en place sur le site.
3.	***Eau***				
3.1.	**Plan des réseaux**				
	Les différentes canalisations accessibles sont repérées conformément aux règles en vigueur.	X			
	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 ; – 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).	X			NewCold dispose d'un plan des réseaux. Le plan détaillé comme demandé ci-contre sera mis à jour après la construction.
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.	X			
	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.	X			Un disconnecteur est présent au niveau du branchement entre le réseau du site et le réseau d'alimentation de la zone d'activités. Aucun retour d'eau polluée dans le réseau d'alimentation public n'est possible.
3.3.	**Caractéristiques générales de l'ensemble des rejets**				
	Les effluents rejetés sont exempts :	X			Les eaux usées, uniquement des eaux domestiques, sont rejetées vers le réseau public.

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	– de matières flottantes ; – de produits susceptibles de dégager, en égout ou dans le milieu naturel, directement ou indirectement, des gaz ou vapeurs toxiques, inflammables ou odorantes ; - de tout produit susceptible de nuire à la conservation des ouvrages, ainsi que des matières déposables ou précipitables qui, directement ou indirectement, sont susceptibles d'entraver le bon fonctionnement des ouvrages.				Les eaux pluviales (parking, voiries et toitures) sont rejetées dans le bassin de régulation du site. Les eaux pluviales transitent par un séparateur à hydrocarbures en sortie de bassin. La coupure électrique du refoulement de la pompe est asservie à la détection incendie est installée en amont du point de rejet ainsi qu'une coupure manuelle manœuvrable localement « type arrêt d'urgence ».
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.	X			
	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 séparateur d'hydrocarbures correctement dimensionnés ou tout autre dispositif d'effet équivalent.	X			Un séparateur à hydrocarbures est présent en sortie du bassin de régulation des eaux pluviales.
	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.	X			Une analyse annuelle sera effectuée afin de vérifier le respect des valeurs limites ci-contre.
	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.			X	Rejet au réseau communal.
	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.	X			La régulation prévue est de 3l/s/ha pour la pluie trentennale. Une convention entre l'exploitant et le gestionnaire sera signée et tenue à la disposition des installations classées. Un préaccord oral a été établi avec la CCGB.
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.	X			Les eaux usées domestiques seront raccordées au réseau communal.
4.	***Déchets***				
4.1.	**Généralités**				
	L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets de son entreprise, notamment : – limiter à la source la quantité et la toxicité de ses déchets en adoptant des technologies propres ; – trier, recycler, valoriser ses sous-produits de fabrication ; – s'assurer du traitement ou du prétraitement de ses déchets, notamment par voie physico-chimique, biologique ou thermique ;	X			L'activité génèrera très peu de déchets. - La gestion des déchets sur le site se fera dans le respect du cadre réglementaire général fixé par le Code de l'Environnement. - Les déchets regroupés en interne seront évacués hors site par des transporteurs vers des centres d'élimination agréés. Les filières d'élimination seront été choisies en respect de la réglementation et NewCold s'assurera de l'agrément de chaque prestataire de service pour la collecte et le traitement.

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	– s'assurer, pour les déchets ultimes dont le volume doit être strictement limité, d'un stockage dans les meilleures conditions possibles.				- Chaque évacuation génèrera l'émission d'un bordereau de suivi des déchets (particulièrement pour les déchets industriels spéciaux). Un registre sera tenu à jour par NewCold.
4.2.	**Stockage des déchets**				
	Les déchets et résidus produits sont 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 et l'environnement.	X			Les palettes cassées sont stockées en vue d'être réparées.
	Les stockages temporaires, avant recyclage ou élimination des déchets spéciaux, sont réalisés sur des cuvettes de rétention étanches et si possible protégés des eaux météoriques.				
	Les stockages extérieurs (emballages, déchets, palettes, etc.) et les bennes ouvertes sont situés à une distance d'au moins 10 mètres du bâtiment ou isolés par une paroi EI 120.				Les palettes sont stockées à plus de 10 m du bâtiment sous un auvent dédié.
	Si le nombre de palettes stockées à l'extérieur est supérieur à 150, le stockage est divisé de façon à ne pas dépasser 150 palettes par stockage respectant : – une distance de 10 mètres entre chaque stockage de palettes ; – une distance d'au moins 10 mètres des bâtiments ou une isolation par une paroi EI 120.				
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.	X			Les déchets seront pris en charge, selon leur nature, soit par la collectivité, soit par des sociétés spécialisées bénéficiant des agréments nécessaires qui se chargeront de leur transport et de leur traitement. En fonction de leur nature, les déchets d'emballage seront valorisés. Un registre des déchets, conforme à l'arrêté du 29 février 2012, sera tenu à jour. Les bordereaux de suivi des déchets seront conservés sur site.
	Tout brûlage à l'air libre est interdit.	X			
5.	***Bruit et vibrations***				
5.1.	**Valeurs limites de bruit**				
	Au sens du présent arrêté, on appelle : – émergence : la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) ; – zones à émergence réglementée : – l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date du dépôt de dossier d'enregistrement, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ; – les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date du dépôt de dossier d'enregistrement ; – l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date du dépôt de dossier d'enregistrement dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.	X			Une campagne de mesure de bruit a été menée en 2025 afin d'établir un état zéro. Une fois l'activité du site en place de nouvelles mesures seront menées en limite de propriété et dans les zones à émergence réglementée. Les résultats de l'étude de bruit sont présentés dans la pièce 6, étude d'impact sur l'environnement.

<table>
<tr><th>Article</th><th>Objet</th><th>C</th><th>N C</th><th>S O</th><th>Remarque/Justification</th></tr>
<tr><td></td><td>Les émissions sonores de l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :
<table>
<tr><th>NIVEAU DE BRUIT
ambiant existant dans les zones
à émergence réglementée
(incluant le bruit de l'installation)</th><th>ÉMERGENCE ADMISSIBLE
pour la période allant
de 7 heures à 22 heures,
sauf dimanches et jours fériés</th><th>ÉMERGENCE ADMISSIBLE
pour la période allant
de 22 heures à 7 heures,
ainsi que les dimanches et jours fériés</th></tr>
<tr><td>Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)</td><td>6 dB (A)</td><td>4 dB (A)</td></tr>
<tr><td>Supérieur à 45 dB (A)</td><td>5 dB (A)</td><td>3 dB (A)</td></tr>
</table></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition n'excède pas 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2</td><td>. Véhicules. – Engins de chantier</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores.</td><td>X</td><td></td><td></td><td>Seuls les chariots électriques servant au transport des marchandises seront utilisés à l'intérieur du bâtiment. Ils ne seront pas bruyants.
Les véhicules de transport supplémentaires qui transiteront sur le site seront des véhicules courants ne présentant pas de caractéristiques techniques particulières.</td></tr>
<tr><td></td><td>L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3</td><td>Vibrations</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Les vibrations émises sont conformes aux dispositions fixées à l'annexe III.</td><td>X</td><td></td><td></td><td>Aucun appareil émettant des vibrations n'est utilisé sur le site.</td></tr>
<tr><td>5.4.</td><td>Surveillance par l'exploitant des émissions sonores</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>L'exploitant met en place une surveillance des émissions sonores de l'installation permettant d'estimer la valeur de l'émergence générée dans les zones à émergence réglementée. Les mesures sont effectuées selon la méthode définie en annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé. Ces mesures sont effectuées dans des conditions représentatives du fonctionnement de l'installation sur une durée d'une demi-heure au moins.</td><td>X</td><td></td><td></td><td>Le prochaine campagne de mesure sera mise en place en 2027, dans les 3 mois après la mise en service.</td></tr>
<tr><td></td><td>Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence est effectuée dans les trois mois suivant la mise en service de l'installation, puis au moins tous les trois ans par une personne ou un organisme qualifié.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Mise en sécurité et remise en état en fin d'exploitation</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>L'exploitant met en sécurité et remet en état le site de sorte qu'il ne s'y manifeste plus aucun danger et inconvénient. En particulier :</td><td>X</td><td></td><td></td><td>NEWCOLD mettra en sécurité le site en cas de cessation d'activité.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Article</th><th>Objet</th><th>C</th><th>N C</th><th>S O</th><th>Remarque/Justification</th></tr>
<tr><td></td><td>– tous les produits dangereux ainsi que tous les déchets sont valorisés ou évacués vers des installations dûment autorisées ;
– les cuves et les canalisations ayant contenu des produits susceptibles de polluer les eaux ou de provoquer un incendie ou une explosion sont vidées, nettoyées, dégazées et, le cas échéant, décontaminées. Elles sont si possible enlevées, sinon elles sont neutralisées par remplissage avec un solide inerte. Le produit utilisé pour la neutralisation recouvre toute la surface de la paroi interne et possède une résistance à terme suffisante pour empêcher l'affaissement du sol en surface.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ANNEX E 2</td><td>DISPOSITIONS APPLICABLES AUX INSTALLATIONS EXISTANTES</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Les dispositions de l'annexe I sont applicables aux installations existantes selon le calendrier suivant :
<table>
<tr><th>QUATRE MOIS
après la parution du présent arrêté au Journal officiel</th><th>DIX-HUIT MOIS
après la parution du présent arrêté au Journal officiel</th></tr>
<tr><td>1. Dispositions générales
2.2.1. Accessibilité au site – dernier alinéa uniquement
2.2.10. Moyens de lutte contre l'incendie (alinéa 6 et dernier alinéa uniquement)
2.2.11. Cuvettes de rétention
2.2.14. Protection contre la foudre
2.3. Recensement des potentiels de danger
2.4.3. Propreté de l'installation
2.4.4. Travaux
2.4.5. Consignes d'exploitation
2.4.6. Vérification périodique et maintenance des équipements
2.4.7. Brûlage
3.3. Caractéristiques générales de l'ensemble des rejets
3.5. Eaux domestiques (alinéa 2)
4. Déchets
5. Bruit et vibrations
6. Remise en état en fin d'exploitation</td><td>2.4.2. Matières dangereuses
2.4.9. Surveillance du stockage
3.1. Plan des réseaux
3.4. Eaux pluviales – alinéas 4 à 10</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ANNEX E 3</td><td>RÈGLES TECHNIQUES APPLICABLES AUX VIBRATIONS</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>L'installation est construite, équipée et exploitée afin que son fonctionnement ne soit pas à l'origine de vibrations dans les constructions avoisinantes susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.
La vitesse particulaire des vibrations émises, mesurée selon la méthode définie dans la présente annexe, ne doit pas dépasser les valeurs définies ci-après.</td><td>x</td><td></td><td></td><td>Prise en compte dans la conception et le choix des équipements</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Valeurs limites de la vitesse particulaire</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.1</td><td>Sources continues ou assimilées</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Article</th><th>Objet</th><th>C</th><th>N C</th><th>S O</th><th>Remarque/Justification</th></tr>
<tr><td></td><td>Sont considérées comme sources continues ou assimilées :
– toutes les machines émettant des vibrations de manière continue ;
– les sources émettant des impulsions à intervalles assez courts sans limitation du nombre d’émissions.
Les valeurs limites applicables à chacune des trois composantes du mouvement vibratoire sont les suivantes :
<table>
<tr><th>FRÉQUENCES</th><th>4 Hz – 8 Hz</th><th>8 Hz – 30 Hz</th><th>30 Hz – 100 Hz</th></tr>
<tr><td>Constructions résistantes</td><td>5 mm/s</td><td>6 mm/s</td><td>8 mm/s</td></tr>
<tr><td>Constructions sensibles</td><td>3 mm/s</td><td>5 mm/s</td><td>6 mm/s</td></tr>
<tr><td>Constructions très sensibles</td><td>2 mm/s</td><td>3 mm/s</td><td>4 mm/s</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.2</td><td>Sources impulsionnelles à impulsions répétées</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Sont considérées comme sources impulsionnelles à impulsions répétées toutes les sources émettant, en nombre limité, des impulsions à intervalles assez courts mais supérieurs à 1 s et dont la durée d’émissions est inférieure à 500 ms.
Les valeurs limites applicables à chacune des trois composantes du mouvement vibratoire sont les suivantes :
<table>
<tr><th>FREQUENCES</th><th>4 Hz – 8 Hz</th><th>8 Hz – 30 Hz</th><th>30 Hz – 100 Hz</th></tr>
<tr><td>Constructions résistantes</td><td>8 mm/s</td><td>12 mm/s</td><td>15 mm/s</td></tr>
<tr><td>Constructions sensibles</td><td>6 mm/s</td><td>9 mm/s</td><td>12 mm/s</td></tr>
<tr><td>Constructions très sensibles</td><td>4 mm/s</td><td>6 mm/s</td><td>9 mm/s</td></tr>
</table>
Quelle que soit la nature de la source, lorsque les fréquences correspondant aux vitesses particulaires couramment observées pendant la période de mesure s’approchent de 0,5 Hz des fréquences de 8, 30 et 100 Hz, la valeur limite à retenir est celle correspondant à la bande fréquence immédiatement inférieure. Si les vibrations comportent des fréquences en dehors de l’intervalle 4-100 Hz, il convient de faire appel à un organisme qualifié agréé par le ministre chargé de l’environnement.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Classification des constructions</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Pour l’application des limites de vitesses particulaires, les constructions sont classées en trois catégories suivant leur niveau de résistance :</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Article	Objet	C	NC	SO	Remarque/Justification
	– constructions résistantes : les constructions des classes 1 à 4 définies par la circulaire no 23 du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ; – constructions sensibles : les constructions des classes 5 à 8 définies par la circulaire no 23 du 23 juillet 1986 ; – constructions très sensibles : les constructions des classes 9 à 13 définies par la circulaire no 23 du 23 juillet 1986.				
	Les constructions suivantes sont exclues de cette classification : – les réacteurs nucléaires et leurs installations annexes ; – les installations liées à la sûreté générale, sauf les constructions qui les contiennent ; – les barrages, les ponts ; – les châteaux d'eau ; – les installations de transport à grande distance de gaz ou de liquides autres que l'eau ainsi que les canalisations d'eau sous pression de diamètre supérieur à 1 mètre ; – les réservoirs de stockage de gaz, d'hydrocarbures liquides ou de céréales ; – les tunnels ferroviaires ou routiers et autres ouvrages souterrains d'importance analogue ; – les ouvrages portuaires tels que digues, quais et les ouvrages se situant en mer, notamment les plateformes de forage, pour lesquelles l'étude des effets des vibrations doit être confiée à un organisme qualifié. Le choix de cet organisme doit être approuvé par l'inspection des installations classées.				
3	**Méthode de mesure**				
3.1	**Eléments de base**				
	Le mouvement en un point donné d'une construction est enregistré dans trois directions rectangulaires dont une verticale, les deux autres directions étant définies par rapport aux axes horizontaux de l'ouvrage étudié sans tenir compte de l'azimut. Les capteurs sont placés sur l'élément principal de la construction (appui de fenêtre d'un mur porteur, point d'appui sur l'ossature métallique ou en béton dans le cas d'une construction moderne).				
3.2	**Appareillage de mesure**				
	La chaîne de mesure à utiliser doit permettre l'enregistrement, en fonction du temps, de la vitesse particulaire dans la bande de fréquence allant de 4 Hz à 150 Hz pour les amplitudes de cette vitesse comprises entre 0,1 mm/s et 50 mm/s. La dynamique de la chaîne doit être au moins égale à 54 dB.				
3.3	**Précautions opératoires**				
	Les capteurs doivent être complètement solidaires de leur support. Il faut veiller à ne pas installer les capteurs sur les revêtements (zinc, plâtre, carrelage...) qui peuvent agir comme filtres de vibrations ou provoquer des vibrations parasites si ces revêtements ne sont pas bien solidaires de l'élément principal de la construction. Il convient d'effectuer, si faire se peut, une mesure des agitations existantes, en dehors du fonctionnement de la source.				
ANNEXE IV	**DISPOSITIONS APPLICABLES AUX INSTALLATIONS D'UN VOLUME SUSCEPTIBLE D'ÊTRE STOCKÉ SUPÉRIEUR OU ÉGAL À 150000 M3 AUTORISÉES ENTRE LE 17 AVRIL 2010 ET LE 1er JANVIER 2021**				
	Les dispositions de l'annexe I sont applicables aux installations d'un volume susceptible d'être stocké supérieur ou égal à 150 000 m3 autorisées entre le 17 avril 2010 et le 1er janvier 2021 selon le calendrier suivant:				

Article	Objet	C	N C	S O	Remarque/Justification
	<table><tr><th>À COMPTER DU 1er JANVIER 2021</th><th>DOUZE MOIS À COMPTER DU 1er JANVIER 2021</th></tr><tr><td>1. Dispositions générales 2.2.1. Accessibilité au site - dernier alinéa uniquement 2.2.10. Moyens de lutte contre l'incendie (alinéa 6 et dernier alinéa uniquement) 2.2.11. Cuvettes de rétention 2.2.14. Protection contre la foudre 2.3. Recensement des potentiels de dangers 2.4.3. Propreté de l'installation 2.4.4. Travaux 2.4.5. Consignes d'exploitation 2.4.6. Vérification périodique et maintenance des équipements 2.4.7. Brûlage 3.3. Caractéristiques générales de l'ensemble des rejets 3.5 Eaux domestiques (alinéa 2) 4. Déchets 5.Bruit et vibrations 6. Remise en état en fin d'exploitation</td><td>2.4.2. Matières dangereuses 2.4.9. Surveillance du stockage 3.1. Plan des réseaux 3.4 Eaux pluviales – alinéas 4 à 10</td></tr></table>				
	«Les dispositions ne figurant pas dans le tableau ci-dessus ne sont pas applicables aux installations d'un volume susceptible d'être stocké supérieur ou égal à 150000 m3 autorisées entre le 17 avril 2010 et le 1er janvier 2021.»				

Annexe 3. Tableau de conformité 4735

NEWCOLD	Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89)
Conformité à l'arrêté du 16/07/1997	
« AMMONIAC »	
Rubrique n°4735	Régime Autorisation
Arrêté modifié le : arrêté du 11 mai 2015	Document créé ou mis à jour le : 30/12/2014, 06/08/2019

I DÉFINITION

Par « installation nouvelle », on entend toute installation qui est mise en service après le 3 juillet 1998, par « installation existante », toute installation régulièrement autorisée dans le cadre de la législation avant cette date.

II ÉCHÉANCIER

Pour cet arrêté, toutes les prescriptions étaient applicables aux installations existantes à compter du 3 janvier 2002. Elles étaient applicables pour les installations nouvelles et les modifications notables d'installations existantes et les extensions d'installations existantes au 3 janvier 1998.

N. B. L'art 60 précise que les dispositions techniques qui seront imposées devront être techniquement réalisables et économiquement acceptables.
L'article 61 précise que pour les installations existantes « Dans l'impossibilité de mettre en œuvre les mesures techniques prévues à l'article 19, 34, 35, 51 alinéas 1 et 2 le préfet prescrit des mesures compensatoires ; »

III GLOSSAIRE

C : Conforme **NC** : Non Conforme **SO** : Sans Objet

IV PRESCRIPTIONS

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	TITRE I : Domaine d'application				
1	Sans préjudice de l'application de la réglementation applicable aux établissements recevant du public, le présent arrêté s'applique aux installations frigorifiques nouvelles ou existantes employant l'ammoniac comme fluide frigorigène qui sont soumises à autorisation « au titre de la rubrique n° 4735 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ». Au sens du présent arrêté, une installation frigorifique comporte l'ensemble des équipements concourant à la production et à l'utilisation du froid, cela incluant les locaux qui les contiennent ou qui servent à leur exploitation. Pour la prise en compte de la quantité maximale d'ammoniac au titre du présent arrêté, il faut considérer la quantité d'ammoniac présente dans l'ensemble des tuyauteries, des réservoirs et des équipements intégrés dans le circuit de réfrigération et de compression. Sont exclues du champ d'application de cet arrêté les installations frigorifiques à l'ammoniac qui sont incluses dans une installation de fabrication d'unité chimique dont l'exploitation est déjà soumise à autorisation			X	
	TITRE II : Dispositions générales				
2	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, l'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, de projections ou d'émission de gaz toxiques. 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 au phénomène 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.	X			Les quantités d'ammoniac ont été réduites en positionnant les évaporateurs au plus près de la salle des machines : les longueurs de canalisation sont ainsi les plus courtes possible. De plus le principe de distribution par retour sec (uniquement du gaz en retour d'évaporateur) a permis de réduire sensiblement les quantités d'ammoniac dans les cellules. La salle des machines ne comportera pas d'étage, seul les condenseurs sont placés sur le toit et capotés. Les technologies d'appauvrissement en oxygène avec détection haute sensibilité et de sprinklage ont été retenues respectivement pour la High et la Low Bay. Les installations seront conformes à la norme EN 378 et au présent arrêté. La salle des machines sera construite en matériaux coupe-feu deux heures Les portes seront conçues de manière à pouvoir s'ouvrir de l'intérieur (système antipanique) et s'ouvrent vers l'extérieur. Les portes sont de degré coupe-feu résistant pendant au moins une heure.
3	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. 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.	X			Le débit d'extraction a été calculé conformément à la norme EN-378. Le moteur de l'extracteur est ADF. Le débouché de l'extracteur sera situé au-dessus de l'acrotère du Low Bay pour favoriser la dispersion.
4	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.	X			Les espaces verts, voiries et bassins seront entretenus régulièrement.

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
5	L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour limiter la consommation d'énergie.	X			Le système prévu est peu consommateur d'électricité. L'isolation thermique retenue (panneaux froids) sera très performante.
6	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.	X			Les consignes seront à disposition de l'inspection des installations classées.
7	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.	X			NewCold tiendra à jour un état de la quantité d'ammoniac dans l'installation.
8	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.	X			Les tuyauteries et vannes seront marquées (état du fluide, sens de circulation, sens de fermeture…) selon la norme EN-378
9	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 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.	X			New Cold a prévu de s'appuyer sur une société compétente et spécialisée en matière de réfrigération à l'ammoniac. Une visite annuelle sera effectuée. Les comptes rendus seront intégrés au dossier de sécurité et tenus à la disposition de IIC.
10	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.	X			Une personne spécifiquement formée sera responsable des installations de réfrigération. En outre, tous les reports de contrôle de fonctionnement, et d'alarme seront reportés au poste de contrôle en local et chez le prestataire.
11	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.).	X			Le site disposera d'extincteurs et de kits de pollution.
12	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.	X			
13	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.			X	
14	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.	X			Toute modification sera portée à la connaissance du préfet.
15	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	X			Tout accident ou incident susceptible d'avoir un impact sur les intérêts visés à l'article L511-1 du code de l'environnement sera porté à la connaissance de l'IIC.

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	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 un accord de l'inspecteur des installations classées et, s'il y a lieu, après autorisation de l'autorité judiciaire.				
16	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 34-1 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.	X			New Cold se conformera aux dispositions du code de l'Environnement en matière de mise à l'arrêt et cessation d'exploiter. Il en sera de même en cas de cession de terrain.
17	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.).	X			New Cold assurera le démantèlement des installations en tant que de besoin par un prestataire habilité.
	TITRE III : Implantation et aménagement général de l'installation				
18	Dans les zones dangereuses de l'établissement visées à l'article 41, 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 sanitaires et sociaux (vestiaires, zones de repos, cafétéria, etc.) doivent être séparés de la salle des machines	X			La configuration des locaux respectera ces dispositions.
19	- 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.	X			L'étude de dangers et la modélisation des différents scénarios ont confirmé que la conception des installations permettait de contenir les effets létaux et significatifs à l'intérieur du site. Cf. étude de dangers, pièce n°7
20	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.	X			Les dangers liée à l'ammoniac seront signalés par affichage : salle des machines et cellules
21	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.).	X			L'accès à la salle des machines sera strictement réservé au personnel habilité.
22	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).	X			Le site sera clôturé.
23	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.	X			Un gardiennage est assuré en permanence (société externe par télésurveillance en dehors des horaires d'ouverture avec du personnel qualifié d'astreinte).
24	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.	X			Une analyse du risque foudre sera menée.
	TITRE IV : Nuisances dues aux bruits et aux vibrations				

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
25	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 ouvrages 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.	X			
	TITRE V : Pollution de l'air et nuisances olfactives				
26	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.	C			Cf. étude de dangers.
	TITRE VI : Pollution des eaux				
27	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 no 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.			X	Pas de consommation d'eau
28	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. 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. Sauf 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 no 74-415 du 13 mai 1974, modifié par le décret no 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.	X			

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
29	Les eaux de 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, ammoniac, 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 l'arrêté d'autorisation.	X			Les eaux sanitaires seront dirigées vers le réseau d'assainissement collectif.
30	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.	X			L'autosurveillance des rejets par NewCold sera conforme à son arrêté préfectoral.
31	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.	X			Le site disposera de kits de rétention pour les hydrocarbures et les huiles process. Le bassin de rétention permettra de confinement sur site les eaux polluées en cas d'accident.
32	- 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. 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.	X			La salle des machines est sur rétention suffisamment dimensionnée pour pouvoir contenir la totalité de la masse d'ammoniac de l'installation. Les stations de vannes et les évaporateurs seront équipés de cuvettes de récupération des écoulements qui sont reliées à la rétention de la salle des machines. Dans le cas d'écoulement au niveau des condenseurs, ceux-ci seront dirigés vers la rétention de la salle des machines (ouverture en toiture de la salle des machines reliée avec le capotage des condenseurs)
33	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 susceptible d'être stockés dans un même emplacement.			X	Quantité d'ammoniac inférieure à 20 t (4 600 kg).

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	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.				
34	Le rejet direct d'eaux de refroidissement ou de chauffage ainsi que les eaux de dégivrage provenant de circuits alimentant des échangeurs et appareillages dans lesquels circule l'ammoniac ne peut être effectué qu'après avoir vérifié que ces eaux ne soient pas polluées accidentellement.	X			Toutes les eaux de dégivrage sont collectées au niveau des évaporateurs et des stations de vannes et dirigées vers la rétention de la salle des machines équipée d'une sonde de détection.
35	Le réseau de collecte doit être de type séparatif, permettant d'isoler les eaux résiduaires polluées des eaux pluviales non susceptibles d'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.			X	Absence de réseau d'eaux usées dans la salle des machines ou les cellules.
36	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.	X			
37	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.	X			Les eaux polluées seront confinées avant d'être éliminées.
	TITRE VII : Déchets				
38	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 et 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.	X			
	TITRE VIII : Risques industriels lors d'un dysfonctionnement de l'installation				
39	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.	X			EIPS: Rétention Détections NH3 Extraction ADF Contrôle des eaux de dégivrage avant rejet Soupapes Pressostats de sécurité Contrôles de niveaux Boulons d'arrêt d'urgence Éclairage de secours EPI Arrêt d'urgence à l'extérieur de la salle des machines

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	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.				
40	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.	C			Les consignes ci-contre seront établies, affichées et connues par le personnel habilité
41	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 et à la disposition de l'inspecteur des installations classées un plan de ces zones qui doivent être matérialisées 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.	C			Un plan sera formalisé.
42	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 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.	X			Seuils de détection Les seuils entraînant les séquences suivantes : SDM et édicule 1er seuil – 500 ppm max - déclenchement de l'alarme (visuelle et sonore + report), - mise en service de l'extracteur ADF. 2e seuil – 1 000 ppm max - déclenchement de l'alarme (visuelle et sonore + report), - mise en sécurité des installations (coupure énergie), - fonctionnement de l'extracteur ADF maintenu (alimentation secourue) éclairage de sécurité ADF Stations de vannes (3 locaux techniques) : présence possible de personnel non habilité : une sonde par local Capotage entre SDM et locaux technique HB Seuils de détection Les seuils entraînant les séquences suivantes : 1er seuil – 50 ppm max - déclenchement de l'alarme (visuelle et sonore + report), - mise en service de l'extracteur ADF. 2e seuil – 100 ppm max - déclenchement de l'alarme (visuelle et sonore + report), - mise en sécurité des installations (coupure vannes à sécurité positive), - fonctionnement de l'extracteur ADF maintenu, éclairage de sécurité ADF Low Bay

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
					1er seuil – 10 ppm max - déclenchement de l'alarme (visuelle et sonore + report), 2e seuil – 20 ppm max - déclenchement de l'alarme (visuelle et sonore + report), - alarme d'évacuation, La localisation des sondes sera déterminée à partir d'une étude.
43	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.	X			
44	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 œuvre ou de stockage de liquides ou 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 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	X			Extincteurs en salle des machines Ces besoins seront assurés par : - 4 réserves de 120 m3 avec 1 aire associée ; - 2 réserves de 240 m3 avec 2 aires associées ; - 1 cuve de 720 m3 avec 6 aires associées ; soit un total de 1 680 m³ disponibles. Les équipements de protection incendie seront périodiquement vérifiés par des organismes habilités. Un permis de feu sera mis en place.
45	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.	X			La détection incendie mettra en route le désenfumage. Les armoires électriques seront sous dispositif d'extinction automatique au gaz neutre. Une commande d'ouverture sera placée à l'extérieur de la salle des machines.
46	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.	X			Les installations électriques seront conformes aux réglementations. Les installations seront vérifiées tous les ans. Les équipements électriques en fonctionnement lors des situations pouvant générer une atmosphère explosive seront de type ADF. L'installateur prendra en compte la réglementation ESP.

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	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 contrôle. Ces rapports sont tenus à la disposition de l'inspecteur des installations classées.				
47	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 œuvre 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 de basses températures doivent avoir une résilience 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.	X			
48	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.).	X			La SDM, les cellules High Bay et les deux niveaux de la cellule Low Bay sont équipées d'une détection incendie, avec report à la maintenance et au service de gardiennage.
49	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. À 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. 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.).	X			Les installations seront protégées des chocs. Le rejet des soupapes s'effectue sur l'extérieur, en hauteur du bâtiment à l'écart des zones de circulation.
50	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 toute circonstance, 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.	X			Dispositifs conformes
51	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 manuelle(s) 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. Les canalisations doivent être les plus courtes possible et de diamètres les plus réduits possible, 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.	X			Installations conformes aux dispositions ci-contre.

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	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.				
52	Les opérations pouvant présenter des risques (manipulation…) 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 ; - la procédure d'alerte, avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'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 concernés et les risques spécifiques associés (incendie, toxicité, pollution des eaux, etc.).	X			Les consignes ci-contre sont écrites, portées à la connaissance des personnels et de l'entreprise de maintenance et affichées en tant que de besoin.
53	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 atteint par des projections d'ammoniac. Ce poste est maintenu en bon état de fonctionnement et régulièrement vérifié.	X			ARI (2 minimum) Masques Lave-œil Douche de sécurité Conformément à la norme, seront disponibles Ces équipements seront vérifiés. Les contrôles seront consignés dans le registre de sécurité. Le personnel aura à disposition les tenues adaptées aux conditions d'intervention.
54	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. À la demande de l'inspecteur des installations classées, l'exploitant devra justifier les exercices qui ont été effectués ;	X			Un plan de formation sera établi sur les bases ci-contre.

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	- 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.				
	TITRE IX : Opérations de chargement et de vidange de l'installation				
55	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 manœuvres, endommager l'équipement fixe ou mobile servant au transvasement 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.	X			Ces opérations sont menées uniquement par la société de maintenance qui dispose des procédures et qualifications requises.
56	À 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.	X			Aucune opération de dégazage à l'air libre n'est réalisée. Les transvasements sont réalisés par une personne habilitée de la société de maintenance.
57	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 manœuvrables 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.).	X			
58	Les personnes procédant au transvasement doivent être spécifiquement qualifiées et parfaitement informées de la conduite à tenir en cas d'accident.	X			
	Titre X : Modalités et délais d'application				
59	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.			X	
60	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.			X	
61	Pour les installations existantes, les délais de mise en œuvre 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 d'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 œuvre les mesures techniques prévues à l'article 19, le préfet prescrit des mesures compensatoires ;			X	

Article	Objet	C	NC	SO	Justifications/remarques
	- 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 œuvre 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 prévues par l'article 18 du décret du 21 septembre 1977 susvisé.				

Annexe 4. Test palettes norme EN 16750

Rapport d'essais

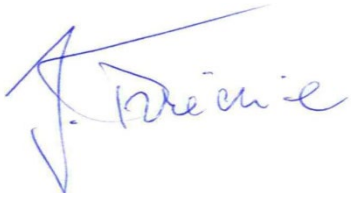
pour la détermination de l'inflammabilité
de
matériaux dans des entrepôts de surgélation

Donneur d'ordre :	Anlagenbau international
Projet :	New Cold FRA
Rapport n° :	WAG-OX 19004
Date :	18/04/2019



R. Wendt
(examinateur)

F. Eickhorn
(chef de service)



J.K. Friedrich
(expérimentateur)

Le présent rapport d'essais comprend 28 pages. Il ne peut être reproduit que dans son intégralité, sans aucune modification, et exclusivement avec l'autorisation écrite préalable de Wagner Group GmbH, Schleswigstr. 5, D-30853 Langenhagen.

Sommaire

Rapport d'essais 1
1 Remarque préalable 3
2 Objectif des essais d'inflammabilité 3
3 Aperçu des essais d'inflammabilité 3
4 Lieu des mesures 3
5 Méthode d'essai d'inflammabilité 3
6 Résultat 4
7 Réalisation des essais 4
7.1 Organisation et déroulement des essais 5
7.2 Description de la source d'inflammation 6
7.3 Exposition à la flamme 6
7.4 Critères d'évaluation 6
8 Génération d'azote et injection dans le conteneur frigorifique 7
9 Emplacements des points de mesure 8
10 Outils de mesure 9
10.1 Points de mesure O_2 (M1 - M3) 9
10.2 Mesure de la température (T1-T3) 9
10.3 Appareils enregistreurs 9
10.4 Mesure du gaz témoin du 25/03/2019 10
11 Essais d'inflammabilité 11
11.1 Essai 1 du 16/04/2019 11
11.2 Essai 2 du 16/04/2019 12
11.3 Essai 3 du 16/04/2019 13
11.4 Essai 4 du 16/04/2019 14
11.5 Essai 5 du 16/04/2019 15
11.6 Essai 6 du 16/04/2019 16
11.7 Essai 7 du 16/04/2019 17
11.8 Essai 8 du 16/04/2019 18
11.9 Essai 9 du 16/04/2019 19
11.10 Essai 10 du 17/04/2019 20
11.11 Essai 11 du 17/04/2019 21
11.12 Essai 12 du 17/04/2019 22
11.13 Essai 13 du 17/04/2019 23
11.14 Essai 14 du 17/04/2019 24
11.15 Essai 15 du 17/04/2019 25
12 Dimensions du conteneur d'essai frigorifique 26
13 Emplacements des points de mesure 27
14 Liste des illustrations 28
15 Liste des tableaux 28

1 Remarque préalable

Pour la société New Cold, un entrepôt de surgélation devant être installé en France est en cours de planification. Il est question de 3 zones de stockage présentant chacune un volume de 200 000 m³ env. La température de stockage doit être de -23,0 °C.

2 Objectif des essais d'inflammabilité

L'objectif des essais est la détermination de l'inflammabilité de cartons contenant des glaces alimentaires à une teneur en oxygène prescrite de 17,5 % vol. et une température ambiante de -23,0 °C.

3 Aperçu des essais d'inflammabilité

Comme indiqué dans le tableau 1, 15 essais ont été effectués au total :

Tableau 1 : Aperçu des essais d'inflammabilité

Essai n°	Matériau inflammable	Teneur en oxygène [% vol. d'O_2]*	Température ambiante [°C]*	Résultat
190416-01	Carton n° 1	17,53	-22,82	Positif
190416-02		17,55	-22,34	Positif
190416-03		17,54	-22,27	Positif
190416-04	Carton n° 2	17,53	-22,51	Positif
190416-05		17,53	-22,59	Positif
190416-06		17,53	-22,36	Positif
190416-07	Carton n° 3	17,54	-22,54	Positif
190416-08		17,53	-22,63	Positif
190416-09		17,54	-22,67	Positif
190417-01	Carton n° 4	17,54	-22,43	Positif
190417-02		17,54	-22,50	Positif
190417-03		17,54	-22,33	Positif
190417-04	Carton n° 5	17,53	-22,39	Positif
190417-05		17,53	-22,30	Positif
190417-06		17,53	-22,03	Positif

**Moyenne de toutes les valeurs moyennes mesurées pendant toute la durée de l'enregistrement*

4 Lieu des mesures

Les essais d'inflammabilité ont été effectués dans le conteneur frigorifique de Wagner Group GmbH, Schleswigstr. 1, D-30853 Langenhagen. La réalisation des essais est décrite au point 7.

5 Méthode d'essai d'inflammabilité

Méthode au chalumeau conformément à la norme EN 16750 « Installations fixes de lutte contre l'incendie – Systèmes d'appauvrissement en oxygène - Conception, installation, planification et maintenance », version française NF EN 16750:2017. Excepté pour la longueur et la température des flammes. La température exigée entre 900 et 1000 °C ne peut pas être obtenue avec le chalumeau mentionné, mais une température d'env. 1100-1200 °C est en tous les cas fiable.
Remarque : une révision de la directive est nécessaire à ce sujet.

6 Résultat

La non-inflammabilité de tous les cartons a été confirmée, après 3 essais positifs à 17,5 % vol. d'O_2.

7 Réalisation des essais

Les essais ont été organisés conformément à la norme EN 16750 « Installations fixes de lutte contre l'incendie – Systèmes d'appauvrissement en oxygène - Conception, installation, planification et maintenance », version française NF EN 16750:2017.
Gaz inerte utilisé pour l'appauvrissement en oxygène : azote
Des paramètres essentiels de l'organisation des essais sont indiqués dans le tableau 2.

Tableau 2 : Paramètres de l'organisation des essais

Paramètres	Valeurs réelles
Dimensions du conteneur d'essai	Longueur 5,49 m Largeur 2,31 m Hauteur 2,31 m
Dimensions de la chambre froide	Longueur 2,63 m Largeur 2,23 m Hauteur 2,23 m
Volume net de la chambre froide	13,1 m^3
Emplacements des points de mesure de la concentration	À 10 % de la hauteur de plafond Hauteur 0,22 m À 50 % de la hauteur de plafond Hauteur 1,12 m À 90 % de la hauteur de plafond Hauteur 2,01 m
Emplacements des points de mesure de la température	À 10 % de la hauteur de plafond Hauteur 0,22 m À 50 % de la hauteur de plafond Hauteur 1,12 m À 90 % de la hauteur de plafond Hauteur 2,01 m

Des paramètres essentiels de la réalisation des essais sont indiqués dans le tableau 3

Tableau 3 : Paramètres de la réalisation des essais

	Valeurs de consigne selon la norme	Valeurs réelles
Exposition à la flamme	3 minutes (EN 16750) d'exposition à la flamme avec un chalumeau	3 minutes d'exposition à la flamme avec un chalumeau
Durée d'observation suite à l'exposition à la flamme	10 minutes	10 minutes

7.1 Organisation et déroulement des essais

L'Illustration 7-1 à l'Illustration 7-5 documentent l'état des cartons à la livraison, l'organisation des essais, l'exposition à la flamme et l'état des cartons après l'exposition à la flamme.



Illustration 7-1 : État de la livraison



Illustration 7-2 : État de la livraison



Illustration 7-3 : Organisation des essais



Illustration 7-4 : Exposition à la flamme des cartons



Illustration 7-5 : Cartons suite à l'exposition à la flamme

7.2 Description de la source d'inflammation

a) Chalumeau :
Un chalumeau oxyacétylénique du commerce est utilisé comme source d'inflammation, comme pour la soudure autogène, de préférence en version portable. Le diamètre intérieur de la buse du chalumeau est de 1,0 mm.

b) Réglage de la flamme du chalumeau :
La flamme du chalumeau doit être douce avec un léger surplus d'acétylène. La longueur de la flamme doit être de 150 mm +/-20 mm.
L'Illustration 7-6 montre le chalumeau comme source d'inflammation.

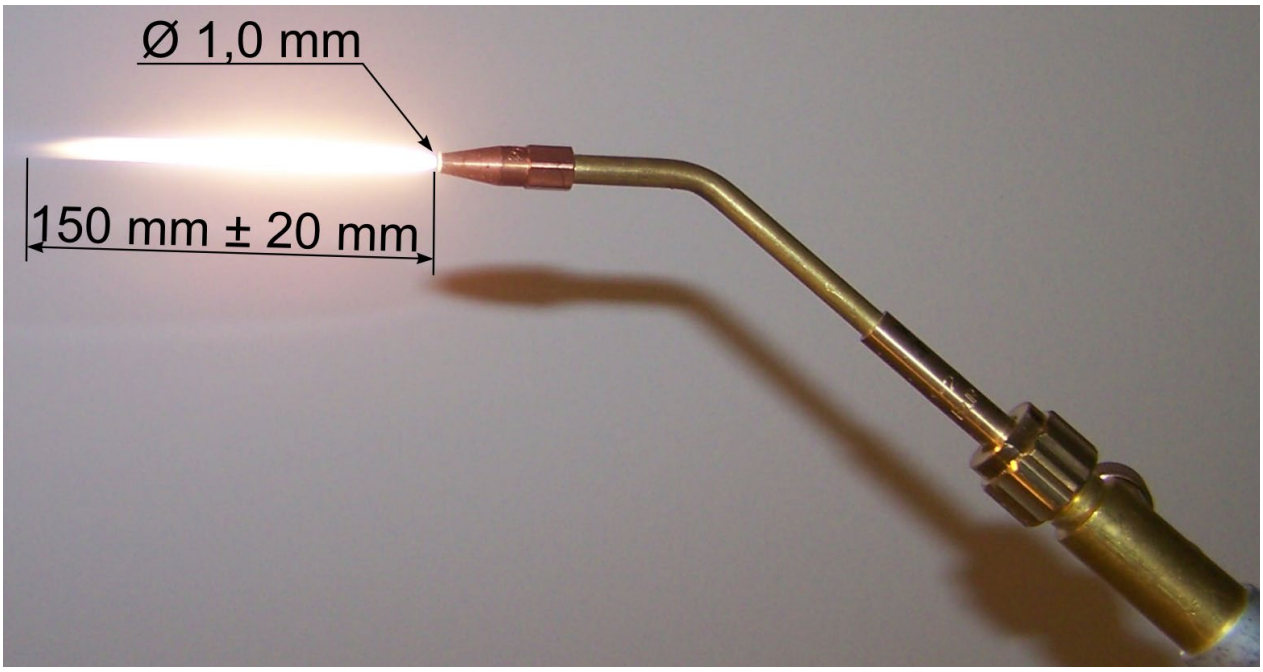


Illustration 7-6 : Chalumeau comme source d'inflammation

7.3 Exposition à la flamme

L'exposition à la flamme avec la source d'inflammation susmentionnée dure 3 minutes, elle est tout d'abord au niveau du coin inférieur de recouvrement du carton. Le chalumeau doit être déplacé en fonction de la progression de la combustion et des pertes de matériau à une distance d'env. 100 mm en direction du coin supérieur. (En outre, un deuxième carton avec chevauchement des arêtes a été placé sur le premier pour simuler les conditions d'emballage sur une europalette).

7.4 Critères d'évaluation

Si des flammes nues sont encore observées 60 secondes après la fin de l'exposition à la flamme ou si des poches de braises sont encore présentes après la durée d'observation de 10 minutes, l'essai doit être évalué comme négatif. La concentration en oxygène est diminuée de 0,5 % vol. et l'essai est répété. Si un essai est positif, deux autres essais sont effectués avec la même concentration d'oxygène pour confirmer la limite de l'inflammabilité.

Remarque : en raison d'apports de chaleur dus à l'allumage/l'extinction du chalumeau ou à la mise en marche/coupure du groupe frigorifique, la température change et varie pendant la mesure (voir le paragraphe 11, Évaluation). Le film PE utilisé pour l'emballage n'a, comme on le sait, aucune influence sur le comportement au feu et, par conséquent, n'influe pas non plus sur le résultat. Il n'a donc pas été utilisé lors des séries d'essais.

8 Génération d'azote et injection dans le conteneur frigorifique

L'Illustration 8-1 et l'Illustration 8-2 montrent la source Nitro avec les deux compresseurs et sécheurs à froid d'une capacité totale de 130 m³/h, avec une teneur résiduelle en oxygène d'env. 5 % vol. Les illustrations Illustration 8-3 à Illustration 8-6 montrent l'injection d'azote et l'équipement du conteneur frigorifique.



Illustration 8-1 : Alimentation en azote



Illustration 8-2 : Alimentation en azote



Illustration 8-3 : Injection d'azote dans le conteneur frigorifique



Illustration 8-4 : Cloison entre local de mesure/zone surgelée



Illustration 8-5 : Local de mesure

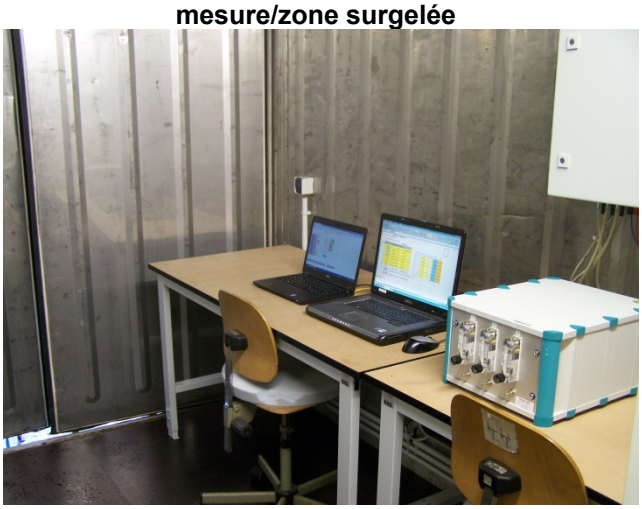


Illustration 8-6 : Local de mesure

9 Emplacements des points de mesure

Les paramètres de mesure suivants ont été saisis à chaque essai :
Concentrations en O_2 dans les locaux d'essais M1 – M3
Températures dans les locaux d'essais T1 – T3

Aperçu des points de mesure :
Le tableau 5 indique les paramètres de mesure pour différents emplacements dans le conteneur frigorifique

Tableau 4 : Aperçu des points de mesure

N°	Paramètre	Emplacement
M1	Concentration en O_2	À 90 % de la hauteur de plafond Hauteur 2,01 m
M2	Concentration en O_2	À 50 % de la hauteur de plafond Hauteur 1,12 m
M3	Concentration en O_2	À 10 % de la hauteur de plafond Hauteur 0,22 m
T1	Température dans le local d'essais	À 90 % de la hauteur de plafond Hauteur 2,01 m
T2	Température de l'échantillon	À 50 % de la hauteur de plafond Hauteur 1,12 m
T3	Température dans le local d'essais	À 10 % de la hauteur de plafond Hauteur 0,22 m

Les outils de mesure nécessaires pour la mesure et l'évaluation sont décrits au paragraphe 10

10 Outils de mesure

Les outils de mesure suivants ont été utilisés pour la mesure et l'évaluation :

10.1 Points de mesure O_2 (M1 - M3)

Injection de gaz de mesure :	Système d'aspiration des gaz à 3 voies ZGA 2023, puissance d'aspiration réglable d'env. 0,2 à 1,0 l/min, flexibles d'aspiration avec di = 4 mm
Outils de mesure :	Système de mesure Wagner, capteurs O_2 type Oxy·Sens ODP-1/a
Plage de mesure :	0,1- 22,0 % vol. d'O_2
Saisie des valeurs mesurées :	Par voie numérique, contrôleur Ethernet, type 750-841, fabricant Wago Avec module analogique 750-492 (4 à 20 mA, résolution 13 bits) Sauvegarde : ordinateur portable Dell (type Latitude) Avec Excel 2000 (VBA via MODBUS-dll ver. 1.0.0.13 / WAGO)
Tolérance des mesures :	± 0,15 % vol.

10.2 Mesure de la température (T1-T3)

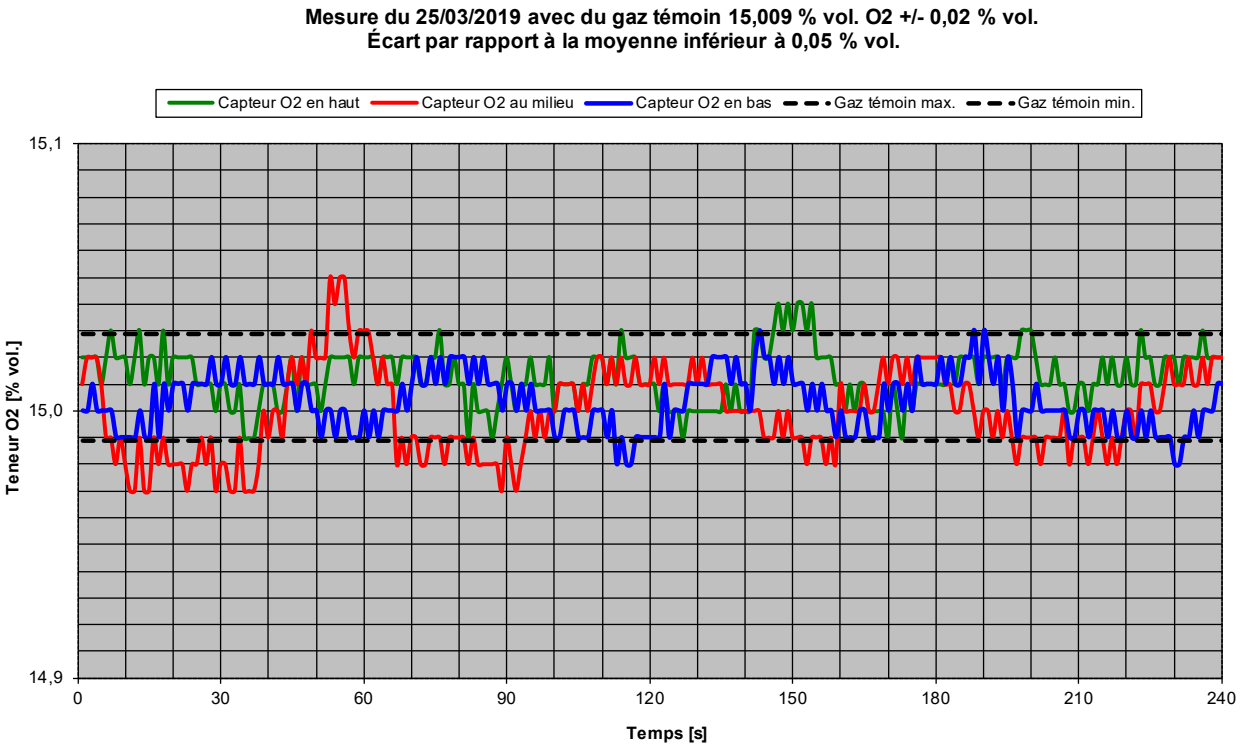
Capteur de mesure :	Thermocouple, type Ni 100 classe B, fabricant Tival Sensors GmbH
Plage de mesure :	(-60 - +250) °C
Saisie des valeurs mesurées :	Par voie numérique, contrôleur Ethernet, type 750-871, fabricant Wago Avec module analogique 750 - 461 (résolution 0,1 °C) Sauvegarde : ordinateur portable Dell (type Latitude) Avec Excel 2000 (VBA via MODBUS-dll ver. 1.0.0.13 / WAGO)
Tolérance des mesures :	< ± 1,3 °C

10.3 Appareils enregistreurs

Les appareils enregistreurs suivants ont été utilisés dans le local d'essais d'incendie pour la visualisation et l'évaluation :

- Caméra vidéo dahua, type 4MP WDR IR, caméra Bullet Network

10.4 Mesure du gaz témoin du 25/03/2019



11 Essais d'inflammabilité

11.1 Essai 1 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,07 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,50 % vol.

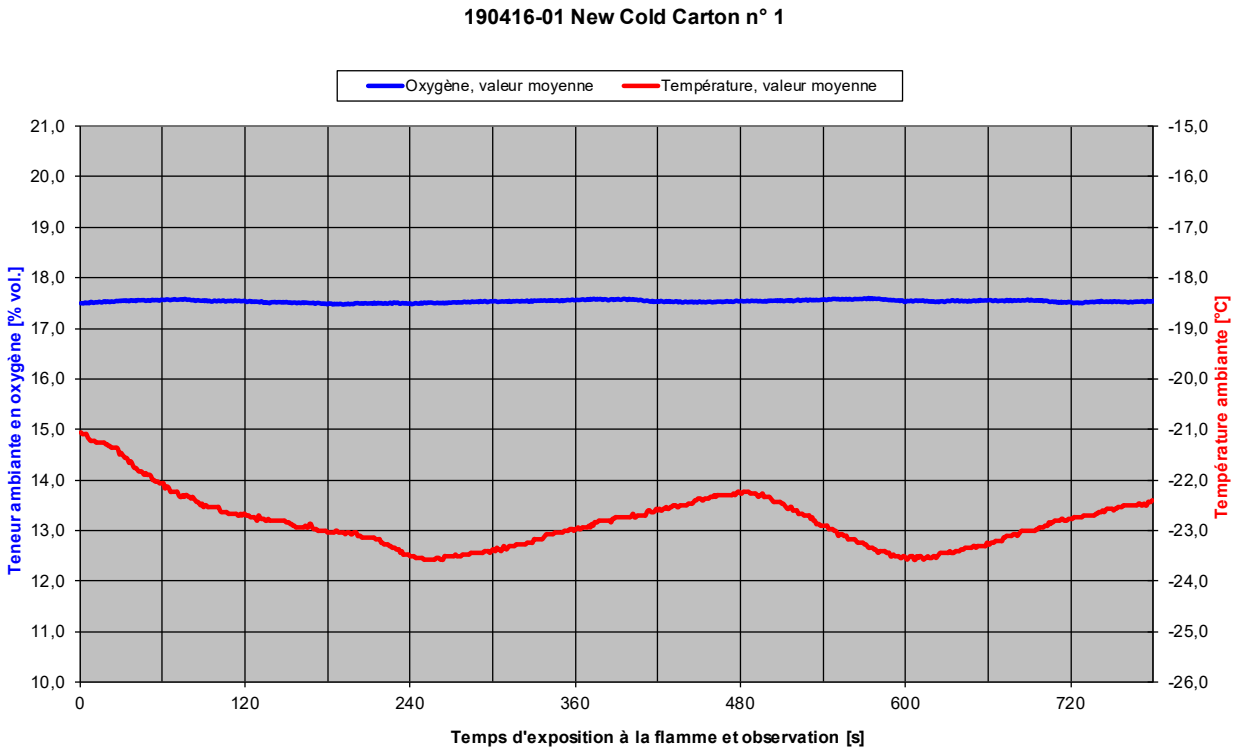
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 6 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,82 °C

Évaluation



11.2 Essai 2 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-20,83 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,51 % vol.

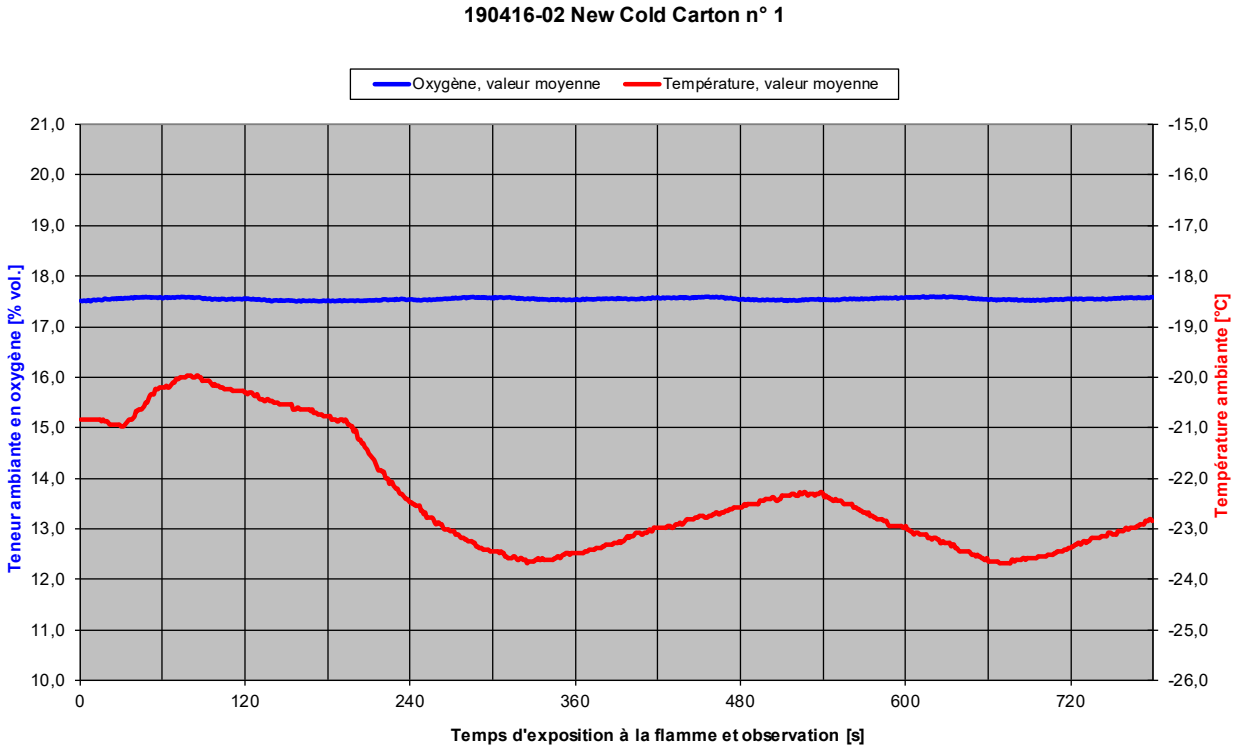
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 6 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,55 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,34 °C

Évaluation



11.3 Essai 3 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-20,93 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,51 % vol.

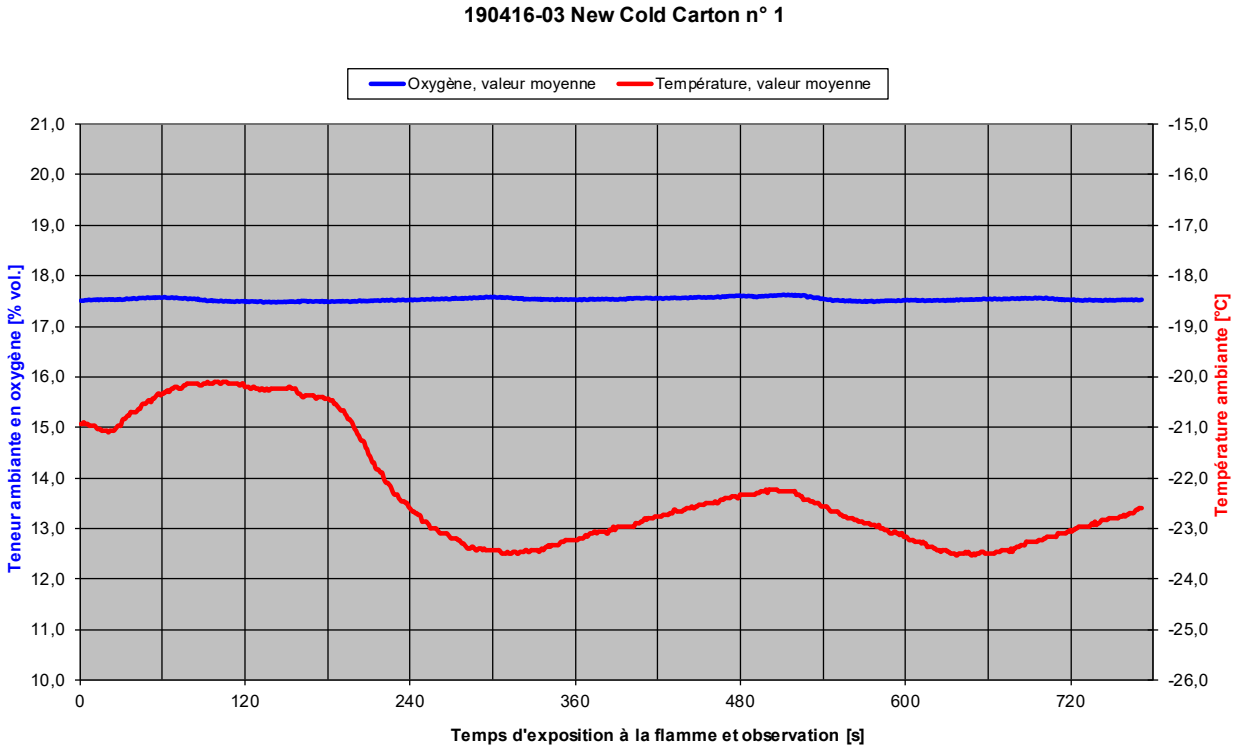
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 5 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,54 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,27 °C

Évaluation



11.4 Essai 4 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,10 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,58 % vol.

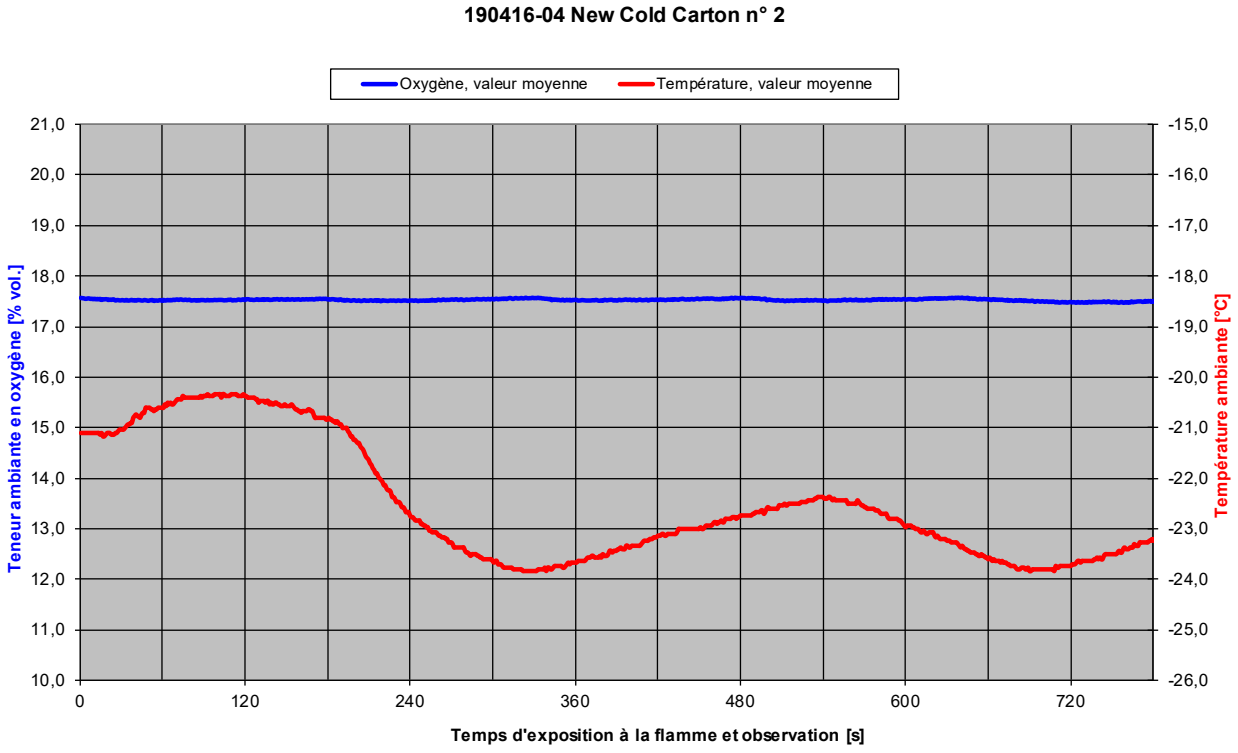
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 9 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,51 °C

Évaluation



11.5 Essai 5 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,03 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,52 % vol.

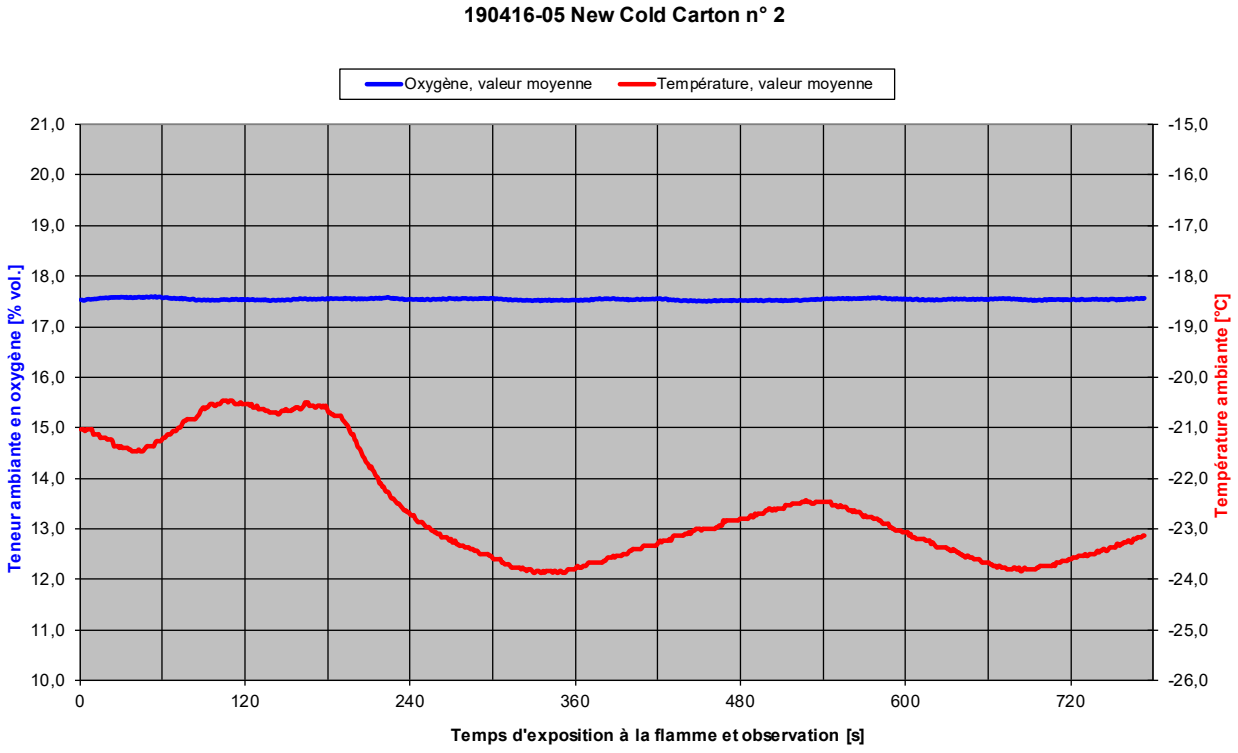
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 3 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,59 °C

Évaluation



11.6 Essai 6 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-20,83 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,51 % vol.

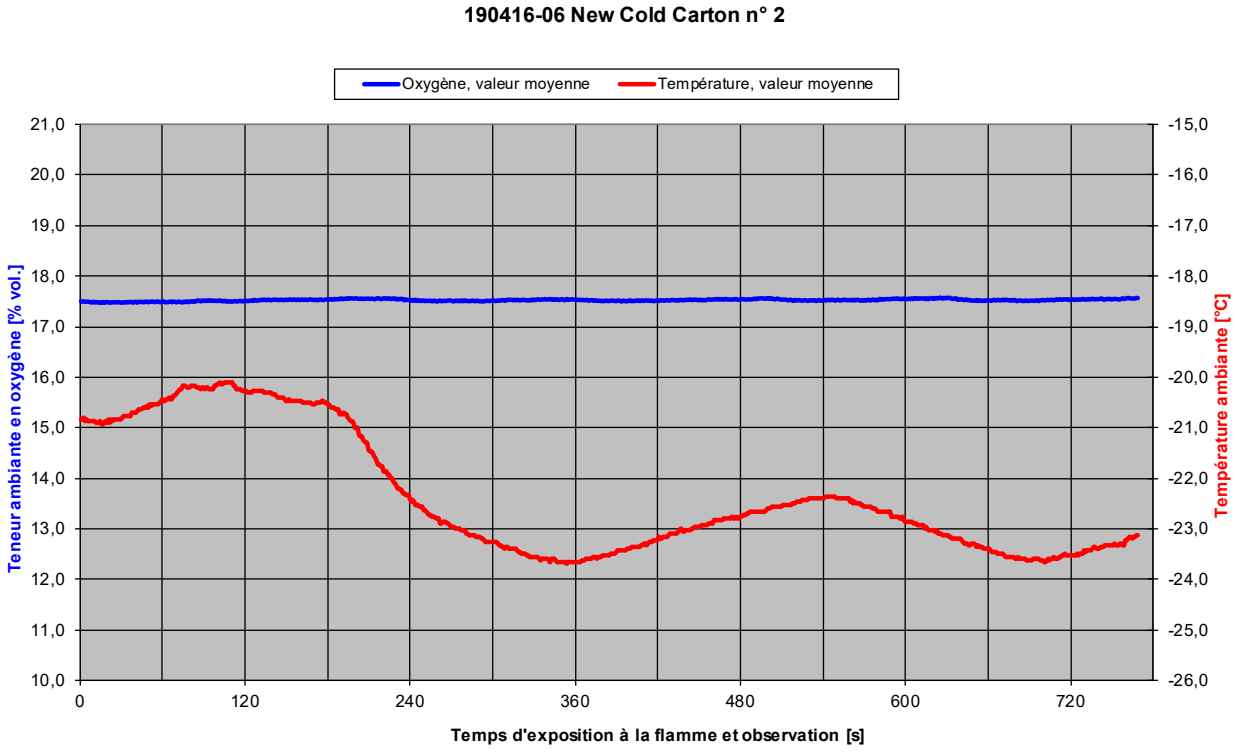
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 6 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,36 °C

Évaluation



11.7 Essai 7 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,27 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,53 % vol.

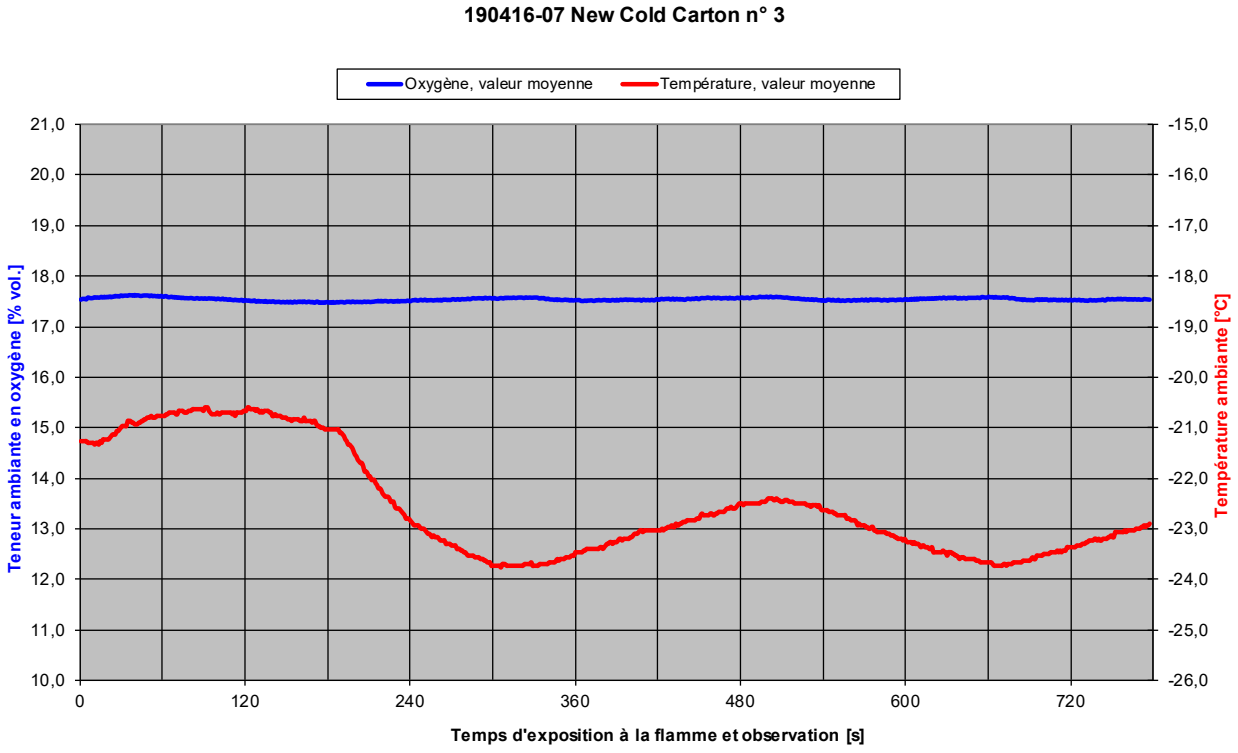
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 2 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,54 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,54 °C

Évaluation



11.8 Essai 8 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,73 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,53 % vol.

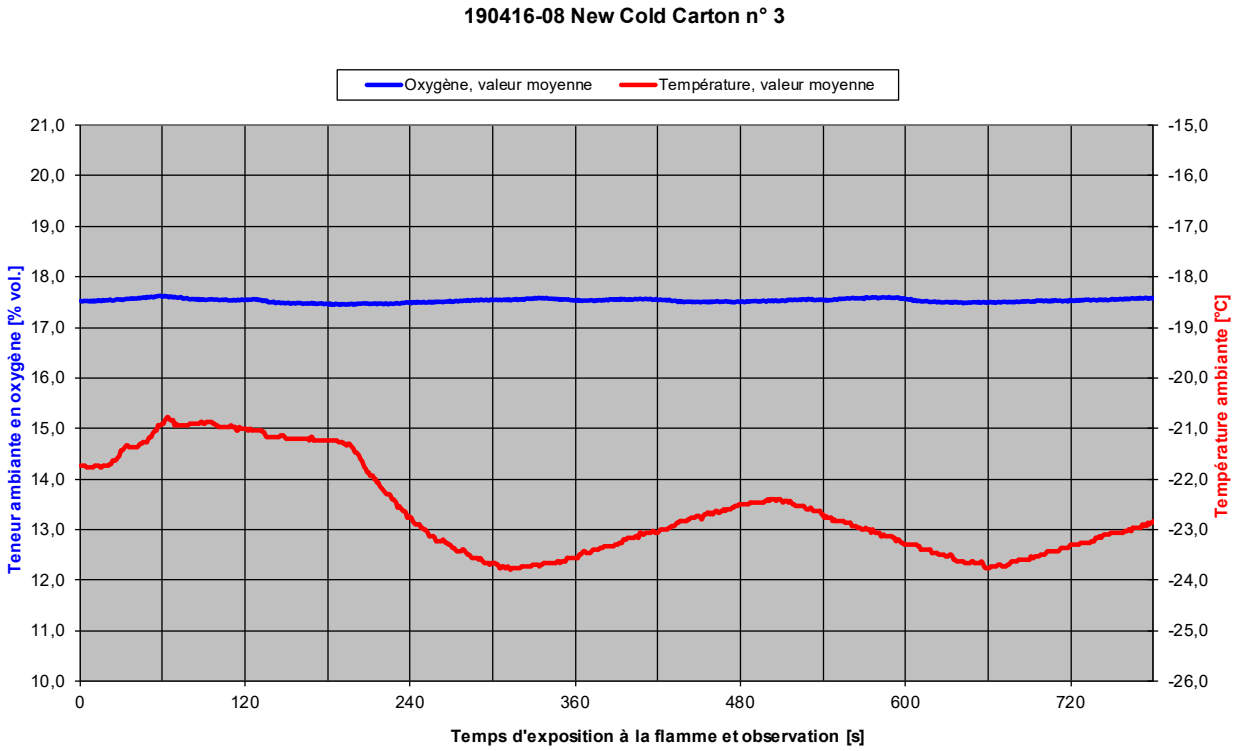
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 2 min et flammes nues pendant env. 15 s après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,63 °C

Évaluation



11.9 Essai 9 du 16/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,23 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,52 % vol.

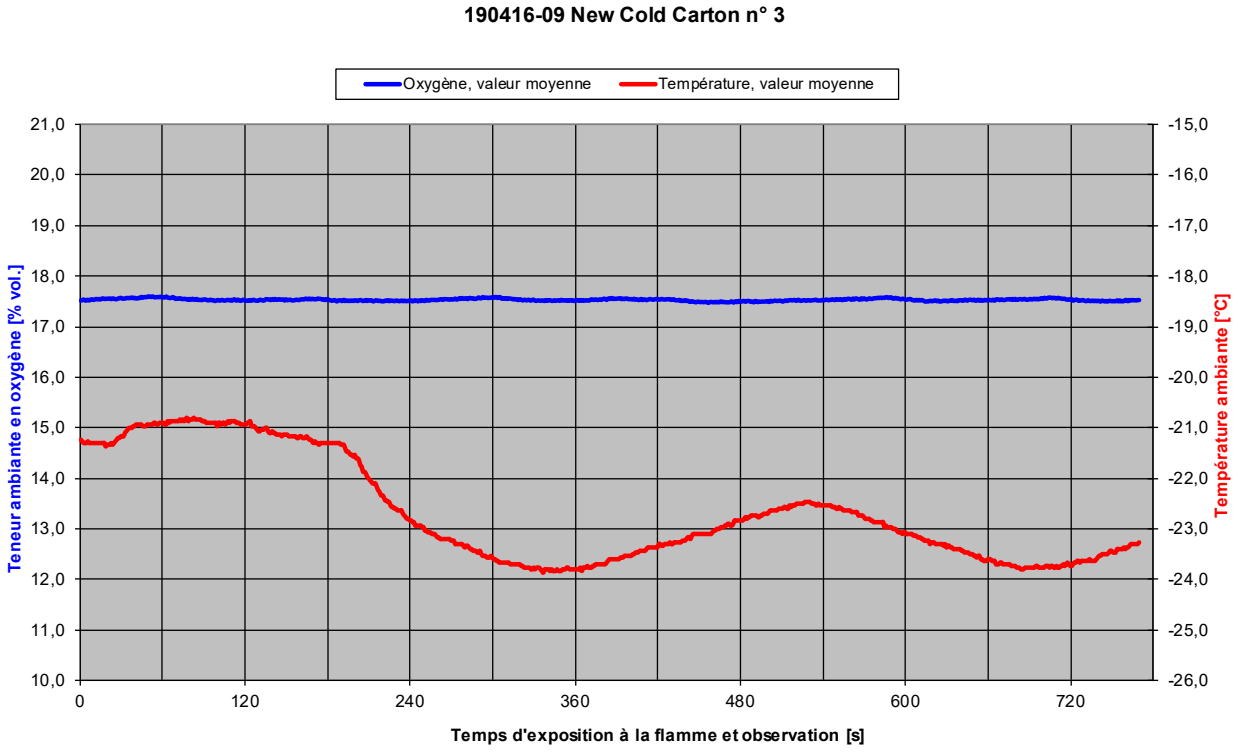
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 1 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,54 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,67 °C

Évaluation



11.10 Essai 10 du 17/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,20 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,54 % vol.

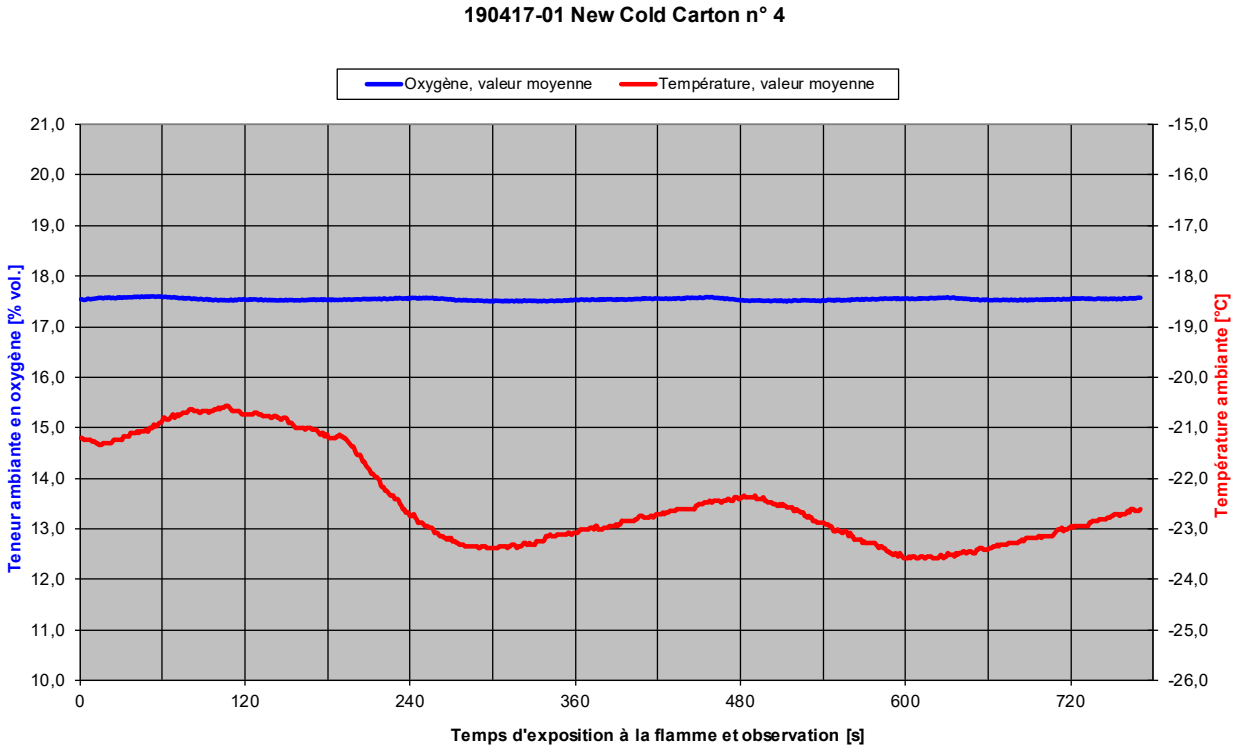
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 1 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,54 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,43 °C

Évaluation



11.11 Essai 11 du 17/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,87 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,55 % vol.

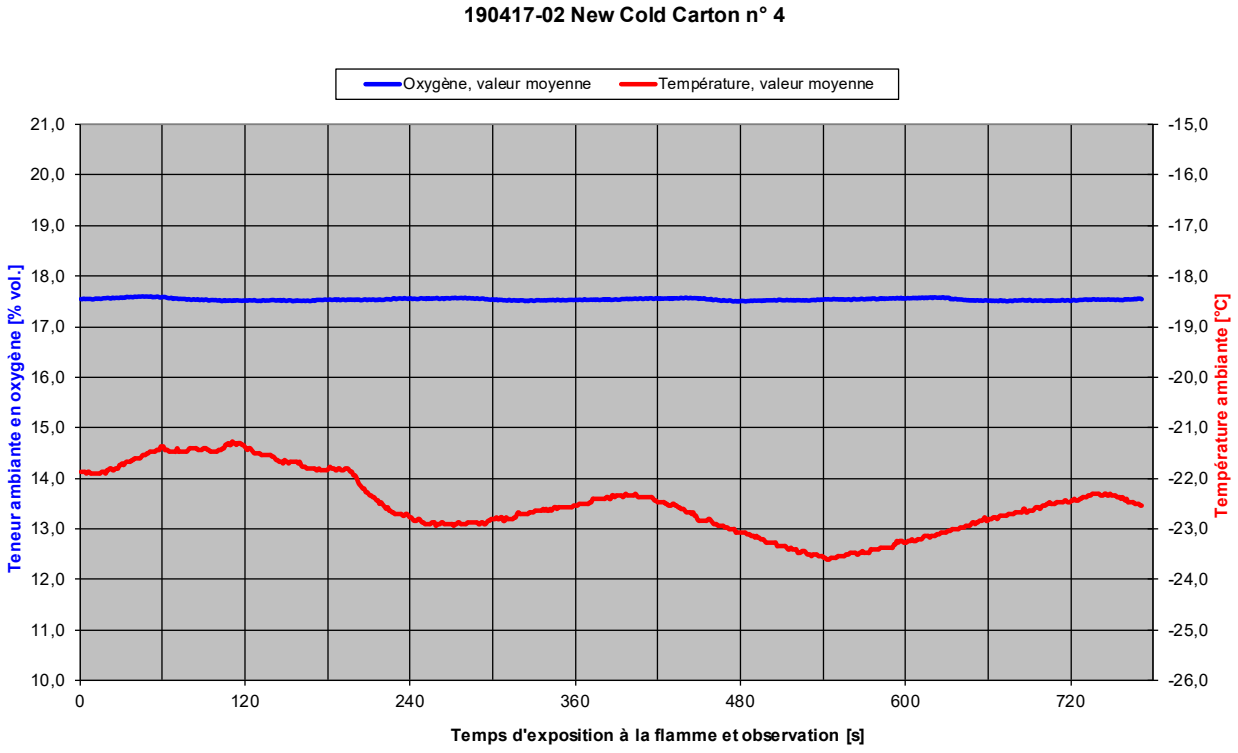
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 1 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,54 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,50 °C

Évaluation



11.12 Essai 12 du 17/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-22,33 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,54 % vol.

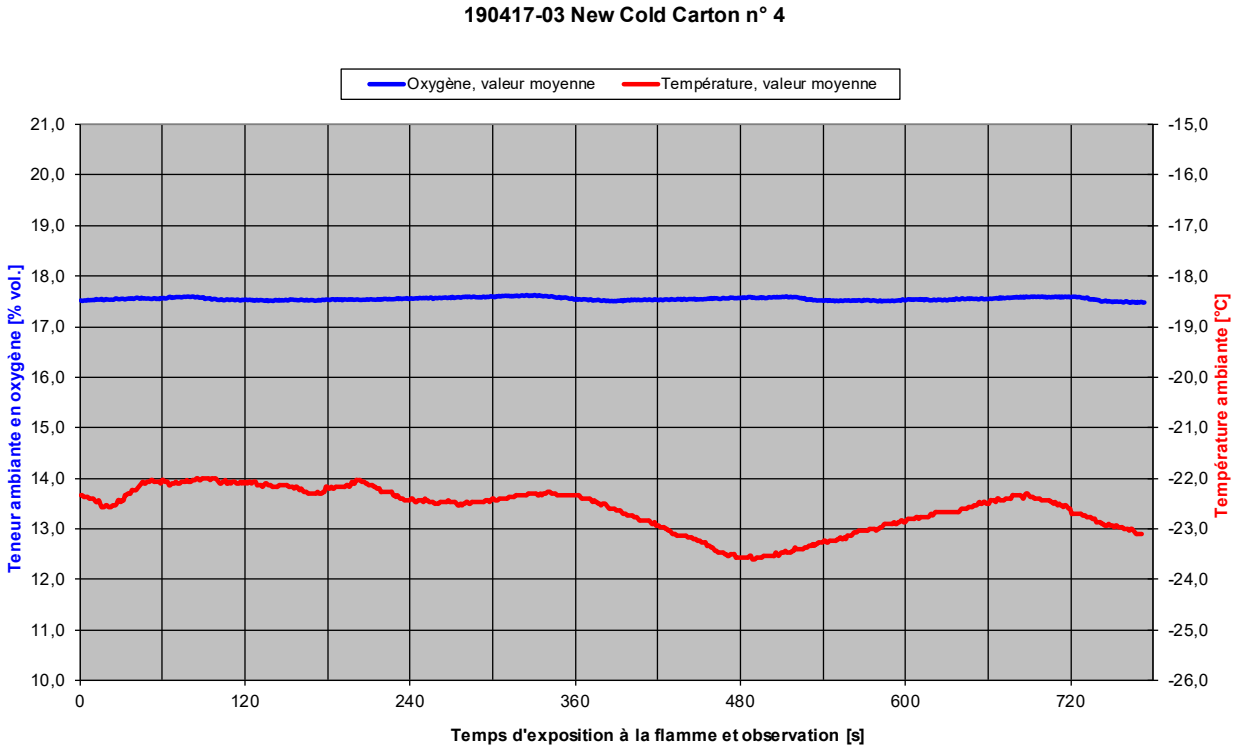
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 1 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,54 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,61 °C

Évaluation



11.13 Essai 13 du 17/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,53 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,55 % vol.

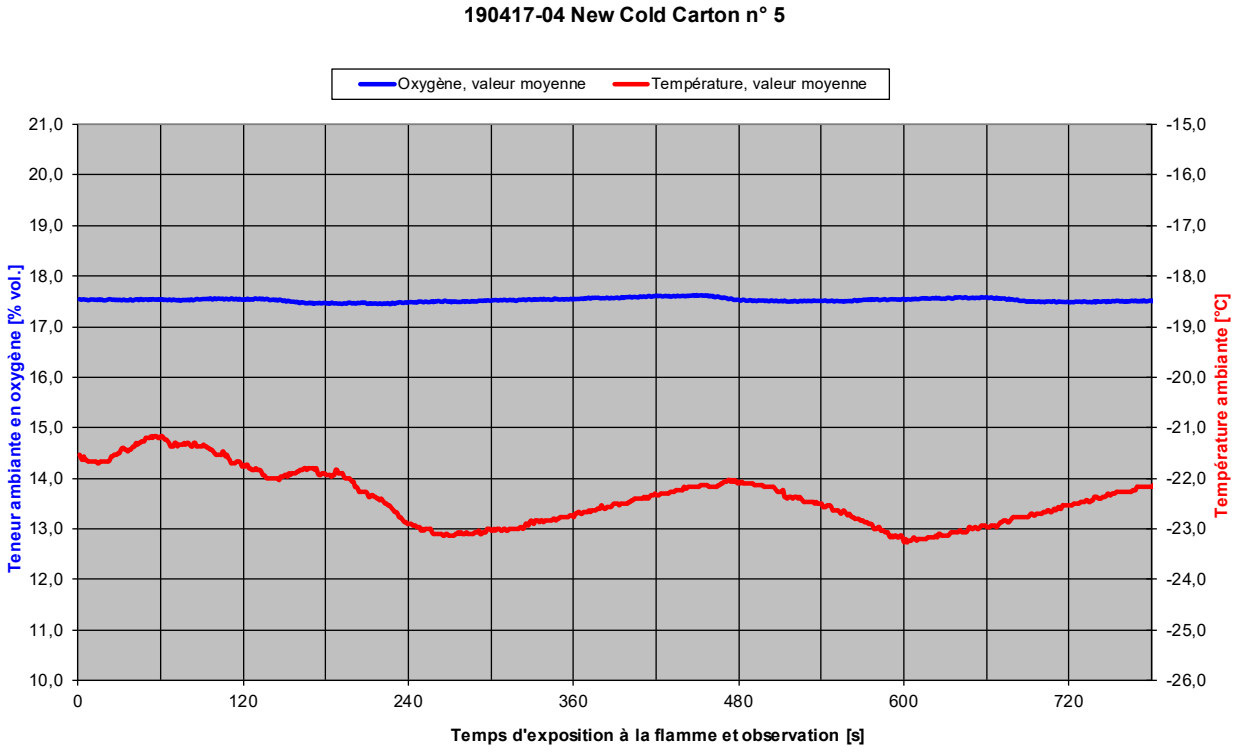
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 3 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,39 °C

Évaluation



11.14 Essai 14 du 17/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,93 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,54 % vol.

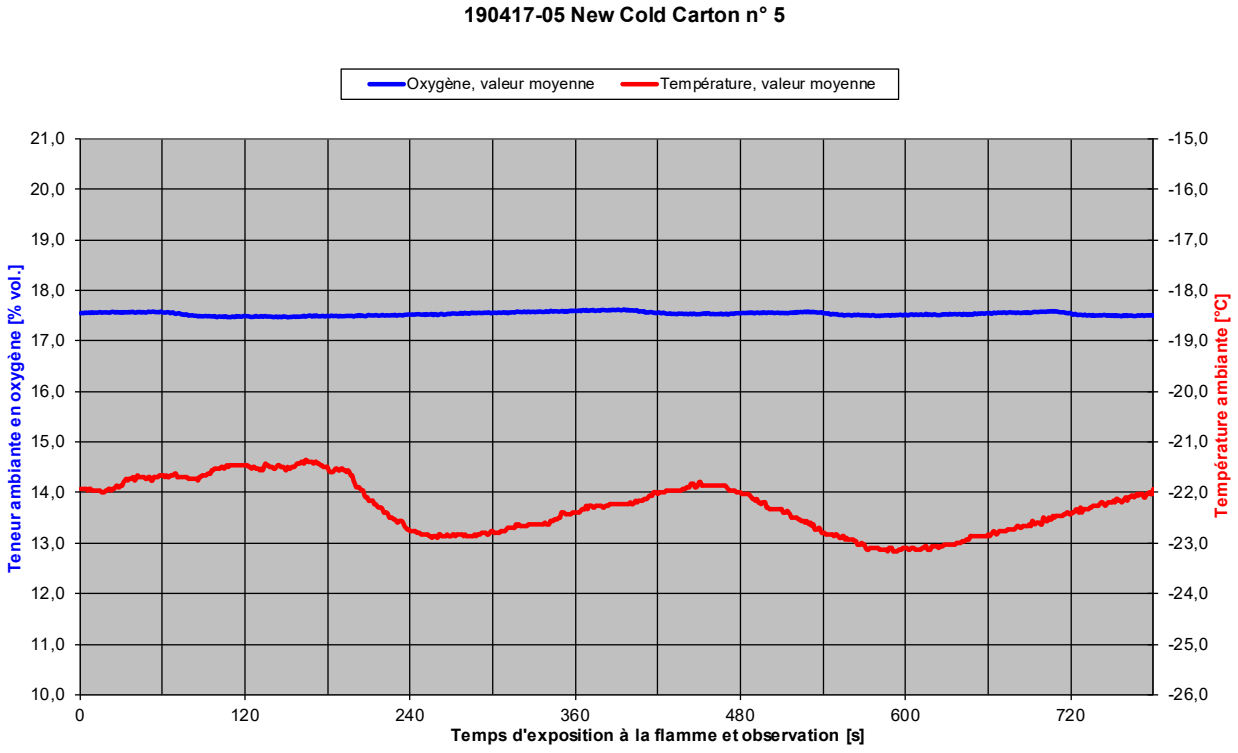
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 3 min après l'exposition à la flamme

Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,30 °C

Évaluation



11.15 Essai 15 du 17/04/2019

Paramètres d'essais

Gaz inerte :	Azote
Matériau inflammable :	Cartons

Mesures avant un essai

Température dans la cellule froide :	-21,60 °C
Concentration en O_2 dans le local d'essais :	17,56 % vol.

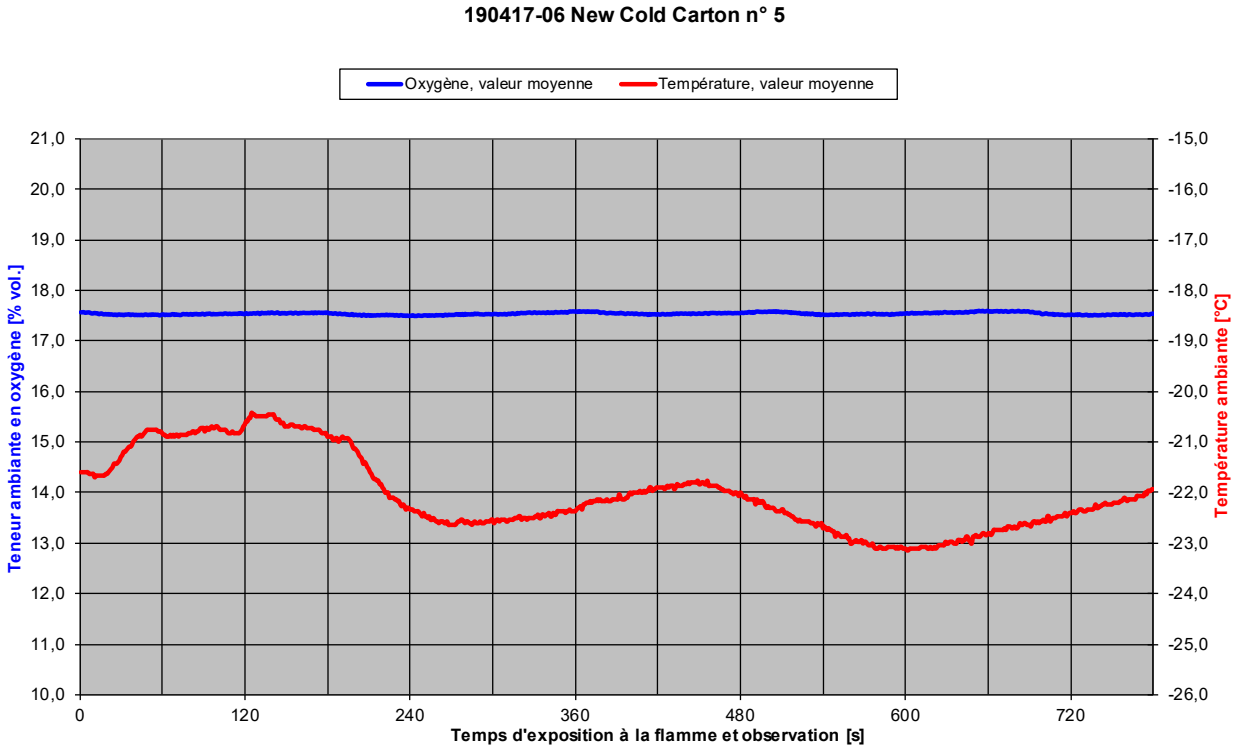
Déroulement chronologique de l'essai, observations

Début de l'exposition à la flamme avec un chalumeau :	0 s
Fin de l'exposition à la flamme :	3:00 [mm:ss]
Observation de 10 min. (visuelle) :	Poches de braises pendant env. 3 min après l'exposition à la flamme

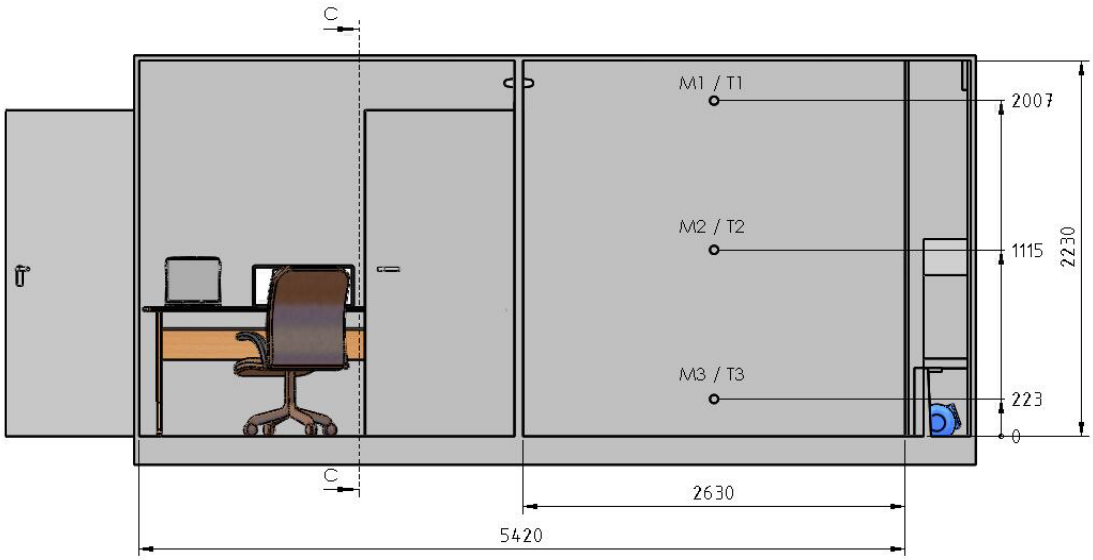
Mesures pendant l'essai

Teneur en oxygène (valeur moyenne) :	17,53 % vol.
Température (valeur moyenne) :	-22,03 °C

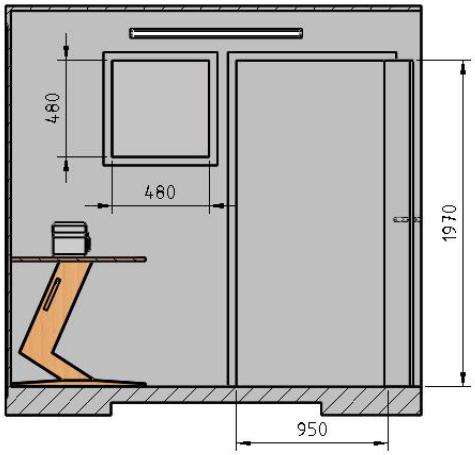
Évaluation

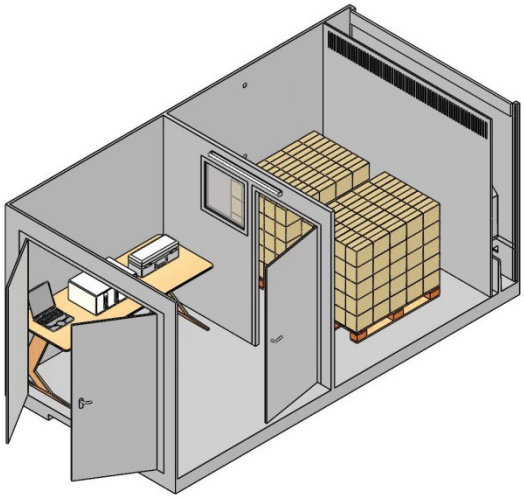


12 Dimensions du conteneur d'essai frigorifique



C-C (1 : 25)





13 Emplacements des points de mesure

Les illustrations 13-1 à 13-4 montrent l'emplacement des capteurs de mesure dans le conteneur frigorifique.



Illustration 13-1 : Point de mesure M1/T1



Illustration 13-2 : Point de mesure M2/T2



Illustration 13-3 : Point de mesure M3/T3



Illustration 13-4 : Aperçu des points de mesure

14 Liste des illustrations

Illustration 7-1 : État de la livraison 5
Illustration 7-2 : État de la livraison 5
Illustration 7-3 : Organisation des essais 5
Illustration 7-4 : Exposition à la flamme des cartons 5
Illustration 7-5 : Cartons suite à l'exposition à la flamme 5
Illustration 7-6 : Chalumeau comme source d'inflammation 6
Illustration 8-1 : Alimentation en azote 7
Illustration 8-2 : Alimentation en azote 7
Illustration 8-3 : Injection d'azote dans le conteneur frigorifique 7
Illustration 8-4 : Cloison entre local de mesure/zone surgelée 7
Illustration 8-5 : Local de mesure 7
Illustration 8-6 : Local de mesure 7
Illustration 13-1 : Point de mesure M1/T1 27
Illustration 13-2 : Point de mesure M2/T2 27
Illustration 13-3 : Point de mesure M3/T3 27
Illustration 13-4 : Aperçu des points de mesure 27

15 Liste des tableaux

Tableau 1 : Aperçu des essais d'inflammabilité 3
Tableau 2 : Paramètres de l'organisation des essais 4
Tableau 3 : Paramètres de la réalisation des essais 4
Tableau 4 : Aperçu des points de mesure 8

Annexe 5. Feuilles de calcul D9/D9A

NEWCOLD 89

Scénario HB

Détermination du débit requis

Se référer à l'instruction technique D9 de juin 2020 pour toute précision

Description sommaire du risque					
Désignation des bâtiments, locaux ou zones			**High Bay**		
Principales activités			**Stockage à t° négative**		
Stockages (quantité et nature des principaux					
Critères			**Coefficients additionnels**	**Coefficients retenus pour le**	**Commentaires**
Hauteur de Stockage (1) (2) (3)				Stockage	
- Jusqu'à 8 m			+0,1		
- Jusqu'à 12 m			+0,2		
- Jusqu'à 30 m			+0,5		
- Jusqu'à 40 m			+0,7	0,7	
- Au dela de 40 m			+0,8		
Type de construction (4)					
Ossature stable au feu ≥ R60			-0,1		
Ossature stable au feu ≥ R30			0		
Ossature stable au feu < R30			+0,1	0,1	
Matériaux aggravants (5)					
Présence d'au moins un matériau aggravant			+0,1	0,1	
Type d'intervention interne					
Accueil 24/24 (présence permanente à l'entrée)			-0,1	-0,1	
DAI généralisé reportée 24/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels (6)			-0,1	-0,1	
Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesures d'intervenir 24h/24 (7)			-0,3		
		S des cofficients		0,7	
		1+ S		1,7	
	Surface de référence en m²			4976	
	Qi = 30 x $^{S}/_{500}$ x (1+S) (8)			508	
gorie de risque (9)		**0,5 / 1 / 2 / 3**			
sque du stockage		2		761	
DEBITS REQUIS (Q en m³/h)(11)				761	
Arrondi au multiple de 30 le plus proche (12) (13) (14) (15)				**750**	

Soit besoins en Eau sur 2h	**1500**

(1) Sans autres précision la hauteur de stockage doit être considérée étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1m (cas des bâtiments de stockage)

(2) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m3, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

(3) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.

(4) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.

(5) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :

- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m3 ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières matériaux biosourcés, etc.)
- panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

(6) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie

(7) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration

(8) Qi : débit intermédiaire du calcul en m3/h.

(9) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1. Pour le risque RF, voir également le chapitre 4,1,2.

NEWCOLD

TABLEAU DE CALCUL DES VOLUMES A METTRE EN RETENTION - D9A - Juin 2020

					volume m³
Besoin pour la lutte extérieure	Resultat de la D9			750	1 500
Moyen de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleur	Volume de la réserve de la source principale	Volume de la		-
	Rideau d'eau (si non	Débit x tps de fonctionnement	Débit en m³/h		-
			Temps (min)		
	RIA	A négliger			-
	Mousse HF et MF (si non	Débit de solution moussante x tps de noyage	Débit en m³/h		-
			Temps (min)		
	Brouillard d'eau et autres	Débit x tps de fonctionnement requis	Débit en m³/h		-
			Temps (min)		
	colonne humide	Débit x tps de fonctionnement requis	Débit en m³/h		
			Temps (min)		
Volume d'eau liés aux intempéries		10l/m² de surface de drainage	Surface de drainage :	51370	514
Présence stock liquide		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	volume contenu: (en m³)	2565	513
			Volume total de liquide à mettre en rétention		**2527**

NEWCOLD 89

Scénario LB Picking

Détermination du débit requis

Se référer à l'instruction technique D9 de juin 2020 pour toute précision

Description sommaire du risque					
Désignation des bâtiments, locaux ou zones			**Lowbay**		
Critères			**Coefficients additionnels**	**Coefficients retenus pour le**	**Commentaires**
Hauteur de Stockage (1) (2) (3)				Stockage	
- Jusqu'à 3 m			0		
- Jusqu'à 8 m			+0,1	0,10	
- Jusqu'à 12 m			+0,2		
Type de construction (4)					
Ossature stable au feu ≥ R60			-0,1	-0,10	
Ossature stable au feu ≥ R30			0		
Ossature stable au feu < R30			+0,1		
Matériaux aggravants (5)					
Présence d'au moins un matériau aggravant			+0,1		
Type d'intervention interne					
Accueil 24/24 (présence permanente à l'entrée)			-0,1	-0,1	
DAI généralisé reportée 24/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels (6)			-0,1	-0,1	
		S des cofficients		0	
		1+ S		1	
	Surface de référence en m²			3862	
	Qi = 30 x $^{S}/_{500}$ x (1+S) (8)			232	
Catégorie de risque (9)		**0,5 / 1 / 2 / 3**			
Risque du stockage		2		348	
Risque sprinklé (10) : Qrf, Q1, Q2 ou Q3 /2			**Oui ou Non**		
			Oui	174	
DEBITS REQUIS (Q en m³/h)(11)				174	
Arrondi au multiple de 30 le plus proche (12) (13) (14) (15)				**180**	

Soit besoins en Eau sur 2h	**360**

(1) Sans autres précision la hauteur de stockage doit être considérée étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1m (cas des bâtiments de stockage)

(2) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m3, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

(3) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.

(4) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.

(5) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :

- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m3 ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières matériaux biosourcés, etc.)
- panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

(6) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie

(7) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration

(8) Qi : débit intermédiaire du calcul en m3/h.

(9) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.

Pour le risque RF, voir également le chapitre 4,1,2.

NEWCOLD LB

TABLEAU DE CALCUL DES VOLUMES A METTRE EN RETENTION - D9A - Juin 2020

					volume m³
Besoin pour la lutte extérieure	Resultat de la D9			180	360
Moyen de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleur	Volume de la réserve de la source principale ou besoins x durée de fonctionnement	Volume de la source	720	720
	Rideau d'eau (si non alimenté par le sprinklage)	Débit x tps de fonctionnement	Débit en m³/h		-
			Temps (min)		
	RIA	A négliger			-
	Mousse HF et MF (si non alimenté par le sprinklage)	Débit de solution moussante x tps de noyage (en général 15-25 min)	Débit en m³/h		-
			Temps (min)		
	Brouillard d'eau et autres sytèmes (si non alimenté par le sprinklage)	Débit x tps de fonctionnement requis	Débit en m³/h		-
			Temps (min)		
	colonne humide	Débit x tps de fonctionnement requis	Débit en m³/h		
			Temps (min)		
Volume d'eau liés aux intempéries		10l/m² de surface de drainage	Surface de drainage :	51019	510
Présence stock liquide		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	volume contenu: (en m³)	125	25
				Volume total de liquide à mettre en rétention	**1615**

Annexe 6. Appauvrissement en oxygène

APPAUVRISSEMENT EN OXYGÈNE

Description technique et de sécurité standard

PROJET : Cheroy

NUMÉRO DE PROJET : NewCold

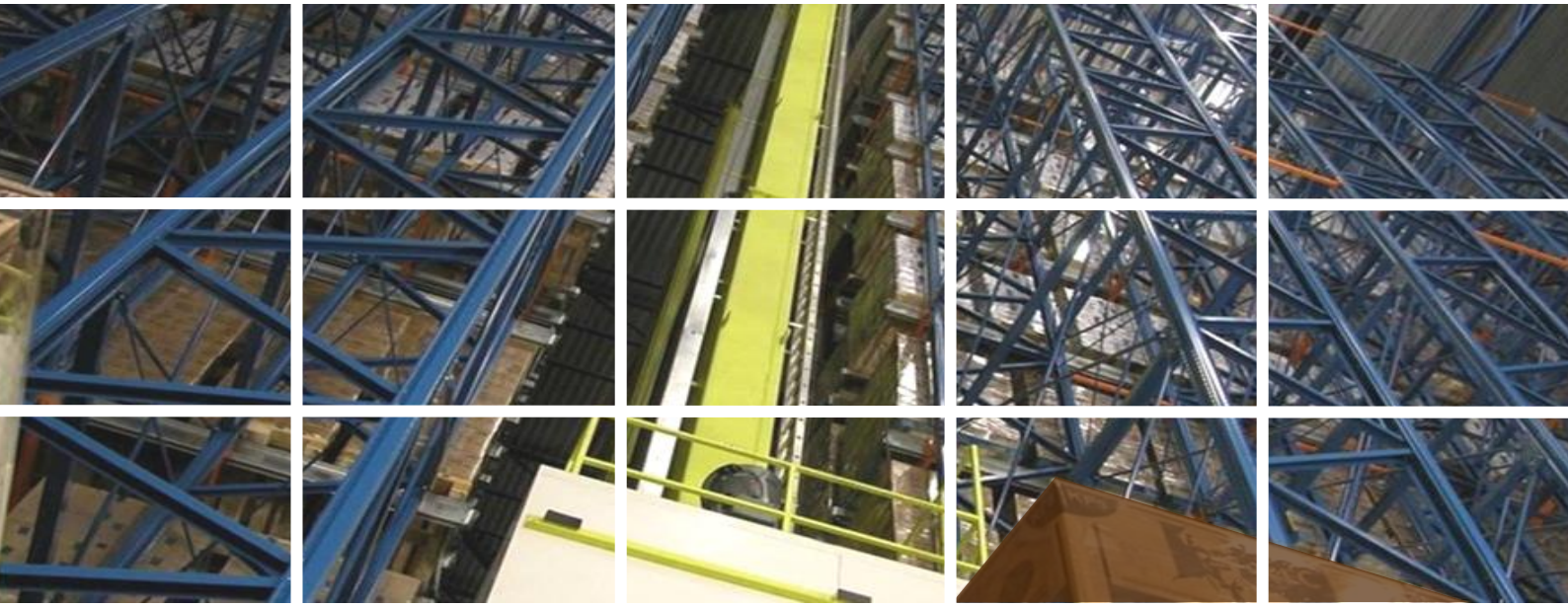


TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 3

2 APPAUVRISSEMENT EN OXYGÈNE 3

2.1 LE CONCEPT 3

2.2 COMPOSANTS TECHNIQUES 4

1.1.1 Système de mesure 5

1.1.2 Système d'alarme 6

2.3 Zone appauvrie en oxygène 6

2.4 Appauvrissement en oxygène par rapport à arrosage par sprinkleurs 6

2.5 Détection d'incendie 7

3 TENEUR EN OXYGÈNE 9

1.1.3 Teneur requise pour la prévention des incendies 9

1.1.4 Teneur requise pour travailler en toute sécurité 9

1.1.5 Teneur en oxygène dans les entrepôts NewCold 11

4 PERTINENCE 12

1.1.6 Disponibilité des éléments techniques 12

1.1.7 Pertinence de la prévention incendie 12

5 SÉCURITÉ 13

5.1 Risques 13

5.2 Mesures 14

1.1.8 Alarmes visuelles et sonores 14

1.1.9 Perte de pression 14

1.1.10 Emplacement de l'évacuation 14

6 PROCÉDURE DE GESTION ET ENTRETIEN 14

6.1 Procédure de gestion 14

6.1.1 Défaillance du système 15

6.2 Entretien 15

1 INTRODUCTION

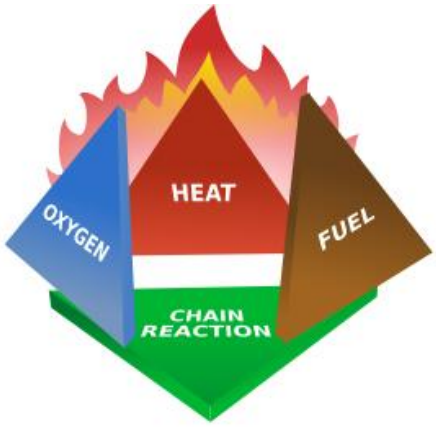
Ce document contient la description technique du système d'appauvrissement en oxygène utilisé dans les entrepôts NewCold. L'objectif de ce document est de définir un standard permettant d'atteindre un niveau optimum dans les domaines de la sécurité, du respect des réglementations et de la disponibilité.

2 APPAUVRISSEMENT EN OXYGÈNE

Spécialiste des environnements de surgélation, nous disposons d'une vaste expérience opérationnelle dans la mise en œuvre de différentes technologies destinées à assurer une protection contre les incendies dans ces conditions spécifiques. Bien que des développements importants aient été réalisés dans le domaine des systèmes d'arrosage (sprinkleurs) secs pour les environnements de surgélation, cette option n'est pas viable pour un entrepôt de plus de 35 mètres de hauteur avec stockage multi-niveaux. Il lui est préférée la solution consistant en un système d'appauvrissement en oxygène ou un système de détection de fumée. Ce dernier ne fait qu'alerter de la présence du feu et n'est ni préventif ni curatif. Le système de protection contre les incendies de ce site est donc un système d'appauvrissement en oxygène.

2.1 LE CONCEPT

Le système d'appauvrissement en oxygène est basé sur la suppression de l'une des conditions nécessaires pour le démarrage et la propagation d'un feu : l'oxygène.



OXYGEN	OXYGÈNE
HEAT	CHALEUR
FUEL	COMBUSTIBLE
CHAIN REACTION	RÉACTION EN CHAÎNE

L'air ambiant contient 20,95 % d'oxygène. Un générateur d'azote produit de l'air présentant un pourcentage d'oxygène de 3 ou 4 %. Cet air est ensuite envoyé dans le bâtiment sous des conditions contrôlées, cela permet de réduire la teneur en oxygène de l'air dans le bâtiment jusqu'à un pourcentage prédéterminé. Le niveau d'oxygène est ensuite surveillé en continu et les générateurs d'azote sont automatiquement allumés ou coupés lorsque cela est nécessaire pour maintenir le pourcentage d'oxygène correct. La surveillance est nécessaire en raison des petites pertes se produisant du fait de l'ouverture des portes pour la circulation des marchandises. Dans une moindre mesure, des fuites d'air se produisent par la structure du bâtiment. Cela est dû à une combinaison spécifique de facteurs, par exemple des vents forts

entraînant des mouvements du bâtiment et des différences de pression atmosphérique entre l'intérieur et l'extérieur en raison de la modification des conditions barométriques.

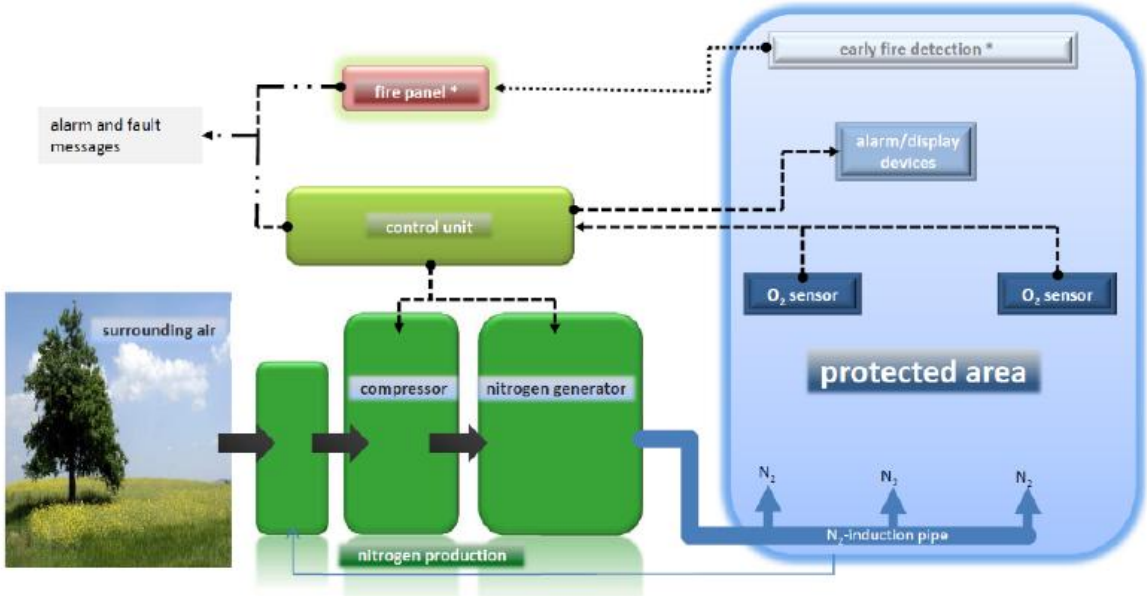
Afin de déterminer le niveau d'oxygène nécessaire dans la partie High Bay de l'entrepôt de Montauban de Bretagne, les aspects suivants ont été pris en compte. En premier lieu, le taux d'oxygène nécessaire pour prévenir et empêcher un feu ainsi qu'un taux d'oxygène qui permet un lieu de travail sans risque.

Un test palette type est en cours de réalisation, il respecte les prescriptions de l'annexe A.2.2 de la norme EN (FR) 16750. Les résultats de ces tests vont déterminer un taux d'oxygène maximum en dessous duquel un départ de feu (au chalumeau pendant au minimum 3 minutes) ne s'intensifiera pas et sera éteint en moins d'une 1 minute. Si la palette d'essai ne continue pas de brûler indépendamment au bout de 1 min, ou qu'il ne s'enflamme pas lors des trois essais consécutifs, on considèrera que la série d'essais est réussie et la concentration en oxygène sera fixée comme seuil d'inflammabilité pour la palette test, en tenant compte des tolérances de mesure. Ce taux inflammabilité sera utilisé pour déterminer le bon taux d'oxygène cible pour le système d'appauvrissement en oxygène.

2.2 COMPOSANTS TECHNIQUES

L'installation d'appauvrissement en oxygène, appelée système VPSA (Vacuum Pressure Swing Absorption - adsorption modulée en pression), comprend les composants suivants :

- Ventilateur soufflant
- Ventilateur aspirant
- Tambours remplis de charbon actif
- Compresseur à air
- Console et logiciel de contrôle
- Capteurs d'oxygène



Pour produire de l'air avec une concentration en oxygène de 3 à 4 %, cet air est envoyé à travers des tambours remplis de charbon actif. Lorsque l'air « normal » traverse le charbon actif, les molécules d'oxygène se collent ou sont bloquées par le charbon actif. Le résultat est un air sortant avec une concentration en oxygène de 3 à 4 %. L'air sortant est canalisé vers une sortie débouchant dans la zone où l'air est appauvri en oxygène.

La concentration en oxygène dans le bâtiment principal est mesurée par des capteurs d'oxygène paramagnétiques. Ces capteurs ont une précision de 0,05 % et sont extrêmement fiables. Les capteurs transmettent la concentration en oxygène au logiciel de contrôle qui permet de maintenir cette concentration à un niveau souhaité en gérant l'ouverture et la fermeture des robinets entre les tambours et en allumant et éteignant le ventilateur soufflant et le ventilateur aspirant.

1.1.1 Système de mesure

La teneur en oxygène dans la zone à air appauvri en oxygène est mesurée en permanence par un système informatisé. Ce système peut être consulté et surveillé à distance. Des échantillons d'air sont prélevés en continu dans plusieurs endroits dans les 3 cellules HB. Dans chaque cellule sont placés 16 capteurs à 3 différents niveaux. Ces capteurs respectent la norme EN 50104. De cette façon, le taux d'oxygène des 3 cellules est testé en permanence afin de vérifier que le taux réduit en oxygène est bien maintenu.

En plus, l'historique des mesures seront enregistrées et consultables par les autorités locales afin de vérifier le respect du taux cible dans le temps.

Lorsque les mesures chutent au-dessous des niveaux de protection définis, la fermeture de la vanne sera activée. Sur un affichage numérique à l'intérieur et à l'extérieur de la baie haute, les mesures de la concentration en oxygène à l'intérieur de la cellule HB protégée sont affichées en permanence.

Les données suivantes seront enregistrées et stockées :

- concentration moyenne en oxygène (au moins toutes les 10 minutes)
- des alarmes;
- avertissements;
- indications de défaut;
- temps de fonctionnement et de veille.

Comme il y a 3 compartiments d'un volume inférieur à 200.000 m³ selon EN (FR) 16750, il doit y avoir 16 capteurs par compartiment d'aire protégée.



La démonstration de l'adéquation du positionnement des 16 capteurs d'oxygène avec les objectifs d'homogénéité dans tout le volume des cellules de stockage peut être comparée aux autres entrepôts NewCold ayant des zones réduites en oxygène.

Les mesures effectuées avec un indicateur portable de teneur en oxygène, à différents points et à différentes hauteurs dans nos entrepôts de Rheine et d'Argentan, ont montré que la valeur mesurée dans toute la zone d'oxygène réduit fluctue entre moins de 0,05% entre deux points de mesure. En cas de différence de vitesse mesurée entre deux capteurs, le capteur déviateur spécifique ne sera pas inclus dans la mesure, une notification de perturbation aura lieu. En cas de défaut d'un capteur d'oxygène, celui-ci peut être désactivé individuellement afin de garantir le fonctionnement de l'ensemble du système. Grâce à l'utilisation de 16 capteurs au total, la lecture est toujours suffisamment précise.

1.1.2 Système d'alarme

Le système d'alarme comporte deux niveaux. Si le pourcentage d'oxygène dépasse un niveau déterminé (à déterminer conformément à la norme EN (FR) 16750), une alarme initiale s'affiche sur l'écran du système de surveillance. Cette alarme est automatiquement transmise à l'employé responsable qui prendra alors les mesures qui s'imposent. Lorsque le niveau d'oxygène est inférieur à un certain pourcentage, une autre alarme retentit. Dans ce cas, il y aura un arrêt d'urgence de l'installation de réduction de l'oxygène.

2.3 Zone appauvrie en oxygène

Lors des phases de conception et de construction du bâtiment, une attention particulière est accordée à l'étanchéité à l'air. Trois facteurs sont pris en compte : le choix des panneaux, la méthode d'étanchéité des joints et la structure du bâtiment. Les procédures de qualité garantissent l'étanchéité adéquate de la coquille (entre les panneaux eux-mêmes et à l'endroit où ils rejoignent le sol et le revêtement de plafond).

2.4 Appauvrissement en oxygène par rapport à arrosage par sprinkleurs

Un système de sécurité anti-incendie avec appauvrissement en oxygène présente de grands avantages par rapport aux installations d'arrosage conventionnelles. Le plus important étant que la probabilité de défaillance est quasiment égale à zéro. Concernant les sprinkleurs, les facteurs pouvant entrainer une défaillance sont :

- Une activation incorrecte ou avec retard des éléments techniques (comme les pompes et les vannes)
- Un dimensionnement incorrect des têtes d'arrosage associées à la configuration de stockage

Ces deux aspects ne s'appliquant pas à un système d'appauvrissement en oxygène, le risque de défaillance est quasi nul.

Le risque de défaillance étant de 0 en cas d'incendie, du fait que l'appauvrissement en oxygène est un système préventif maintenant continuellement l'environnement au niveau d'oxygène nécessaire, nous pouvons approfondir les analyses de risque et examiner les risques de défaillance en conditions normales.

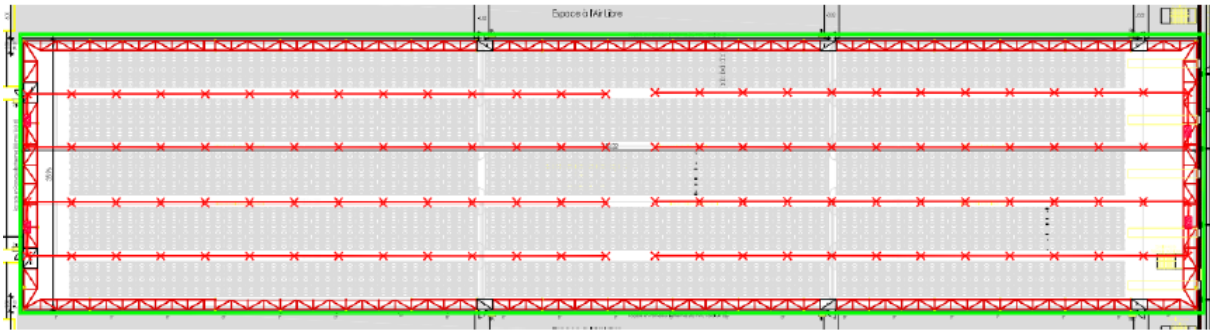
2.5 Détection d'incendie

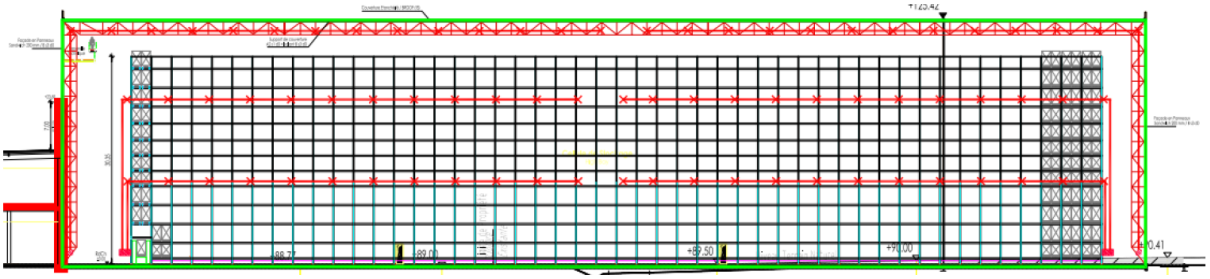
Bien que le système n'ait pas besoin de dispositifs de détection d'incendie supplémentaires, nous choisissons d'ajouter des détecteurs d'incendie aux points critiques. Une détection précoce au niveau de ces points aide à réduire les temps d'indisponibilité de nos sites. Les dispositifs de détection sont placés aux emplacements suivants :

- Un détecteur de fumée par aspiration (ASD) sera installé au-dessus des évaporateurs situés en partie avant du bâtiment principal sur une plate-forme à 30 mètres de hauteur.
- Cette plate-forme comporte deux salles de stations de vannes qui seront équipées de détecteurs de fumée standard du fait d'une température ambiante de 10 °C.
- Un circuit de détection de fumée sera installé au-dessus du circuit de manutention des marchandises à l'avant du bâtiment principal.
- Un dispositif de détection sera installé au niveau du plafond dans chaque allée de stockage.
- À mi-hauteur des racks

En cas de déclenchement de l'alarme incendie, tous les équipements de manutention sont arrêtés. Le service incendie peut couper l'alimentation de la zone protégée. Le système d'appauvrissement en oxygène se trouvant en amont du tableau d'alimentation de la zone ou sur un tableau séparé, il n'est pas affecté par la coupure.

Les figures ci-dessous représentent les emplacements des ASD (système de détection incendie).


Espace à l'Air Libre



3 TENEUR EN OXYGÈNE

Les aspects suivants doivent être pris en compte pour déterminer la teneur en oxygène nécessaire dans la pièce. Tout d'abord, la teneur requise pour prévenir et arrêter le feu, ensuite la teneur requise pour permettre de travailler en toute sécurité.

1.1.3 Teneur requise pour la prévention des incendies

Les résultats des tests, conformément à l'A.2 de la norme EN (FR) 16750 :2017, détermineront le seuil d'oxygène en dessous duquel, un départ de feu ne sera pas intensifié et sera éteint en moins d'une minute. Le seuil d'inflammabilité sera utilisé pour déterminer le bon taux d'oxygène réduit dans les cellules de stockage.

1.1.4 Teneur requise pour travailler en toute sécurité

Bien que les occasions soient rares, des personnes doivent pénétrer dans la zone à faible teneur en oxygène pour l'entretien et en cas de dysfonctionnement du système de manutention automatique. En raison de ces risques liés au travail dans une zone où l'oxygène est réduit, seul le personnel qualifié a accès aux cellules HB. L'accès HB est spécialement interdit aux femmes enceintes, aux travailleurs temporaires et aux stagiaires. Compte tenu de ce qui précède, New Cold fournira des instructions et des examens de personnel conformément à la norme EN (FR) 16750. La norme EN (FR) 16750 indique les mesures de sécurité spécifiques pour travailler dans un environnement à faible teneur en oxygène, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Le niveau d'oxygène déterminé indiquera la classe de risque de l'entrepôt et les mesures de sécurité à prendre.

Tableau B.2 — Classification du risque d'exposition à un air appauvri en oxygène et mesures de sécurité

Classe de risque	Concentration en O_2 c % en volume	Mesures de sécurité	Altitude (équivalente) m (approx.)
0	$20,9 > c \geq 17,0$	— Instruction du personnel	de 0 à 1 600
1	$17,0 > c \geq 15,0$	— Examen médical ; — instruction du personnel ; — au bout de 4 h, une pause de 30 min hors de la zone appauvrie en oxygène est requise.	de 1 600 à 2 500
2	$15,0 > c \geq 13,0$	— Examen médical ; — instruction du personnel ; — au bout de 2 h, une pause de 30 min hors de la zone appauvrie en oxygène est requise.	de 2 500 à 3 800
3	$c < 13,0$	— Non couvert par la présente annexe ; — entrée interdite sans mesures supplémentaires spécifiques.	> 3 800

Les recherches montrent que le risque de travailler dans une pièce à oxygène réduit commence à 15%. Comme le montre également le tableau ci-dessous, issu d'une étude de la FPA (Fire Protection Association), intitulé: «Insuffisance d'oxygène et maîtrise des risques pour la santé associés».

Tableau: Pathologie associée à une faible teneur en oxygène

Risque	Symptômes généraux non spécifiques	Mal des montagnes aigu	Œdème pulmonaire de haute altitude*	Œdème cérébral de haute altitude*
Concentration en oxygène				
10 à 12 %	Aucune	Aucune	Aucun risque	Aucun risque
17 à 15 %		Faible risque	Extrêmement rare (sous 2500 m)	Extrêmement rare
15 à 13 %	Essoufflement après un exercice d'intensité modérée Déshydratation	Risque moyen croissant avec la baisse de la concentration en oxygène	Incidence de 0,0001 % à une concentration d'oxygène de 15 %.	Se produit au-dessus de 3500 m équivalent à une concentration en oxygène de 13,5 %.
< 13 %	Diminution des fonctions cérébrales	Risque très élevé	Incidence de 2 % à une altitude de 4000 m équivalent à une concentration en oxygène de 12,8 %.	Probabilité croissante
Facteurs de risque	Maladie cardiaque et pulmonaire traitée avec succès. Hypertension. Diabète. Personnes ayant des antécédents d'œdème pulmonaire de haute altitude ou d'œdème cérébral de haute altitude		Vitesse d'ascension. Sexe masculin, jeunesse, exercice intense	Augmentation brutale du débit sanguin cérébral immédiatement après l'ascension

*œdème = accumulation de liquide (généralement de l'eau) dans le corps.

1.1.5 Teneur en oxygène dans les entrepôts NewCold

Compte tenu de ce qui précède, NewCold choisit de maintenir le niveau d'oxygène à un taux suffisant pour répondre aux exigences de sécurité incendie et de sécurité du personnel.

La valeur cible pour le niveau d'oxygène sera déterminée conformément à la norme EN (FR) 16750. Le calcul est présenté dans l'étude de dangers.

4 PERTINENCE

Deux éléments doivent être pris en compte pour déterminer la pertinence d'un système de protection anti-incendie par appauvrissement en oxygène : le premier est la disponibilité des éléments techniques et le second, le fait qu'il s'agit du seul système empêchant réellement la survenue d'un incendie.

1.1.6 Disponibilité des éléments techniques

Les éléments de l'installation sont des éléments industriels standard extrêmement fiables et faciles (rapides) à remplacer. L'installation dans son ensemble est dimensionnée de telle sorte à offrir une capacité supplémentaire et une redondance. La défaillance d'un seul élément n'entraîne donc pas immédiatement la perte de la capacité nécessaire au fonctionnement du système. Le système est basé sur le principe N + 1 selon lequel avec 4 unités VPSA, nous pouvons maintenir la teneur requise, nous installons donc une 5^{e} unité VPSA redondante.

Des éléments critiques de rechange sont stockés en réserve et peuvent être remplacés en 4 heures. Le temps d'intervention de 4 heures pour remplacer les éléments critiques est couvert par la valeur tampon (marge) de la teneur en oxygène.

Tous les défauts de l'installation sont automatiquement détectés par le système de surveillance installé qui génère des alarmes à destination du fournisseur et de NewCold.

1.1.7 Pertinence de la prévention incendie

Le principe de l'appauvrissement en oxygène en tant que mesure de prévention des incendies est de plus en plus accepté et, en tant que tel, le système est utilisé dans des espaces où d'autres systèmes d'extinction automatiques telles que l'extinction par aspersion ou par gaz ne peuvent pas être utilisés. Le système d'appauvrissement en oxygène a un énorme avantage par rapport à tous les autres systèmes d'extinction automatique : le délai de déclenchement.

Pour tous les autres systèmes automatiques, le délai de déclenchement et la taille du feu de départ dépendent du système. Avec le système d'appauvrissement en oxygène, il n'y a aucun délai de déclenchement car le système fonctionne en continu avant même que le feu ne puisse commencer.

5 SÉCURITÉ

Les chapitres ci-dessus décrivent la sécurité anti-incendie fournie par le système, ce chapitre traite des mesures de sécurité dont les systèmes ont besoin pour garantir un fonctionnement sûr. Pour déterminer ces mesures, les risques doivent d'abord être identifiés.

5.1 Risques

Le principal risque de l'installation d'appauvrissement en oxygène est d'inhaler des produits dangereux (E22). Ce risque existe à différents endroits. L'évaluation du risque par emplacement est effectuée dans la matrice ci-dessous. (selon FINE & KENNETH)

Description	Emplacement	Évaluation du risque (G x F x I)	Niveau de risque (R)	Mesure
Respirer de l'air avec une teneur en O2 entre 16,5 et 17 %	Bâtiment principal	10 x 7 x 0	0	aucune
Respirer de l'air avec une teneur en O2 entre 14 et 16,5 %	Bâtiment principal et zone adjacente	3 x 7 x 1	21	Alarme visuelle et sonore à l'entrée du bâtiment principal
Respirer de l'air avec une teneur en O2 entre 8 et 14 %	Salle des machines et espaces fermés dans lesquels passe le tuyau	3 x 3 x 3	27	Alarme visuelle et sonore à l'entrée de la salle des machines
Respirer de l'air avec une teneur en oxygène < à 8 %	Salle des machines	3 x 3 x 10	90	Alarme visuelle et sonore à l'entrée de la salle des machines
Respirer de l'air avec une teneur en O2 < à 8 %	Évacuation de l'oxygène dans le bâtiment principal	5 x 5 x 10	250	Placer l'évacuation à au moins 10 mètres d'un lieu de circulation du personnel Indication de l'emplacement de l'évacuation Le port d'un oxymètre individuel est requis dans un rayon de 10 mètres de l'évacuation.
Respirer de l'air avec une teneur en O2 < à 8 %	Chemin du tuyau	3 x 5 x 10	150	Arrêt de la machine en cas de détection de perte de pression Placer des panneaux d'avertissement appropriés sur les tuyaux

5.2 Mesures

Ce paragraphe mentionne les analyses de risques élaborées de telle sorte que les risques sont réduits au minimum lors de la mise en œuvre des mesures de sécurité.

1.1.8 Alarmes visuelles et sonores

Des alarmes visuelles et sonores sont placées à proximité de toutes les entrées de la salle des machines et du bâtiment principal. Ces alarmes sont contrôlées par le système de détection permettant de surveiller la teneur en oxygène.

Une signalétique doit être placée sous les alarmes afin d'indiquer leur nature. L'ensemble du système de détection doit être relié à un ASI (Alimentation Sans Interruption) de petite capacité (4 heures).

1.1.9 Perte de pression

En cas de tuyau de distribution endommagé, une perte de pression se produit, cette perte de pression est détectée et entraîne un arrêt complet du système.

1.1.10 Emplacement de l'évacuation

L'évacuation doit être positionnée de telle sorte qu'elle soit toujours à au moins 10 m d'une voie de circulation et dans le flux d'air des évaporateurs.

6 PROCÉDURE DE GESTION ET ENTRETIEN

6.1 Procédure de gestion

Pour chaque projet, un « plan de secours » est rédigé et signé par le responsable opérationnel. Ce plan est spécifique à chaque pays, en effet les codes de construction et les réglementations en matière de santé et de sécurité locaux influencent ce plan.

Ce plan contient les informations suivantes :

- Objectif du système.
- Description des conditions essentielles au fonctionnement du système, conditions techniques et de gestion.
- Description détaillée du système, contenant des informations sur :
    - Les unités d'appauvrissement en oxygène
    - Le système de contrôle
    - Les capteurs d'oxygène
    - Les alarmes générées par le système
    - La connexion avec l'alarme incendie
    - Les procédures suivant les différentes alarmes
- La procédure en cas de défaillance du système, ce point est décrit plus en détail dans le paragraphe ci-dessous.

6.1.1 Défaillance du système

Le cas de défaillance du système est présenté dans l'étude de dangers.

6.2 Entretien

Le système de réduction d'oxygène doit être inspecté par des personnes qualifiées. L'exploitant doit faire immédiatement inspecter le système de réduction de l'oxygène par des personnes qualifiées en cas d'événements inhabituels susceptibles d'avoir des effets néfastes sur la sécurité. Si l'on découvre des défauts dangereux pour les personnes, le système de réduction de l'oxygène doit être mis hors service. La protection contre le feu doit alors être assurée par des mesures alternatives appropriées. Si des défauts sont découverts, l'opérateur / la société exploitant le système de réduction d'oxygène doit s'assurer que les défauts signalés soient corrigés.

Pour la maintenance du système, nous avons quatre niveaux différents qui garantissent le bon fonctionnement du système. Ce sont:

- Inspection quotidienne par les techniciens du site : inspection visuelle des éléments clés dans la salle des machines et vérification du système de contrôle afin de confirmer que toutes les valeurs sont correctes (teneur en oxygène, pressions, alarmes)
- Inspection 3 fois par an par un technicien du fournisseur
- 1 entretien annuel incluant le remplacement de pièces
- Service d'urgence 24/7/365

L'inspection et l'entretien effectués par le fournisseur sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Pos.	Tâches	Fréquence
1.	Général	
	Vérification du journal d'entretien, complet et correctement rempli	À chaque visite
	Vérification de la bonne liaison à la terre du système	À chaque visite
	Inspection des câbles et goulottes à la recherche de dommages, de traces de corrosion et de fuites	Annuel
	Vérifier si les contrôles réguliers ont été effectués par un organisme indépendant	Selon le calendrier
2.	Salle des machines	
	Vérification du fonctionnement des contrôles	À chaque visite
	Test et étalonnage des capteurs d'oxygène	Annuel
	Remplacement des éléments de mesure des capteurs d'oxygène	3 fois par an
	Remplacement des éléments en cas d'usure, incluant les pompes et les compresseurs.	Si nécessaire
	Remplacement de la batterie de secours de l'UPS	Annuel
	Test des batteries de secours	Annuel
	Remplacement des batteries de secours	3 fois par an
	Test des alarmes visuelles et sonores	Annuel
	Test des alarmes de la console incendie	Annuel
	Vérification et remplacement des filtres si nécessaire	Annuel
	Vérification des soupapes de sécurité des cuves	Annuel
3.	Zone protégée	
	Vérification des valeurs des capteurs d'oxygène	À chaque visite
	Test et étalonnage des capteurs d'oxygène	Annuel
	Remplacement des éléments de mesure des capteurs d'oxygène	3 fois par an
	Test des alarmes visuelles et sonores	Annuel

Annexe 7. Rapports FLUMILOG

Auvent palettes
Low Bay RDC
Low Bay R+1 - picking

FLUM*ilog*

Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**BB**
Société :	
Nom du Projet :	**NEWCOLD_palettes_8500_250**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**15/11/2025 à16:51:12avec l'interface graphique v. 6.2.4.1**
Date de création du fichier de résultats :	**09/07/25**

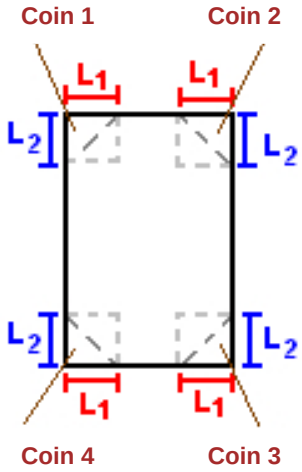
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

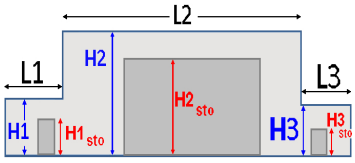
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Auvent palettes			
Longueur maximum de la cellule (m)	16,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	43,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)	6,6		
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



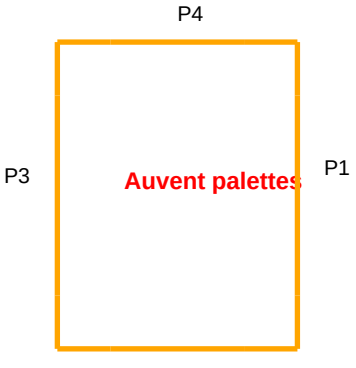
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

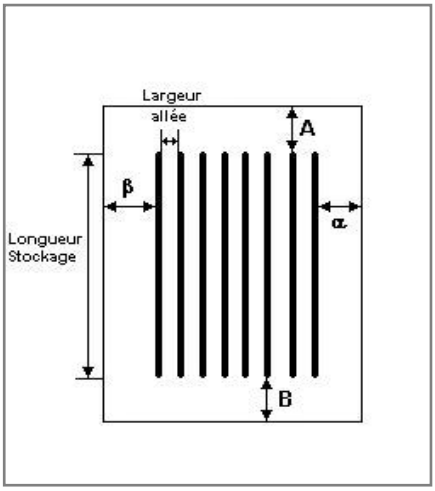
Résistance au feu des poutres (min)	5
Résistance au feu des pannes (min)	5
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Auvent palettes



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Autostable	Poteau Acier	Poteau Acier
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	0,0	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	5	120	5	5
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	5	120	5	5
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	5	120	5	5
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	5	120	5	5

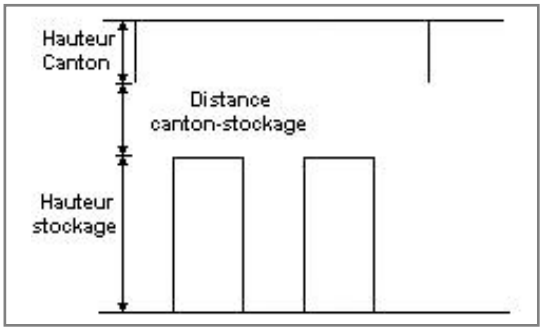
Stockage de la cellule : Auvent palettes



Nombre de niveaux	3	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	12,8	m
Déport latéral a	11,0	m
Déport latéral b	0,6	m
Longueur de préparation A	0,7	m
Longueur de préparation B	3,0	m
Hauteur maximum de stockage	5,5	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,1	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	1,3	m

Palette type de la cellule Auvent palettes

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Bois palettes	

Poids total de la palette : 250,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
250,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

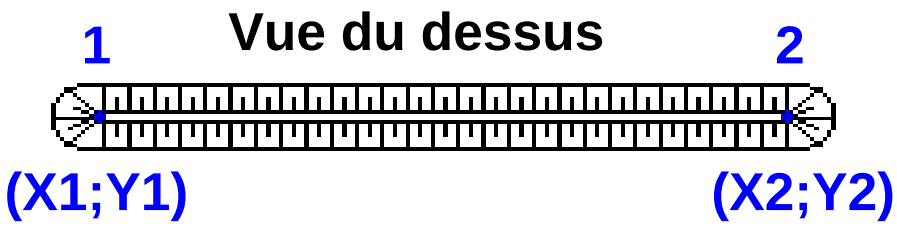
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	32,6	min
Puissance dégagée par la palette :	2303,7	kW

Merlons



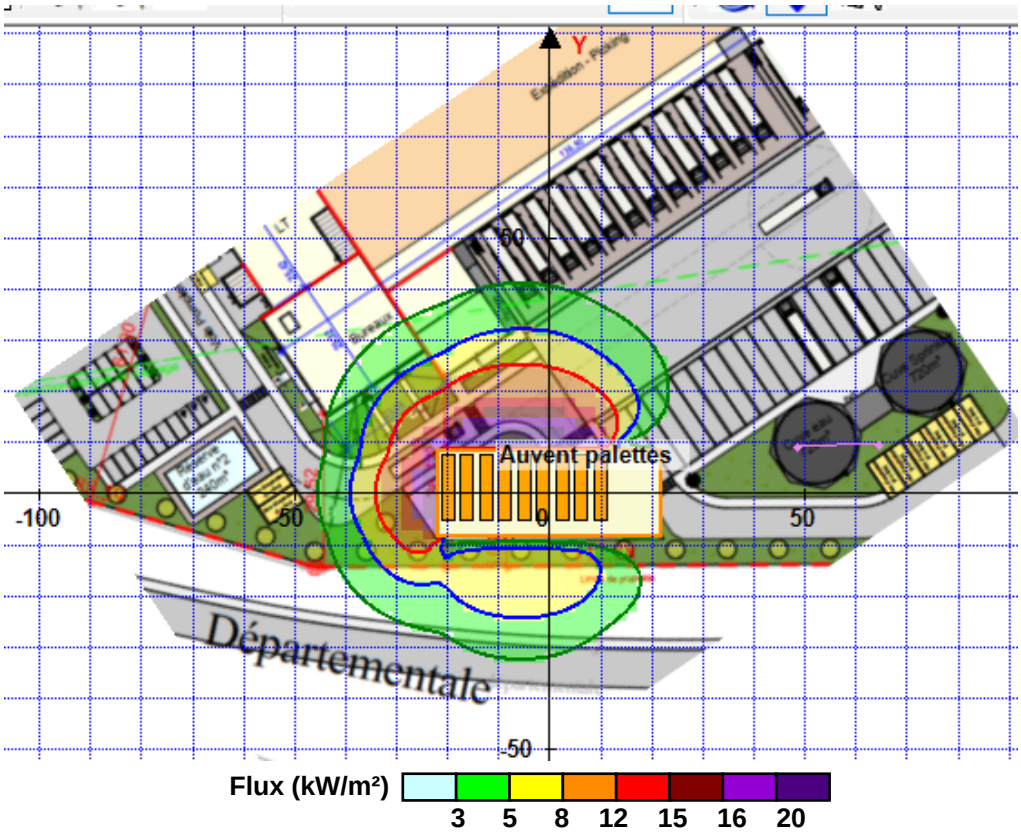
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Auvent palettes

Durée de l'incendie dans la cellule : Auvent palettes 44,0 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.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**LOWBAY_RDC**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**03/12/2025 à17:05:03avec l'interface graphique v. 6.2.4.1**
Date de création du fichier de résultats :	**09/07/25**

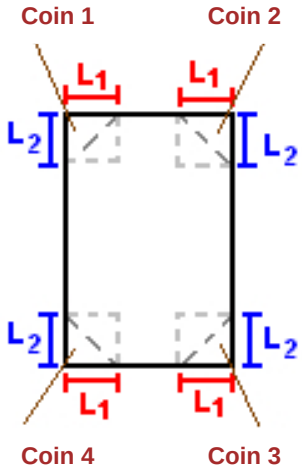
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

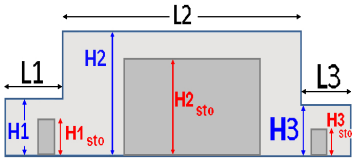
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :LOW BAY			
Longueur maximum de la cellule (m)	34,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	113,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	8,7		
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



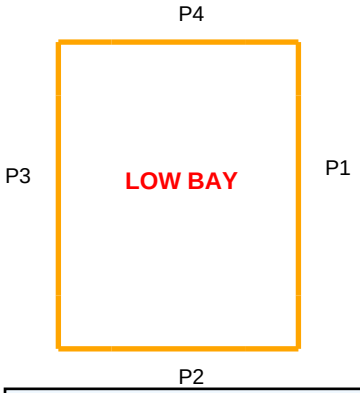
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

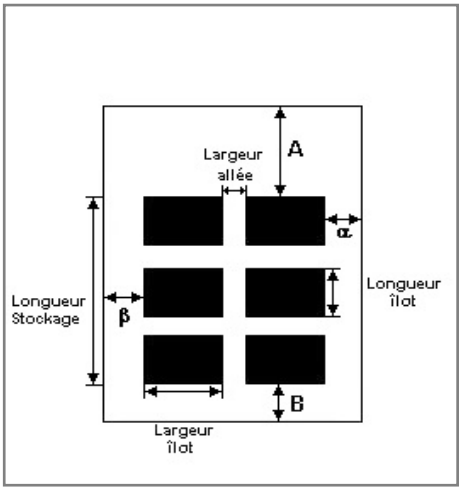
Résistance au feu des poutres (min)	120
Résistance au feu des pannes (min)	120
Matériaux constituant la couverture	Dalle beton
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0
Résistance au feu de la dalle (min)	120

Parois de la cellule : LOW BAY



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	16	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-polyurethane	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	5	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	5	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	5	120	120	120

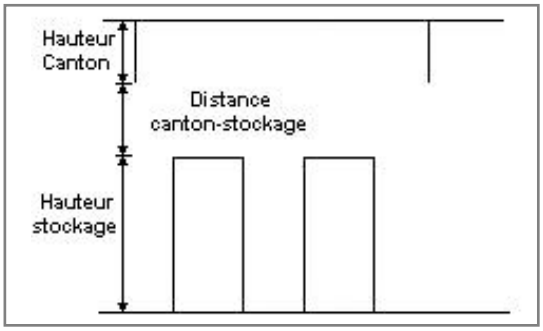
Stockage de la cellule : LOW BAY



Mode de stockage	**Masse**	

Dimensions

Longueur de préparation A	**5,0**	**m**
Longueur de préparation B	**13,5**	**m**
Déport latéral a	**13,0**	**m**
Déport latéral b	**42,0**	**m**
Hauteur du canton	**1,0**	**m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	**1**	
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	**1**	
Largeur des îlots	**58,0**	**m**
Longueur des îlots	**16,0**	**m**
Hauteur des îlots	**2,0**	**m**
Largeur des allées entre îlots	**0,0**	**m**

Palette type de la cellule LOW BAY

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	**1,2**	**m**
Largeur de la palette :	**0,8**	**m**
Hauteur de la palette :	**2,0**	**m**
Volume de la palette :	**1,9**	**m^3**
Nom de la palette :	**POISSON**	

Poids total de la palette : **0,0** **kg**

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

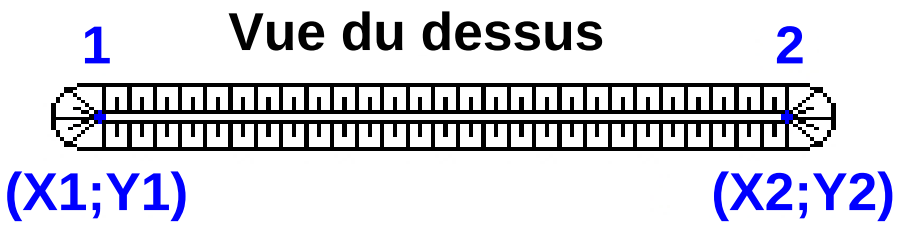
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	**28,0**	**min**
Puissance dégagée par la palette :	**833,0**	**kW**

Merlons



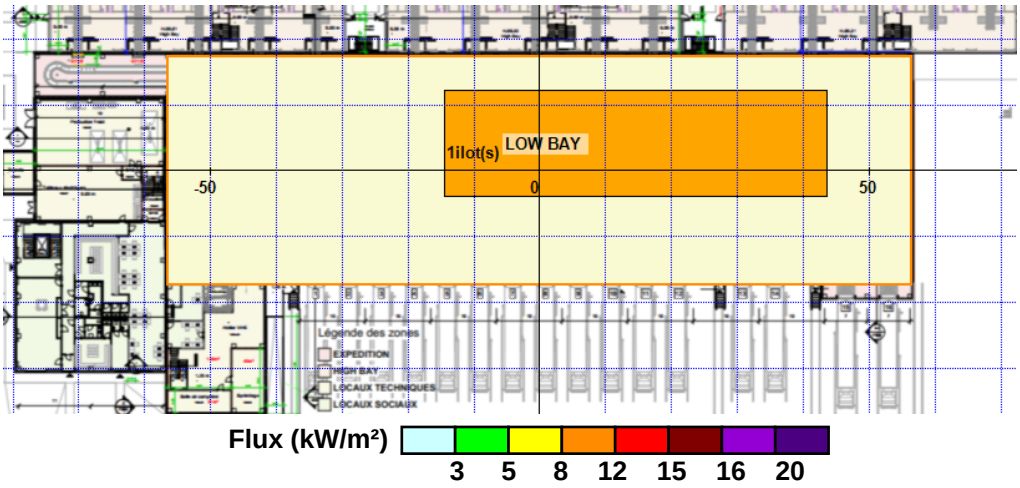
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : LOW BAY

Durée de l'incendie dans la cellule : LOW BAY 51,0 min

Distance d'effets des flux maximum



Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20

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.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**BB**
Société :	
Nom du Projet :	**NEWCOLD_LB_Picking_1**
Cellule :	
Commentaire :	**cible à 1 m**
Création du fichier de données d'entrée :	**27/11/2025 à15:12:09avec l'interface graphique v. 6.2.4.1**
Date de création du fichier de résultats :	**09/07/25**

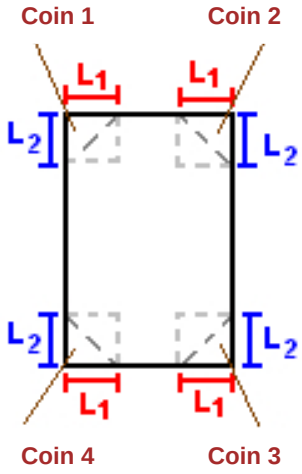
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

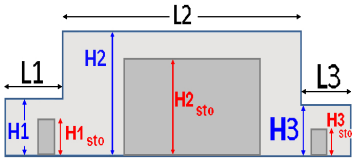
Hauteur de la cible : 1,0 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Picking			
Longueur maximum de la cellule (m)	34,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	113,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,7		
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



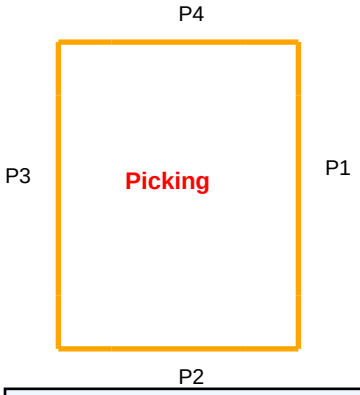
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

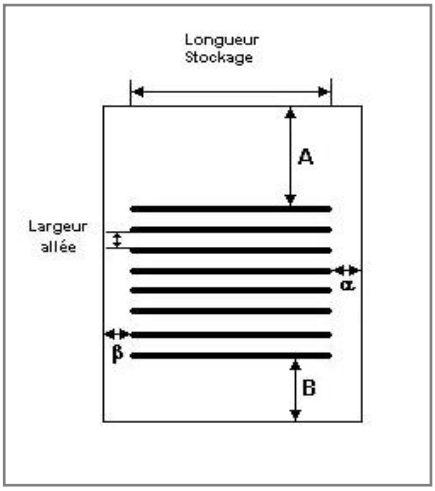
Parois de la cellule : Picking



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
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	0,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-polyurethane	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	5	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	5	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	5	120	120

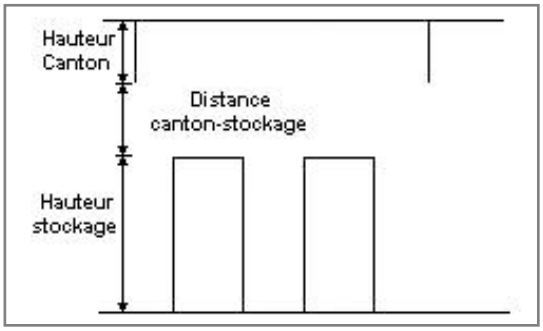
Stockage de la cellule : Picking

Nombre de niveaux	2	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	108,0	m
Déport latéral A	0,2	m
Déport latéral B	0,2	m
Longueur de préparation a	0,0	m
Longueur de préparation b	5,0	m
Hauteur maximum de stockage	5,8	m
Hauteur du canton	0,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,9	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2	
Nombre de double racks	6	
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	2,5	m

Palette type de la cellule Picking

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	2,0	m
Volume de la palette :	1,9	m^3
Nom de la palette :	POISSON	

Poids total de la palette : 0,0 kg

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

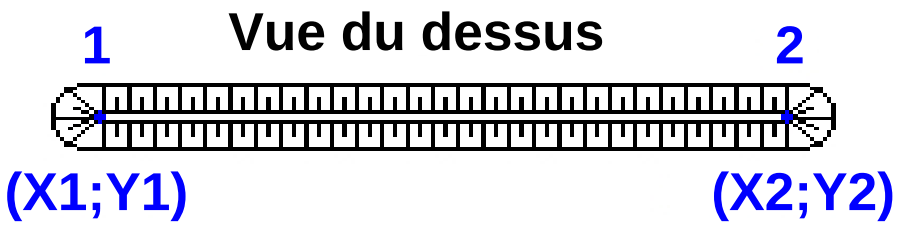
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	28,0	min
Puissance dégagée par la palette :	833,0	kW

Merlons



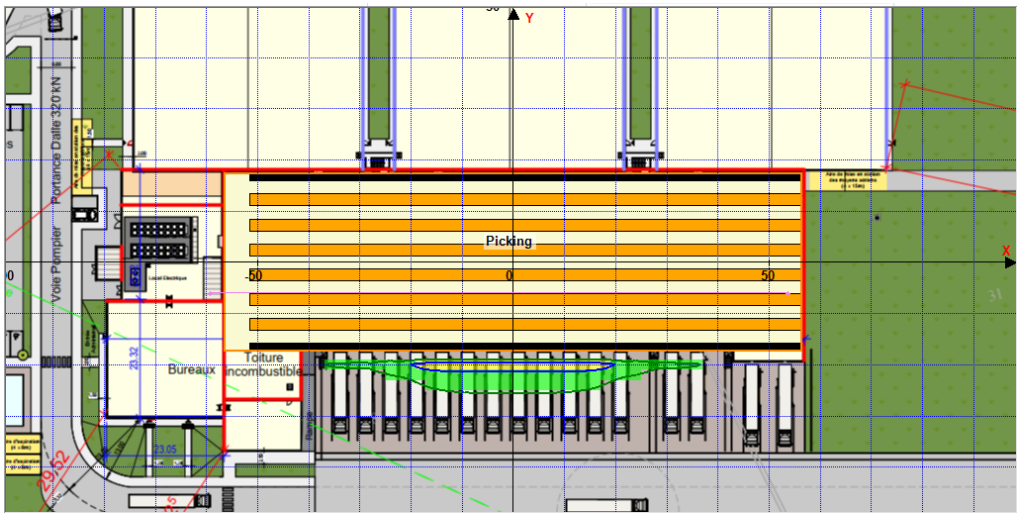
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Picking

Durée de l'incendie dans la cellule : Picking 106,0 min

Distance d'effets des flux maximum



Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20

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.

Annexe 8. Etude de modélisation des effets toxiques en cas d'incendie d'une cellule de stockage

Expéditeur

Assim KONATE

Bureau Veritas Exploitation

4 chemin du Tronchon
69410 CHAMPAGNE-AU-MONT-D'OR

Tél. : 06 83 83 91 05

Mail : assim.konate@bureauveritas.com

Destinataire

Zoë BUSON

GES AGENCE NORD-EST

Pôle du Griffon
02000 BARENTON-BUGNY

Tél. : 06 47 94 39 46

Mail : z.buson@ges-sa.fr

GES

Modélisation des effets toxiques de l'incendie d'une cellule de stockage

Rapport n° 797665/28980499

VERSION	DATE D'ÉMISSION	RÉDACTEUR	VÉRIFICATEUR	COMMENTAIRE
V0	05/11/2025	A. KONATE	C. DUBIEN	Edition initiale

- Ce rapport contient **16** pages



BUREAU VERITAS EXPLOITATION

Société par Actions Simplifiées – 4 place des saisons 92400 COURBEVOIE

RCS : Nanterre 790 184 675 – Capital Social de 36 315 050 €

© Bureau Veritas Exploitation - Toute reproduction interdite

Shaping a World of Trust

TABLE DES MATIERES

1. TEXTE DE REFERENCE 3
1.1. Textes réglementaires et guides techniques 3
1.2. Documents et données liés au projet 3
2. SEUILS D'EFFET CONSIDERES POUR LA DETERMINATION DES ZONES DE DANGERS 4
2.1. Seuils d'effets toxique 4
2.2. Caractérisation des cibles ou enjeux potentiels 4
3. MODELES DE CALCULS 5
3.1. Logiciel de modélisation 5
3.2. Dispersion atmosphérique d'un gaz 5
3.2.1 Conditions météorologiques 5
3.2.2 Conditions orographiques 5
3.2.3 *Averaging time* et *core averaging time* ou durée de moyennage 6
3.3. Dispersion des fumées d'incendie 6
3.3.1 Évaluation de la nature et du taux de production en gaz ou vapeurs toxiques 7
3.3.2 Détermination des caractéristiques thermocinétiques : débit, hauteur, température et vitesse d'émission des fumées 7
3.3.3 Détermination de la toxicité des fumées – Seuil d'effets de référence 7
4. MODELISATION DE LA DISPERSION TOXIQUE DES FUMEES D'INCENDIE DE LA CELLULE HIGH BAY 8
4.1. Cellule de stockage High Bay 8
4.1.1 Caractérisation du stockage 8
4.1.2 Incendie 8
4.1.2.1 Données – Hypothèses de calcul 9
4.1.2.2 Gaz toxiques de combustion produits 9
4.1.3 Etude de la dispersion atmosphérique 12
4.1.3.1 Nota : Les conditions météorologiques considérées sont celles recommandées par la circulaire du 10/05/2010 [R2] pour les rejets en hauteur.Incendie débutant 12
4.1.3.2 Incendie généralisé 13
4.2. Résultats - Conclusion 14
4.3. Cartographies des effets 15
4.3.1.1 Incendie débutant 15
4.3.1.2 Incendie généralisé 16

1. TEXTE DE REFERENCE

1.1. TEXTES REGLEMENTAIRES ET GUIDES TECHNIQUES

Cette étude s'appuie sur les textes réglementaires, les guides techniques et rapports d'expertises suivants :

[R1] Arrêté du 29 septembre 2005 – dit arrêté « PCIG » – relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.

[R2] 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 ».

[R3] UIC – Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST à l'usage des industriels de l'industrie chimique – DT102 – Septembre 2012.

[R4] INERIS – Omega 2 – Feux industriels – 14/03/2014.

[R5] INERIS – Omega 16 – Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie

[R6] G. HESKESTAD – « Engineering Relations for Fire Plumes » – Factory Mutual Research Corporation – Fire safety Journal, 7, 1984, pp 25-32.

[R7] C. STEINERT – *Smokes and heat production in tunnel fires* – Proceedings of the international Conference on Fires in tunnels – Boräs – Suède – 10-11 octobre 1994.

1.2. DOCUMENTS ET DONNEES LIES AU PROJET

Les principaux documents relatifs au site et au projet qui ont été pris en compte dans l'élaboration de la présente étude sont notamment :

[1] L'étude d'incendie de la cellule HIGH BAY réalisée par la société GES : Annexe A Note de calcul 1 NC HB 018 XP HBS3

[2] Extraction référentiel ICPE du 5 décembre 2024.

2. SEUILS D'EFFET CONSIDERES POUR LA DETERMINATION DES ZONES DE DANGERS

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

Les valeurs de ces seuils sont rappelées ci-dessous.

2.1. SEUILS D'EFFETS TOXIQUE

Trois seuils d'effets sont considérés :

- Le SELS (Seuil des Effets Létaux Significatif) correspondant à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 5% au sein de la population exposée ;
- Le SPEL (Seuil des premiers effets létaux) correspondant à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 1% au sein de la population exposée ;
- Le SEI (Seuil des Effets Irréversibles) correspondant à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle des effets irréversibles peuvent apparaître au sein de la population exposée.

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

2.2. CARACTERISATION DES CIBLES OU ENJEUX POTENTIELS

Pour les effets sur l'homme, la hauteur des cibles ou enjeux potentiels est prise égale à :

- 1,5 m de hauteur (= stature moyenne d'une personne située au sol, c'est-à-dire à la même altitude que le site industriel à l'origine du risque) ;
- La hauteur des bâtiments abritant des tiers, présents à proximité du site (immeubles, habitations sur colline proche, …).

Dans tous les cas, les graphes donnant les coupes des effets en fonction de la distance jusqu'à 30 m de hauteur sont joints avec les résultats des simulations.

3. MODELES DE CALCULS

3.1. LOGICIEL DE MODELISATION

Les calculs de dispersions atmosphériques de gaz sont réalisés à l'aide du logiciel PHAST 9.11.

Le paramétrage de PHAST est fait conformément au « Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation du logiciel PHAST à l'usage des industriels de l'industrie chimique » [R3].

3.2. DISPERSION ATMOSPHERIQUE D'UN GAZ

La détermination des effets toxiques nécessite de modéliser la dispersion atmosphérique du rejet. Pour ce faire, le modèle de dispersion de PHAST est utilisé.

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

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

3.2.1 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques régissent la cinétique de la phase gaz après la phase de rejet.

Elles sont définies par une classe de stabilité (classe de Pasquill), la vitesse de vent à 10 mètres de hauteur et la température ambiante.

Conformément à la fiche n°2 de la circulaire du 10 mai 2010 (« La Dispersion atmosphérique), les conditions météorologiques considérées sont les suivantes :

Typologie de rejet	Stabilité atmosphérique	Vitesses de vent considérées à 10 m de hauteur (m/s)	Température ambiante (°C)
Rejet en altitude ou rejet vertical ou rejet de gaz léger	A	3	20
	B	3	
		5	
	C	5	
		10	
	D	5	
		10	
	E	3	
	F	3	15

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

3.2.2 Conditions orographiques

Les conditions orographiques représentent l'état de rugosité du terrain environnant les installations étudiées. Elles sont traduites de la même manière qu'un coefficient de frottement du nuage sur le sol produisant deux effets antagonistes :

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

La rugosité varie selon le type d'environnement.

En pratique, en accord avec les pratiques en vigueur [R3], une rugosité de 1 mètre est choisie dans le logiciel PHAST. Elle traduit un environnement du type zone industrielle.

3.2.3 *Averaging time* et *core averaging time* ou durée de moyennage

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

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

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

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

L'averaging time et le core averaging time sont fixés à la même valeur. Pour les rejets inflammables, cette valeur est de 18,75 secondes. Pour les rejets toxiques, cette valeur est égale à la durée d'exposition de la cible, elle-même prise égale à la durée du rejet pour des rejets de longue durée.

3.3. DISPERSION DES FUMEES D'INCENDIE

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

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

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

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

Dans la phase décroissante d'extinction, les fumées produites sont émises en quantités de moins en moins importantes et à faible température du fait de la plus faible puissance thermique de l'incendie (arrosage massif notamment). Elles peuvent cependant contenir des particules (imbrûlés, suies) et des gaz toxiques en teneurs encore élevées.

Afin de rendre compte de cette évolution, et conformément au guide Omega 16 [R5], deux configurations sont étudiées pour la dispersion des fumées en cas d'incendie dans un local :

- Les phases transitoires de l'incendie (puissance maximale divisée par 2) ;
- L'incendie pleinement développé (puissance maximale).

La démarche de modélisation des effets des fumées comprend quatre étapes :

- Le choix du ou des incendies retenus et la caractérisation du terme source :
  - La surface du foyer de l'incendie ;
  - L'inventaire des produits impliqués dans l'incendie ;
  - La quantification de la production des fumées toxiques en fonction de la nature et du tonnage des produits présents au moment de l'incendie.
- La détermination des caractéristiques thermocinétiques du feu : débit, hauteur et température des fumées émises. Ces caractéristiques thermocinétiques sont évaluées sur la base des corrélations issues des travaux de Heskestad (1984) [R6].
- La modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées, en tenant compte des conditions météorologiques et orographiques, et détermination des concentrations des fumées au sol et en hauteur ;
- La détermination des distances d'effets toxiques c'est-à-dire des distances atteintes par les fumées en concentrations correspondant aux seuils de toxicité équivalents des fumées ;

3.3.1 Évaluation de la nature et du taux de production en gaz ou vapeurs toxiques

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

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

Lorsque les facteurs d'émission des différents polluants sont connus pour une matière, ces facteurs d'émission sont retenus.

Dans le cas contraire, la nature des gaz ou vapeurs nocifs ou toxiques émis lors de l'incendie est évaluée en fonction des éléments simples (C, H, O, N, Cl, …) présents dans les produits brûlés. Les données disponibles dans les FDS des produits (Section 3 – Composition/informations sur les composants et Section 10 – Stabilité et réactivité) et dans la littérature sont également utiles.

La proportion des différents gaz et vapeurs toxiques émis et les débits de production de ces gaz et vapeurs sont fonction des conditions externes, notamment de la température et de la disponibilité de l'oxygène.

3.3.2 Détermination des caractéristiques thermocinétiques : débit, hauteur, température et vitesse d'émission des fumées

Les caractéristiques thermocinétiques des fumées – débit, hauteur, température et vitesse d'émission – sont déterminées avec les modèles décrits dans le document [R5].

L'ensemble de ces caractéristiques sont déterminées sur la base du modèle d'Heskestad [R6] et s'appuie sur la puissance dégagée par le foyer.

3.3.3 Détermination de la toxicité des fumées – Seuil d'effets de référence

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

Pour de nombreuses substances, des seuils de toxicité aiguë ont été définis par l'INERIS. À défaut, et selon les recommandations en vigueur (circulaire du 10 mai 2010 [R2], il est possible d'utiliser les seuils américains par ordre de priorité suivant : les seuils ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) définis par l'AIHA, les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA, les seuils IDLH (Immediately Dangerous to Life ou Health concentrations), les seuils TEEL (Temporary Exposure Emergency Limits) définis par le ministère des transports aux Etats-Unis.

Pour les fumées constituées d'un mélange de gaz ou vapeur toxiques dilués dans l'air entrainé, on définit des seuils de toxicité équivalents :

$$SELS_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SELS_i}} \qquad SPEL_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SPEL_i}} \qquad SEI_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SEI_i}}$$

avec :

pi : proportion de la substance i dans les fumées (% massique ou % volumique)

SELSi ; SPELi, SEIi : seuil d'effets de la substance i (mg/m3 ou ppm)

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

4. MODELISATION DE LA DISPERSION TOXIQUE DES FUMEES D'INCENDIE DE LA CELLULE HIGH BAY

4.1. CELLULE DE STOCKAGE HIGH BAY

4.1.1 Caractérisation du stockage

La cellule High Bay 3 de l'entrepôt de GES accueille un stock de **18 451,66 t** de matières, dont des produits frais et leurs emballages. Nous retenons également dans cette modélisation la décomposition des matériaux isolant de la cellule.

Le tableau ci-dessous présente les différents produits et leur tonnage respectif, pris en compte dans la modélisation.

	Participation à la masse totale du stockage (en %)	Masse au sein de la cellule HBW (en t)	Produit assimilé/retenu pour sa décomposition en produits toxiques
Produits alimentaires frais	85	15720,12	$C_{29}H_{57}O_{10}NS$
Palette bois	4	814,5	Bois brut [R5]
Carton	8	1473,12	Papier [R5]
Incombustibles	1	320,22	-
Polyéthylène	2	43,2	Polyéthylène [R5]
Polyisocyanurate (PIR)	0,44	80,5	$C_{10}H_{10,13}O_{2,05}N_{0,97}$

La molécule moyenne représentative des produits alimentaires frais est : **$C_{29}H_{57}O_{10}NS$;** celle des matériaux isolants des parois (Polyisocyanurate) est : **$C_{10}H_{10,13}O_{2,05}N_{0,97}$**.

Sources :

Produits alimentaires : Extrait de la notice d'utilisation de FLUMILOG v2 du 04/08/2011

PIR : https://fr.wikipedia.org/wiki/Polyisocyanurate ; Damien M. Marquis, Benjamin Batiot, Eric Guillaume et Thomas Rogaume, « *Influence of reaction mechanism accuracy on the chemical reactivity prediction of complex charring material in fire condition* », *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, vol. 118, 1er mars 2016, p. 231–248.

4.1.2 Incendie

La modélisation avec le logiciel FLUMilog de l'incendie de la cellule High Bay a été réalisée par la société GES le 09/07/2025. La présente modélisation se base directement sur les résultats du calcul dont la note est donnée en annexe.

4.1.2.1 Données – Hypothèses de calcul

Données d'entrée	Valeurs considérées
Produits impliqués dans l'incendie	Voir §4.1.1
Caractérisation de l'incendie	Dimensions du foyer • Longueur : 94,5 m • Largeur : 45 m • Hauteur de stockage : 23,7 m
	Puissance et durée de l'incendie : • Puissance thermique (maximum) : 6341 MW • Durée de l'incendie : 201 min
Hauteur de la cible	Effets sur l'homme : 1,5 m de hauteur par rapport au sol
Logiciel utilisé	PHAST 9.11

Méthode de calcul : cf. §3.3 pour la modélisation de fumées d'incendie.

4.1.2.2 Gaz toxiques de combustion produits

Pour définir la nature des gaz nocifs ou toxiques émis, les produits impliqués dans l'incendie dont les taux de production en gaz de décomposition thermique ne sont pas donnés en référence [R5] sont décomposés en éléments simples (C, H, O, N, …). Puis, à partir d'hypothèses précisées dans [R5], sont calculés les débits des gaz toxiques produits (CO, CO_2, HCN, NO_2, ...).

Décomposition des produits impliqués dans l'incendie en éléments simples :

	% massique	% C	% H	% O	% N	% S
Produits alimentaires frais $C_{29}H_{57}O_{10}NS$	85	57	9	26	2	5
Polyisocyanurate (PIR) $C_{10}H_{10,13}O_{2,05}N_{0,97}$	0,44	68	6	19	8	0

Hypothèses pour la définition des taux de production en gaz de décomposition thermique :

	Incendie débutant mal ventilé	Incendie généralisé bien ventilé
CO, CO_2	100% C => CO + CO_2 $\frac{[CO2]}{[CO]}$ = 5 poids/poids[1] = 3,2 mol/mol	100% C => CO + CO_2 $\frac{[CO2]}{[CO]}$ = 10 mol/mol = 15,6 poids/poids
HCN, NO_2	100% N => 50% N_2 + 50% (HCN + NO_2) $\frac{[NO_2]}{[HCN]}$ = 0,3 poids/poids[2] = 0,18 mol/mol	100% N => 50% N_2 + 50% (HCN + NO_2) $\frac{[NO_2]}{[HCN]}$ = 1 mol/mol
SO_2	100% S => SO_2	100% S => SO_2

[1] Incendie dans les tunnels routiers – Guide DSC/DR – Avril 1999 ; Les études spécifiques des dangers (ESD) pour les tunnels du réseau routier – Guide méthodologique – Juillet 2001

[2] Handbook of fire protection engineering – Third Edition – SFPE.

Pour le autres produits, les facteurs d'émissions sont repris du document en référence [R5] et inscrits dans le tableau ci-dessous pour les polluants majoritaires.

	CO_2 [g/kg]	CO [g/kg]	NO_x [g/kg]	HCN [g/kg]	HF [g/kg]	HBr [g/kg]	HCl [g/kg]	SO_2 [g/kg]
Bois brut	1 640	56	2,30	0	0	0	32	0
Papier	1 640	58	1.10^{-2}	0	0	0	0	0
Polyéthylène	2 800	24	1,70	$1,70.10^{-2}$	0	0	0	0

Finalement, les taux de production en gaz toxiques ainsi évalués pour le stockage complet en cellule HB sont :

	Incendie débutant	Incendie généralisé
CO (g/kg de produit brûlé)	292,98	121,72
CO_2 (g/kg de produit brûlé)	1598,01	1867,11
NO_2 (g/kg de produit brûlé)	23,65	26,30
HCN (g/kg de produit brûlé)	1,53	0,0003
HCl (g/kg de produit brûlé)	1,42	1,42
SO_2 (g/kg de produit brûlé)	89,43	89,43

Débit des fumées :

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

	Incendie débutant	Incendie généralisé
Débit des fumées (kg/s)	11 426	22 853

Composition des fumées :

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

	Incendie débutant	Incendie généralisé
CO (% dans les fumées)	0,43	0,090
CO_2 (% dans les fumées)	2,37	1,386
NO_2 (% dans les fumées)	0,035	0,019
HCN (% dans les fumées)	0,002	2.10^{-7}
HCl (% dans les fumées)	0,0021	0,001
SO_2 (% dans les fumées)	0,13	0,066

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

Hauteur, température et vitesse d'émission des fumées :

	Incendie débutant	Incendie généralisé
Hauteur d'émission des fumées (m)	56,3	74,2
Température des fumées (°C)	204	204
Vitesse d'émission des fumées (m/s)	23,9	27,4

Toxicité des fumées :

Les seuils de toxicité aigüe pour une durée d'exposition de 60 minutes des gaz toxiques considérés dans la présente étude sont donnés dans le tableau suivant :

	CO[3]	CO_2[4]	HCN[5]	NO_2[6]	SO_2[7]	HCl[8]
SELS						
mg/m³	ND	ND	69	138	2 231	565
ppm	ND	ND	63	73	858	379
SPEL						
mg/m³	3 680	ND	45	132	1 885	358
ppm	3 200	ND	41	70	725	240
SEI						
mg/m³	920	73 300	7,8	75	211	60
ppm	800	40 000	7,1	40	81	40

Les seuils de toxicité équivalents des fumées sont calculés comme suit :

$$SELS_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SELS_i}} \qquad SPEL_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SPEL_i}} \qquad SEI_{équivalent} = \frac{1}{\sum \frac{p_i}{SEI_i}}$$

avec :

p_i : proportion d'une substance dans les fumées

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

Les seuils de toxicité équivalents des fumées ainsi évaluées sont :

[3] Fiche seuils de toxicité aiguë du monoxyde de carbone – INERIS DRC-09-103128-05616A.

[4] Pas de données disponibles ; la valeur retenue est l'IDLH. Le CO2 n'est pas dimensionnant car beaucoup moins toxique que les autres gaz de combustion ; http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html- Revised IDLH values (en accord avec le guide de choix de l'INERIS). Par défaut le SPEL est pris égal au SEI (hypothèse dimensionnante).

[5] Fiche seuils de toxicité aiguë de l'acide cyanhydrique – INERIS–DRC-08-94398-12727A. Le rapport élaboré par l'INERIS en avril 2005 ne présente pas de SEI du fait de l'absence de données toxicologiques pertinentes. Dans ces conditions, en accord avec la circulaire du 10 mai 2010 [R2], il est possible d'utiliser les seuils américains, en priorité, les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA (AEGL-2 pour le SEI). Pour HCN, l'AEGL-2 est de 7,1 ppm. Cette valeur est donc retenue. À noter elle est très faible comparée au SEL de HCN ou au SEI de NO2 définies au niveau européen. En effet, les AEGL sont protecteurs ramenés aux définitions et au contexte réglementaire de maîtrise de l'urbanisation, en raison de la prise en compte des sous-populations sensibles.

[6] INERIS – Seuils de toxicité aiguë du dioxyde d'azote (Portail des substances chimiques).

[7] INERIS – Seuils de toxicité aiguë du dioxyde de soufre (Portail des substances chimiques).

[8] INERIS – Seuils de toxicité aiguë du chlorure d'hydrogène (Portail des substances chimiques).

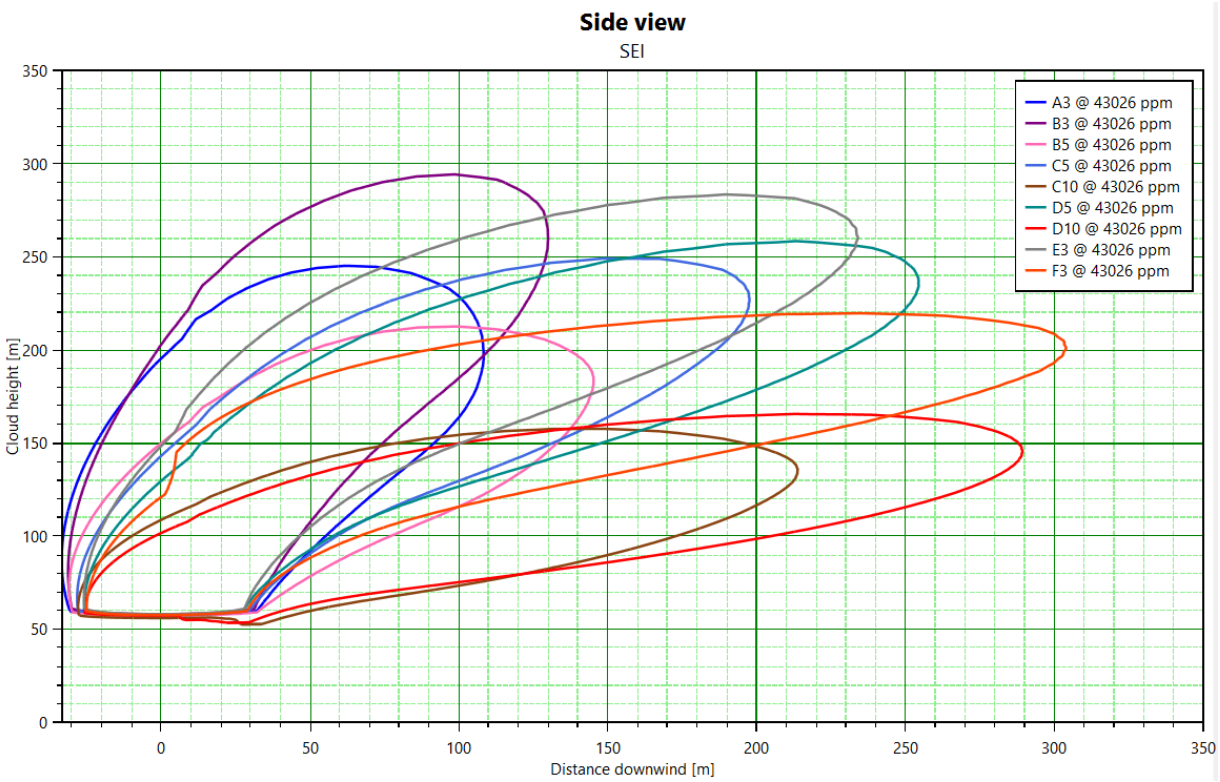
	Incendie débutant	Incendie généralisé
SELSeq **mg/m³** **ppm**	 184 040 152 759	 435 797 361 726
SELeq **mg/m³** **ppm**	 184 040 152 759	 435 797 361 726
SEIeq **mg/m³** **ppm**	 51 837 43 026	 141 005 117 038

Nota : Le $SELS_{eq}$ n'est pas déterminé car pas de valeurs disponibles pour le CO et le CO_2. Par défaut, il sera pris égal dans cette étude au $SPEL_{eq}$.

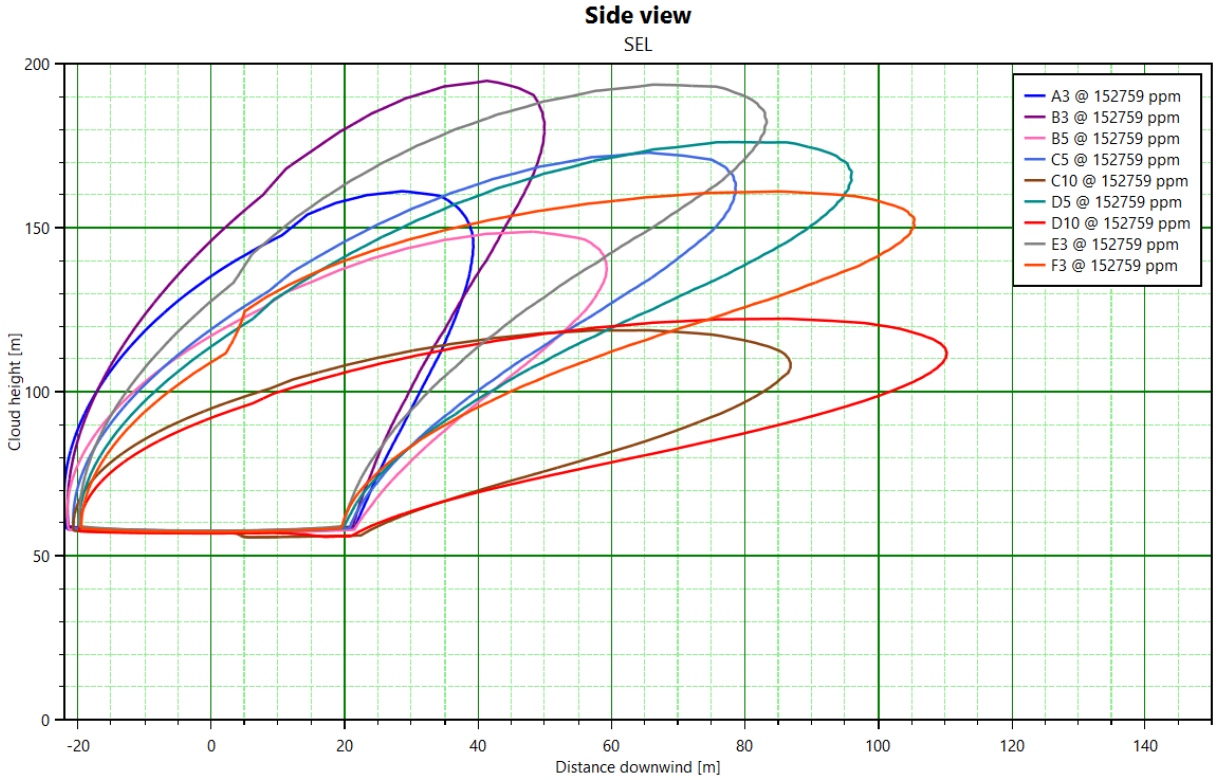
4.1.3 Etude de la dispersion atmosphérique

Les coupes du panache en concentration correspondant au SEIeq et au SELeq des fumées sont présentées ci-après.

4.1.3.1 Nota : Les conditions météorologiques considérées sont celles recommandées par la circulaire du 10/05/2010 [R2] pour les rejets en hauteur.Incendie débutant

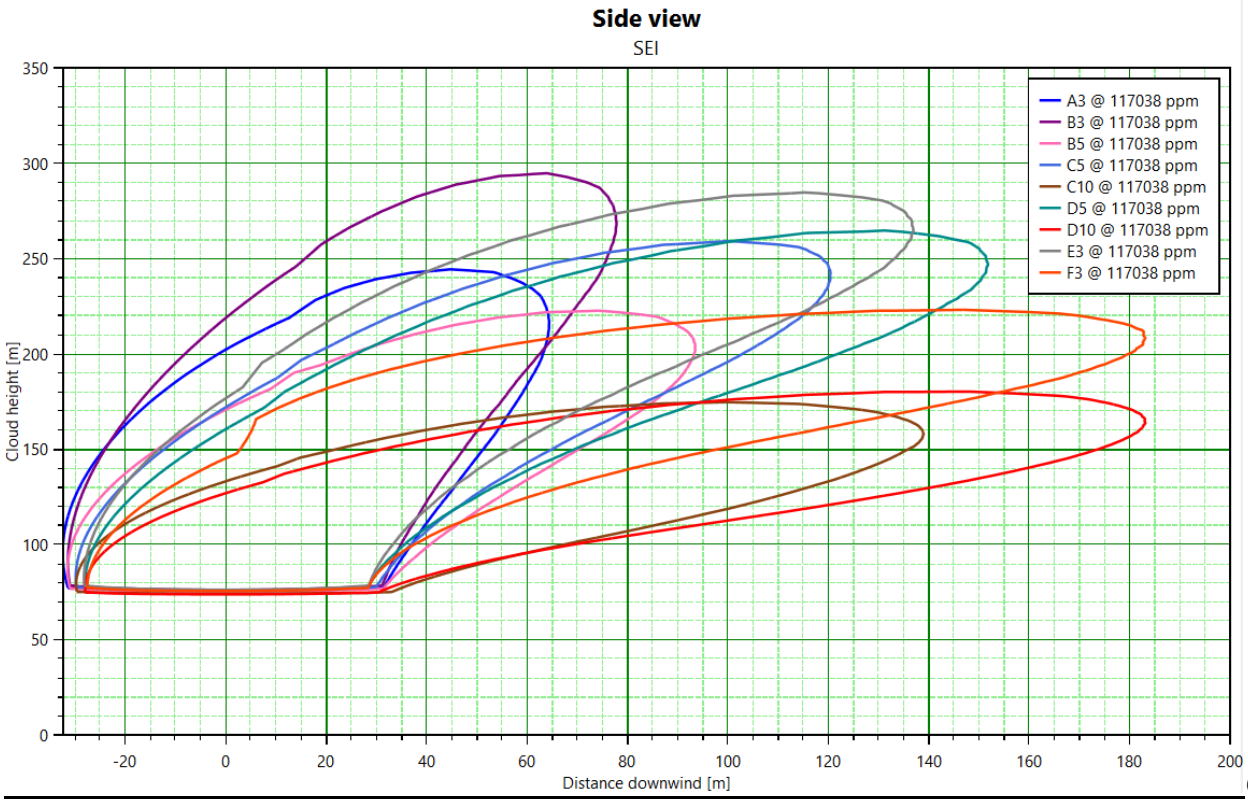


Coupe du panache en concentration correspondant au SEI équivalents des fumées

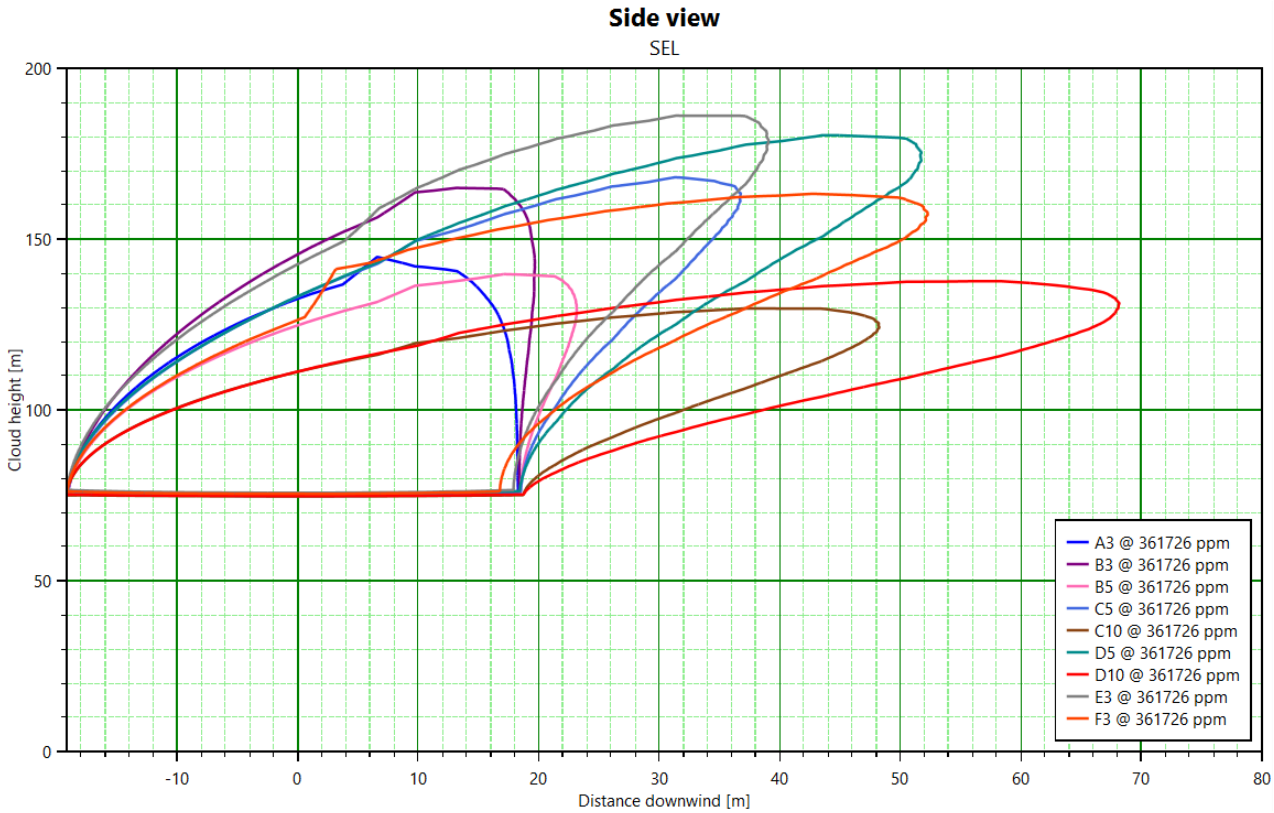


Coupe du panache en concentration correspondant au SEL/SELS équivalents des fumées

4.1.3.2 Incendie généralisé



Coupe du panache en concentration correspondant au SEI équivalents des fumées



Coupe du panache en concentration correspondant au SEL/SELS équivalent des fumées

4.2. RESULTATS - CONCLUSION

A hauteur d'homme et jusqu'à 30 m de hauteur, quel que soit le scénario d'incendie (débutant ou généralisé) et quelles que soient les conditions météorologiques, les seuils des effets létaux et irréversibles équivalents des fumées ne sont pas atteints. **Il n'y a donc pas de risque toxique.**

		Distances d'effets toxiques à hauteur d'homme et jusqu'à 30 m de hauteur en fonction des conditions météorologiques (m)								
		A,3,20	B,3,20	B,5,20	C,5,20	C,10,20	D,5,20	D,10,20	E,3,20	F,3,15
Incendie débutant	SEI équivalent	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	SEL/SELS équivalent	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Incendie généralisé	SEI équivalent	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	SEL/SELS équivalent	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA : non atteint

A titre indicatif sont indiquées, ci-après, les distances maximales atteintes en hauteur, au-delà de 30 m de hauteur, sachant **qu'aucune cible n'est susceptible d'être présente au-dessus de 30 m et donc qu'il n'y pas de risque d'effet toxique pour les personnes.**

		Distances d'effets toxiques toutes hauteurs en fonction des conditions météorologiques (m)								
		A,3,20	B,3,20	B,5,20	C,5,20	C,10,20	D,5,20	D,10,20	E,3,20	F,3,15
Incendie débutant	SEI équivalent	107	128	145	197	213	254	289	234	**304**
	SEL/SELS équivalent	39	49	59	78	86	96	**110**	83	105
Incendie généralisé	SEI équivalent	64	77	93	120	138	151	**183**	136	182
	SEL/SELS équivalent	17	19	23	36	48	51	**68**	39	52

Pour l'incendie débutant, les distances maximales atteintes pour les seuils des effets irréversibles et des effets létaux sont atteintes à des hauteurs respectives de 220 m et 122 m de haut.

Pour l'incendie généralisé, les distances maximales atteintes pour les seuils des effets irréversibles et des effets létaux sont atteintes à des hauteurs respectives de 180 m et 137 m de haut.

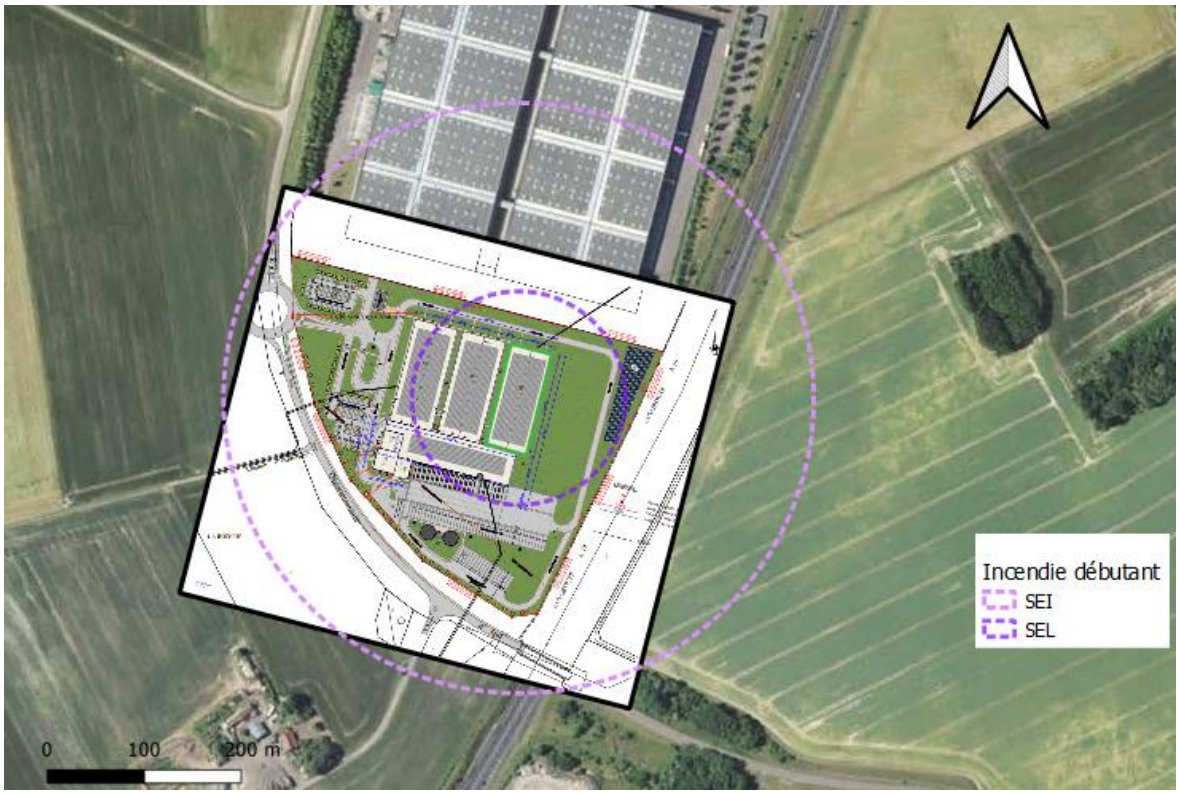
4.3. CARTOGRAPHIES DES EFFETS

Les cartographies des zones d'effet toxiques sont présentées ci-après.

Nous rappelons qu'il n'y a aucun effet toxique à hauteur d'homme et jusqu'à 30 m de hauteur.

Les cartographies représentent donc les distances d'effets maximales à plus de 30 m de hauteur.

4.3.1.1 Incendie débutant



Cartographie des distances d'effet de l'incendie débutant (à plus de 122 m de hauteur)

4.3.1.2 Incendie généralisé



Cartographie des distances d'effet de l'incendie généralisé (à plus de 137 m de hauteur)

Annexe 9. Etude d’ingénierie sécurité incendie (CTICM)

Centre technique industriel
de la construction métallique

Espace Technologique
l'Orme des Merisiers
Immeuble Apollo
91193 Saint-Aubin

Tél.+33 (0)1 60 13 83 00
contact@cticm.com

cticm.com

Siret : 77572878500046
Code APE :7219Z

Client demandeur :	**ACONSTRUCT**
Référence et date de commande :	**CA2500404 (27/05/2025)**
Référence du document :	**SRI-25/083e-JBT/NOB**

ÉTUDE D'INGÉNIERIE INCENDIE POUR LE STOCKAGE AUTOMATISÉ DE GRANDE HAUTEUR NEWCOLD À FOUCHÈRES, SUBLUGNY ET VILLENEUVE LA DONDAGRE (89)

RAPPORT D'ÉTUDE

« Etablissement certifié qualité ISO 9001, le CTICM assure un suivi de chaque étude dans le plus strict respect de ses procédures qualité »

Date :	05/12/2025	Auteur :	Jean-Baptiste TRAMONI	Nombre total de pages : (y compris celle-ci)	21

Révision	Date	Auteur	Objet
A	03/06/2025	Jean-Baptiste TRAMONI	Emission Originale
B	23/06/2025	Jean-Baptiste TRAMONI	Précisions sur l'évacuation
C	03/10/2025	Jean-Baptiste TRAMONI	Complément sur les essais d'inflammabilité
D	24/11/2025	Jean-Baptiste TRAMONI	Compléments d'informations
E	05/12/2025	Jean-Baptiste TRAMONI	Mise à jour des plans et précisions sur les essais

SOMMAIRE

1 Contexte et objet de l'étude 2
2 Références 3
2.1 Documents techniques 3
2.2 Plans et notes techniques 4
3 Caractéristiques des bâtiments concernés 5
3.1 Description générale 5
3.2 Description des bâtiments étudiés 5
3.3 Caractéristiques du stockage 7
3.4 Dispositifs liés à la sécurité incendie 8
3.5 Plan d'évacuation 8
4 Etude du comportement des bâtiments sous incendie réel 9
4.1 Objectifs de sécurité de l'étude 9
4.2 Choix des scénarios d'incendie étudiés 10
4.3 Détail du scénario d'incendie d'étude 10
5 Outils de calcul utilisés et hypothèses de modélisation 11
5.1 Logiciel utilisé 11
5.2 Domaines et hypothèses de modélisation 11
6 Résultats 14
6.1 Propagation de l'incendie 14
6.2 Evacuation du personnel et intervention des services de secours 18
7 Conclusion 19

1 CONTEXTE ET OBJET DE L'ÉTUDE

À la demande de la société ACONSTRUCT, cette étude a pour objet d'analyser le comportement au feu d'un projet de stockage automatisé avec une protection par oxyréduction qui sera implanté à Fouchères, Subligny et Villeneuve la Dondagre (89). Les trois cellules sont destinées à accueillir des produits surgelés de type crème glacée, pommes de terre surgelées et plats préparés. L'étude se limite aux bâtiments de grande hauteur autoportants en froid négatif, seuls bâtiments équipés de systèmes d'oxyréduction.

D'un point de vue réglementaire, ces cellules sont classées sous le régime de l'enregistrement de la rubrique 1511 des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elles sont donc soumises aux exigences de l'arrête du 15 avril 2010 qui impose :

- une structure au moins R60 pour les entrepôts à simple rez-de-chaussée de plus de 12,50 m de hauteur, sauf si le bâtiment est doté d'un dispositif d'extinction automatique d'incendie ;
- 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.

Les bâtiments étudiés sont à simple rez-de-chaussée, ont une hauteur 38,0 mètres, une surface d'environ 4 940 m² et le stockage est de type automatisé. De plus, ils disposent d'un système d'inertage par oxyréduction.

Dans ce cas, sous réserve que l'exploitant s'engage, dans son dossier de demande, à maintenir un niveau de sécurité équivalent, le préfet peut également autoriser ou enregistrer l'exploitation de l'entrepôt dans certains cas. A l'appui de cet engagement, l'exploitant fournit une étude spécifique d'ingénierie incendie qui démontre que la cinétique d'incendie est compatible avec la mise en sécurité et l'évacuation des personnes présentes dans l'installation et l'intervention des services de secours aux fins de sauvetage de ces personnes.

Dans ce contexte, l'objectif de la présente étude est de réaliser une étude ISI en suivant le principe donné dans le guide d'application de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts. Cette étude consistera à vérifier qu'en cas d'incendie réel, la cinétique de l'incendie et le comportement structural du bâtiment et du stockage sont compatibles avec les objectifs de sécurité relatifs à l'évacuation des occupants et à l'intervention des services de secours. Il s'agira de démontrer qu'en situation d'incendie réel :

- La cinétique d'incendie est compatible avec l'évacuation des personnes ;
- La tenue au feu de la cellule est compatible avec l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours ;
- La cellule s'effondre vers l'intérieur ;
- L'effondrement du rack n'entraîne pas l'effondrement en chaîne de la structure du bâtiment ;
- Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage.

Il est à rappeler que cette étude ne couvre que le comportement au feu de l'ouvrage concerné et que les performances dudit ouvrage sous d'autres conditions d'action, telle que la stabilité à froid, doivent être justifiées sous la responsabilité du demandeur de l'étude, à l'exclusion de celle du CTICM. En effet, le CTICM n'est pas tenu de s'assurer de la véracité des constatations contenues dans les rapports, essais ou procès-verbaux qui lui sont remis.

2 RÉFÉRENCES

2.1 DOCUMENTS TECHNIQUES

[1] Eurocode 0 : Bases de calcul des structures (NF-EN-1990, Mars 2003, 2e tirage) et son Annexe Nationale (NF-P-06-100-2, Juin 2004, 1er tirage).

[2] NF ISO 23932, Ingénierie de la sécurité incendie - Principes généraux, Août 2009.

[3] FD ISO/TR 16738, Ingénierie de la sécurité incendie - Informations techniques sur les méthodes d'évaluation du comportement et du mouvement des personnes, Décembre 2009.

[4] McGrattan K., McDermott K., Hostikka S. & Floyd J., Fire Dynamics Simulator (Version 5) - User's Guide, National Institute of Standards and Technology, Special Publication 1019-5, Octobre 2010.

[5] McGrattan K., Hostikka S. & Floyd J., McDermott K., Fire Dynamics Simulator (Version 5) – Technical Reference Guide – Volume 3 : Validation, National Institute of Standards and Technology, Special Publication 1018-5, Octobre 2010.

[6] Korhonen T. & Hostikka S., FDS+Evac - Technical Reference and User's Guide, VTT Technical Research Centre of Finland, Mai 2010.

[7] Hietaniemi J. & Mikkola E., Design Fires for Fire Safety Engineering, VTT Working Papers 139, 2010.

[8] Babrauskas V., Ignition Handbook, Issaquah, USA: Fire Science Publishers, ISBN 0-9728111-3-3, 2003.

[9] Fire Dynamics Tools (FDS) Quantitative Fire Hazard Analysis Methods for the U.S. Nuclear Regulatory Commission Fire Protection Inspection Program, NUREG 1805, Décembre 2004.

[10] XP ISO/TS 16733, Ingénierie de la sécurité incendie - Sélection de scénarios d'incendie de dimensionnement et de feux de dimensionnement, Février 2007.

[11] Flumilog, Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt – Partie A, DRA-09-90977-14553A Version 2, août 2011.

[12] Eurocode 1 : Actions sur les structures, Partie 1-2 : Actions générales – Actions sur les structures exposées au feu (NF EN 1991-1-2, Juillet 2003, 1er tirage) et son Annexe Nationale (NF EN 1991-1-2/NA, Février 2007, 1er tirage).

[13] Eurocode 3 : Calcul des structures en acier, Partie 1-5 : Plaques planes (NF EN 1993-1-5, Mars 2007) et son Annexe Nationale (NF EN 1993-1-5/NA, Octobre 2007).

[14] Eurocode 3 : Calcul des structures en acier, Partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu (NF EN 1993-1-2, Novembre 2005) et son Annexe Nationale (NF EN 1993-1-2/NA, Octobre 2007).

[15] Eurocode 3 : Calcul des structures en acier, Partie 1-5 : Plaques planes (NF EN 1993-1-5, Mars 2007) et son Annexe Nationale (NF EN 1993-1-5/NA, Octobre 2007).

[16] Eurocode 1: Actions sur les structures, Partie 1-4 : actions générales - Actions du vent (NF EN 1991-1-4, Novembre 2005) et son Annexe Nationale (NF EN 1991-1-4/NA, Mars 2008).

[17] Eurocode 1: Actions sur les structures, Partie 1-3 : actions générales – Charges de neige (NF EN 1991-1-3, Avril 2004) et son Annexe Nationale (NF EN 1991-1-3/NA, Mai 2007).

[18] BRE, ARCELOR Profil Luxembourg, TNO Efectis, Université de Liège & CTICM, Final Report of RFCS Project FIRESTRUC - Integrating advanced three-dimensional modelling methodologies for predicting thermo-mechanical behaviour of steel and composite structures subjected to natural fires, Mars 2007.

[19] Zhao B., Desanghere S., Darche J., CFD and FEM coupling with computer codes FDS and Ansys for fire resistance assessment, Interflam 2007, pp. 1461-1466.

[20] ANSYS, ANSYS User's Manual for Revision 8.0 – Volume IV – Theory, Swanson Analysis SYSTEM, INC., Houston USA, 1992.

[21] Ls-dyna, Theory and Keywords Manuals, 2018.

[22] Logiciel Z4, version 1.0.2, CTICM.

[23] Guide de vérification du comportement au feu des batiments à simple rez-de-chausée en charpente métallique, CTICM, SRI-245, 2017.

[24] « Document DRA-09-90977-14553A Version 2 » Flumilog : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt

[25] « Rapport d'étude DRA-13-125880-01272D » Flumilog : Opération I1 : base de données produits Flumilog, 22/07/2015

2.2 PLANS ET NOTES TECHNIQUES

[26] Plan de masse « « AF230018_NEWCOLD FOUCHERES_FAI_101_Plan Masse projet.pdf»

[27] Plan du bâtiment « CH01_NCD_RAC_A_1100 - Ground Floor Plan.pdf » et « CH01_NCD_RAC_A_4000 - Racking Sections.pdf »

[28] Rapports d'essais de combustion « NCFE Fire Test EN Report 230208.pdf » et « 190418_WAG-OX-19004_NC_Rennes_FR.pdf »

3 CARACTÉRISTIQUES DES BÂTIMENTS CONCERNÉS

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les bâtiments concernés par l'étude sont trois cellules automatisées High Bay, en froid négatif, implantées à Fouchères, Subligny et Villeneuve la Dondagre (89). Elles sont identiques et présentent une surface au sol d'approximativement 4 940 m² environ. Ces cellules sont de type stockage automatisé en rack et permettent le stockage d'environ 36 000 palettes. Parmi leurs spécificités, on note l'absence d'écrans de cantonnement et de lanterneaux de désenfumage étant donné l'absence de combles. En termes de protection incendie, les bâtiments seront oxyréduits. Les bâtiment dispatchs sont exclus du périmètre de l'étude.

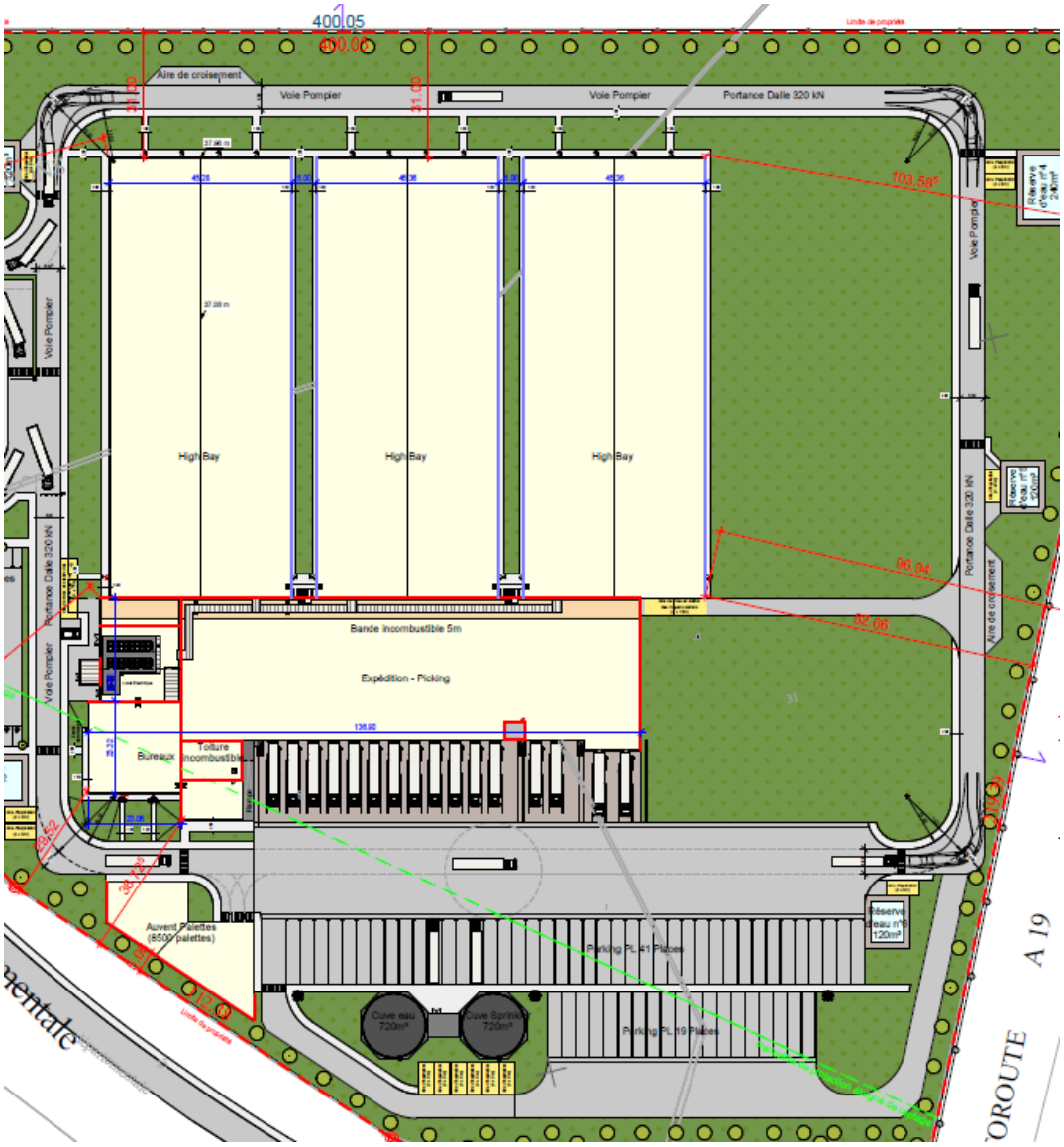


Figure 1 : Plan de masse des transtockeurs en froid négatif [26]

3.2 DESCRIPTION DES BÂTIMENTS ÉTUDIÉS

Les cellules étudiées ont une surface d'environ 4 881 m² (cf. Figure 2). Selon les plans fournis, les trois bâtiments sont espacés de 6 mètres. Les parois de chaque cellule sont constituées de panneaux sandwich laine de roche EI 120 entre les bâtiments. Les parois entre les cellules High bay et le Lowbay (dispatch), sont en béton REI 120 (sur la hauteur du Lowbay + 1 m). Les autres parois sont en panneaux sandwich, de classe minimum Bs3d0. Les cellules ne sont équipées d'aucun exutoire de désenfumage. La structure des bâtiments est métallique en racks autoportants.

Les dimensions intérieures des bâtiments sont les suivantes :

- Largeur : 44,76 m ;
- Longueur : 109,06 m ;
- Hauteur moyenne : 37,1 m.

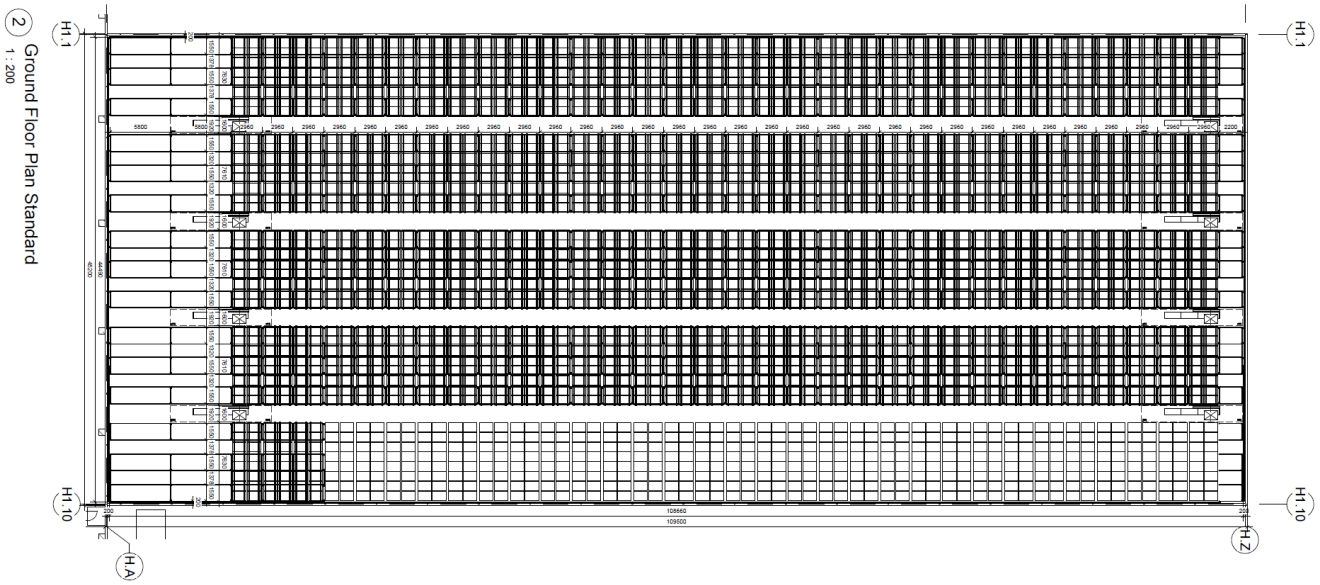


Figure 2 : Vue en plan des bâtiments [27]

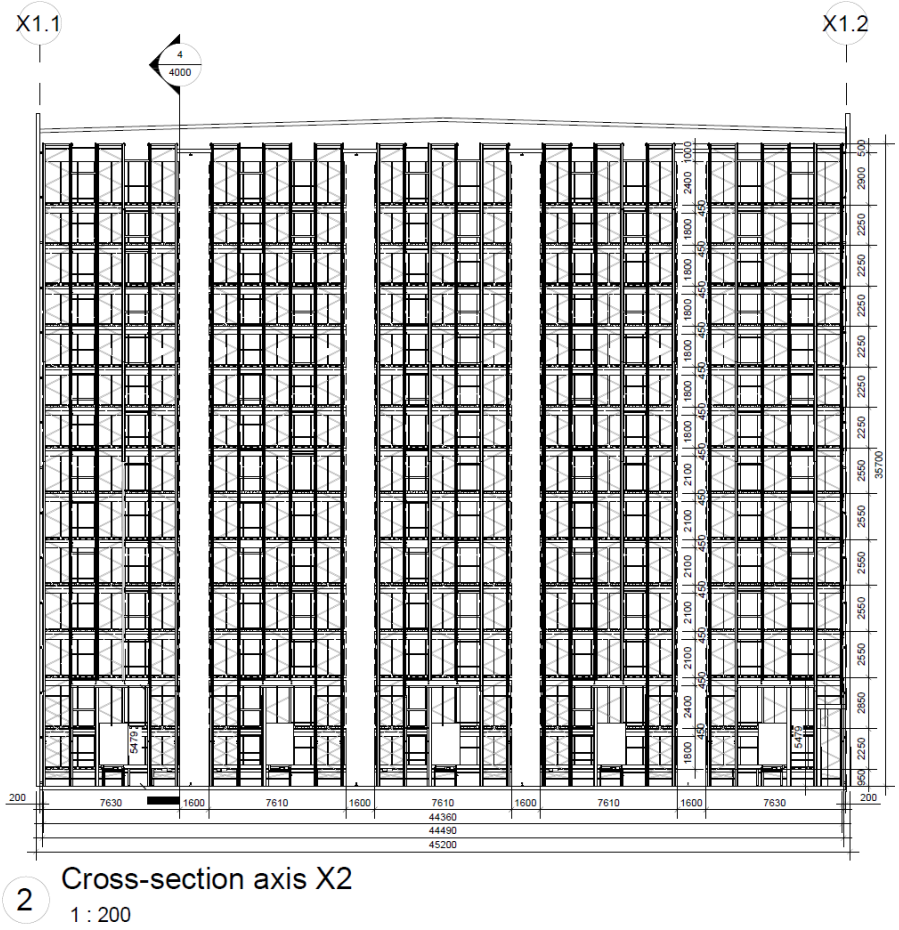


Figure 3 : Plan de la structure des racks [27]

3.3 CARACTÉRISTIQUES DU STOCKAGE

Les palettes stockées dans l'entrepôt sont des produits surgelés, de type crème glacée à 50 %, pommes-de-terre à 25 % et 25% de plats préparés.

Elles sont disposées dans un stockage automatisé sur 5 zones de 8 rangées de 65 palettes de longueur sur 14 niveaux, soit un stockage d'approximativement 36 000 palettes. Trois hauteurs différentes de palettes sont stockées : 1,8 m, 2,1 m et 2,4 m et la hauteur moyenne des palettes est de 2 m. La hauteur d'un niveau est comprise entre 2,25 et 2,9 m. Les zones sont espacées entre elles par des allées de 1,6 m.

Les palettes stockées ont pour dimensions 1,2 m x 0,8 m x 1,8 m, 1,2 m x 0,8 m x 2,1 m et 1,2 m x 0,8 m x 2,4 m.

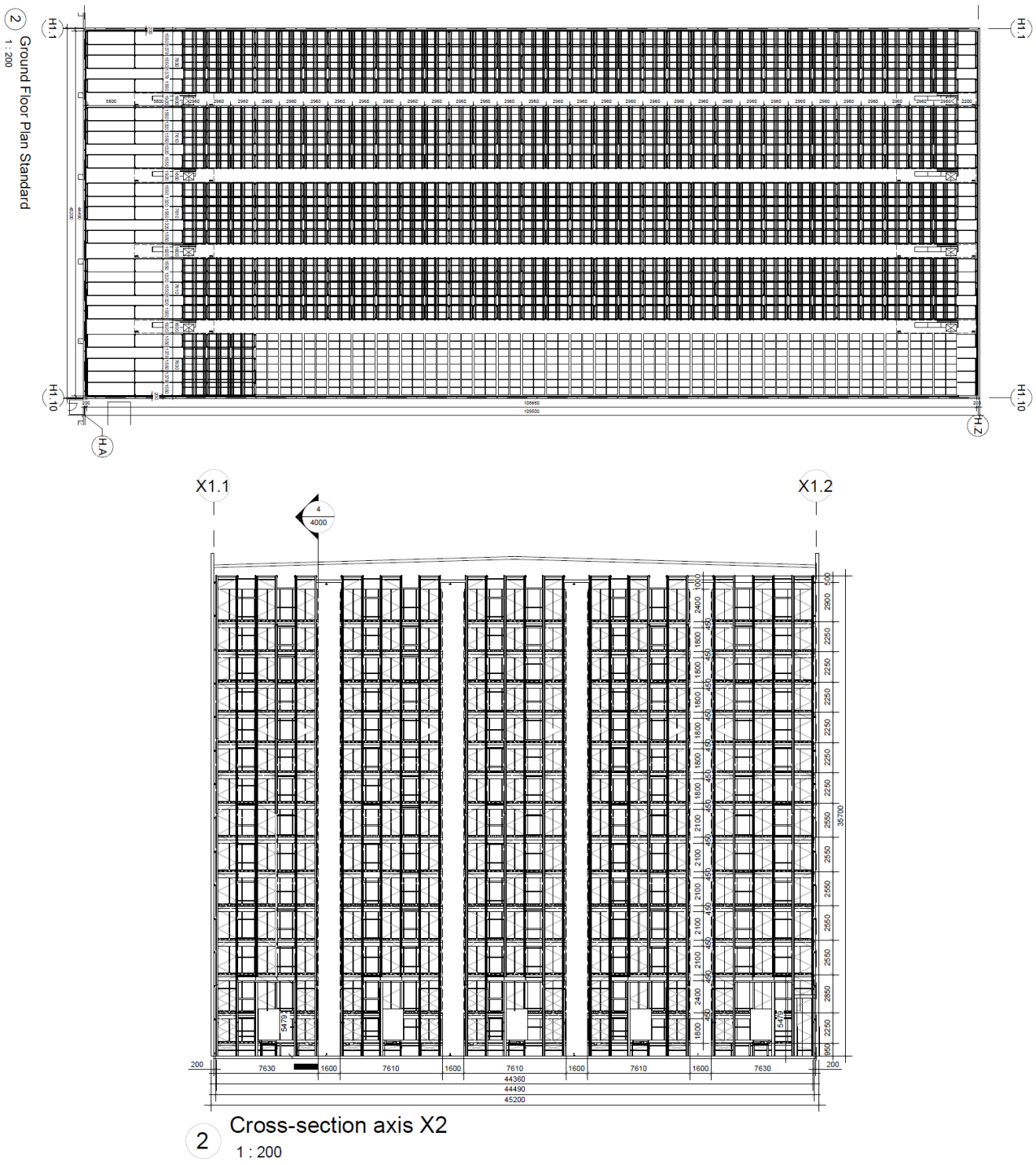


Figure 4 : Plan de la disposition des palettes dans les bâtiments [27]

3.4 DISPOSITIFS LIÉS À LA SÉCURITÉ INCENDIE

Les cellules ont une surface de 4 881 m², pour une hauteur moyenne de 37,1 m. On ne dénombre qu'un unique canton dans chaque bâtiment. Aucun exutoire n'est présent en toiture.

Les bâtiments sont équipés d'un système d'inertage basé sur l'appauvrissement de l'air en oxygène. De l'azote est injecté dans la cellule afin de diminuer la concentration volumique d'oxygène jusqu'à la valeur désirée. En effet, toute réaction de combustion nécessite la présence de trois éléments : de l'oxygène, du combustible et une source de chaleur. Mais la présence de ces trois éléments n'est pas suffisante pour maintenir une réaction de combustion, oxygène et combustible (sous forme gazeuse) doivent être présents dans des limites bien précises. Ainsi, en-deçà d'une certaine concentration en oxygène, la réaction n'a pas lieu. Le principe d'un système d'inertage est donc d'injecter un gaz inerte tel que l'azote pour diminuer la concentration en oxygène en deçà de cette valeur limite. Cette valeur limite étant spécifique au combustible stocké, elle nécessite d'être déterminée via des essais conformément à la norme NF EN 16750+A1. La concentration volumique d'oxygène dans les bâtiments concernés sera fixée à 16,15%.

Ce système a été retenu à cause de l'impossibilité de mise en œuvre d'un système d'aspersion par sprinkler éteignant l'incendie à lui seul dans une cellule à température négative.

La cellule frigorifique n'est pas désenfumée.

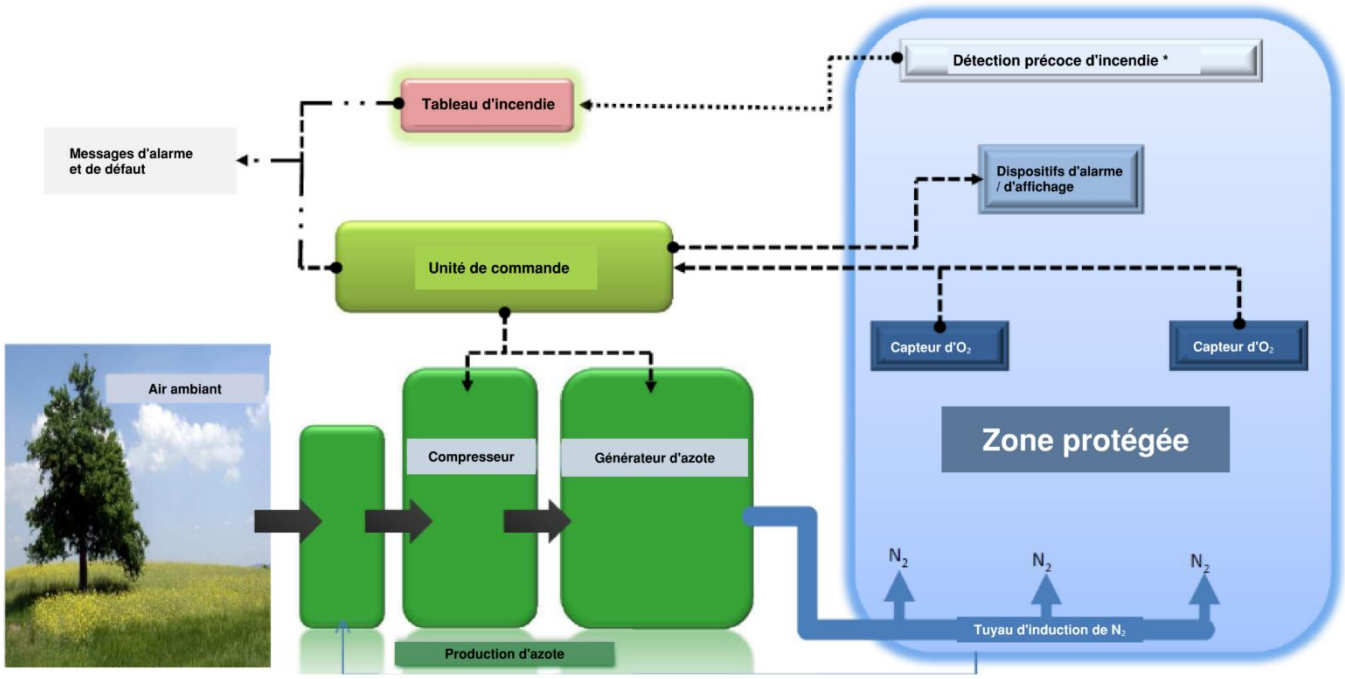


Figure 5 :Schéma du système d'inertage

3.5 PLAN D'ÉVACUATION

Le plan des issues de secours est présenté sur la Figure 6. On dénombre au total 6 issues de secours dans le bâtiment.

La présence de personnel dans la cellule transtockeur est limitée aux opérations ponctuelles de maintenance. La distance horizontale à parcourir pour atteindre une zone protégée sera au maximum de 132 m au sol (longueur + demi-largeur de l'entrepôt). La distance verticale maximale à parcourir est de 36 m.

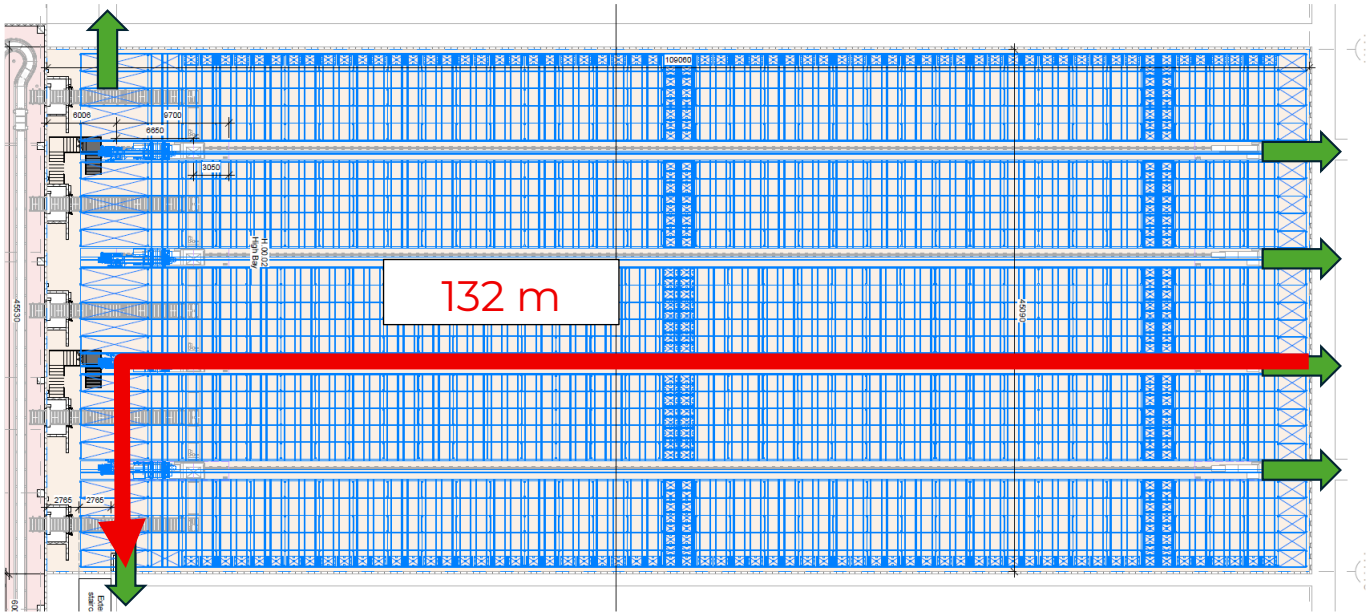


Figure 6 : Plan d'évacuation du bâtiment [27]

4 ETUDE DU COMPORTEMENT DES BÂTIMENTS SOUS INCENDIE RÉEL

4.1 OBJECTIFS DE SÉCURITÉ DE L'ÉTUDE

Conformément aux exigences réglementaires en rigueur, l'objectif de sécurité incendie visé ici par l'étude en question est de s'assurer qu'en cas d'incendie réel :

- La cinétique d'incendie est compatible avec l'évacuation des personnes ;
- La tenue au feu de la cellule est compatible avec l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours ;
- La cellule s'effondre vers l'intérieur ;
- L'effondrement du rack n'entraîne pas l'effondrement en chaîne de la structure du bâtiment ;
- Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage.

Pour vérifier l'atteinte de l'objectif de sécurité cité ci-dessus, le critère de performance suivant doit être respecté : le développement de l'incendie est limité à la palette d'origine et la température des gaz produits par l'incendie est faible et ne provoque qu'un échauffement limité des éléments de structures. Le cas échant, une analyse d'échauffement des éléments et de comportement mécanique de la structure des racks sera réalisée.

4.2 CHOIX DES SCÉNARIOS D'INCENDIE ÉTUDIÉS

Des scénarios d'incendie d'étude doivent être sélectionnés pour évaluer le niveau de sécurité du bâtiment. Un scénario d'incendie est défini comme la description des éléments clef du déroulement possible d'un incendie, compte tenu des dangers identifiés : contexte, inflammation, développement, propagation, décroissance et extinction de l'incendie. Le détail d'un scénario consiste en un enchaînement chronologique et logique d'événements conditionnant le déroulement de l'incendie.

Le nombre de scénarios d'incendie susceptibles de se produire pour un bâtiment peut être considérable. Par conséquent, l'analyse des risques permettra de définir les scénarios les plus appropriés pour l'évaluation du risque incendie.

Concernant les dangers, l'analyse est basée sur les hypothèses selon lesquelles :

- Le stockage dans l'entrepôt est disposé de manière homogène sur les racks ;
- Les trois cellules sont identiques ;
- On considère dans tous les cas la possibilité de l'acte malveillant, permettant ainsi de supposer la possibilité d'avoir une inflammation sur n'importe quel matériau combustible, quelle que soit sa localisation dans l'entrepôt.

S'agissant maintenant de l'enchaînement d'événements conditionnant le déroulement de l'incendie, les scénarios se limiteront à la phase d'inflammation des premiers éléments combustibles, et donc de leur localisation dans l'entrepôt. En effet, les phases de propagation du feu vers d'autres éléments, ainsi que les événements ayant trait au désenfumage ou à la fusion des éléments d'éclairage seront directement traités par les simulations numériques (cf. § 5.2).

La sélection des scénarios d'incendie se résume alors à choisir judicieusement les départs du feu de manière à être à la fois majorants et réalistes du point de vue du développement du feu.

Ces considérations faites, un scénario d'incendie est défini :

- Scénario : feu d'une palette de produits surgelés située en bas d'un rack.

4.3 DÉTAIL DU SCÉNARIO D'INCENDIE D'ÉTUDE

Le scenario implique la combustion des palettes stockées dans le bâtiment. Afin d'obtenir un départ de feu assez puissant pour obtenir une propagation au combustible, celui-ci est réalisé par l'intermédiaire d'un brûleur d'une puissance de 250 kW. Cela correspond au protocole utilisé par la norme NF EN 16750 pour évaluer l'efficacité du système d'inertage. Celui-ci est placé à 40 cm sous une palette et il est maintenu actif durant 3 minutes. La température ambiante dans la cellule est de -23°C au début du scénario. Le système de protection d'inertage par diminution de la concentration d'oxygène est considéré comme actif durant le scénario. Bien que la concentration volumique d'oxygène soit fixée à 16,15 % dans les bâtiments, une valeur de 18 % a été retenue pour le scénario. Cette valeur correspond à la valeur seuil d'inflammabilité d'après la norme le rapport d'essai No. GLA 13009. de VdS [28]. Dans la situation où une panne temporaire du système d'inertage devait se produire, Les cellules sont assez grandes et étanches pour que la concentration d'oxygène mette un temps conséquent à remonter jusqu'à dépasser 18 %. Le système peut donc être considéré comme actif suffisamment longtemps pour une mise en sécurité, même dans le cas d'une défaillance.

Le seuil d'inflammabilité des produits testés lors des essais [28] est celui de crèmes glacées. Les tests ont été réalisés 3 fois sur 5 types de crèmes glacées, soit un total de 15 essais. Durant les différents tests, seul le carton servant au conditionnement a été impacté sous l'exposition du brûleur. La combustion ne s'est pas auto-entretenue suite au retrait du brûleur. Le seuil d'inflammabilité obtenu peut être considéré comme étant celui du carton servant à la manutention des crèmes glacées. Les produits stockés dans les cellules étudiées dans cette étude (plats surgelés et pommes de terre) sont conditionnés de la même manière. Le seuil d'inflammabilité obtenu au cours de ces essais sur les crèmes glacées est également valable pour l'ensemble des autres produits conditionnés stockés dans les cellules.

5 OUTILS DE CALCUL UTILISÉS ET HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION

5.1 LOGICIEL UTILISÉ

Le code de calcul Fire Dynamics Simulator (FDS) version 5.5.3, développé par le NIST Building and Fire Research Laboratory [9], sera utilisé pour cette étude. C'est un modèle CFD (« Computational Fluid Dynamics ») de simulation numérique tridimensionnelle destiné à prédire les écoulements représentatifs des situations d'incendie, qui a fait l'objet de nombreuses validations [4].

Les modèles CFD sont des modèles qui divisent le domaine fluide étudié en un grand nombre de volumes de contrôle ou « mailles » au niveau desquels les grandeurs sont supposées uniformes. À chaque maille sont attribuées des inconnues représentant les valeurs des grandeurs physiques recherchées. Il s'agit alors de résoudre numériquement, de manière locale et instationnaire, des équations traduisant les lois d'échange et de conservation de la masse, de la quantité de mouvement, des espèces et de l'énergie.

Les simulations numériques permettent d'obtenir les champs de température des gaz chauds, des flux thermiques, des fumées, ainsi que les champs de vitesse en fonction du temps. L'ensemble de ces variables peut être visualisé à l'aide du logiciel SmokeView également développé par le NIST.

5.2 DOMAINES ET HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION

Les hypothèses de modélisation utilisées pour les calculs sont les suivantes :

- Un domaine de modélisation réduit comprenant 7 rangées de 7 palettes sur 3 niveaux est simulé (cf. Figure 7), l'objectif d la simulation étant d'évaluer la capacité du système d'inertage à empêcher la propagation d'un feu ;

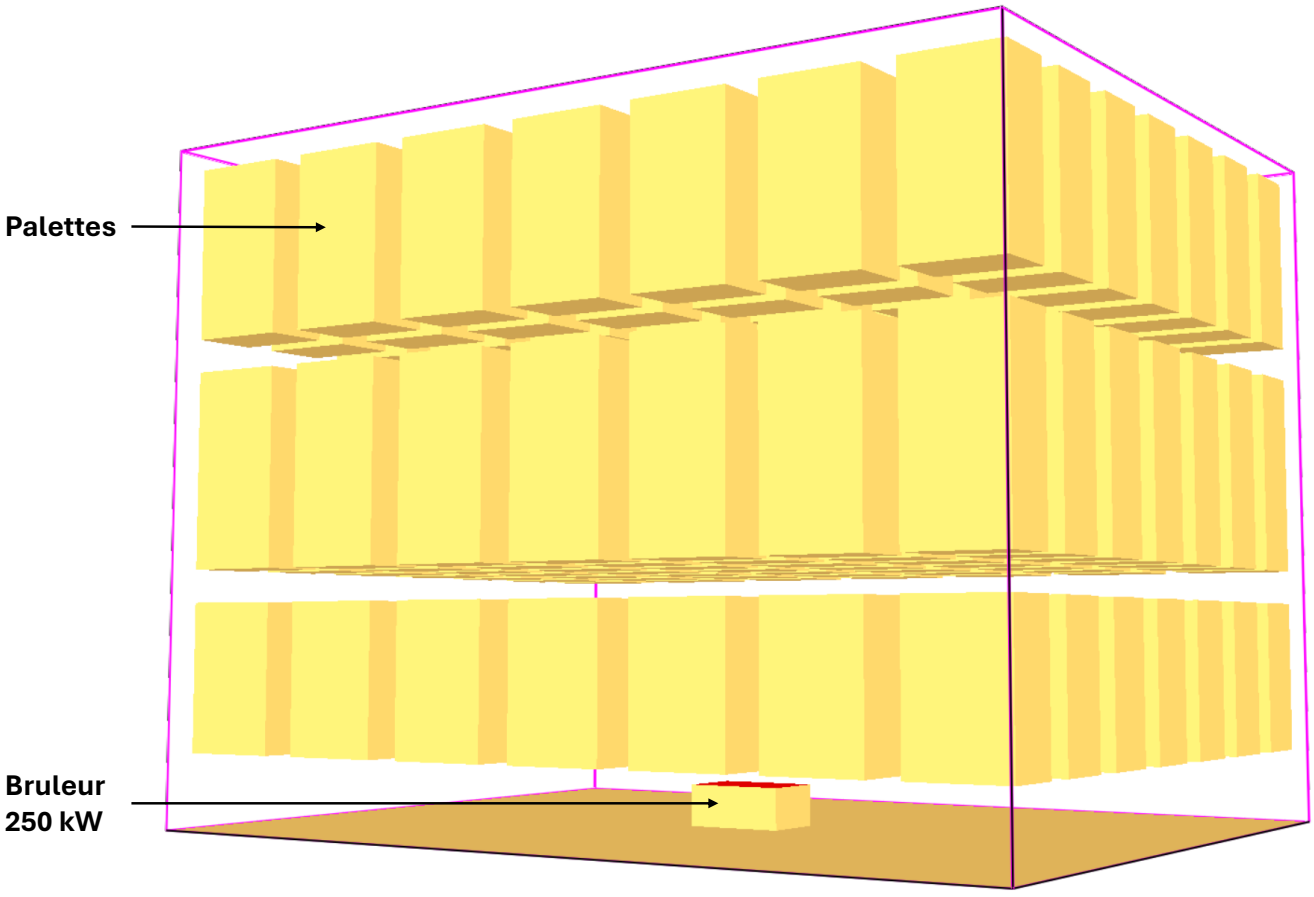


Figure 7 : Domaine de calcul du bâtiment

- Un brûleur 250 kW est modélisé à 40 cm sous la palette centrale ;

- Les mailles discrétisant le volume modélisé sont toutes cubiques d'arête 10 cm ;
- La température ambiante dans le local est de -23°C ;
- Le taux volumique d'oxygène est de 18 % ;
- Dans le cadre du projet Flumilog, une campagne expérimentale a été menée par l'INERIS [25] Parmi les palettes testées, certaines contenaient des produits surgelés comme du poisson, des poêlées, des yaourts ou de la viande. Une partie des résultats obtenus est présentée dans le Tableau 1. On considère ici les résultats des essais de palettes de poisson surgelé qui sont les plus pénalisantes : 750 kW pendant 25 min. Ces essais ont été réalisés sur des palettes de dimensions 1,2 m × 0,8 m × 1,8 m. Cette valeur est adaptée aux trois dimensions de palettes. La puissance maximale est de 750 kW, 875 kW et 1000 kW pour les palettes de hauteur 1,8 m, 2,1 m et 2,4 m de hauteur, respectivement. La courbe de puissance est présentée Figure 8. A noter que pour une palette moyenne de hauteur 2,0 m, la puissance maximale est de 833 kW, puissance utilisée dans l'étude Flumilog.
- A partir de ces puissances, on obtient une puissance surfacique à appliquer aux 3 hauteurs de palette de 87 kW/m².
- L'inflammation d'une palette se fait maille par maille. Elle commence à pyrolyser à 250°C et le taux de pyrolyse est maximal à 500°C ;
- Cette température d'inflammation de 250°C correspond à la température d'inflammation du bois par défaut, qui est le premier élément combustible en feu au niveau du stockage ;
- Les éléments de structure ne sont pas modélisés dans les simulations FDS, les sollicitations thermiques les impactant étant enregistrées et post-traitées par une procédure de couplage spécifique. Cette procédure à fait l'objet d'un article [19] ;
- Les surfaces en feu sont indiquées sur les figures correspondantes.

Produit	Puissance [kW]	Durée [min]
Poisson	750	25
Poêlée	350	40
Yaourt	<100	45
Viande	500	15

Tableau 1 : Résultats des essais Flumilog pour des produits surgelés

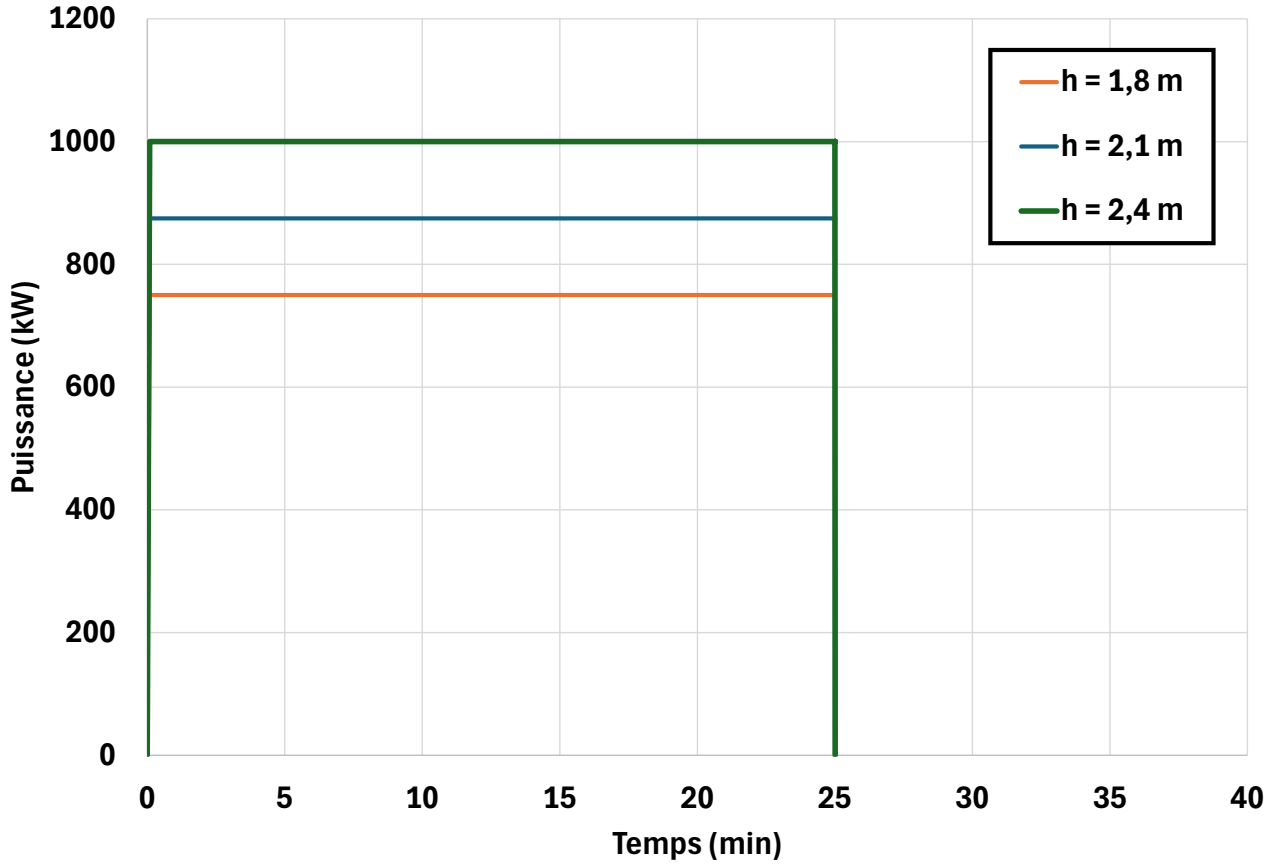


Figure 8 : Courbe de débit calorifique d'une palette de produits surgelés en feu

6 RÉSULTATS

6.1 PROPAGATION DE L'INCENDIE

Les figures suivantes issues des simulations et la courbe de dégagement de chaleur permettent de caractériser l'évolution de l'incendie et l'évacuation des personnes.

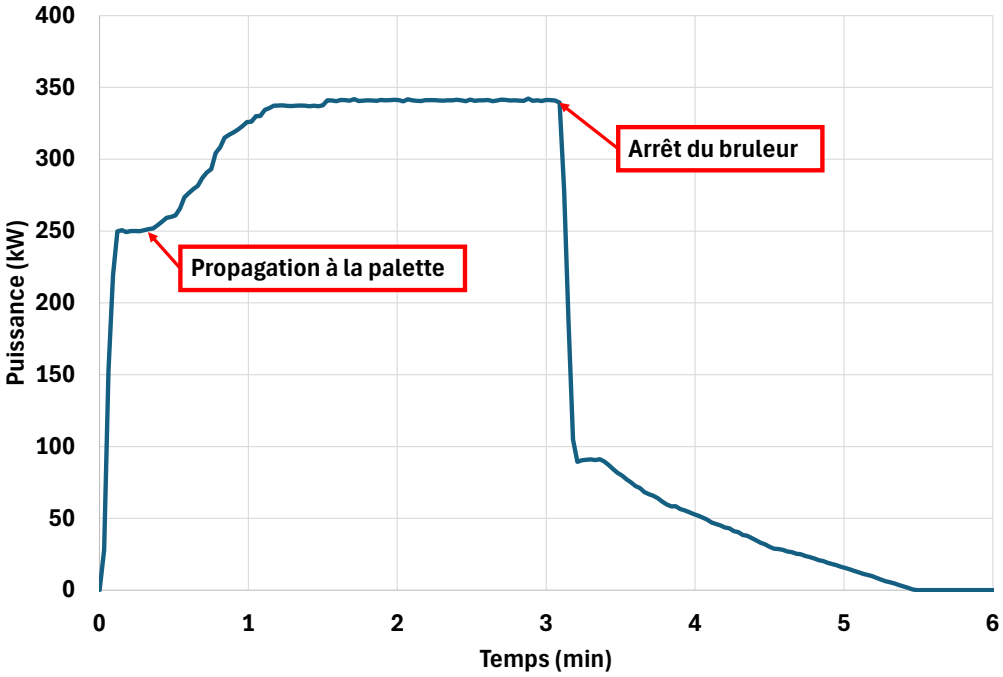
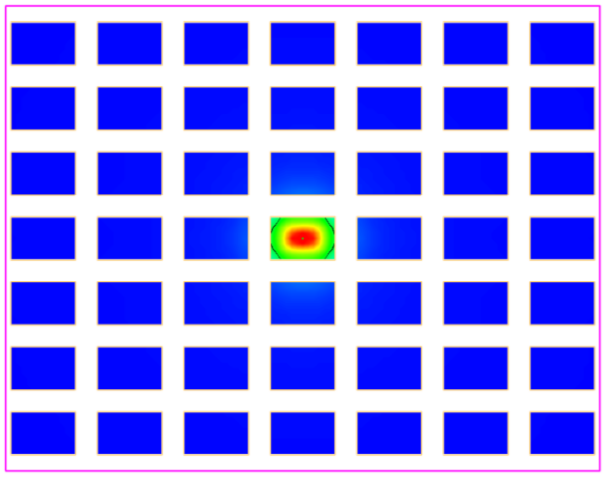
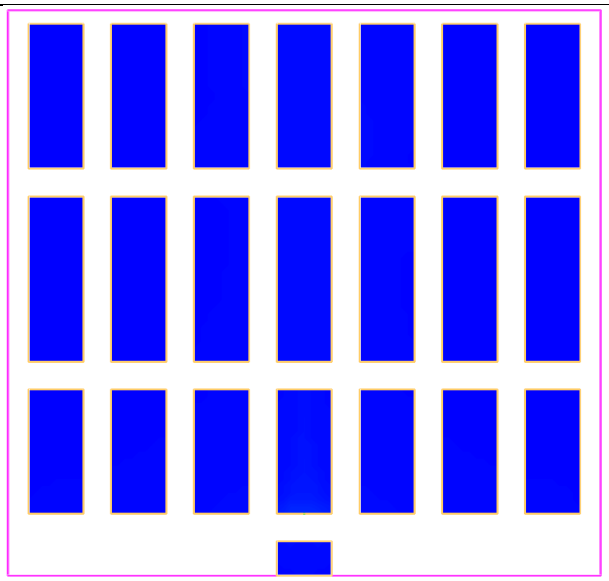


Figure 9 : Courbe de dégagement de chaleur à l'allumage du scénario

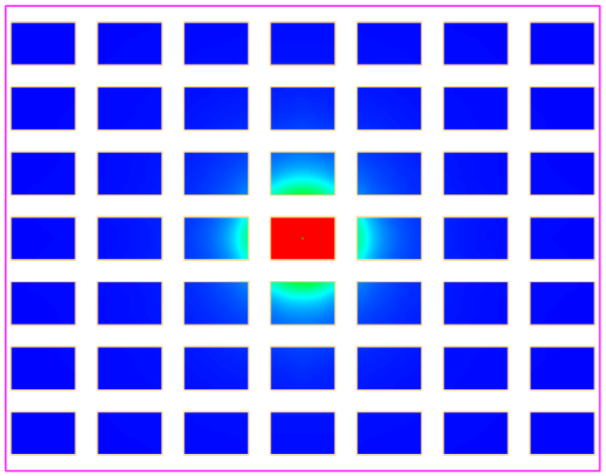
La face inférieure de la palette centrale commence à brûler 15 secondes après l'allumage du brûleur. Après l'extinction du brûleur, l'intensité du feu diminue progressivement, la face en feu continuant de brûler pendant 180 secondes. Aucune propagation au reste de la palette n'est observée ; la température de surface des palettes diminue progressivement jusqu'à l'extinction totale de l'incendie. Il est à noter que ces résultats sont valables pour les deux autres hauteurs de palettes.



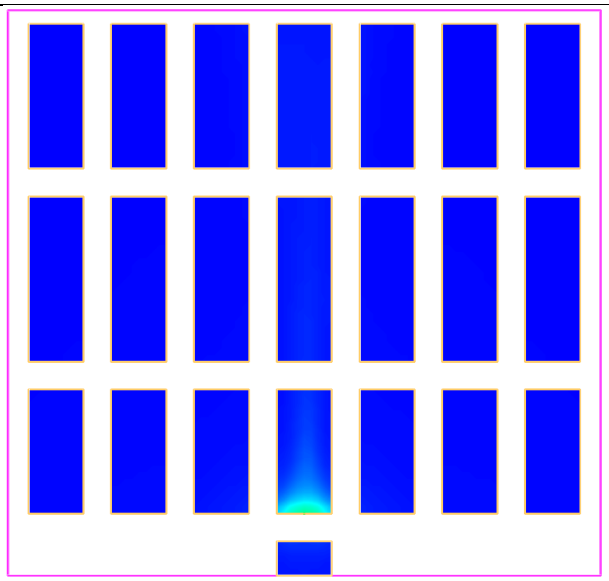
t = 15 s



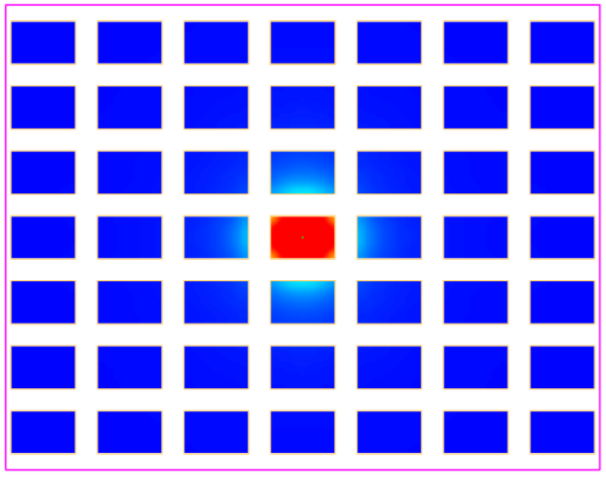
t = 15 s



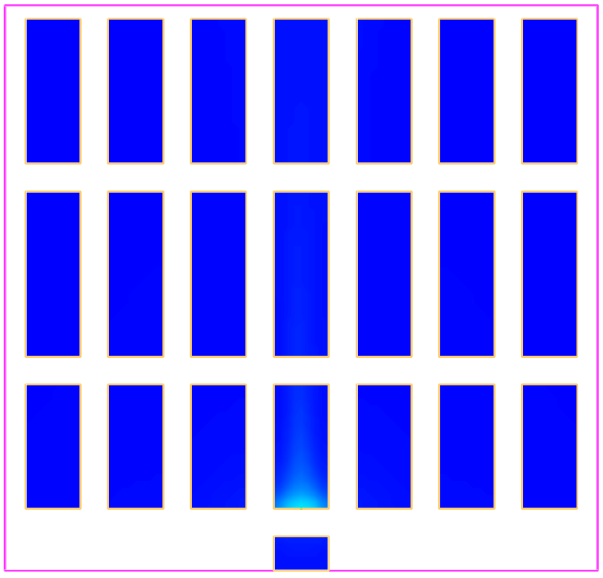
t = 185 s



t = 185 s



t = 275 s



t = 275 s

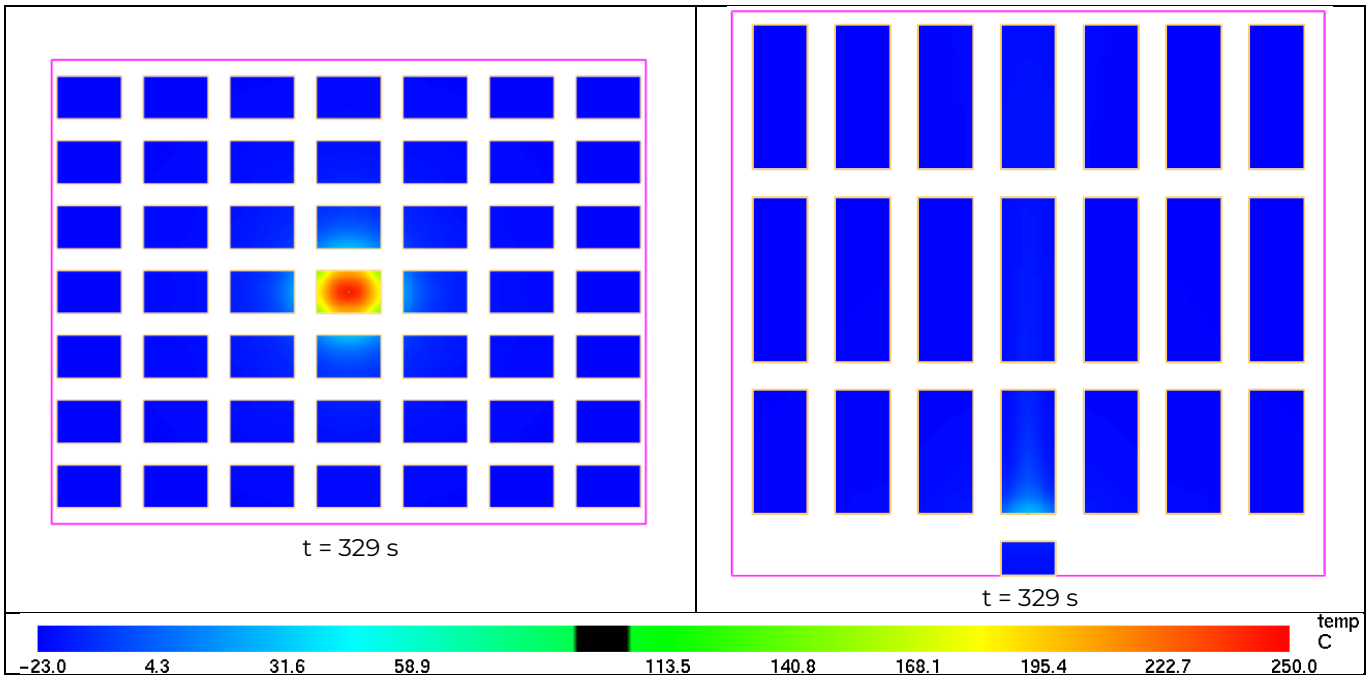
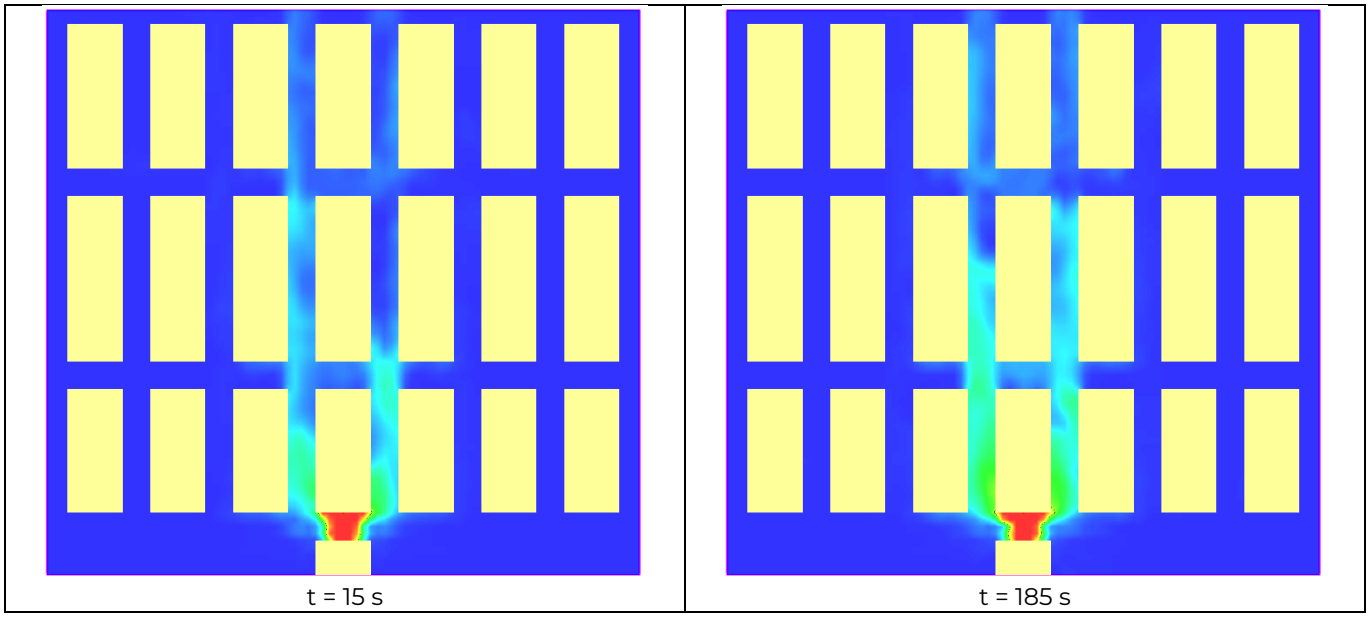


Figure 10 : Visualisation de la température de surface des palettes dans une vue du dessous (à gauche) et latérale (à droite)

Concernant le champ de températures, la flamme au-dessus du brûleur atteint ponctuellement des températures d'approximativement 500°C (principalement au niveau de la face inférieure de la palette localisée au-dessus du brûleur). Au niveau des autres faces des palettes, la température des gaz n'excède pas 150°C. A l'extinction du brûleur, la température des gaz chute brutalement. La température des gaz atteint 250°C au niveau de la sous-face de la palette et 100°C au niveau des autres faces des palettes. La température des gaz diminue ensuite progressivement jusqu'à l'extinction totale du feu à 329 secondes.



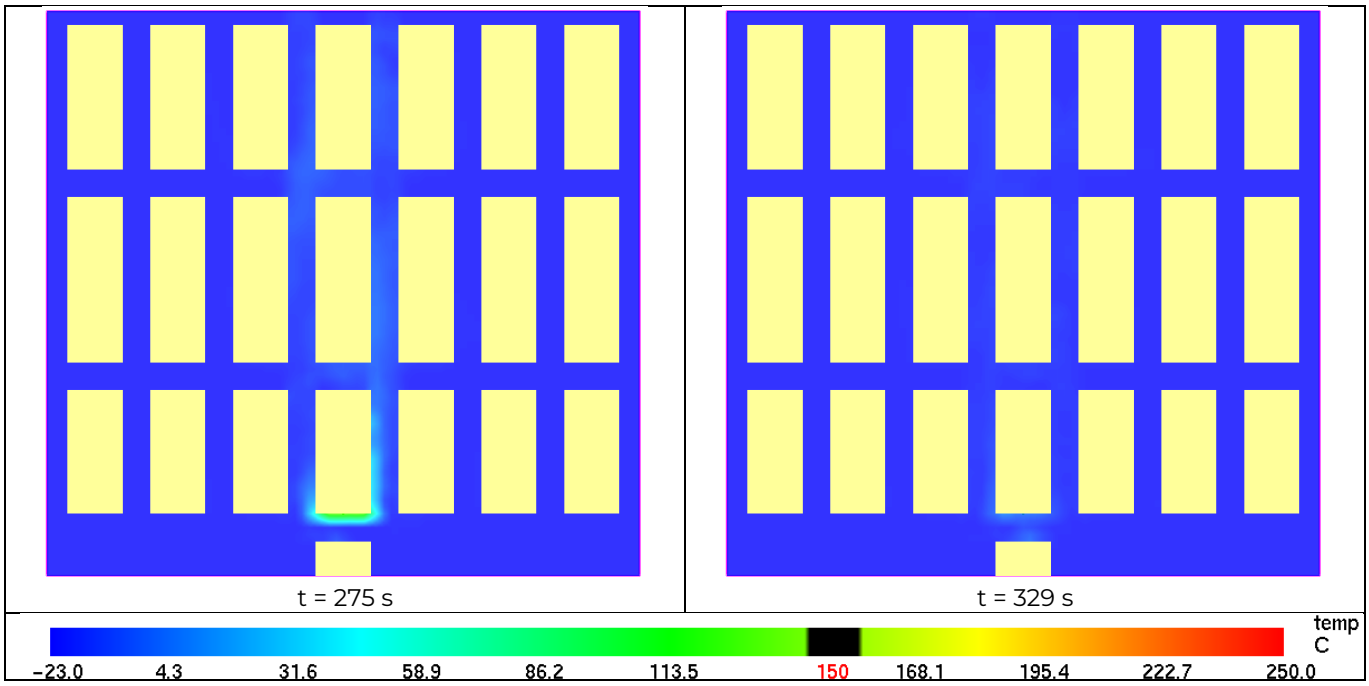
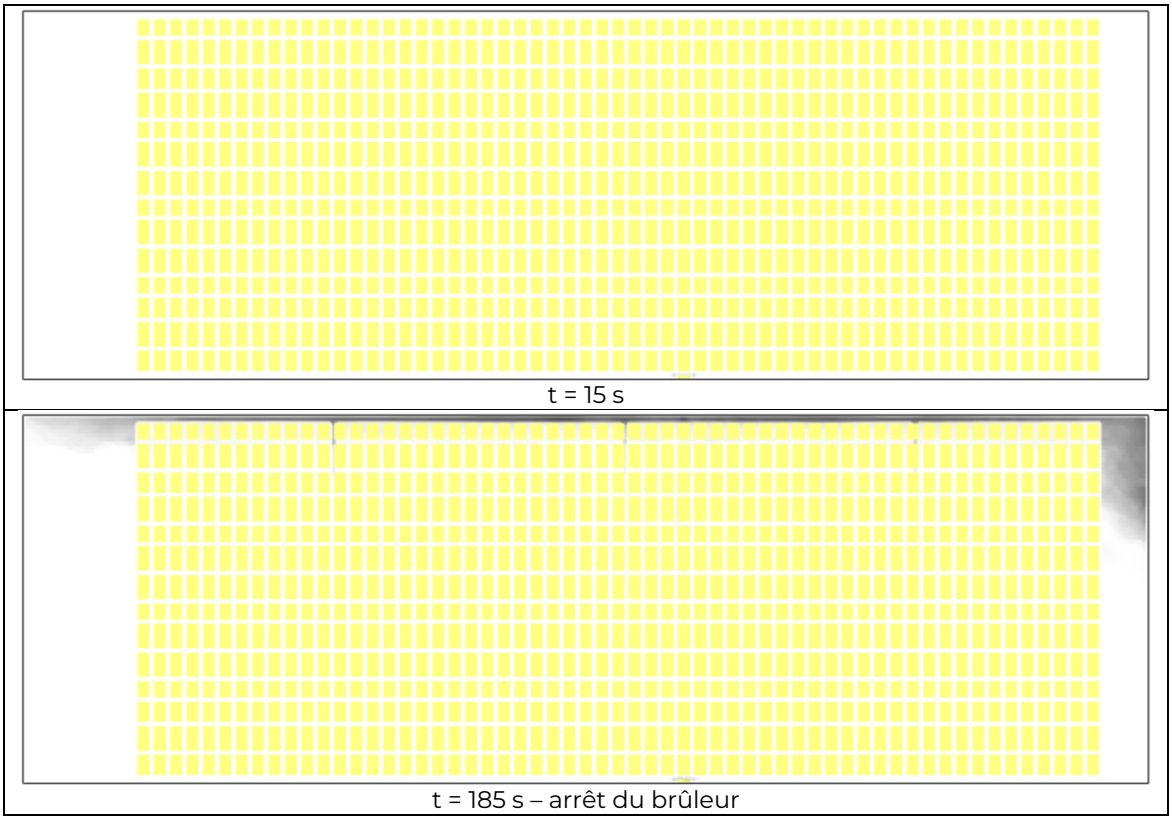


Figure 11 : Visualisation de la température des gaz dans une coupe longitudinale au foyer

D'après les températures estimées, qui sont inférieures à 200°C au niveau de la structure, et l'absence de propagation aux palettes, la stabilité au feu de la structure des racks est assurée sur toute la durée de l'incendie.



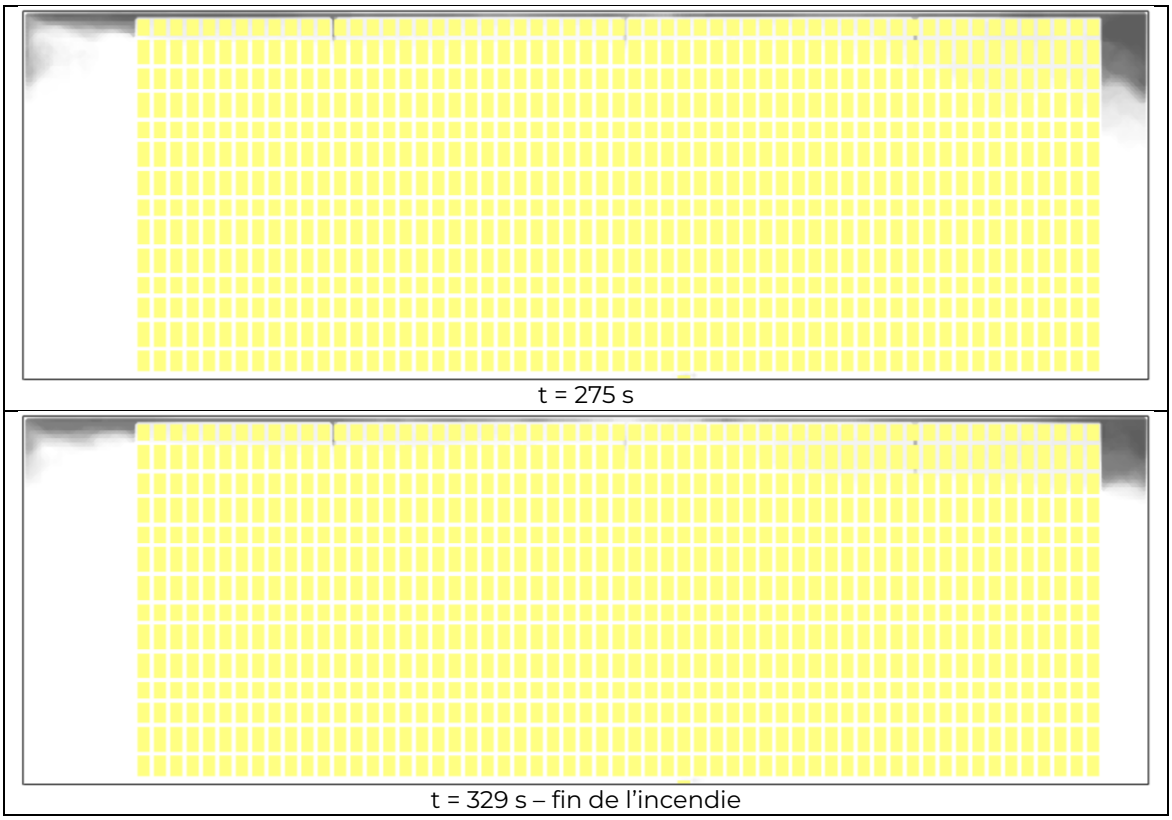


Figure 12 : Visualisation de l'enfumage de l'entrepôt

D'après les visualisations du remplissage de l'entrepôt en fumées, aucune perte de visibilité n'est observée en partie basse de l'entrepôt. La possibilité d'évacuation des occupants et d'intervention des secours est maintenue sur l'ensemble de l'incendie.

6.2 EVACUATION DU PERSONNEL ET INTERVENTION DES SERVICES DE SECOURS

D'après les plans fournis [27], la cellule transtockeur est ponctuellement occupée au cours d'opérations de maintenance. La distance à parcourir pour atteindre une zone protégée sera au maximum de 132 m horizontalement et 36 m verticalement. C'est ce scénario qui est retenu pour l'évacuation des personnes.

En ce qui concerne l'évacuation des personnes, plusieurs hypothèses doivent d'abord être formulées. Le temps nécessaire à l'évacuation dépend en effet de plusieurs processus, qui se décomposent en la somme [3] :

- Du temps écoulé entre l'initiation et la détection du feu ;
- Du temps de pré-mouvement, c'est-à-dire le temps nécessaire pour prendre conscience de l'urgence et pour effectuer une série d'activités avant la phase de cheminement d'évacuation ;
- Du temps de déplacement, c'est-à-dire le temps nécessaire pour que les occupants se rendent dans un endroit sécurisé.

Afin que l'étude soit sécuritaire, les hypothèses conduisant à des temps d'évacuation plus longs qu'en réalité ont été privilégiées, à savoir :

- Un temps de détection de 2 minutes, sécuritaire car une détection de l'incendie est réalisée par l'installation d'un système de détection optique et thermique qui quadrille la cellule et qui actionne l'alarme d'évacuation immédiate audible en tout point du bâtiment ;
- Un temps de pré-mouvement de 1 minute, sécuritaire car il s'agit ici d'un bâtiment simple rectangulaire à un seul niveau, permettant de prendre rapidement connaissance de l'incendie ;
- Une vitesse verticale de descente de 0,5 m/s. La hauteur du stockage est d'environ 36 m, il faut alors 72 secondes pour descendre ;
- Une vitesse de déplacement horizontal de 1,0 m/s. La distance maximale susceptible d'être parcourue est de 132 m. Il faut environ 2 minutes 12 secondes pour parcourir cette distance.

La durée d'évacuation sécuritaire de ce bâtiment est donc d'environ 384 s, soit 6 min 24 s.

Les conditions de visibilité et d'enfumage évoluent de manière similaire aux champs de température obtenus au paragraphe 6.1 lors du développement de l'incendie. En conséquence, les conditions de tenabilité à 2 m de hauteur sont maintenues sur toute la durée nécessaire à l'évacuation.

De même, les conditions thermiques et de visibilité à 1,0 m du sol (hauteur de référence habituelle pour les services de secours, ceux-ci pouvant s'accroupir) ainsi que l'enfumage restent bonnes et permettant l'intervention des services de secours.

7 CONCLUSION

Cette étude avait pour objet d'analyser le comportement au feu (niveau de sécurité du système d'inertage, stabilité et mode de ruine) de trois cellules identiques de stockage automatisé qui sera implanté à Fouchères, Subligny et Villeneuve la Dondagre (89). Les bâtiments sont destinés à accueillir des produits surgelés, de type crème glacée, pommes de terre surgelées et plats préparés.

La température des bâtiments est contrôlée et fixée à -23°C. Un système de protection par inertage, basé sur l'appauvrissement de l'air en oxygène, est installé dans les bâtiments, la faible température rendant difficile l'installation d'un système sprinkler.

La démarche utilisée a consisté à suivre la méthodologie de l'Ingénierie de la Sécurité Incendie afin de vérifier que les bâtiments offrent un niveau de sécurité adéquat en cas d'incendie réel se déclarant au sein des bâtiments, à savoir que la cinétique d'incendie et le comportement de la structure sont en adéquation avec les objectifs de sécurité des personnes (occupants et services de secours).

Ainsi, dans une première partie, l'étude au feu s'est attachée à définir un scénario d'incendie réel afin de vérifier l'absence de propagation de l'incendie aux palettes stockées et la température des gaz environnants. Le scénario a considéré l'action d'un brûleur 250 kW sur le stockage dans le local à -23°C et de concentration volumique d'oxygène 18%, pourcentage limite d'inflammation.

Sur la base des hypothèses retenues, les résultats obtenus ont permis de montrer que :

- La propagation du feu au stockage est limitée à une partie de palette directement soumise à la flamme du brûleur ;
- L'incendie s'arrête de lui-même 144 secondes après l'arrêt du brûleur ;
- La température des gaz autour de la zone de flamme n'excède pas 150°C ;
- L'augmentation de température et la diminution de visibilité est restreinte à la zone de départ de feu ;
- Aucun effondrement de la structure métallique autoporteuse et du rack ne se produit ;
- Le système d'inertage par oxyréduction apporte un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un système de sprinklage ;
- L'évacuation des occupants est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci ;
- L'intervention des services de secours est possible sur toute la durée nécessaire à celle-ci.

Annexe 10. Etude de flux thermique en cas d'incendie des entrepôts de grande hauteur (CTICM)

Centre technique industriel
de la construction métallique

Espace Technologique
l'Orme des Merisiers
Immeuble Apollo
91193 Saint-Aubin

Tél.+33 (0)1 60 13 83 00
contact@cticm.com

cticm.com

Siret : 77572878500046
Code APE :7219Z

Client demandeur :	**ACONSTRUCT**
Référence et date de commande :	**CA2500340 (05/05/2025)**
Référence du document :	**SRI-25/127d-CHT/NEB**

PROJET DE STOCKAGE AUTOMATISÉ DE GRANDE HAUTEUR NEWCOLD À FOUCHÈRES, SUBLUGNY ET VILLENEUVE LA DONDAGRE (89)

NOTE DE SYNTHÈSE POUR LA JUSTIFICATION DU CALCUL DE FLUX RADIATIF AVEC FLUMILOG

« Etablissement certifié qualité ISO 9001, le CTICM assure un suivi de chaque étude dans le plus strict respect de ses procédures qualité »

Date :	20/11/2025	Auteur :	Christophe THAUVOYE	Nombre total de pages : (y compris celle-ci)	18

Révision	Date	Auteur	Objet
A	29/09/2025	Christophe THAUVOYE	Emission Originale
B	21/10/2025	Christophe THAUVOYE	Ajout d'une cible à 9 m de hauteur (condenseurs)
C	28/10/2025	Christophe THAUVOYE	Correction sur la puissance palette et sur les annexes
D	20/11/2025	Christophe THAUVOYE	Prise en compte du Low bay
E			

SOMMAIRE

1 Introduction 2
2 Documents de Références 2
2.1 Référentiel normatif et technique 2
2.2 Plans 2
2.3 Documents 2
3 Configuration initiale 3
3.1 Description générale 3
3.2 Vérification de la cohérence de la méthode Flumilog 5
4 Modélisation 6
Annexe A. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 3 : Hauteur de cible de 1,8 m 13
Annexe B. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 3 : Hauteur de cible de 16,0 m 20
Annexe C. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 3 : Hauteur de cible de 36,1 m 27
Annexe D. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 1 : Hauteur de cible de 9 m 34

1 INTRODUCTION

Dans le cadre des installations classées pour la protection de l'environnement, il est nécessaire de réaliser une étude de l'influence des effets radiatifs issus d'un incendie. Depuis le 15 avril 2010, la méthode Flumilog est d'application réglementaire pour les entrepôts entrant dans les rubriques 1510 ; 1511 ; 1530 ; 1532 ; 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE. Cette méthode a été validée dans un domaine d'application précis. L'interface Flumilog reprend ces limitations. L'utilisation de cette méthode hors de ce domaine de validité reste possible, mais nécessite une analyse des résultats. Ainsi, pour des entrepôts dont la hauteur de stockage est supérieure à 23 m, il est obligatoire de passer par l'un des membres du comité technique Flumilog dont le CTICM fait partie.

La présente note de synthèse est relative à la justification de la méthode Flumilog pour un projet d'entrepôt présentant une hauteur de stockage supérieure à cette valeur limite de 23 m.

Il est à rappeler que cette étude ne couvre que l'étude des flux thermiques de l'ouvrage concerné et que les performances dudit ouvrage sous d'autres conditions d'action, telle que la stabilité à froid ou le comportement au feu, doivent être justifiées sous la responsabilité du demandeur de l'étude, à l'exclusion de celle du CTICM. En effet, le CTICM n'est pas tenu de s'assurer de la véracité des constatations contenues dans les rapports, essais ou procès-verbaux qui lui sont remis.

2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES

2.1 RÉFÉRENTIEL NORMATIF ET TECHNIQUE

[1] « Document DRA-09-90977-14553A Version 2 » Flumilog : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt

[2] « Rapport d'étude DRA-13-125880-01272D » Flumilog : Opération I1 : base de données produits Flumilog, 22/07/2015

2.2 PLANS

[3] CH01_NCD_RAC_A_1100 - Ground Floor Plan

[4] CH01_NCD_RAC_A_4000 - Racking Sections.pdf

[5] AF230018_NEWCOLD FOUCHERES_FAI_101_Plan Masse projet.pdf

2.3 DOCUMENTS

[6] Email du 08/03/2024

[7] Email du 14/03/2024

[8] Email du 14/04/2024

[9] Email du 23/04/2024

[10] Email du 25/04/2024

[11] Email du 19/09/2025

[12] Email du 25/09/2025

[13] Email du 16/10/2025

[14] Email du 27/10/2025

[15] Email du 06/11/2021

[16] Email du 18/11/2025

3 CONFIGURATION INITIALE

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les bâtiments concernés par l'étude sont trois cellules automatisées High Bay, en froid négatif, implantées à Fouchères, Subligny et Villeneuve la Dondagre (89). Elles sont identiques et présentent une surface au sol d'approximativement 4 940 m² environ. Ces cellules sont de type stockage automatisé en rack et permettent le stockage d'environ 36 000 palettes. Parmi leurs spécificités, on note l'absence d'écrans de cantonnement et de lanterneaux de désenfumage étant donné l'absence de combles. En termes de protection incendie, les bâtiments seront oxyréduits.

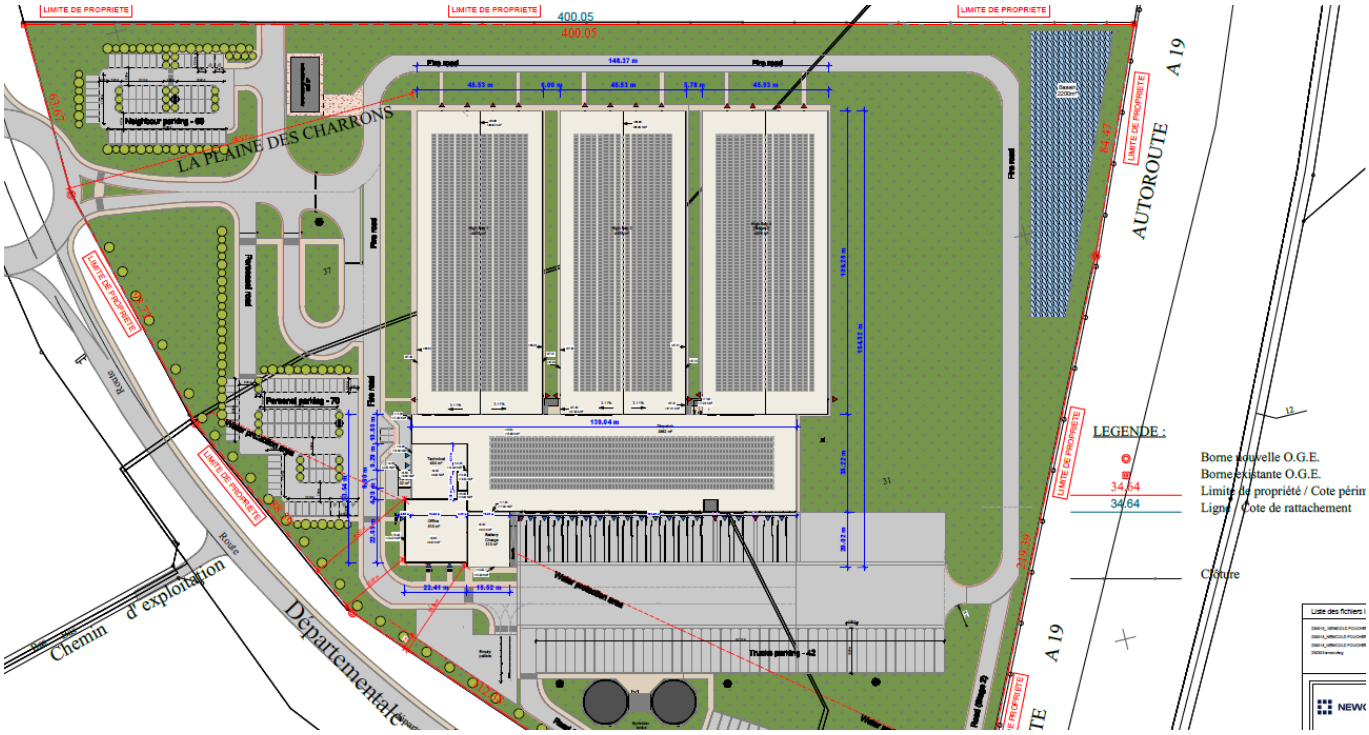


Figure 1 : Plan de masse des transtockeurs en froid négatif [5]

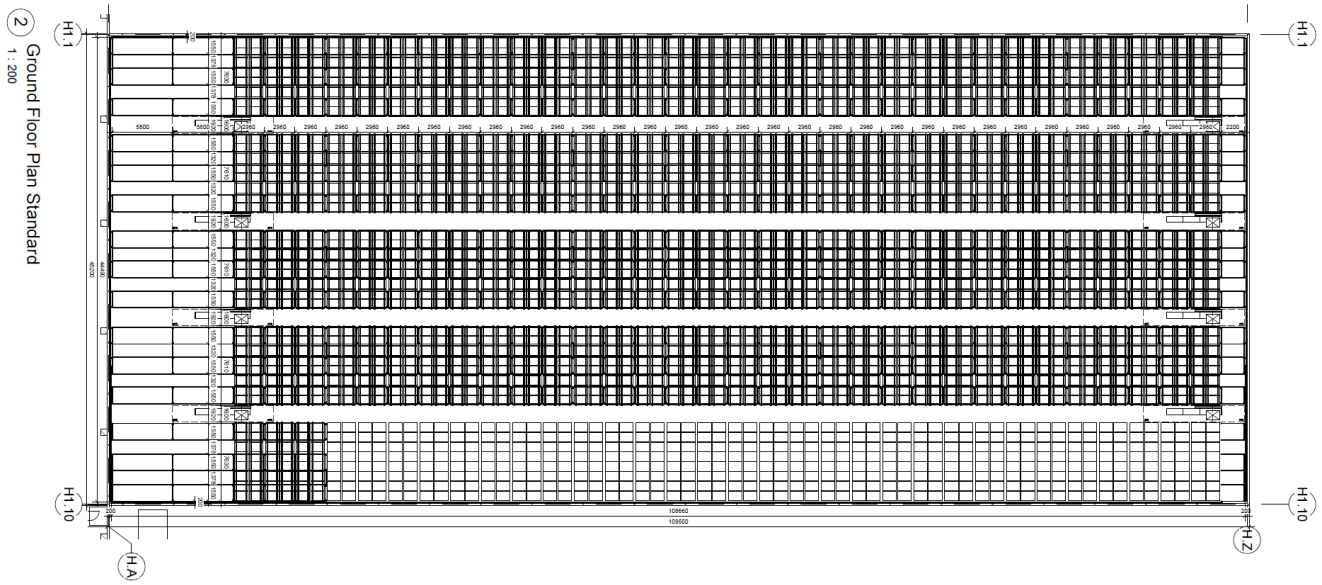


Figure 2 : Vue en plan des bâtiments [3]

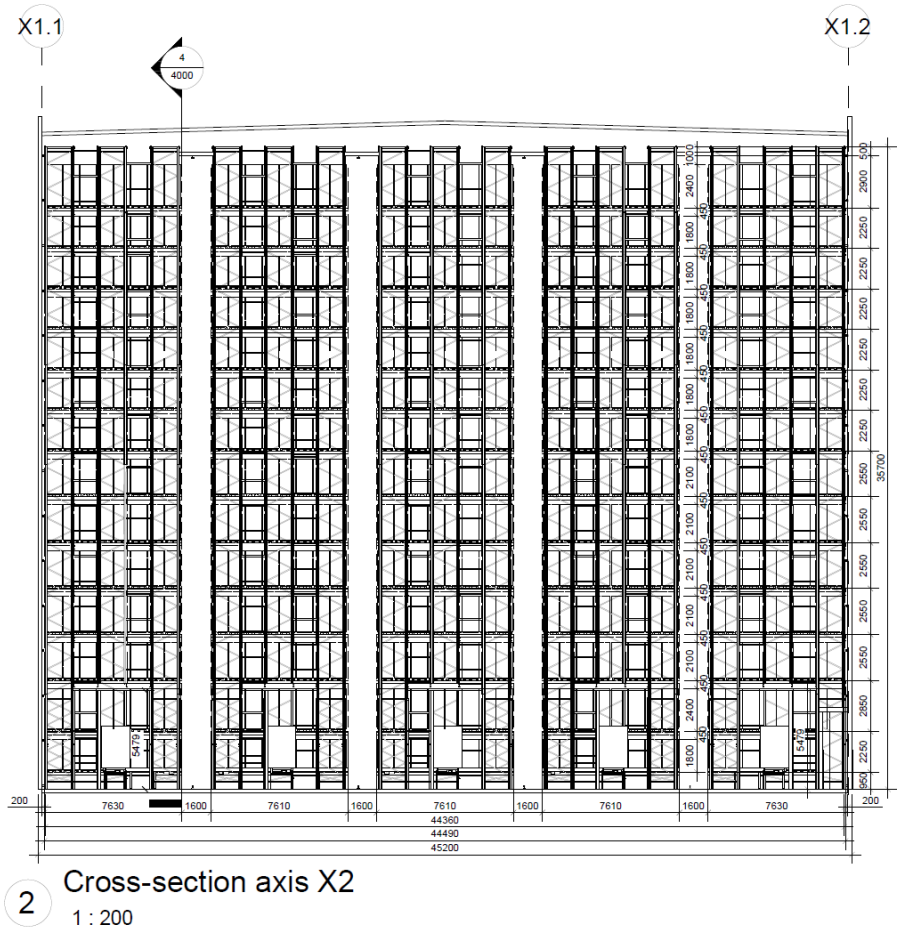


Figure 3 : Plan de la structure des racks [4]

Ces cellules, classées en rubrique 1511 et soumises à enregistrement au sens de l'arrêté du 15 avril 2010, ont des dimensions de 109 m x 45 m pour une hauteur moyenne de 36,1 m. La structure des bâtiments est métallique en racks autoportants. Pour ce type de structure, les études d'ingénierie démontrent qu'en cas d'incendie se développant librement (donc en supposant que tous les systèmes de sécurité incendie traditionnels sont mis en échec), un effondrement localisé survient généralement entre 10 et 15 minutes. Ainsi, il est couramment admis de prendre, pour les analyses de flux thermiques Flumilog, une résistance au feu de 9 minutes (inférieure à 10 minutes).

Il est important de noter que cette résistance ne peut pas être reliée à un degré de résistance au feu normalisé de 9 minutes « R9 ». En effet, la notion de degré de résistance au feu normalisé implique que tous les éléments de structure sont soumis en même temps à la courbe de feu ISO-834 indépendamment de la présence ou non de combustibles, de l'alimentation en air, du développement du feu ou même des dimensions de la cellule. Cela signifie que TOUT le volume de la cellule a atteint une température 576°C au bout de 5 minutes, de 662°C au bout de 9 minutes, de 738°C au bout de 15 minutes et de 841°C au bout de 30 minutes. Cette notion est utilisée afin de classer les performances d'un élément de structure selon une approche normative et standardisée.

D'après les plans fournis, les trois bâtiments sont espacés de 6 mètres. Les parois de chaque cellule sont constituées de panneaux sandwich laine de roche EI 120 entre les bâtiments, alors que les parois donnant vers l'extérieur sont en panneaux sandwich polyisocyanurate. Enfin, un mur REI 120, d'une hauteur minimale de 16 m et porté par le Low bay, sépare ce dernier des cellules de grande hauteur. Il est prolongé au-delà au niveau des condenseurs.

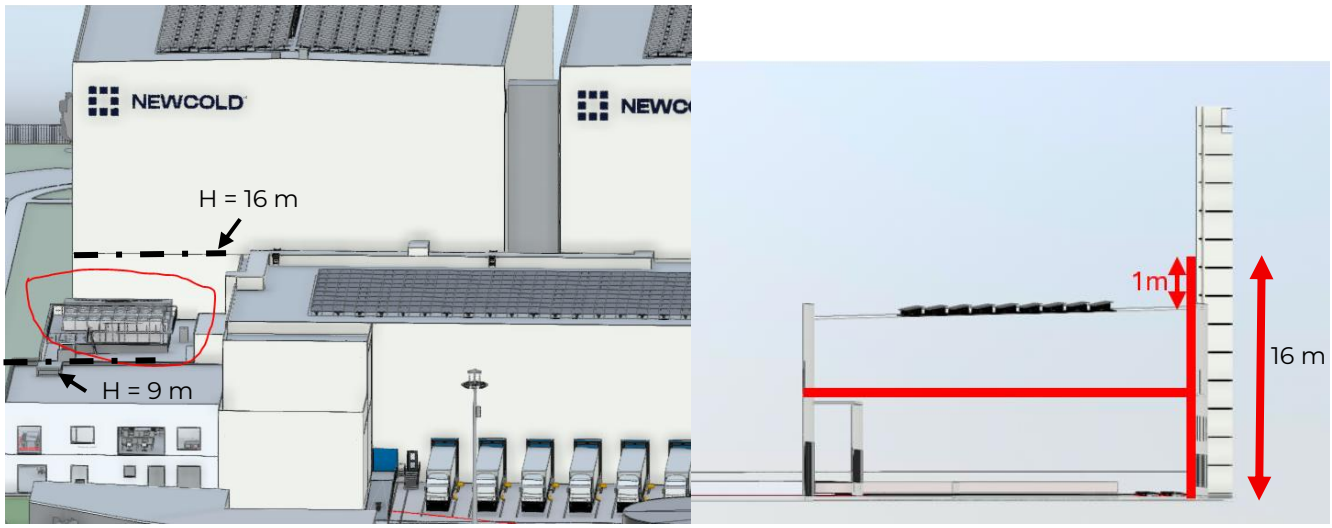


Figure 4 : Positionnement des condenseurs et coupe sur le Lowbay / Highbay

Les palettes stockées dans l'entrepôt sont des produits surgelés, de type crème glacée à 50 %, pommes-de-terre à 25 % et 25% de plats préparés. Elles sont disposées dans un stockage automatisé sur 5 zones de 8 rangées de 65 palettes de longueur sur 14 niveaux, soit un stockage d'approximativement 36 000 palettes.

La méthode Flumilog étant basée sur l'utilisation de doubles racks, il est préconisé (F.A.Q du site web Flumilog) de modéliser des configurations non standard telles que les racks par accumulation, en considérant le nombre réel de rangées de palettes et d'en déduire le nombre de doubles racks adéquat. Pour la présente cellule, le stockage est modélisé par 20 rangées de doubles racks répartis sur 14 niveaux.

De par la nature spécifique du stockage (produits surgelés, majoritairement de la crème glacée (donc constitués principalement d'eau), mais également quelques palettes de plats surgelés, de poissons...), il est proposé de retenir une palette expérimentale pour modéliser le stockage. Pour cela, on s'appuie sur les données issues de la campagne expérimentale menée par l'INERIS [2]. Parmi les produits surgelés testés figuraient du poisson, des poêlées, des yaourts ou encore de la viande. Les résultats des essais menés sur ces palettes sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Produit	Puissance [kW]	Durée [min]
Poisson	750	25
Poêlée	350	40
Yaourt	<100	45
Viande	500	15

Tableau 1 : résultats des essais Flumilog pour des produits surgelés

Bien que présentes en faible quantité, ce sont les propriétés des palettes de poisson surgelé qui sont retenues dans la suite de l'étude. Ces dernières sont ajustées afin de correspondre aux dimensions moyennes des palettes stockées (1,2 m x 0,8 m x 2,0 m ; la puissance d'une palette est alors de 833 kW et la durée de combustion de 28 minutes.

3.2 VÉRIFICATION DE LA COHÉRENCE DE LA MÉTHODE FLUMILOG

L'outil Flumilog disponible sur le site de l'INERIS est développé conjointement par les membres du comité technique Flumilog (INERIS, CNPP, Efectis France, CTICM). Depuis sa mise en ligne en 2010, son domaine d'application n'a cessé de s'étendre. Ainsi, depuis quelques années, des entrepôts avec des hauteurs de cellules importantes (supérieures à 23 m) sont apparus. Dans le cadre du suivi de l'outil, les membres du comité technique évaluent la pertinence de la méthode vis-à-vis des évolutions rencontrées.

Une étude paramétrique a notamment été réalisée et publiée en 2016. Pour des hauteurs courantes d'entrepôt, l'augmentation de la hauteur de stockage conduit logiquement à une augmentation des distances d'effet. Or, cette étude a mis en évidence que pour des hauteurs de stockage importantes, ce comportement attendu est parfois altéré par certains sous-modèles de l'outil Flumilog qui ne sont plus dans leur domaine de validité. En pratique, la puissance dégagée lors de l'incendie continue de croître, mais la manière dont cette énergie est

rayonnée (principalement à travers la hauteur et l'émissivité des flammes) peut conduire à un abaissement des distances d'effet. La hauteur résiduelle des parois intervient également : cette hauteur étant basée sur la hauteur initiale de l'entrepôt, elle est logiquement plus importante pour un entrepôt de grande hauteur et occulte une part plus importante du rayonnement.

Ces éléments ont amené les membres du comité technique à limiter l'utilisation de la méthode Flumilog à des entrepôts dont la hauteur de stockage est inférieure à 23 m pour les utilisateurs courants. Pour les entrepôts dont la hauteur de stockage dépasse 23 m, seuls les membres du comité technique (INERIS, CNPP, Efectis France et CTICM) peuvent utiliser la méthode Flumilog, d'application réglementaire, pour déterminer les distances d'effet des flux radiatifs. Cette démarche passe notamment par des calculs comparatifs en considérant différentes hauteurs d'entrepôt (et donc de stockage), notamment la hauteur limite de 23 m issue de l'étude paramétrique qui donne des résultats sécuritaires. Outre l'adaptation de la hauteur du stockage, la hauteur des parois et le nombre de niveaux sont également ajustés. Il est important de souligner qu'avec cette hauteur de stockage de 23 m, les flammes ont alors une hauteur de 57,5 m au pic de puissance et occupent toute la largeur des parois. Cette configuration n'est jamais observée dans les incendies réels d'entrepôts.

On vérifie sans le détailler dans le rapport que la méthode est cohérente pour cet entrepôt de grande hauteur, en comparant systématiquement les puissances de feu, les caractéristiques des flammes (hauteur et émittance) et les zones de flux à 1,8 m. Les résultats donnant les zones de flux thermiques les plus majorantes sont présentés ci-après. Dans le cas présent, c'est la modélisation avec un stockage d'une hauteur limitée à 23,0 m qui est retenue.

4 MODÉLISATION

L'incendie généralisé de chaque cellule est traité. La cellule High Bay 3 est traitée en premier de par sa position avec l'autoroute A19.

La puissance maximale dans la cellule est reportée sur la Figure 5. La durée d'incendie est de 201 minutes et la puissance maximale atteinte est de près de 6 300 MW.

Pour les entrepôts relevant de la rubrique 1511, la charge combustible est généralement limitée. Aussi, pour ces bâtiments la note de propagation Flumilog (disponible dans la FAQ sur le site web Flumilog) recommande de ne pas modéliser le scénario de propagation d'un incendie au travers une paroi REI 120, celle-ci pouvant être considérée comme résistante au feu pendant toute la durée de l'incendie et ce, quelle que soit la durée de feu calculée par Flumilog. Cette recommandation n'est pas assortie de limitations relatives à l'organisation du bâtiment ou du stockage.

On peut également noter plusieurs facteurs favorables à l'absence de propagation :

- la puissance de la palette est très inférieure à la puissance d'une palette standard 1511 ;
- elle comporte une forte proportion de matière assimilable à de l'eau (64%) ;
- les cellules sont espacées de plusieurs mètres.

En conséquence, le scénario de propagation n'est pas considéré ici.

Les cellules étant identiques en termes de stockages et de dimensions intérieures, la courbe de puissance est également identique.

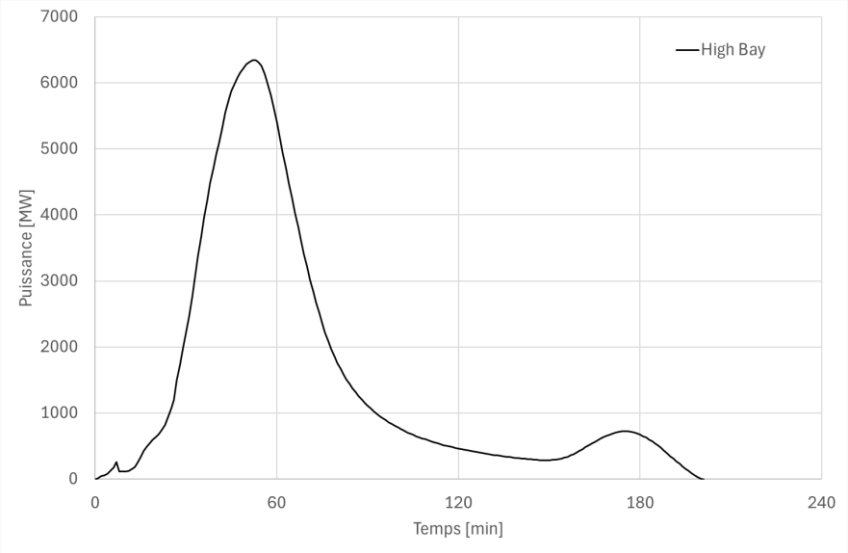


Figure 5 : Evolution de la puissance du feu pour la cellule

Pour les cellules, trois hauteurs de cible sont étudiées : +1,8 m ; +16,0 m et +36,1 m. La première correspond à la hauteur d'une cible humaine (1,8 m). La seconde correspond à la hauteur de la toiture du Low Bay, tandis que la troisième correspond à la hauteur de la cellule adjacente.

Une quatrième hauteur de cible à +9,0 m est étudiée spécifiquement pour la cellule 1 pour évaluer les effets thermiques sur les condenseurs. A noter que la paroi coupe-feu séparant les cellules du bâtiment supportant les condenseurs est modélisée dans l'outil Flumilog par un merlon pour ce cas. En effet, la note de propagation Flumilog considère qu'ici une paroi REI 120 tient toute la durée de l'incendie quelle que soit la durée calculée par Flumilog.

- Hauteur de cible de 1,8 m

  Les résultats de l'étude des flux thermiques sont donnés à la Figure 6 pour la cellule High Bay 3, et la note de calcul Flumilog associée en annexe A. On observe que les flux sont identiques sur les parois en laine de roche et en polyisocyanurate. Cela implique que les flux sont identiques pour les 2 autres cellules ; ils sont donnés à la Figure 7 et à la Figure 8.

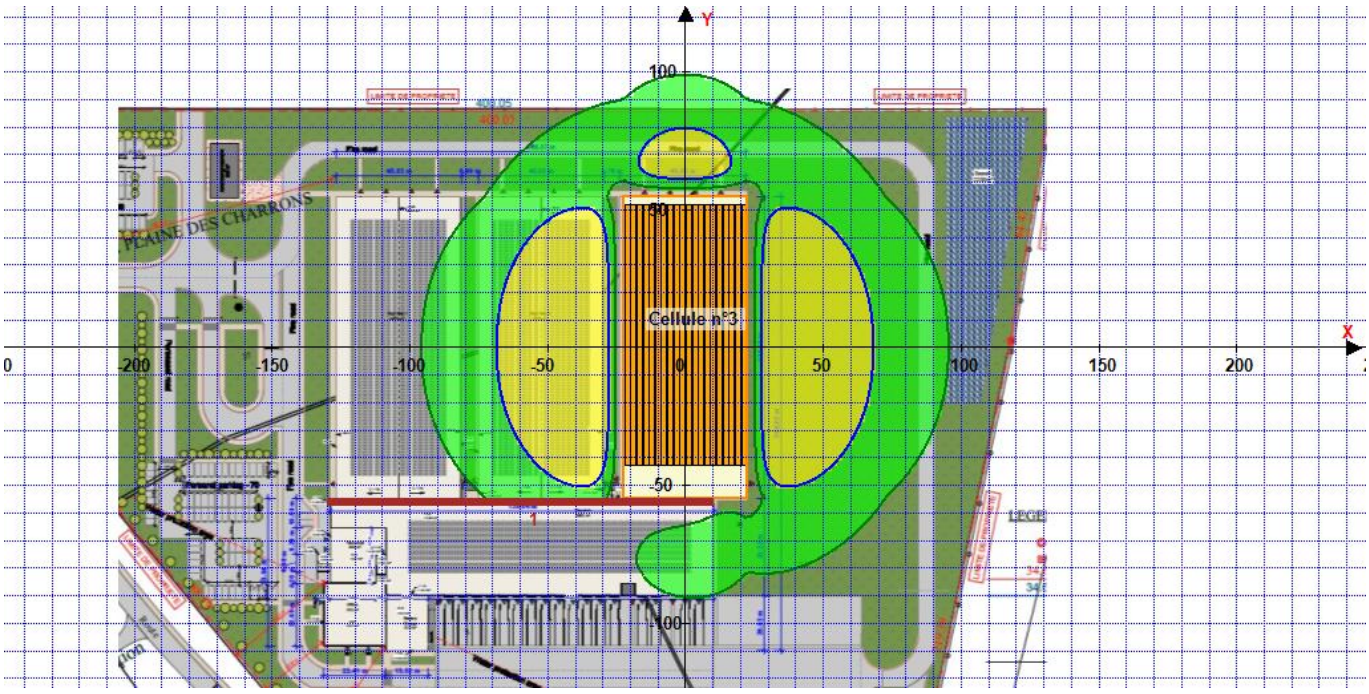


Figure 6 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 1,8 m pour le High Bay 3

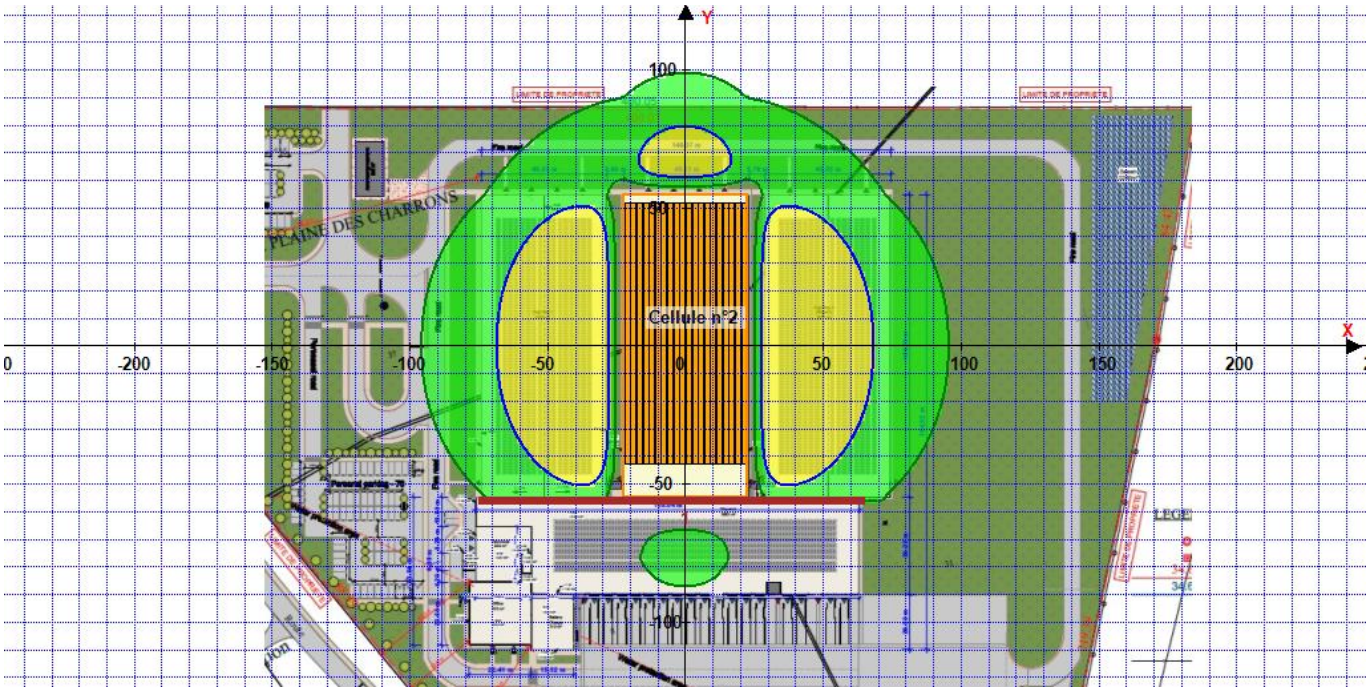


Figure 7 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 1,8 m pour le High Bay 2

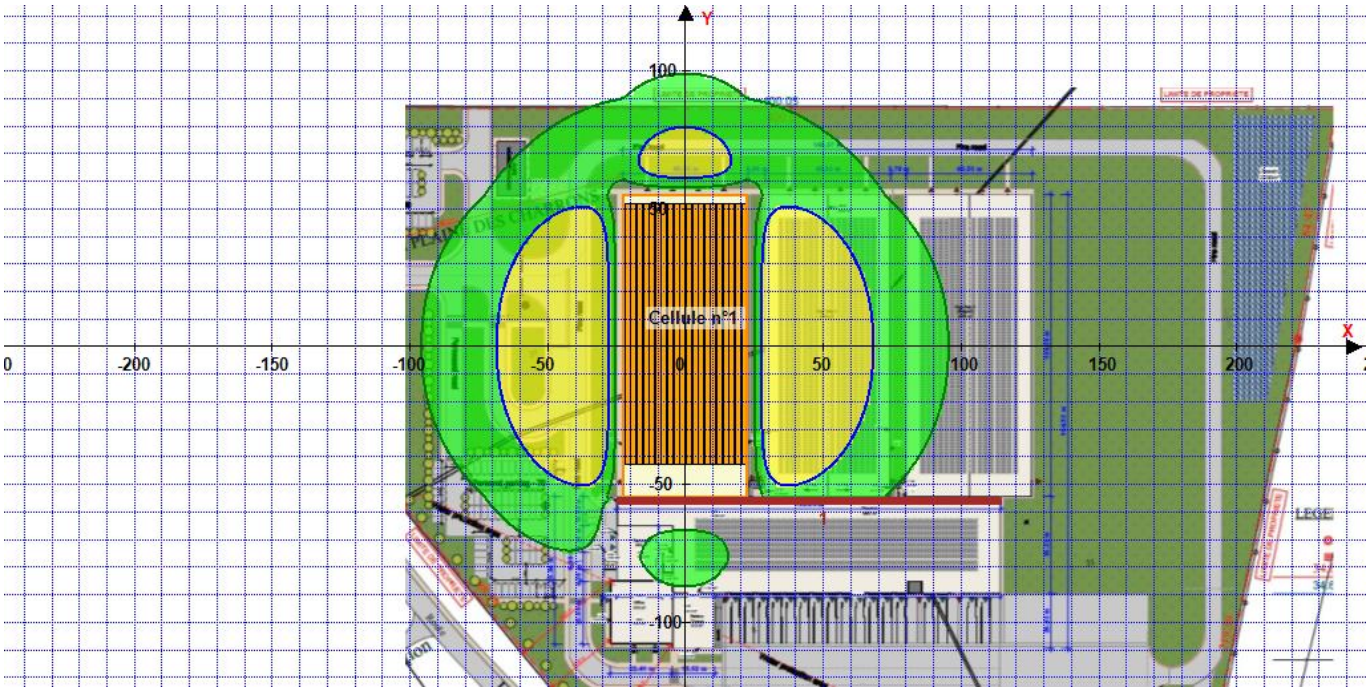


Figure 8 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 1,8 m pour le High Bay 1

- Hauteur de cible de 16,0 m

  Les résultats de l'étude des flux thermiques sont donnés à la Figure 9 pour la cellule High Bay 3, et la note de calcul Flumilog associée en annexe B. Les flux pour les deux cellules sont donnés à la Figure 10 et à la Figure 11.

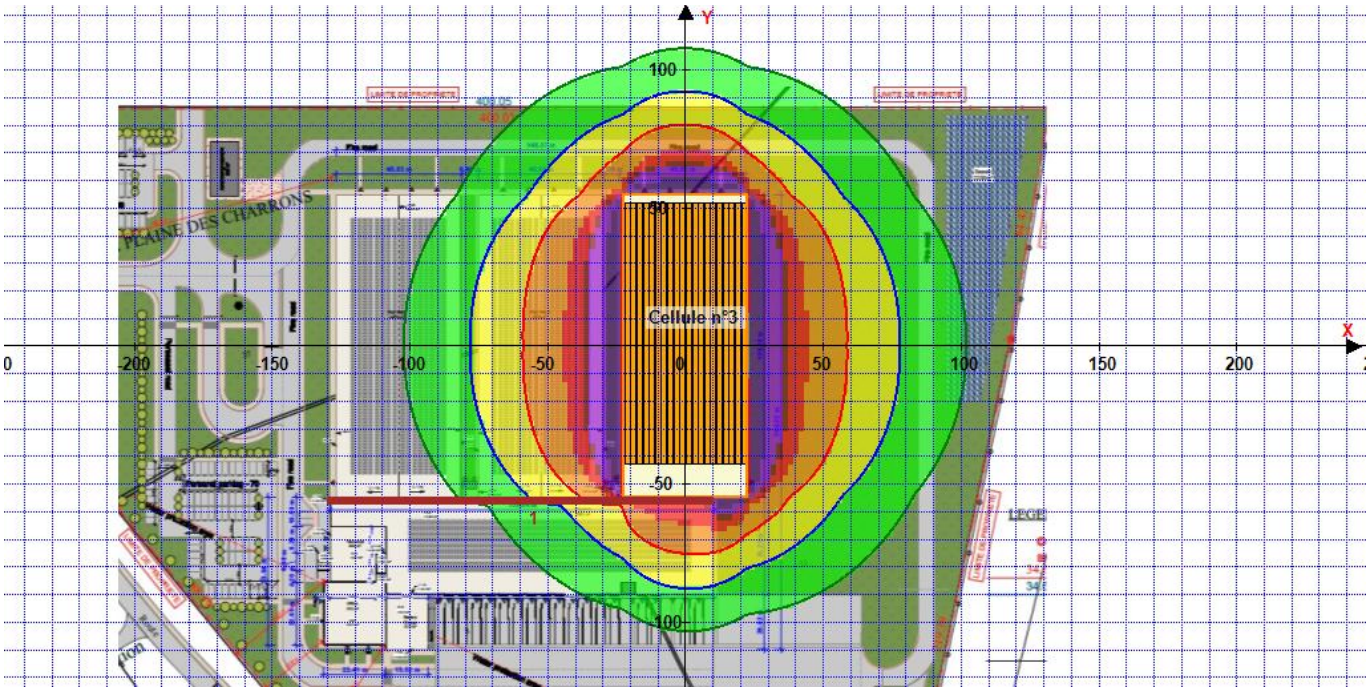


Figure 9 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 16,0 m pour le High Bay 3

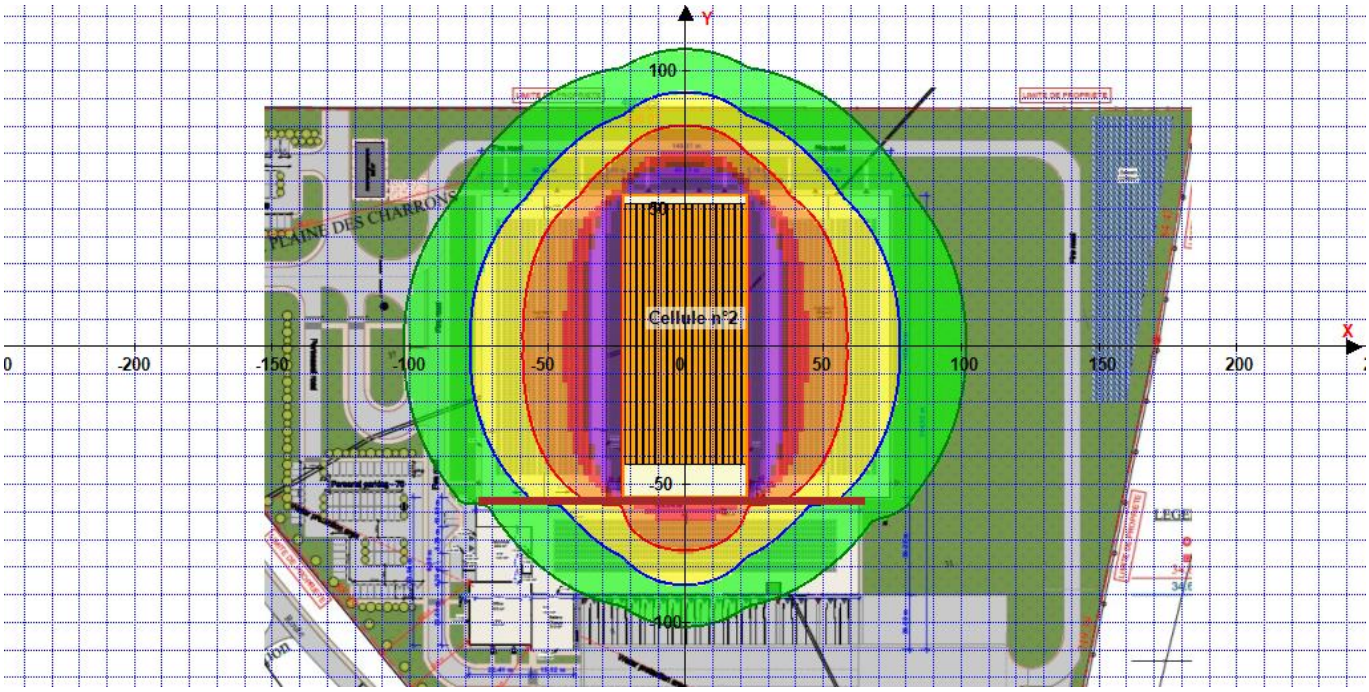


Figure 10 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 16,0 m pour le High Bay 2

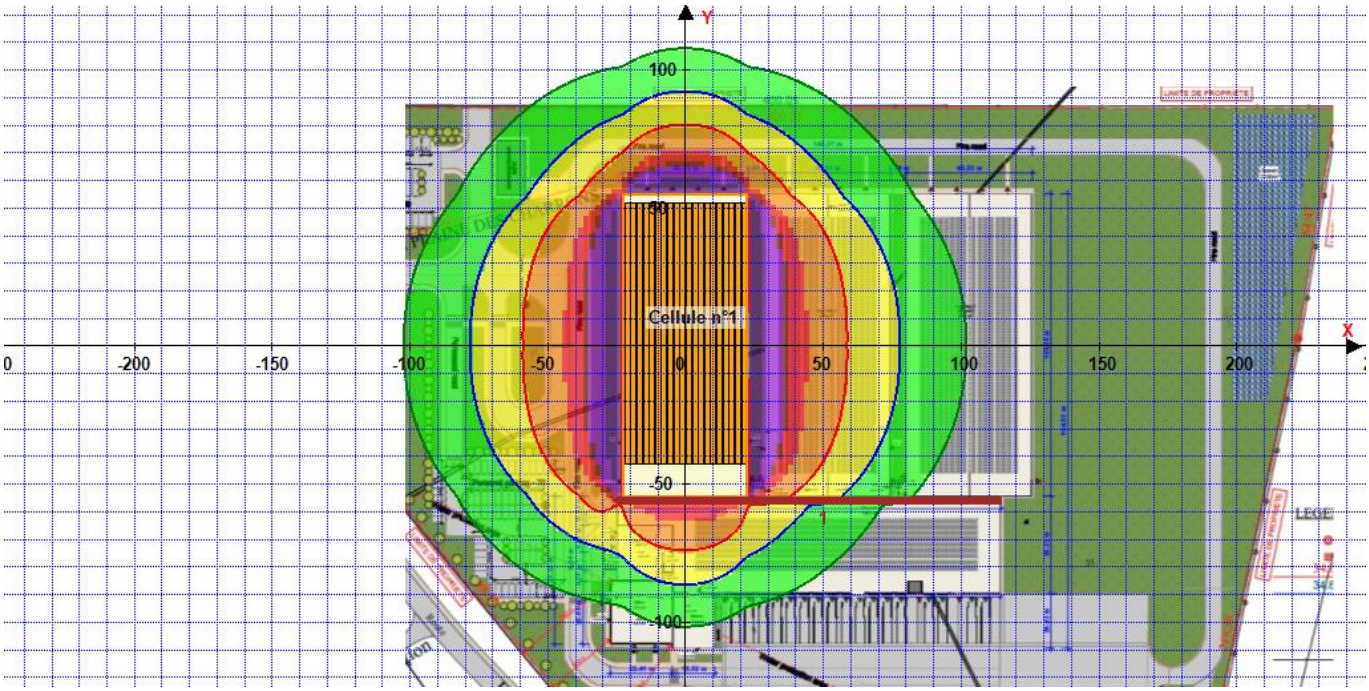


Figure 11 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 16,0 m pour le High Bay 1

- Hauteur de cible de 36,1 m

  Les résultats de l'étude des flux thermiques sont donnés à la Figure 12 pour la cellule High Bay 3, et la note de calcul Flumilog associée en annexe C. Les flux pour les deux cellules sont donnés à la Figure 13 et à la Figure 14.

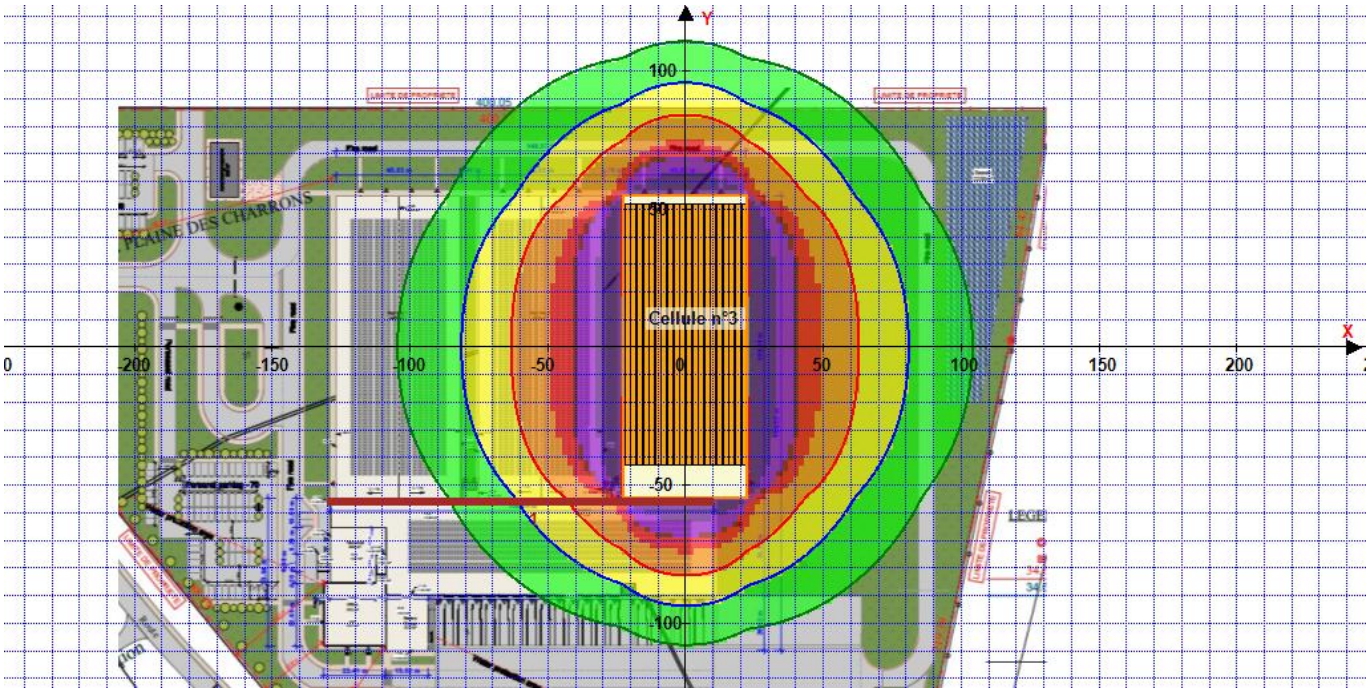


Figure 12 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 36,1 m pour le High Bay 3

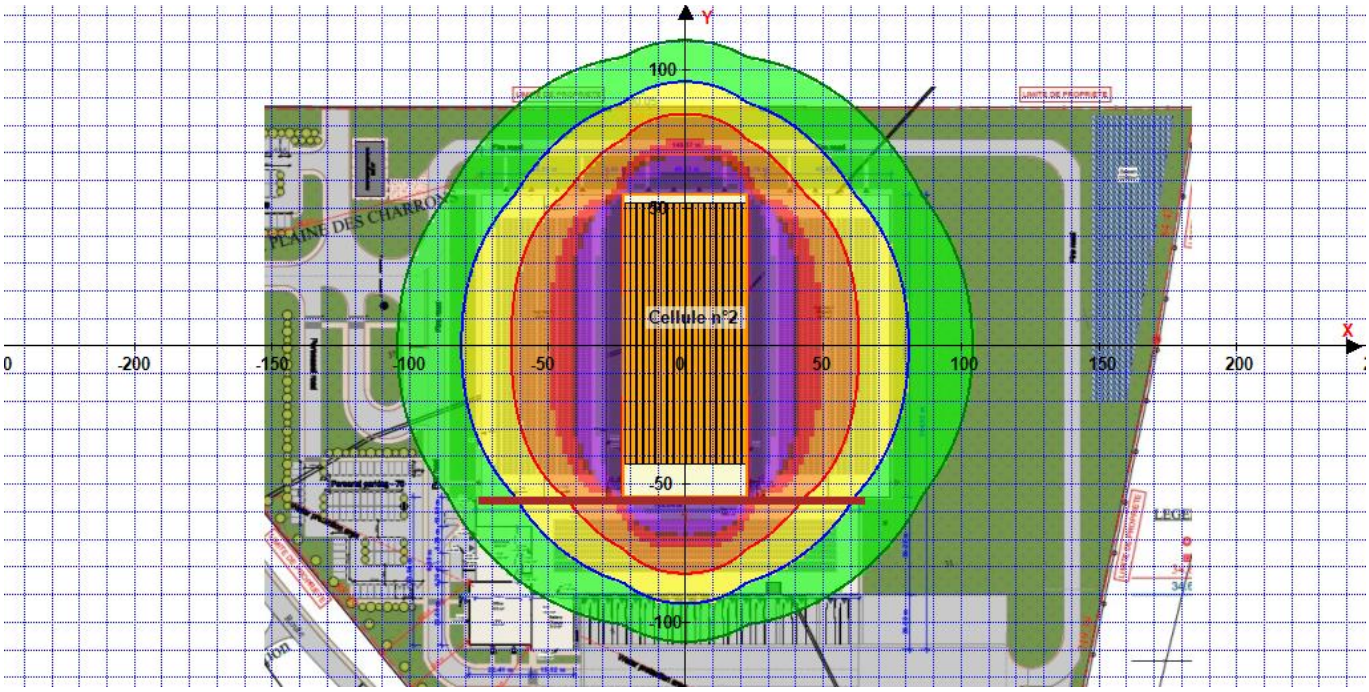


Figure 13 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 36,1 m pour le High Bay 2

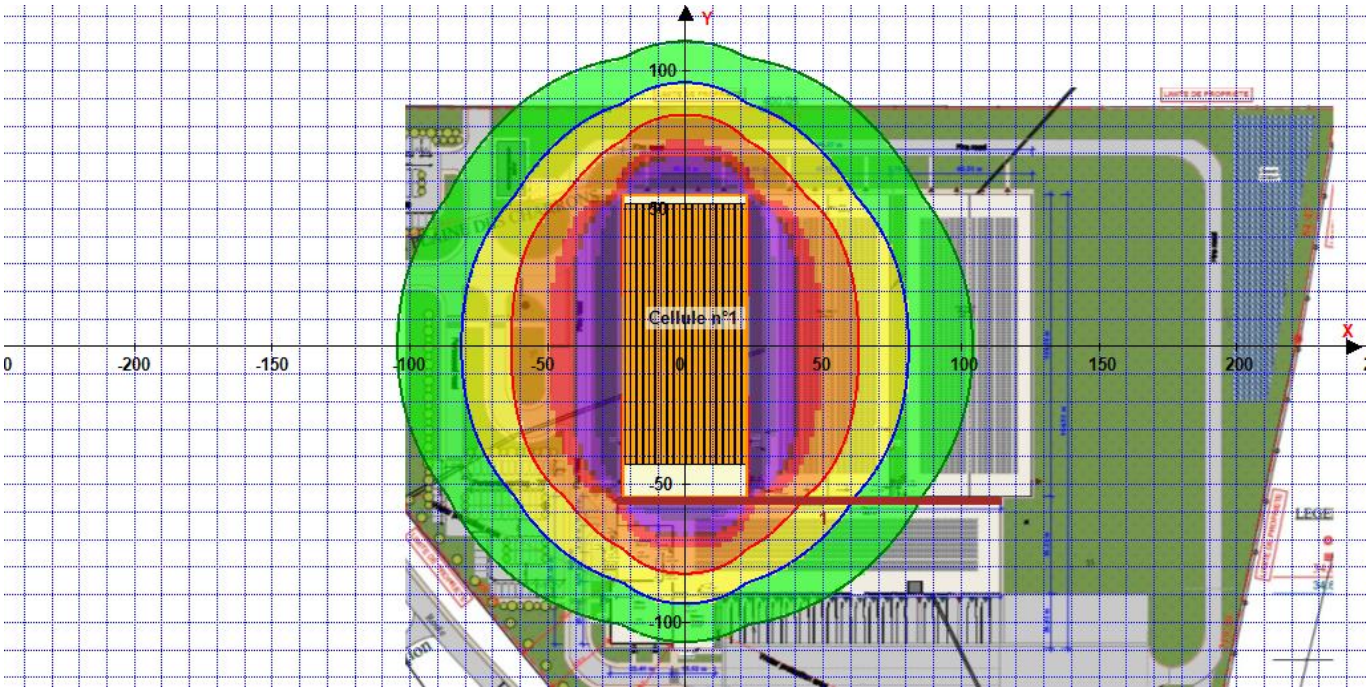


Figure 14 : Distance d'effet des flux maximum à une hauteur de cible de 36,1 m pour le High Bay 1

- Hauteur de cible de 9,0 m

  Les résultats de l'étude des flux thermiques sont donnés à la Figure 15 pour la cellule High Bay 1, et la note de calcul Flumilog associée en annexe D. On observe que les flux de 8 kW/m² n'atteignent pas les condenseurs.

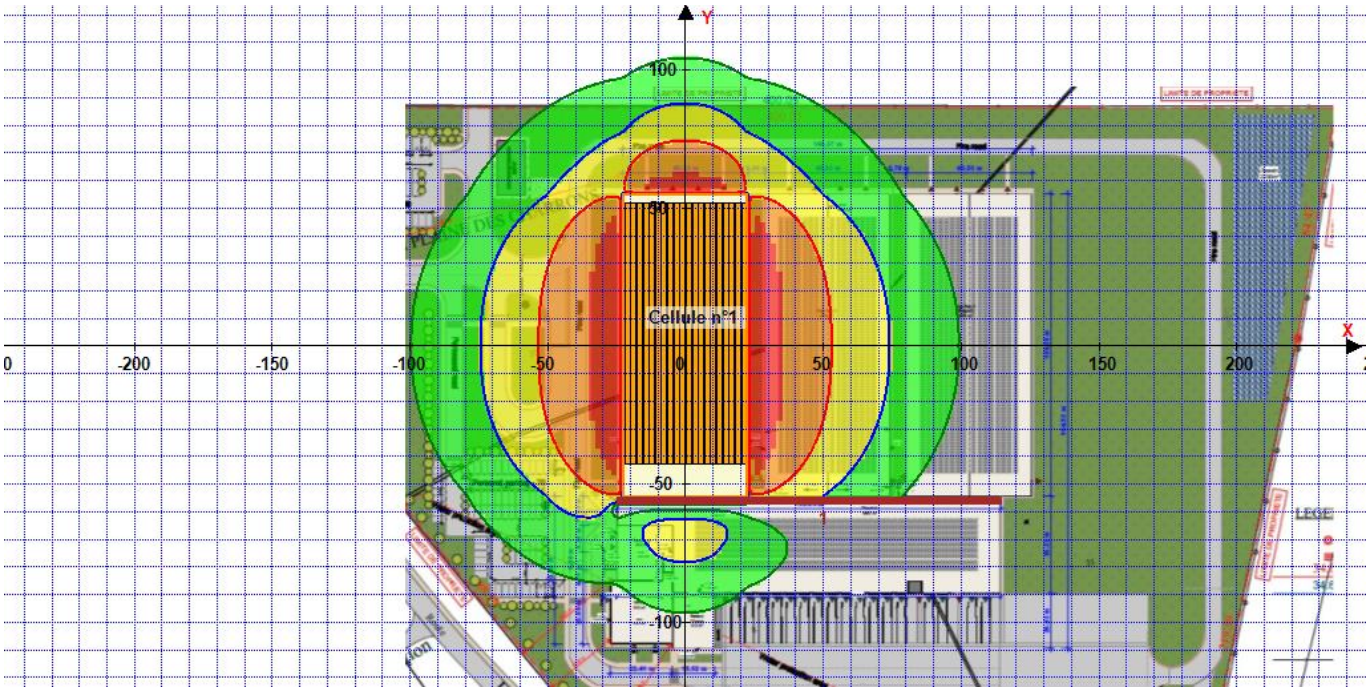


Figure 15 : Distance d'effet des flux maximums à une hauteur de cible de 9,0 m pour le High Bay 1

Annexe A. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 3 : Hauteur de cible de 1,8 m

FLUM*ilog*

Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**1_NC_HB_018_XP_HBS3_merlon**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**20/11/2025 à11:07:58avec l'interface graphique v. 6.2.4.1**
Date de création du fichier de résultats :	**09/07/25**

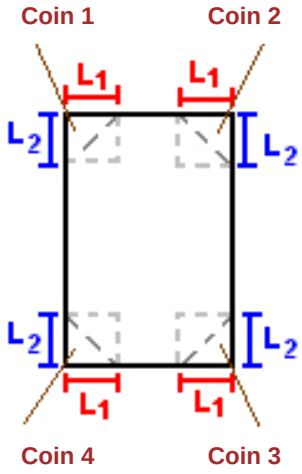
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

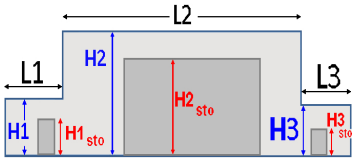
Hauteur de la cible : 1.8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°3			
Longueur maximum de la cellule (m)	109.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	45.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	23.7		
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



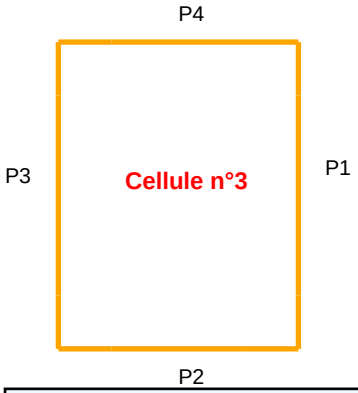
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

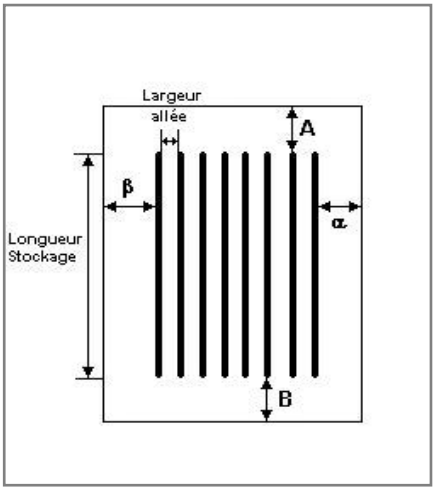
Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier
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	0.0	0.0	0.0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-laine de roc	Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)	9	9	9	9
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	1	1

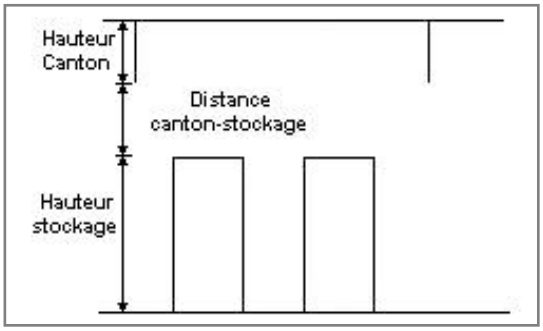
Stockage de la cellule : Cellule n°3



Nombre de niveaux	9	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	94.5	m
Déport latéral a	0.4	m
Déport latéral b	0.4	m
Longueur de préparation A	2.7	m
Longueur de préparation B	11.8	m
Hauteur maximum de stockage	22.5	m
Hauteur du canton	0.0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1.2	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	20	
Largeur d'un double rack	1.9	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	1.0	m
Largeur des allées entre les racks	0.3	m

Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1.2	m
Largeur de la palette :	0.8	m
Hauteur de la palette :	2.0	m
Volume de la palette :	1.9	m^3
Nom de la palette :	Poisson	

Poids total de la palette : 0.0 kg

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

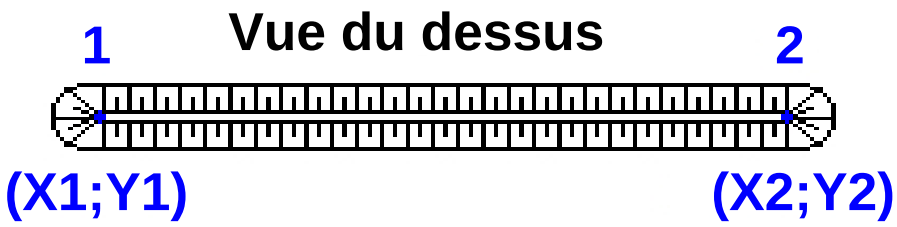
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	28.0	min
Puissance dégagée par la palette :	833.0	kW

Merlons



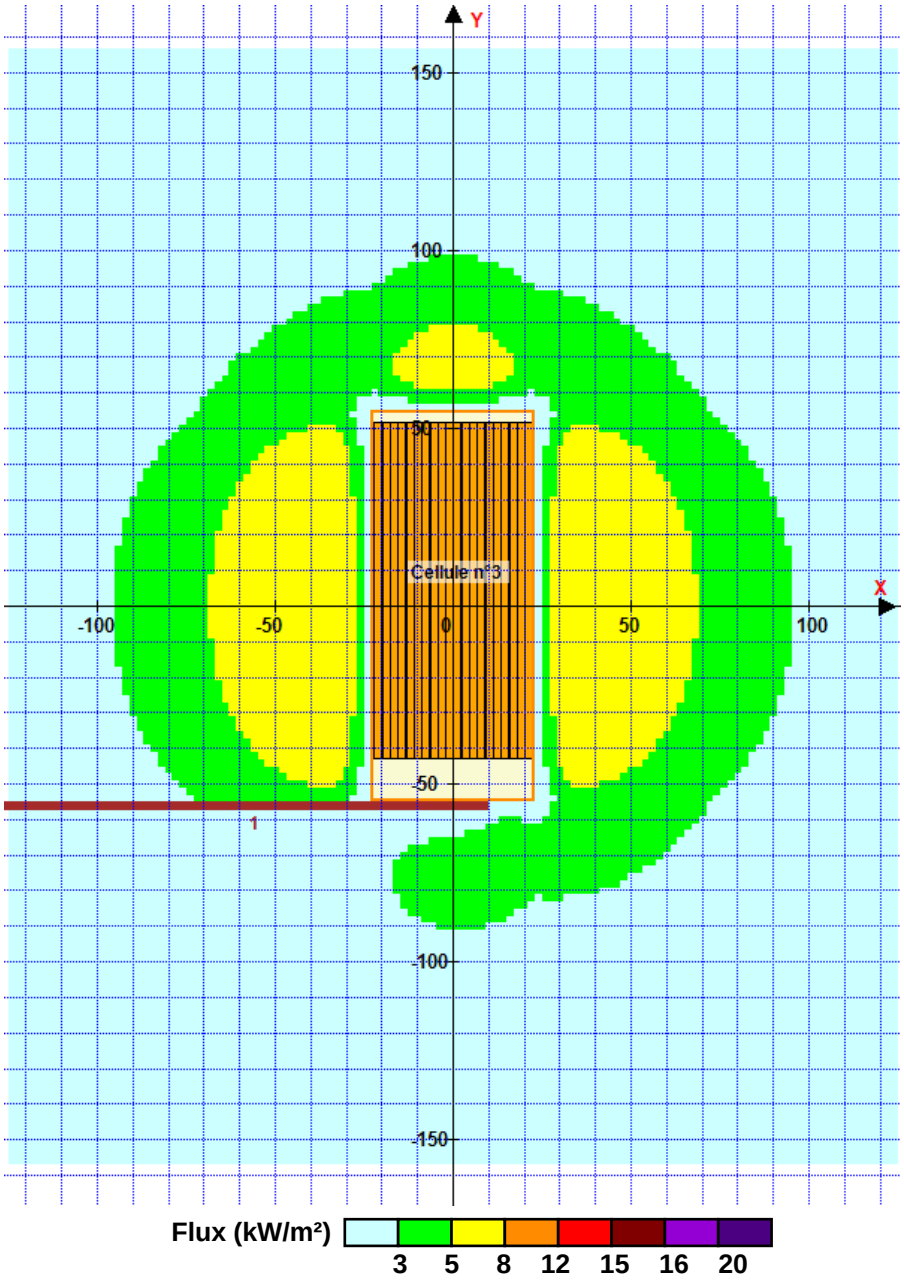
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	16.0	-130.0	-56.0	10.0	-56.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	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°3

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 201.0 **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.

Annexe B. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 3 : Hauteur de cible de 16,0 m

FLUM*ilog*

Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**1_NC_HB_160_XP_HBS3_merlon**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**20/11/2025 à11:22:53avec l'interface graphique v. 6.2.4.1**
Date de création du fichier de résultats :	**09/07/25**

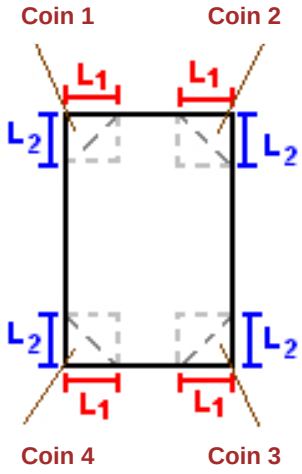
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

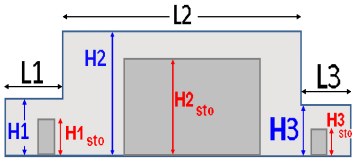
Hauteur de la cible : 16.0 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°3			
Longueur maximum de la cellule (m)	109.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	45.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	23.7		
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



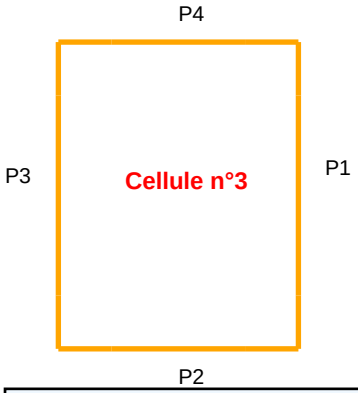
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

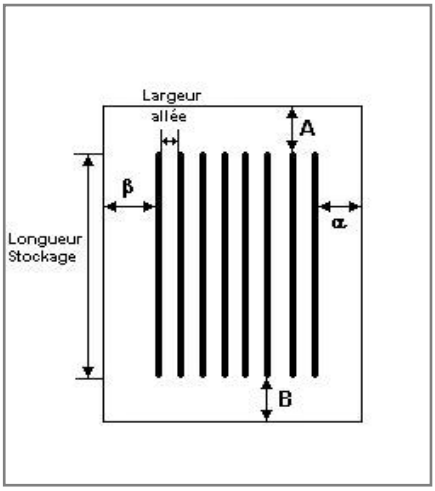
Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier
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	0.0	0.0	0.0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-laine de roc	Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)	9	9	9	9
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	1	1

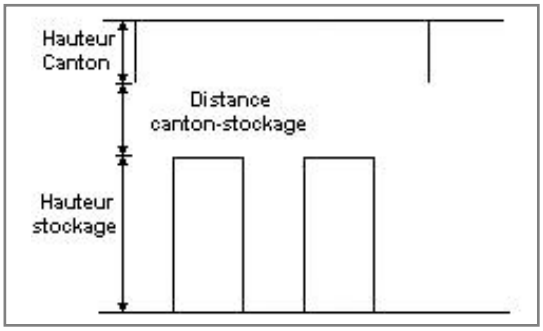
Stockage de la cellule : Cellule n°3



Nombre de niveaux	9	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	94.5	m
Déport latéral a	0.4	m
Déport latéral b	0.4	m
Longueur de préparation A	2.7	m
Longueur de préparation B	11.8	m
Hauteur maximum de stockage	22.5	m
Hauteur du canton	0.0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1.2	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	20	
Largeur d'un double rack	1.9	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	1.0	m
Largeur des allées entre les racks	0.3	m

Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1.2	m
Largeur de la palette :	0.8	m
Hauteur de la palette :	2.0	m
Volume de la palette :	1.9	m^3
Nom de la palette :	Poisson	

Poids total de la palette : 0.0 kg

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

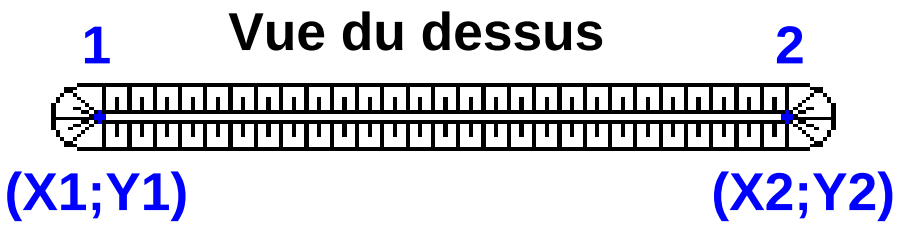
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	28.0	min
Puissance dégagée par la palette :	833.0	kW

Merlons



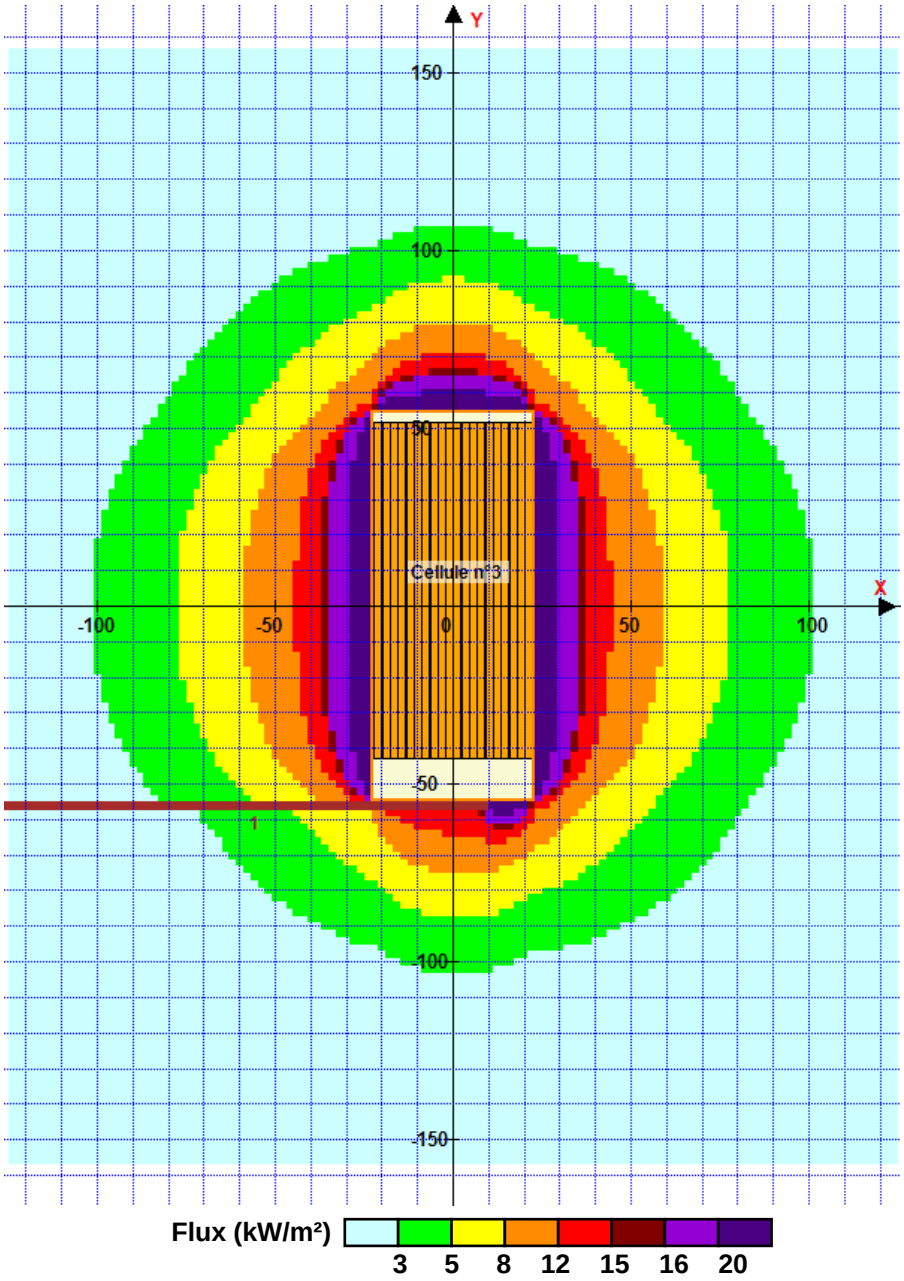
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	16.0	-130.0	-56.0	10.0	-56.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	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°3**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **201.0** **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.

Annexe C. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 3 : Hauteur de cible de 36,1 m

FLUM*ilog*

Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**1_NC_HB_361_XP_HBS3_merlon**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**20/11/2025 à11:23:32avec l'interface graphique v. 6.2.4.1**
Date de création du fichier de résultats :	**09/07/25**

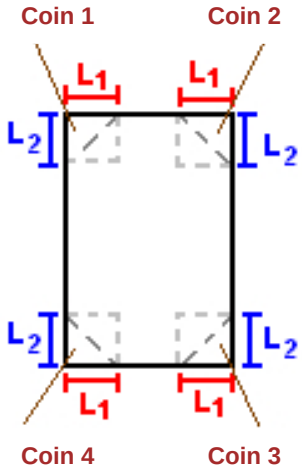
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

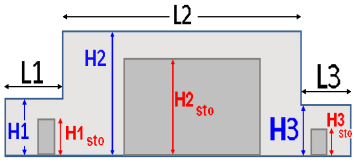
Hauteur de la cible : 36.1 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°3			
Longueur maximum de la cellule (m)	109.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	45.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	23.7		
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



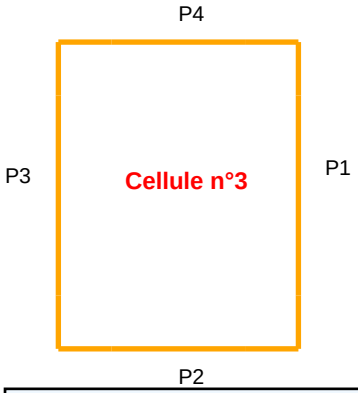
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

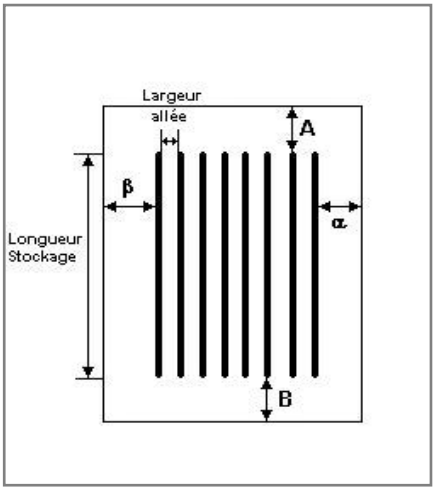
Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier
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	0.0	0.0	0.0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-laine de roc	Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)	9	9	9	9
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	1	1

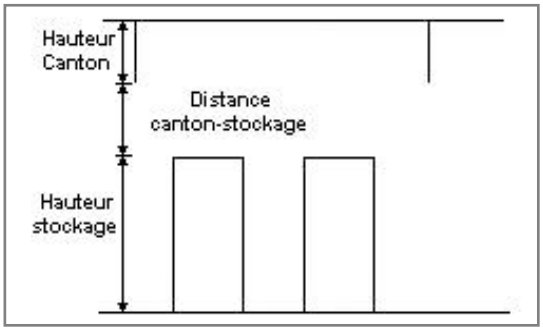
Stockage de la cellule : Cellule n°3



Nombre de niveaux	9	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	94.5	m
Déport latéral a	0.4	m
Déport latéral b	0.4	m
Longueur de préparation A	2.7	m
Longueur de préparation B	11.8	m
Hauteur maximum de stockage	22.5	m
Hauteur du canton	0.0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1.2	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	20	
Largeur d'un double rack	1.9	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	1.0	m
Largeur des allées entre les racks	0.3	m

Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1.2	m
Largeur de la palette :	0.8	m
Hauteur de la palette :	2.0	m
Volume de la palette :	1.9	m^3
Nom de la palette :	Poisson	

Poids total de la palette : 0.0 kg

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

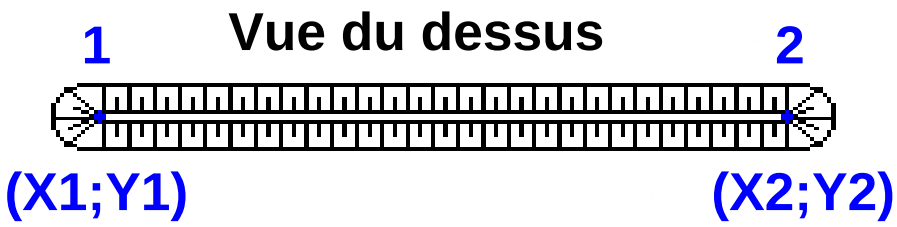
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	28.0	min
Puissance dégagée par la palette :	833.0	kW

Merlons



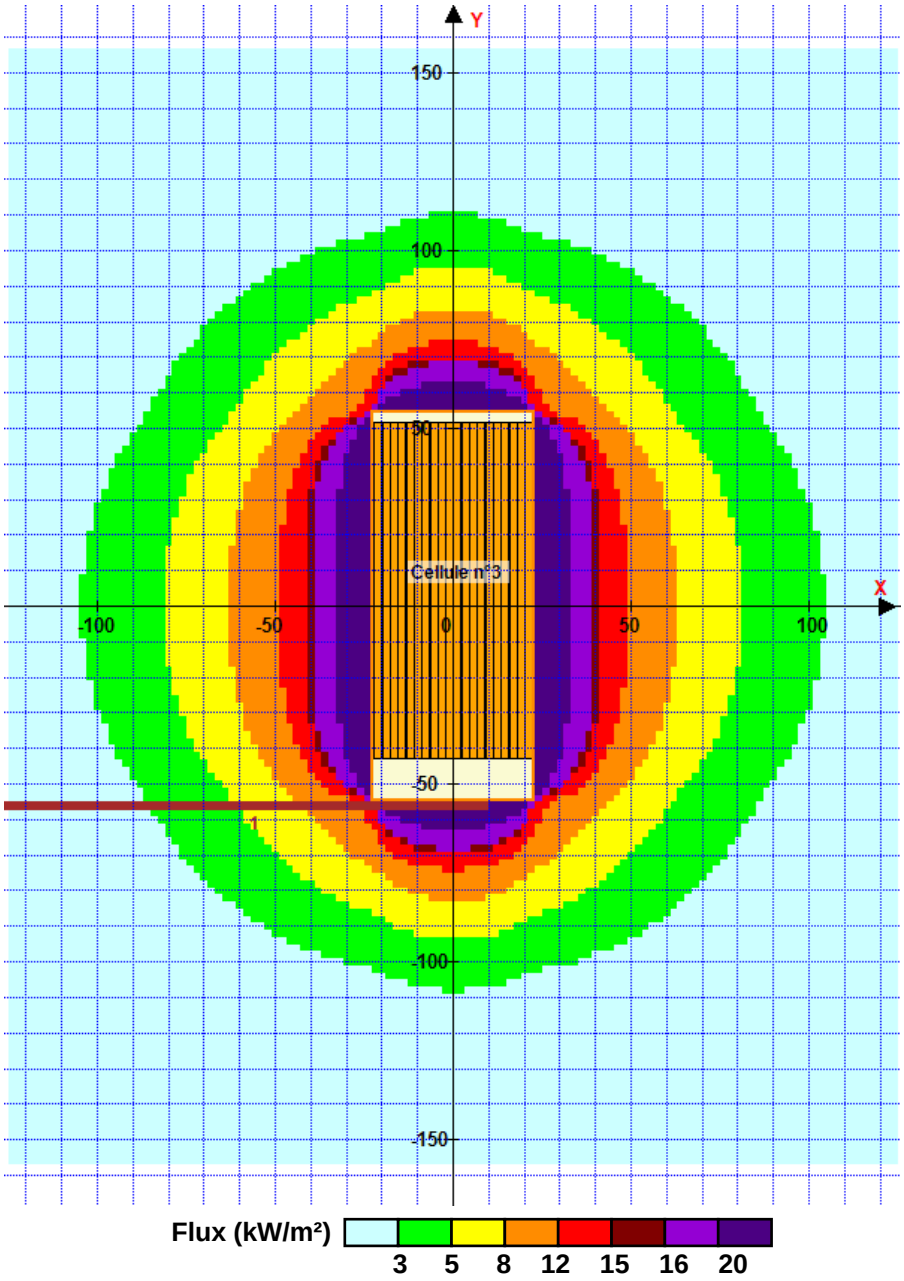
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	16.0	-130.0	-56.0	10.0	-56.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	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°3**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **201.0** **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.

Annexe D. Note de calcul Modélisation incendie de la cellule High Bay 1 : Hauteur de cible de 9,0 m

FLUM*ilog*

Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	**1_NC_HB_090_XP_HBS1_merlon**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**20/11/2025 à11:30:41avec l'interface graphique v. 6.2.4.1**
Date de création du fichier de résultats :	**09/07/25**

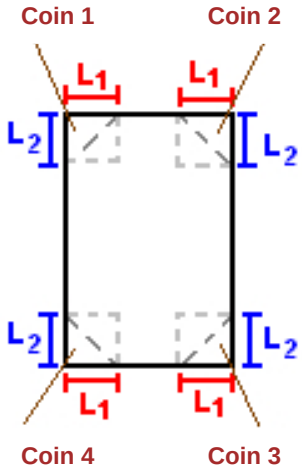
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

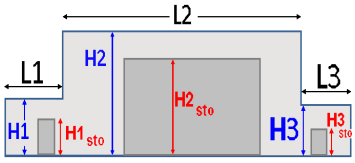
Hauteur de la cible : 9.0 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	109.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	45.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	23.7		
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



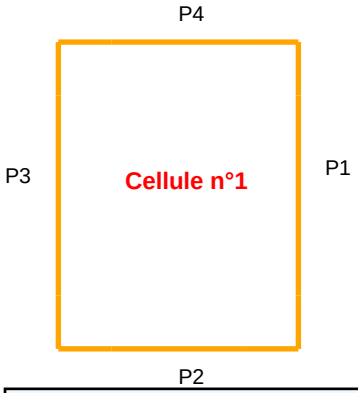
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

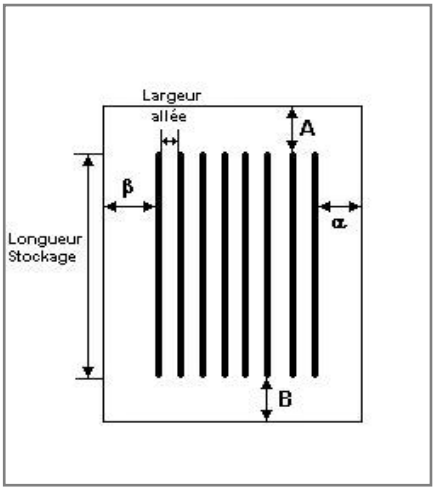
Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier	Portique Acier
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	0.0	0.0	0.0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roch	Panneaux sandwich-polyurethane	Panneaux sandwich-laine de roch	Panneaux sandwich-polyurethane
R(i) : Résistance Structure(min)	9	9	9	9
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)	1	1	1	1

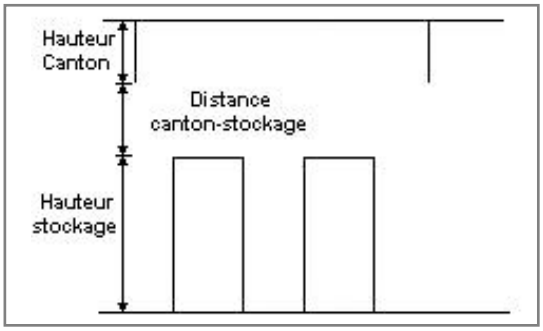
Stockage de la cellule : Cellule n°1



Nombre de niveaux	9	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	94.5	m
Déport latéral a	0.4	m
Déport latéral b	0.4	m
Longueur de préparation A	2.7	m
Longueur de préparation B	11.8	m
Hauteur maximum de stockage	22.5	m
Hauteur du canton	0.0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1.2	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	20	
Largeur d'un double rack	1.9	m
Nombre de racks simples	0	
Largeur d'un rack simple	1.0	m
Largeur des allées entre les racks	0.3	m

Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1.2	m
Largeur de la palette :	0.8	m
Hauteur de la palette :	2.0	m
Volume de la palette :	1.9	m^3
Nom de la palette :	Poisson	

Poids total de la palette : 0.0 kg

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

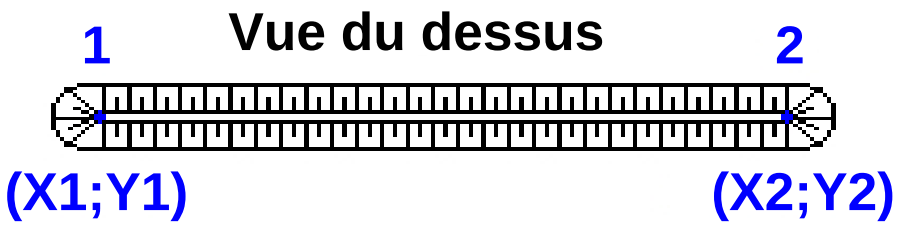
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	28.0	min
Puissance dégagée par la palette :	833.0	kW

Merlons



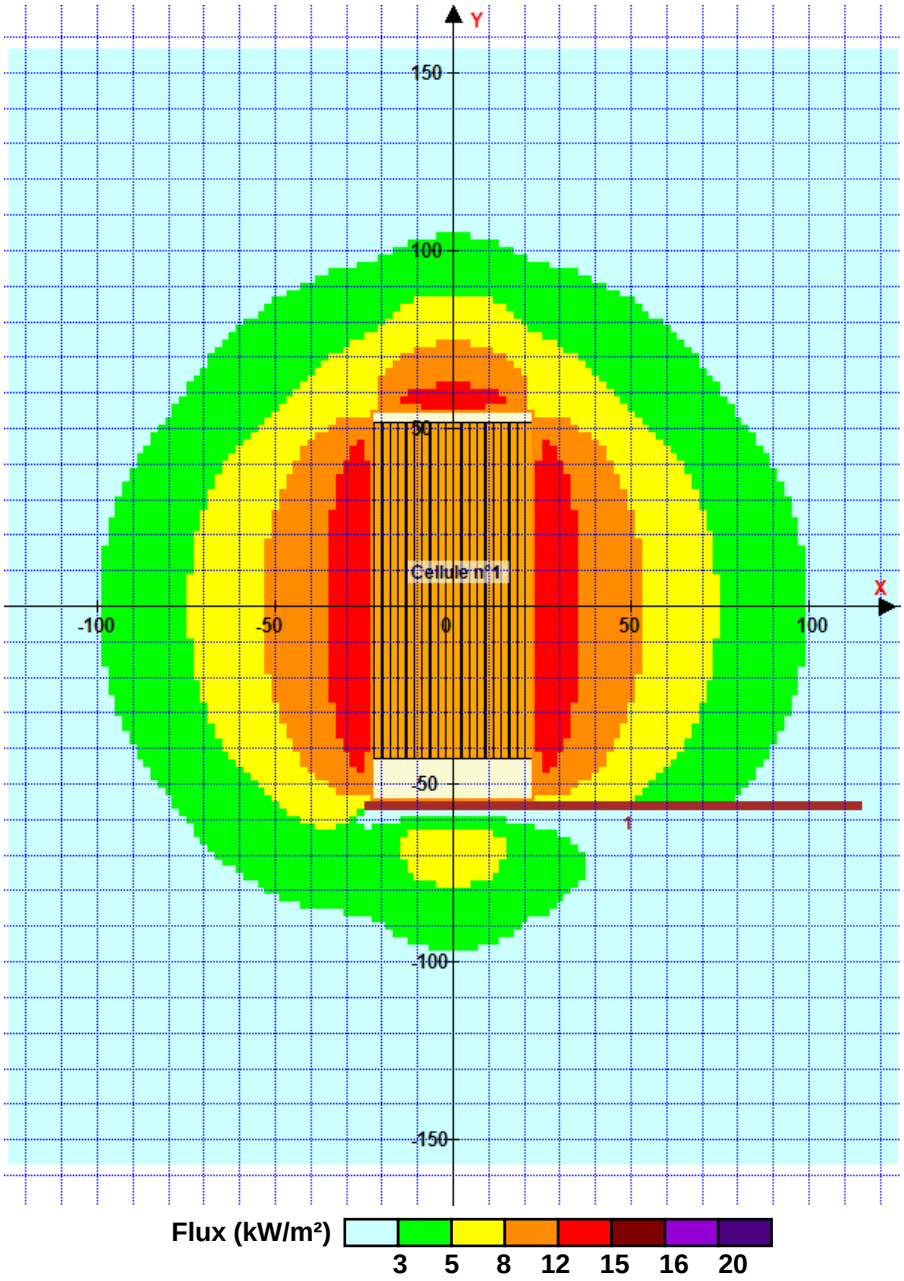
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	16.0	-25.0	-56.0	115.0	-56.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	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 **201.0** **min**

Distance d'effets des flux maximum

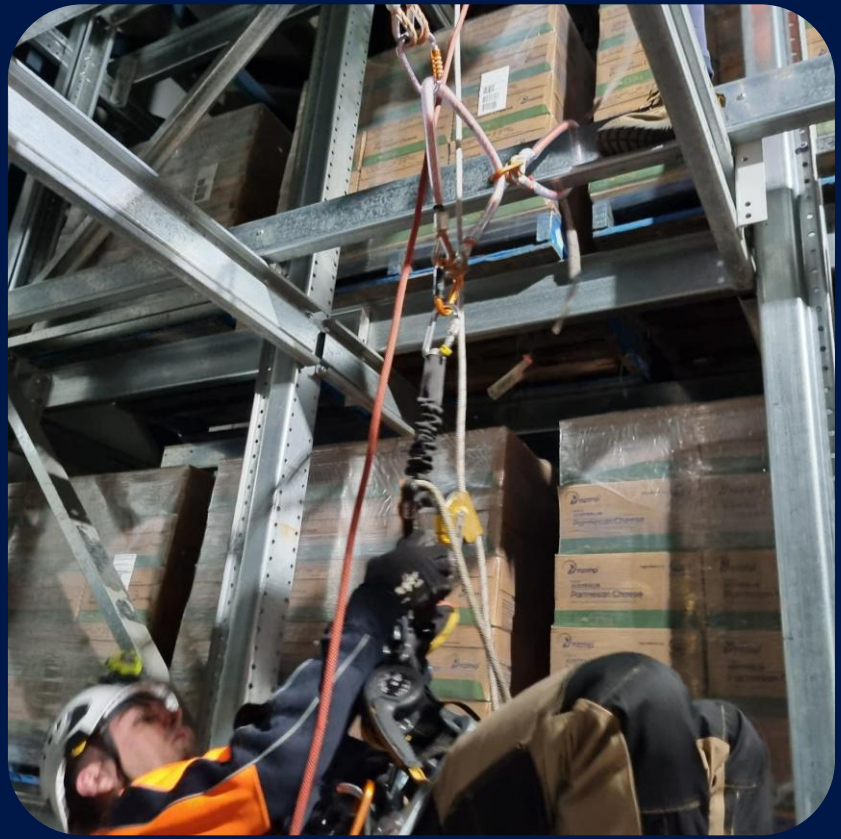


Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme,le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Annexe 11. Procédure d’évacuation

NEWCOLD

Travail en hauteur – Formation à la prévention des chutes et au sauvetage



Travail en hauteur – Formation à la prévention des chutes et au sauvetage

- Planification des tâches travail en hauteur , permis et personnel de soutien
- Équipement de sauvetage
- Formation pratique aux procédures de sauvetage.

Mise en pratique des 3 types de sauvetage les plus susceptibles d'être nécessaires dans le pire des cas (victime inconsciente) :

1. Sauvetage à l'échelle – (chute d'une échelle) détacher la victime de l'échelle et la descendre en toute sécurité au sol pour lui prodiguer des soins médicaux
2. Sauvetage horizontal – (chute dans un canal de rayonnage) dégager la victime du canal de rayonnage et la ramener horizontalement vers la plate-forme de la grue. Utiliser la grue pour transporter la victime vers la sortie de secours arrière de la grue et lui prodiguer des soins médicaux
3. Sauvetage vertical – (chute entraînant la suspension de la victime à une corde) détachez la victime de son système de cordes et descendez-la au sol pour qu'elle reçoive une assistance médicale.



Travaux en hauteur - Équipement pour l'accès à des hauteurs générales

Standard Heights Kit



1	Full body rescue harness
2	Leg loops (fitted to harness)
3	Climbing helmet w. chin strap & headlamp
4	Retractable twin tails
5	Grillion (inc. carabiner)
6	LadSafe / Soll Vigo (inc. carabiner)
7	Plastic coated sling (inc carabiner)
8	2 x Spare carabiners

Travail en hauteur –

Recue Kit



1	2 x Plastic coated slings (inc. carabiners)
2	2 x Sling – 3m – Soft (thick)
3	2 x Sling – 1.2m – Soft (thin)
4	Hand ascender w. leg loop (inc. carabiner)
5	Rope fall arrestor (ASAP-Lock)
6	Individual Descender – ID (inc. carabiner)
7	Rigging plate
8	2 x Petzl Grillion (inc. carabiners)
9	Spare carabiners (x6)
10	Mini hauler (sock) + ascender
11	Mini hauler (bag)
12	Patient Sling (inc 2 carabiners)
13	Edge protection strips (x3)

Travail en hauteur – Formation à la prévention des chutes et au sauv

NEWCOLD ADVANCED COLD LOGISTICS

WORK AT HEIGHTS

ACTIVITY REQUIREMENTS - CRANES

Area	Activity	Required Documents	Min. Team Numbers	Rescuers during Work	Perceived Rescue Type
Static Box	Access and working	N/A	1x Worker 1x Rescuer	Inactive	Self / Assisted
Crane	Stationary on platform (below static box)				
	Stationary on platform (above static box)		1x Worker 2x Rescuers	1x Active * 1x Inactive	
	Climbing ladder (above static box)			1x Active 1x Inactive	Ladder
	Cabin occupancy only (above static box)			2x Inactive	
	Travelling on platform	Heights Work Plan ** / **** - and - Heights Rescue Plan	1x Worker 2x Rescuers 1x Support	1x Active 1x Inactive	Self / Assisted
	High risk maintenance activities			2x Rescuers Active 1x Support Available (must be Heights Capable)	On advice of Permit Issuer ***
Racking	Access and working				Vertical / Horizontal

*Crane Cameras are acceptable to be used when Stationary on Platform

** High Risk Maintenance Activities where there is a standardised Heights Work Plan do not require a fully documented Rescue Plan

*** On advice of permit issuer unless there is a Standardised Heights Work Plan for the task.

The perceived Rescue Type will set the requirements for the amount of ***Rescuers during Work***

**** Racking access for standard operational issues (eg. DCS Rescue, Twisted Pallet etc) where the perceived rescue type is ***Horizontal*** does NOT require the approval of a permit issuer but all required paperwork must still be completed

REFER TO THE 'HEIGHTS CAPABILITIES' LIST FOR APPROVED HEIGHTS PERMIT ISSUERS



Sauvetage WAH – Sauvetage à l'échelle

Résumé de la procédure.

1. Le sauveteur doit grimper à l'échelle et passer au-dessus de la victime coincée sur l'échelle.
2. Fixer le dispositif de sauvetage « Mullan » à l'échelle et le relier à la victime
3. Utiliser le dispositif Mullan pour soulever la victime, en supportant le poids de son dispositif « Lad-Safe » sur le câble de l'échelle. Débrancher la victime du dispositif Lad-Safe
4. Le sauveteur doit utiliser son propre corps pour éloigner la victime de l'échelle, tout en la descendant au niveau du sol et en lui prodiguant des soins médicaux.



Sauvetage WAH – Sauvetage à l'échelle

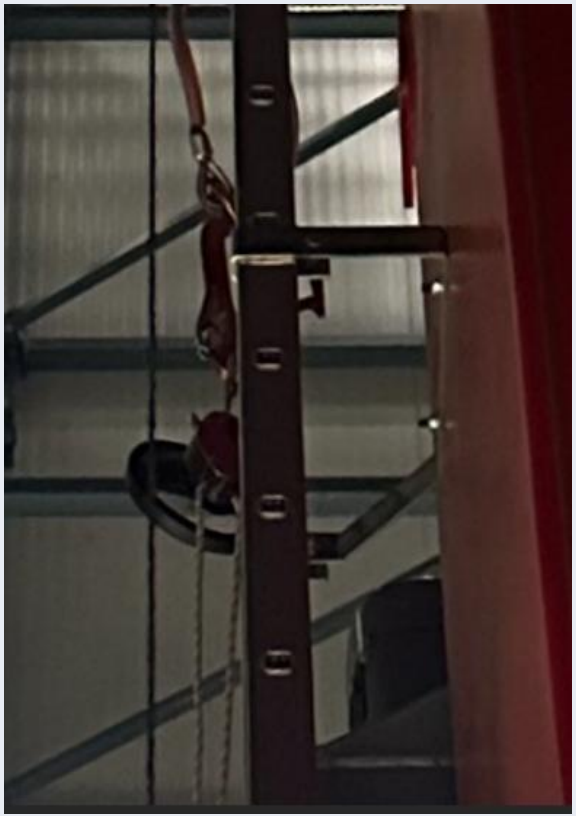


Image de la roue « Mullan » utilisée pour le sauvetage à l'échelle



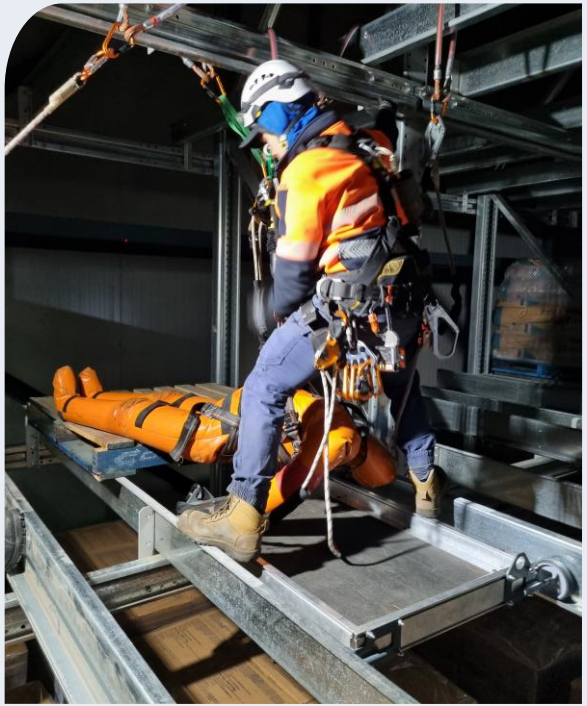
Sauvetage WAH – Sauvetage horizontal à partir d'un canal de rayonnage

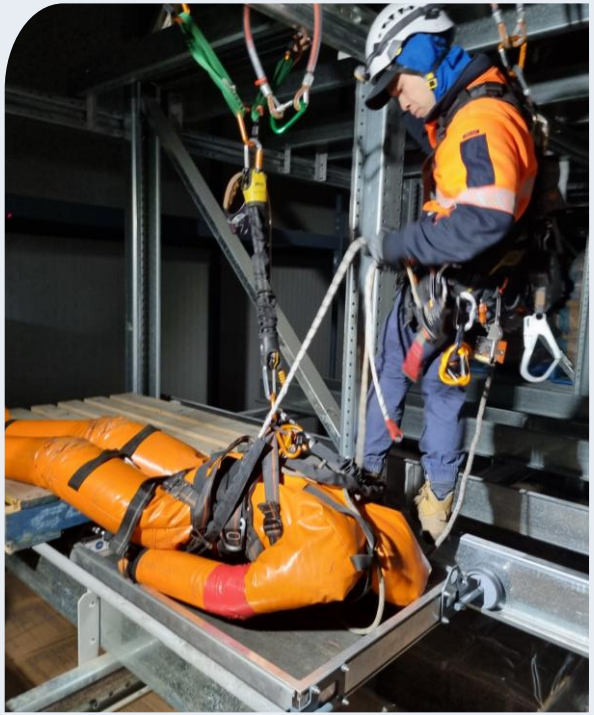
Résumé de la procédure.

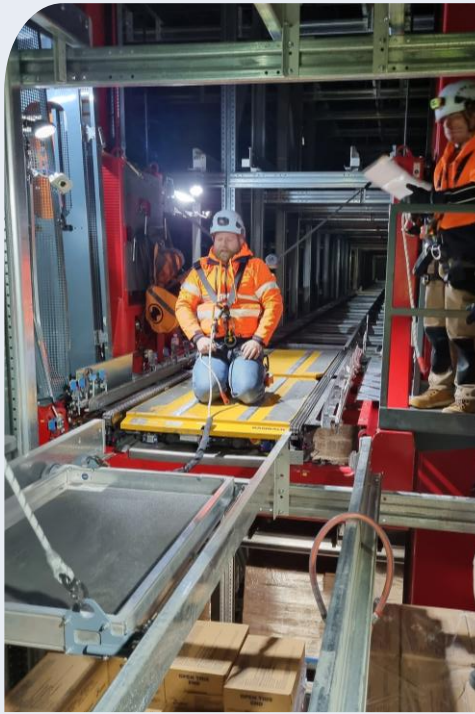
1. Le sauveteur doit accéder au rayonnage et amener le chariot d'entretien de la grue dans le canal. Le sauveteur doit installer des élingues comme points d'ancrage au-dessus de la victime.
2. Utiliser un « mini-treuil » pour soulever la victime et placer le chariot sous celle-ci.
3. Le sauveteur doit détacher la victime de ses propres ancrages en hauteur et la descendre sur le chariot.
4. Pour ramener la victime sur le chariot jusqu'à la grue, le sauveteur doit installer une série d'élingues comme points d'ancrage, en s'assurant que la victime reste continuellement ancrée.
5. Une fois arrivé à la plate-forme de la grue, l'aide d'autres personnes est nécessaire pour hisser la victime sur la plate-forme.



Sauvetage WAH – Sauvetage horizontal à partir d'un rail de rayonnage



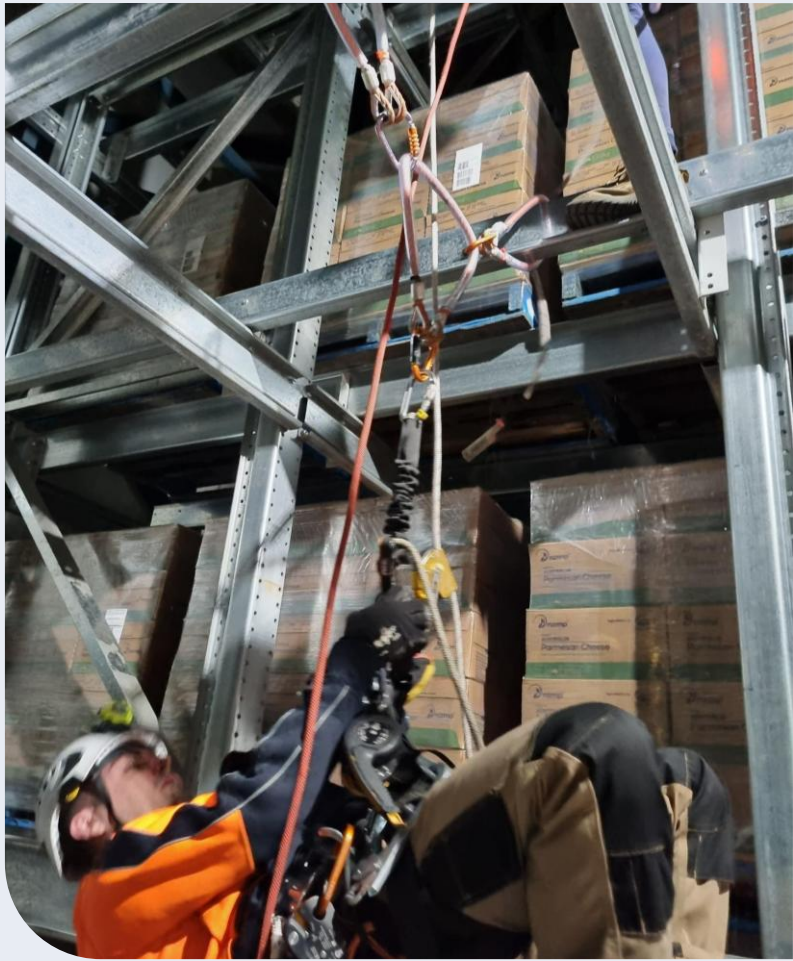




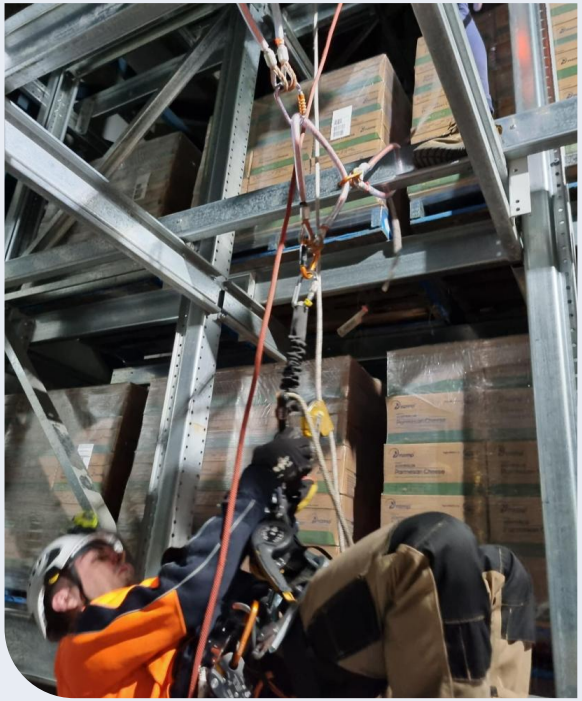
Sauvetage WAH – Sauvetage vertical à l'aide d'une corde

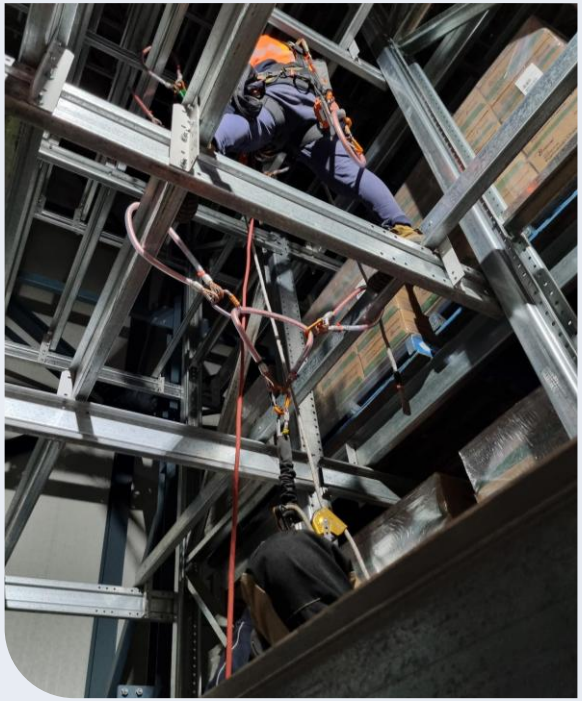
Résumé de la procédure.

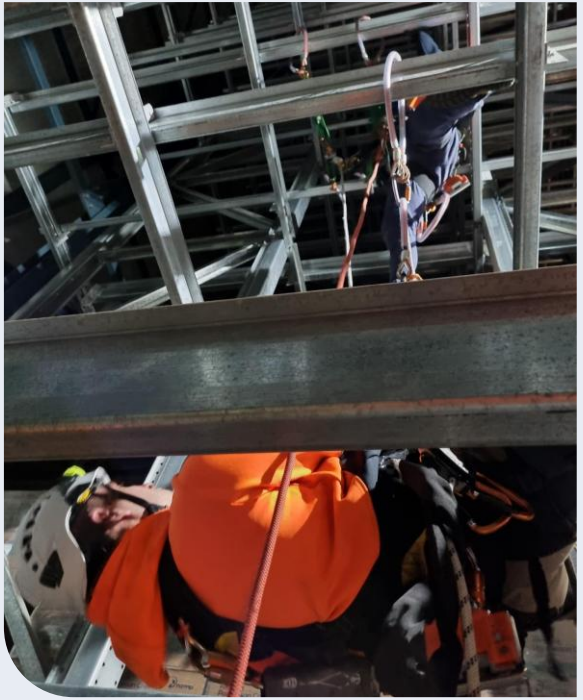
1. Le sauveteur doit accéder à l'étagère au-dessus de la victime et installer des sangles comme points d'ancrage.
2. Lâcher 2 cordes, l'une servant de ligne de travail, l'autre de corde de sécurité
3. Le sauveteur doit descendre jusqu'à se trouver au-dessus de la victime et connecter le « mini-treuil » à la corde de travail.
4. Le sauveteur doit utiliser le mini-treuil pour hisser la victime et l'attacher directement à lui (entre ses jambes).
5. Une fois la victime sécurisée, la retirer du système d'élévation.
6. Le sauveteur doit descendre, avec la victime attachée, jusqu'au niveau du sol et attendre l'assistance médicale.



WAH Rescue – Sauvetage vertical à l'aide d'une corde

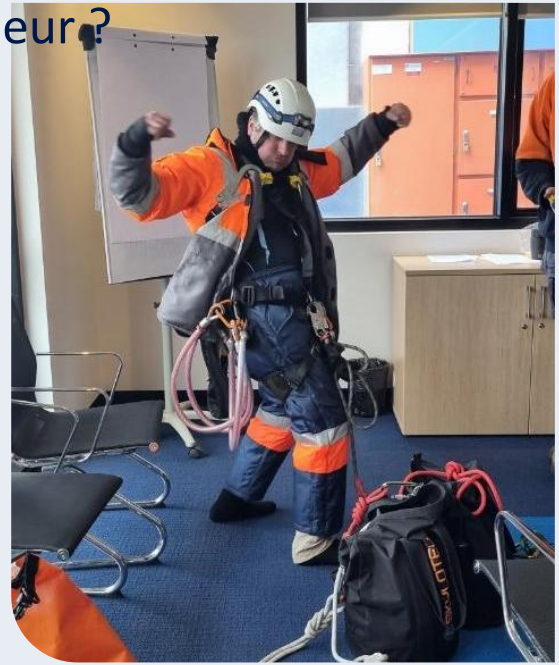






Formation au sauvetage WAH

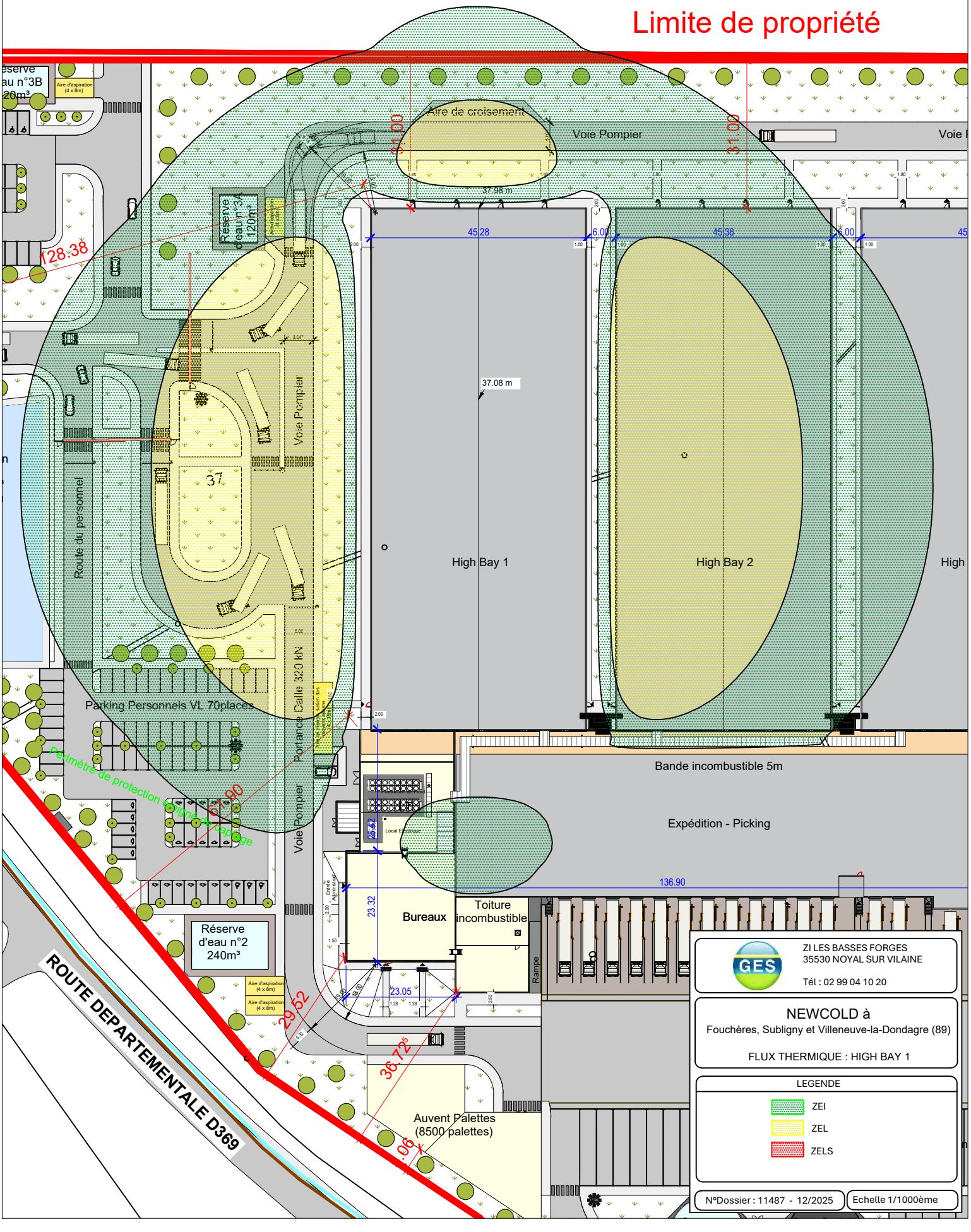
Des questions pour ce monsieur ?



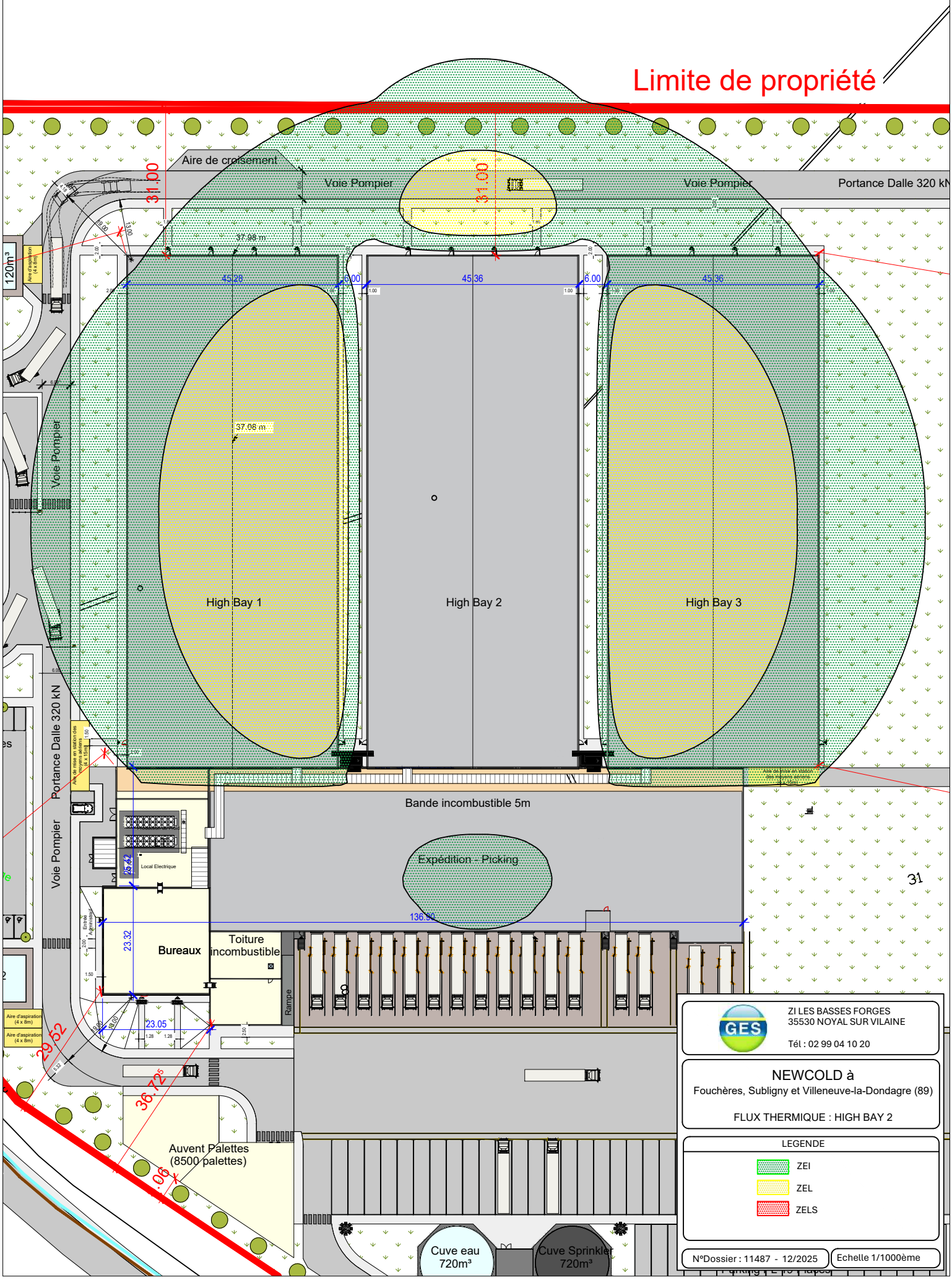


Annexe 12. Plan de report des effets thermiques

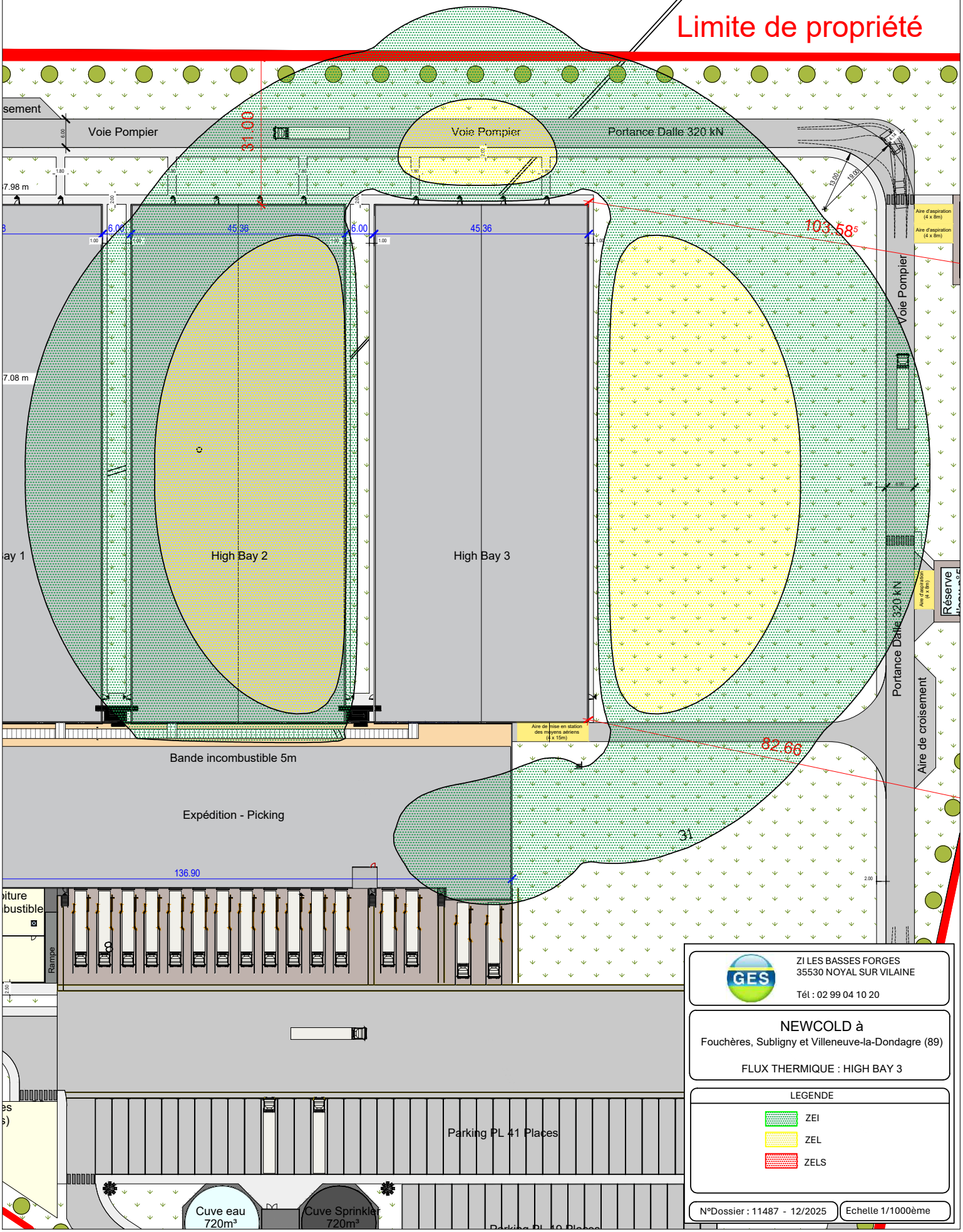
ENTREPRISE RENAULT VILLEROY (DLPA)



ENTREPRISE RENAULT VILLEROY (DLPA)



ENTREPRISE RENAULT VILLEROY (DLPA)



GES

ZI LES BASSES FORGES
35530 NOYAL SUR VILAINE

Tél : 02 99 04 10 20

NEWCOLD à
Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89)

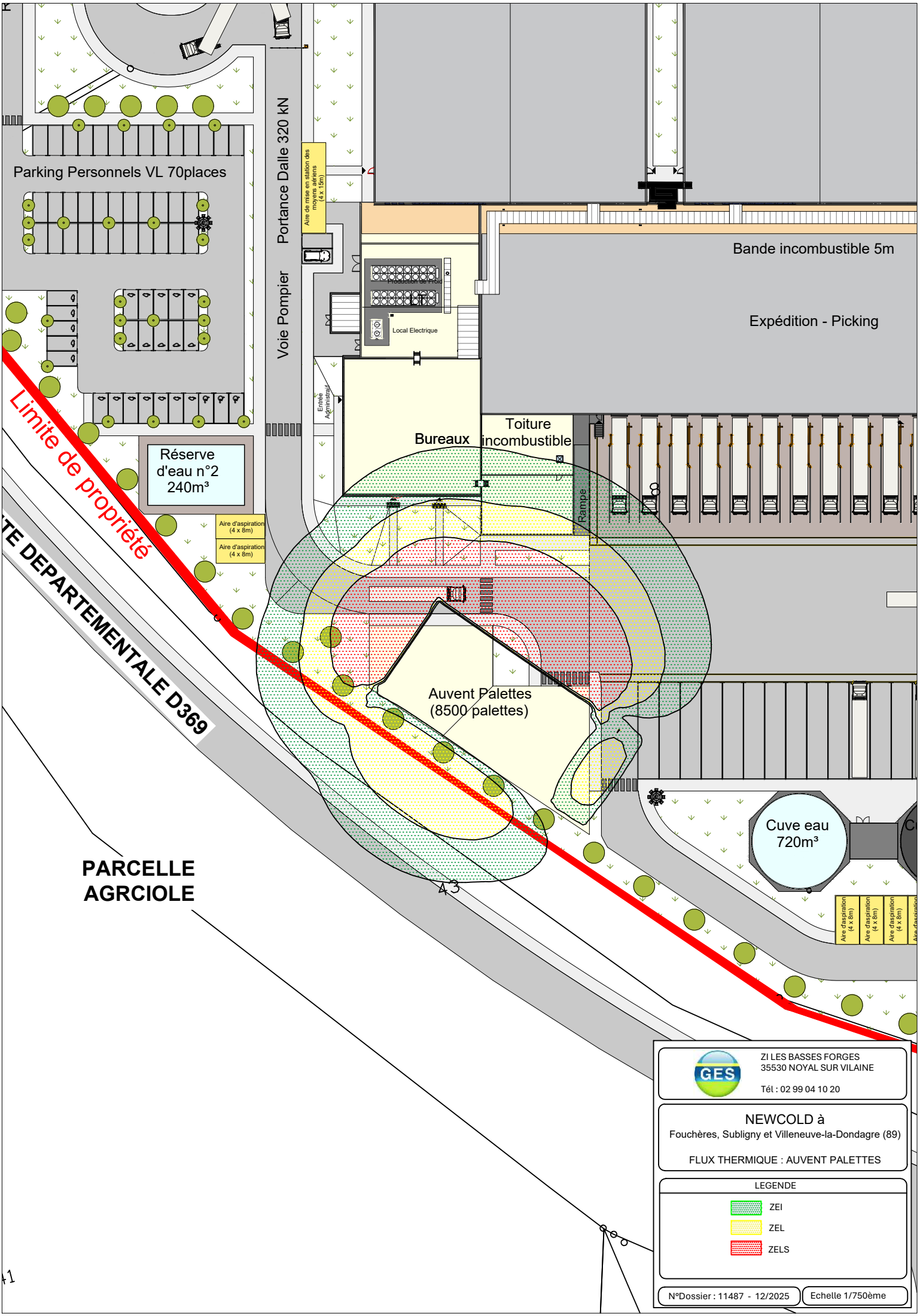
FLUX THERMIQUE : HIGH BAY 3

LEGENDE

- ZEI
- ZEL
- ZELS

N°Dossier : 11487 - 12/2025

Echelle 1/1000ème


Parking Personnels VL 70places
Portance Dalle 320 kN
Voie Pompier
Aire de mise en station des moyens aériens (4 x 15m)
Bande incombustible 5m
Expédition - Picking
Local Electrique
Entrée Administrat.
Bureaux
Toiture incombustible
Rampe
Limite de propriété
Réserve d'eau n°2 240m³
Aire d'aspiration (4 x 8m)
Aire d'aspiration (4 x 8m)
TE DEPARTEMENTALE D369
Auvent Palettes (8500 palettes)
Cuve eau 720m³
PARCELLE AGRCIOLE
A3
A1
GES
ZI LES BASSES FORGES
35530 NOYAL SUR VILAINE
Tél : 02 99 04 10 20
NEWCOLD à
Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89)
FLUX THERMIQUE : AUVENT PALETTES
LEGENDE
ZEI
ZEL
ZELS
N°Dossier : 11487 - 12/2025
Echelle 1/750ème

ENTREPRISE RENAULT VILLEROY (DLPA)

AUTOROUTE A19

Limite de propriété

Réserve d'eau n°3B 126m³

Aire d'aspiration (4 x 8m)

Parking VL 60places

Aire de croisement

Voie Pompier

Portance Dalle 320 kN

Réserve d'eau n°4 240m³

Aire d'aspiration (4 x 8m)

Aire d'aspiration (4 x 8m)

Réserve d'eau n°1 120m³

37.08 m

Voie Pompier

Voie Pompier

Route du personnel

Bassin de rétention eaux pluviales Volume : 2530m³ Profondeur :2.0m

37

High Bay 1

High Bay 2

High Bay 3

Réserve d'eau n°5 120m³

Portance Dalle 320 kN

Aire de croisement

Parking Personnels VL 70places

Portance Dalle 320 kN

Voie Pompier

Bande incombustible 5m

Expédition - Picking

31

Local Incendie

Bureaux

Toiture incombustible

Réserve d'eau n°2 240m³

Aire d'aspiration (4 x 8m)

Aire d'aspiration (4 x 8m)

Limite de propriété

Auvent Palettes (8500 palettes)

Réserve d'eau n°6 120m³

Aire d'aspiration (4 x 8m)

Parking PL 41 Places

Cuve eau 720m³

Cuve Sprinkler 720m³

Parking PL 19 Places

Servitude de protection éloignée de captage

PROJET REFOUR À GIRATOIRE

PARCELLE AGRCIOLE

PARCELLE AGRCIOLE

ROUTE DEPARTEMENTALE D369

Bois Bois

LA ROSERIE

A3

AUTOROUTE A19

Chemin

12

14

N

GES

ZI LES BASSES FORGES
35530 NOYAL SUR VILAINE

Tél : 02 99 04 10 20

NEWCOLD à
Fouchères, Subligny et Villeneuve-la-Dondagre (89)

FLUX THERMIQUE

LEGENDE

ZEI

ZEL

ZELS

NºDossier : 11487 - 12/2025

Echelle 1/1250ème