



CONSEIL INDEPENDANT
EN ENVIRONNEMENT

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DES ICPE

SOFIVO A CHAMPDENIERS (79 220)



Pièce n°9 : ETUDE DES DANGERS

GES n°23517

Avril 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 NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DES DANGERS.....	4
INTRODUCTION.....	7
1.1 DEMARCHE REGLEMENTAIRE.....	7
1.2 GLOSSAIRE	8
1.3 METHODOLOGIE D'EVALUATION DU RISQUE	10
2 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	12
2.1 OBJECTIFS	12
2.2 PRESENTATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	12
2.3 ANALYSE DES ACCIDENTS CONNUS ET ENSEIGNEMENTS RETENUS	16
2.4 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES.....	19
2.5 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES.....	24
2.6 IDENTIFICATION DES ZONES DE DANGERS	35
3 EVALUATION PRELIMINAIRE DES CONSEQUENCES REDOUTEES	36
3.1 OBJECTIFS	36
3.2 DEFINITION DES EFFETS DOMINOS	36
3.3 MESURES GENERALES DE PREVENTION ET DE PROTECTION.....	36
3.4 EVALUATION PRELIMINAIRE DES CONSEQUENCES REDOUTEES	39
3.5 SELECTION DES EVENEMENTS REDOUTES.....	47
4 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES.....	50
4.1 OBJECTIFS	50
4.2 EVENEMENTS REDOUTES SELECTIONNES.....	50
4.3 PROBABILITE D'OCCURENCE.....	50
4.4 EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES.....	53
4.5 GRILLE DE CRITICITE	58
LISTE DES ANNEXES.....	59

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DES DANGERS

Les risques associés à l'exploitation de l'usine de SOFIVO sont l'incendie, l'explosion et les déversements accidentels. Différentes mesures de sécurité sont mises en œuvre par l'établissement :

- Politique de prévention :
 - Site clôturé, présence permanente du personnel, contrôle des accès ;
 - Interdiction de fumer en dehors des zones dédiées ;
 - Contrôle des équipements liés à la sécurité ;
 - Formation des opérateurs : manipulation des extincteurs, exercices d'évacuation, Sauveteurs Secouristes du Travail (SST) ;
 - Boucles de régulation (automatismes de régulation de certains paramètres et systèmes de contrôle commande) et de sécurité (automatismes générant des alarmes et/ou des actions de mise en sécurité en cas de dépassement de certains paramètres) ;
 - Plan de prévention pour tout intervenant extérieur ;
 - Application du « Permis de feu » pour tous travaux par points chauds ;
 - Etude ATEX mise à jour (2022) ;
 - Tous les produits dangereux sont stockés sur des rétentions adaptées.
- Moyens de détection et de lutte contre l'incendie
 - Présence d'extinction automatique à gaz sur le TGBT principal ;
 - Extincteurs répartis sur l'ensemble du site ;
 - Paroi coupe-feu REI120 séparant les chaudières des autres locaux ;
 - Projets d'amélioration de la défense incendie d'ici 2026 (généralisation des système d'extinction automatique sur tous les transformateurs et armoires électriques du site, mise en place d'une détection incendie avec renvoi des alertes sur les zones susceptibles d'être à l'origine d'un incendie) ;
 - Plan d'urgence interne complété par un Plan Etablissement Répertoire élaboré avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours des Deux-Sèvres (SDIS 79) ;
 - Couverture partielle des besoins en eau pour l'extinction d'incendie ;
 - Projet d'installation de réserves incendie complémentaires (après validation de la stratégie avec les services de secours) ;
 - Bassins de rétention des eaux d'extinction d'incendie.

Conformément à la réglementation en vigueur et aux guides de références, la démarche retenue comprend trois étapes :

1. Identification et caractérisation des potentiels de dangers ;
2. Evaluation préliminaire des conséquences associées aux événements redoutés ;
3. Analyse détaillée de la probabilité d'occurrence et de la gravité des conséquences.

Au terme des deux premières étapes, les événements redoutés majeurs suivants ont été sélectionnés :

- Scénario A : Incendie dans les magasins de stockage des produits finis et emballages ;
- Scénario B : Incendie au niveau du stockage extérieur de palettes bois.

Au regard des niveaux de confiance des barrières de sécurité (politique de prévention et moyens de détection et de lutte contre l'incendie) et des probabilités d'occurrence des causes initiateurs des événements redoutés, la probabilité de survenue des scénarios retenus est classée « très improbable ».

Le logiciel FLUMILOG a été utilisé pour modéliser les effets thermiques de chacun des scénarios retenus. Ces calculs correspondent à des incendies généralisés des stockages (à pleine capacité, ce qui n'est en réalité jamais le cas en exploitation) et supposent la défaillance de la stratégie de défense incendie interne et externe.

Les modélisations des deux scénarios démontrent le maintien de l'ensemble des flux thermiques au sein des limites de propriété du site. La cotation de gravité retenue est donc classé « modérée ».

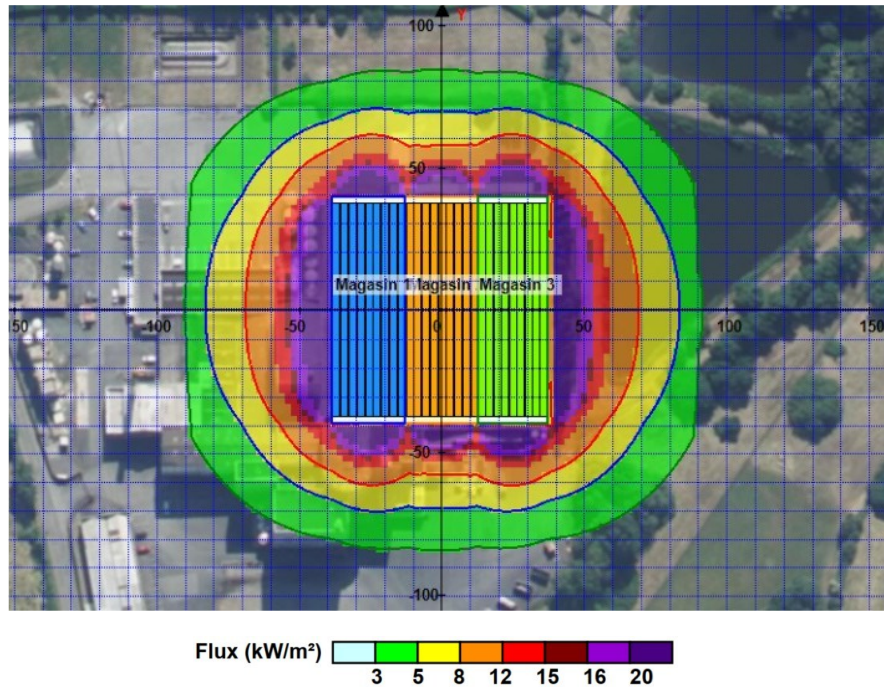


Figure 1 : Zones d'effets thermiques du scénario A

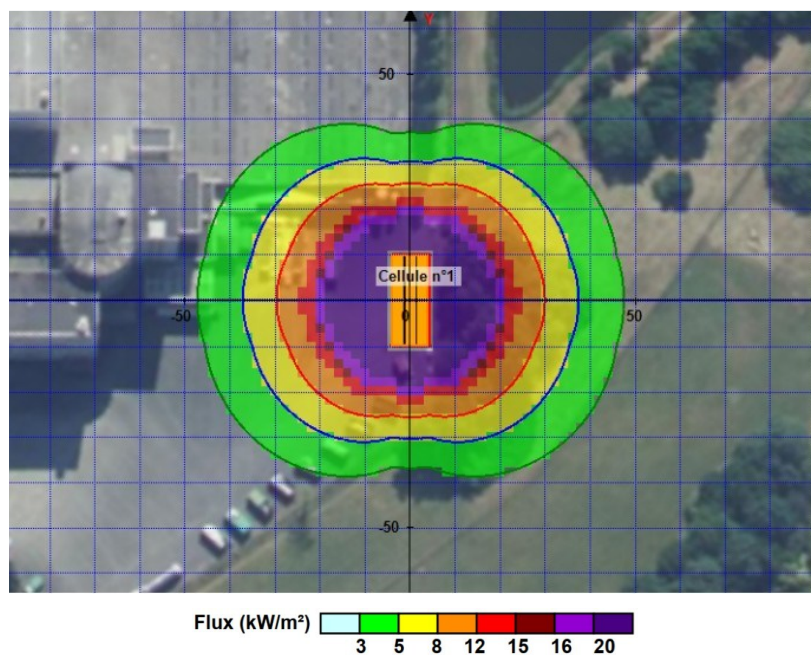


Figure 2 : Zones d'effets thermiques du scénario B

L'association des cotations de gravité des effets et de probabilités de chacun des scénarios retenus permet d'évaluer le niveau de risque associé en reportant chacun des couples gravité / probabilité au sein d'une matrice de criticité. En cas de risque inacceptable, de nouvelles mesures de prévention et de protection sont proposées, une réévaluation des risques est alors menée, et ce jusqu'à l'obtention d'un risque potentiel acceptable.

Tableau 1 : Synthèse des couples probabilité et gravité des événements redoutés retenus

Evènements redoutés retenus		Probabilité	Gravité
1	Effets thermiques d'un incendie des magasins de stockage des produits finis et emballages	C	1
2	Effets thermiques d'un incendie du stockage extérieur de palettes bois	C	1
3	Effets sur la pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'un incendie du stockage des magasins de stockage des produits finis et emballages	E	1
4	Effets sur la pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'un incendie du stockage extérieur de palettes bois	E	1

Légende : C : improbable ; D : très improbable E : Extrêmement peu probable

Tableau 2 : Grille de criticité des événements redoutés retenus

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	3, 4		1, 2		

Zone rouge (risque inacceptable) : une modification du projet ou de nouvelles mesures de maîtrise des risques doivent être envisagées 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 (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.

A l'issue de l'analyse détaillée des risques, aucun événement redouté n'est classé inacceptable. Les mesures de prévention et de protection mises en place par SOFIVO permettent donc d'assurer un niveau de risque acceptable.

INTRODUCTION

1.1 DEMARCHE REGLEMENTAIRE

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

- des articles L.181-14, L.181-25 et D.181-15-2 du Code de l'Environnement ;
- de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations soumises à autorisation ;
- de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 ;
- de l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du Code de l'Environnement (en vigueur à partir du 1^{er} juin 2015) abrogeant l'arrêté du 10 mai 2000 modifié ;
- de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

A défaut de textes établis pour la réalisation d'études des dangers spécifiques aux installations uniquement soumises à autorisation, 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, ont été utilisés pour réaliser la présente étude :

- l'arrêté du 26/05/14 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du code de l'environnement ;
- la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Le code de l'environnement, dans son article L. 181-25, 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 L. 511-1 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. En tant que de besoin, 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 des dangers est précisé à l'article D181-15-2 III du Code de l'Environnement. Selon ces dispositions, l'étude des dangers « *justifie que le projet permet d'atteindre dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation* ».

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 aux articles L. 181-3.

1.2 GLOSSAIRE

Il est rappelé ci-dessous la signification des principaux termes usuels employés tels que définis par la partie 3 de la circulaire du 10 mai 2010.

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.

NB : des mesures de protection peuvent être mises en œuvre « à titre préventif », avant l'accident, 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 septembre 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 (butane, chlore, ...), à un système technique (mise sous pression d'un gaz, ...), à une disposition (élévation d'une charge), ..., à un organisme (microbes), etc., de nature à entraîner un dommage sur un « élément vulnérable » [sont ainsi rattachées les notions d'inflammabilité ou d'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux, etc. inhérentes à un produit].

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.

Evénement redouté central : événement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agit d'une perte de confinement pour les fluides et d'une perte d'intégrité physique pour les solides.

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 septembre 2005. L'intensité ne tient pas compte de l'existence ou non de cibles exposées. Elle est cartographiée sous la forme de zones d'effets pour les différents seuils.

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. Exemple : un réservoir de liquide inflammable est porteur du danger lié à l'inflammabilité du produit contenu).

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

Exemples : incendie d'un réservoir de 100 tonnes de fioul provoquant une zone de rayonnement thermique de 3 kW/m² à 70 mètres pendant 2 heures, feu de nappe, feu torche, BLEVE, Boil Over, explosion, etc.

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

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 octobre 2003 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.

1.3 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 (événements 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 événement redouté identifié à l'étape 1, une approche qualitative des conséquences de l'événement est menée.

Cette approche est basée sur une estimation des mesures de prévention et de protection présentes et du retour d'expérience.

Cette seconde étape 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 probabilité d'occurrence et de la gravité des conséquences

L'analyse détaillée des éventuels événements redoutés 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 prévention et/ou 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 :

- phase 3.A – Evaluation de la gravité des conséquences : 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.
- phase 3.B - Détermination des probabilités d'occurrence des événements redoutés et des phénomènes dangereux associés : pour les phénomènes dangereux étudiés, les probabilités d'occurrence sont évaluées par utilisation de la méthode dite du « 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 chacune des conséquences associées à l'événement redouté.
- phase 3.C – Evaluation des risques potentiels : pour chacun des effets des phénomènes dangereux attachés aux événements redoutés, le niveau de risque potentiel de l'effet sera évalué dans ses deux dimensions (probabilité d'occurrence et gravité des conséquences). Pour cela une matrice de criticité adaptée à l'installation objet de l'étude sera utilisée. 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 3.A) 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).

2 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

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

Cette étape permet ainsi :

- 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 (événements 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.

2.2 PRESENTATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Les informations présentées ci-dessous sont un rappel des éléments exposés dans la notice de renseignements et l'étude d'impact.

2.2.1 Localisation du site, environnement humain et infrastructure

L'usine SOFIVO est implantée au Sud-Est de la commune de Champdeniers, dans le département des Deux-Sèvres (79).

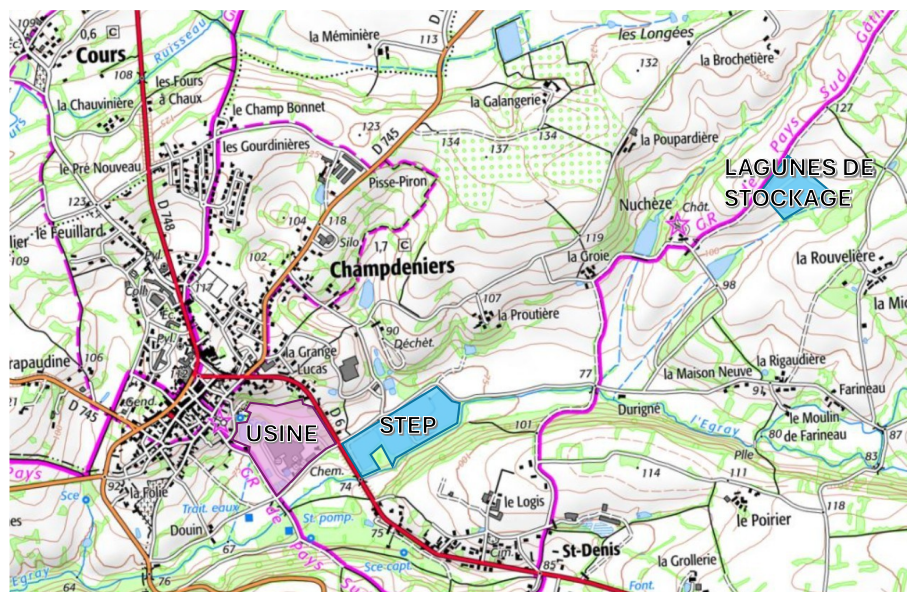


Figure 3 : Localisation du site

Le site est accessible depuis la route départementale RD 6 et son environnement proche est essentiellement composé d'habitations, de parcelles agricoles et d'une zone commerciale. Le plan d'ensemble est présenté en pièce 12.

Tableau 3 : Description de l'environnement du site industriel

Secteur	Environnement en limite de propriété	Environnement proche (rayon de 300 m)	Environnement lointain (3 km)
Nord	Parcelles agricoles et zones boisées Site historique « La rivière souterraine »	Habitations du bourg de Champdeniers Commerces de proximité Eglise de Champdeniers Centre socio-culturel du Val d'Egray	Habitations Crèches et groupements scolaires Complexes sportifs Commerces de proximité Etablissements de soins Ruisseau des Fontaines de Cours Parcelles agricoles
Nord-Est	Habitations Route départementale RD 6	Etablissement de soins Habitations	Parcelles agricoles Commerces de proximité Habitations Boulodrome municipal de Champdeniers Etablissements agricoles
Est	Route départementale RD 6 Habitations Parcelles agricoles	Zone commerciale de Champdeniers Parcelles agricoles	Habitations Parcelles agricoles et zones boisées Déchetterie Val de Gâtine
Sud-Est	Route départementale RD 6 Aire de pique-nique	STEP du site SOFIVO	Habitations Parcelles agricoles et zones boisées Cours d'eau L'Egray
Sud	Route communale Parcelles agricoles	Parcelles agricoles et zones boisées Cours d'eau L'Egray	Commerces de proximité Habitations Institutions nationales (OFB, mairies, ...) Eglises et cimetières Parcelles agricoles et zones boisées Cours d'eau L'Egray
Sud-Ouest	Routes communales Habitations Parcelles agricoles	Habitations Parcelles agricoles et zones boisées Cours d'eau L'Egray	Commerces de proximité Exploitations agricoles Salles municipales Parcelles agricoles et zones boisées
Ouest	Route communale Parcelles agricoles	STEP communale Parcelles agricoles	Eglises et cimetières Carrière
Nord-Ouest	Habitations Routes communales	Habitations Jardins potagers	Habitations

Les données démographiques des communes concernées par le rayon d'affichage (3 km) sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Données démographiques des communes du rayon d'affichage (INSEE, 2021)

Communes	Population	Densité (hab/km ²)	Superficie au sein du rayon d'affichage
Champdeniers	1 774	81,3	19,1 km ² (87%)
Cours	566	37,9	8,8 km ² (58%)
Germond-Rouvre	1 193	66,7	5,9 km ² (33%)
Saint-Christophe-sur-Roc	575	52,5	1,2 km ² (11%)
Sainte-Ouenne	775	66,9	0,1 km ² (0,9%)
Surin	664	48,8	1,4 km ² (0,1%)

Les communes du rayon d'affichage correspondent en des zones rurales peu densifiées (59 hab/km² contre 106 hab/km² en moyenne nationale métropolitaine).

2.2.2 Description du site

Le site s'étend sur une surface totale de 206 445 m² dont 41 000 m² pour l'usine (bâtiments, voieries, ouvrages de pré-traitement) et 114 575 m² pour la station d'épuration du site (système de lagunage et bassins de stockage des eaux traitées en période estivale).

Le plan de masse est joint en annexe 8 de la présente étude des dangers

La photographie aérienne ci-dessous permet de visualiser la configuration de l'usine.

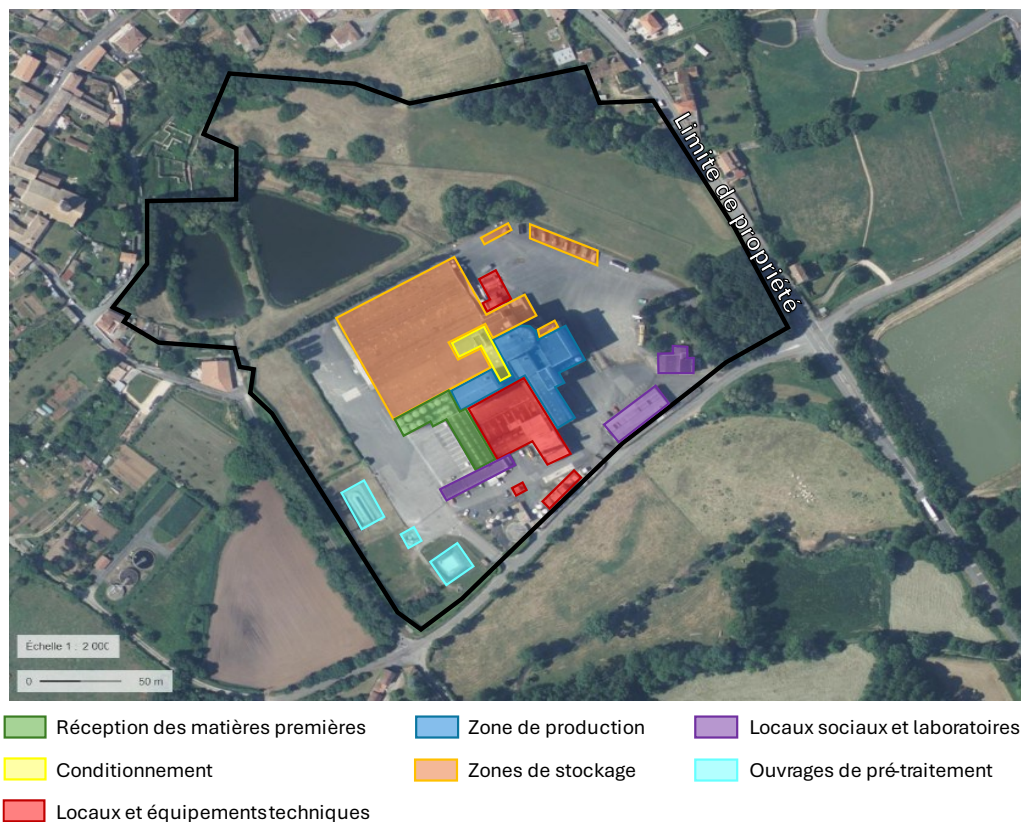


Figure 4 : Configuration de l'usine SOFIVO

Les modalités constructives des bâtiments du site sont présentées ci-dessous.

Tableau 5 : Principales dispositions constructives

Zone	Dispositions constructives	Année de construction
Réception de matières premières	Structure et charpente métalliques Dalle béton Bardages métalliques Toiture multicouches bac acier et fibrociment Portes à enroulement	1997
Zone de production	Structure et charpente métalliques Dalle béton Murs parpaings / cloison aluminium et bardages plastiques ou métalliques Toiture multicouches bac acier et fibrociment Portes à enroulement et portes sectionnelles	1971 à 2011
Magasins de stockage	Structure et charpente métalliques Dalle béton Murs parpaings et bardages métalliques Toiture fibrociment Portes sectionnelles	
Conditionnement et expédition	Structure et charpente métallique Dalle béton Panneaux isothermes / murs parpaings et bardages métalliques Toiture multicouches bac acier et fibrociment Portes sectionnelles	
Locaux techniques	Structure et charpente métallique Dalle béton Paroi coupe-feu REI120 au niveau de la chaufferie / murs parpaings et bardages métalliques Toiture multicouches bac acier et fibrociment Portes sectionnelles	Chaufferie : 2017
Locaux sociaux	Structure et charpente métallique Plancher hourdis 12 + 8 avec poutrelles précontraintes PPB Murs parpaings et cloisons aluminium Toiture multicouches bac acier et fibrociment Portes isoplanes à âme pleine	1997

Les principaux installations et équipements techniques du site sont indiqués ci-dessous. Leur localisation figure sur le plan de masse présenté en annexe 8 du présent rapport.

Leurs dimensionnement et classement au titre de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont détaillés dans la Pièce 6 – Partie 1 (Notice de renseignements).

Tableau 6 : Principales installations et équipements du site

Localisation	Installations / Equipements
Réception des matières premières	17 cuves de stockage en extérieur Quai de dépotage
Zone de production	3 évaporateurs 4 tours de séchage 15 silos de stockage vrac 1 installation NEP
Magasins de stockage	Stockage sur racks de sacs et big-bags de produits finis Stockage des emballages Stockage de palettes bois
Conditionnement et expédition	Stockage emballages (cartons, plastiques, ...) Lignes d'ensachage Quai de chargement
Locaux techniques	Compresseurs à air 3 chaudières gaz naturel 3 tours aéroréfrigérantes (TAR) en extérieur 2 groupes froids (TRANE) en extérieur 7 transformateurs électriques + 2 TGBT

2.3 ANALYSE DES ACCIDENTS CONNUS ET ENSEIGNEMENTS RETENUS

2.3.1 Données BARPI : analyse des accidents en industrie laitière

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.

Sur la période de janvier 1988 à juillet 2024, un total de 466 accidents liés aux activités laitières (code NAF C105) ont été recensés dans la base de données.

Tableau 7 : Accidents recensés par type d'entreprises

Type d'entreprise	Nombre	Répartition
Laiterie	259	55,5 %
Beurrerie	12	2,6 %
Fromagerie	169	36,3 %
Fabrication de glace	26	5,6
Total	466	-

Pour ce secteur d'activité, les laiteries et fromageries (qui représentent la majorité des sites de ce secteur) regroupent l'essentiel des accidents recensés (91,8%).

Tableau 8 : Nombre de cas recensés par types d'accidents

Type d'accident	Nombre	%
Déversement accidentel	203	43,6%
Fuite NH ₃	68	14,6%
Fuite gaz	15	3,2%
Incendie	99	21,2%
Explosion	15	3,2%
Légionnelles	2	0,4%
Pollution	45	9,7%
Mélange de produits incompatibles	17	3,6%
Catastrophe naturelle	2	0,4%
Total	466	-

La grande majorité des accidents recensés correspondent à des déversements accidentels, des incendies et des fuites d'ammoniac (79,4 %).

Tableau 9 : Répartition des causes des accidents recensés

Cause d'accident	Nombre de cas	%
Erreur humaine	88	18,9%
Défaillance matériel	164	35,2%
Point chaud	13	2,8%
Fuite	51	10,9%
Malveillance	7	1,5%
Mouvement terrain	3	0,6%
Foudre	1	0,2%
Inondation	4	0,9%
Inconnue	135	29,0%
Total	466	100,0%

Sur la période étudiée, la plupart des accidents recensés en industrie laitière proviennent de défaillances du matériel (dysfonctionnement, vétusté, etc.) et secondairement d'erreurs humaines (mauvaise manipulation, intervention mal effectuée, etc.). Dans près de 43% des accidents, une pollution du milieu a été engendrée.

Sur les 466 accidents recensés au sein du secteur de l'industrie laitière, l'équipement concerné est connu pour 397 d'entre eux. Les équipements impliqués correspondent aux stations d'épuration, aux vannes et canalisations, et aux stockages de produits chimiques ; majoritairement en lien avec des déversements accidentels. Le recensement des équipements impliqués dans les différents accidents enregistrés est détaillé en annexe 1 du présent document

Entre 1988 et 2024, ont été dénombrés 12 morts, 65 blessés et 82 hospitalisations liés aux 466 accidents recensés.

2.3.2 Accidents internes au site

Le site SOFIVO de Champdeniers recense trois incidents et accidents susceptibles de porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement. Ils sont recensés sous la base de données ARIA.

❖ Fuite d'acide nitrique – 06/03/2017

« Vers 15h30, une fuite d'acide nitrique se produit dans la cour d'une laiterie. Un déversement de 800 L s'écoule dans un bassin d'orage étanche. Une flaque de 60 m² rejoint des avaloirs d'égouts sur rétention. Les 40 employés sont évacués, 2 personnes ayant inhalé de l'acide nitrique sont examinées sur place.

D'après la presse, la cuve d'acide nitrique en plastique a été percée lorsque les employés l'ont déplacée à l'aide d'un chariot élévateur. »

L'intégralité du déversement a été collecté et dirigé vers la station d'épuration du site évitant ainsi toute pollution du milieu.

A l'exception d'une sensibilisation accrue des employés vis-à-vis des précautions à prendre lors de manipulation de produits chimiques et leurs contenant, aucune mesure de maîtrise des risques supplémentaire n'a pu être identifiée.

❖ Présence de légionnelles dans les tours aéroréfrigérantes d'une laiterie – 12/07/2021

« Dans une laiterie, la concentration en légionnelles des tours aéroréfrigérantes (TAR) dépasse le seuil des 100 000 UFC/L. Un échantillon est prélevé, le résultat communiqué 9 jours plus tard indique une concentration de 750 000 UFC/L. Les TAR sont immédiatement arrêtées. Un traitement hoc avec biocide de l'ensemble du circuit est effectué en interne en collaboration avec l'entreprise de traitement des eaux, puis une société spécialisée réalise un nettoyage chimique et mécanique. L'usine est arrêtée pendant 3 jours. 1 m³ de déchets, liés au nettoyage, est généré. Les prélèvements effectués les jours suivants et jusqu'au 20/08 indiquent l'absence de légionnelle.

Un tuyau d'injection de produits biocides était obstrué, ceci ne permettant plus une injection suffisante de biocide par rapport au préconisation du traiteur d'eau. L'absence de contrôle quotidien de l'injection de biocide en interne, la présence d'installations à l'arrêt avec vanne fermée mais non isolée, ainsi que l'absence de traitement antitartre sur l'installation ont aggravé la situation.

A la suite de l'évènement, l'exploitant met en place les actions suivantes :

- mise à jour de l'analyse méthodique des risques en collaboration avec le traiteur d'eau ;
- mise à jour documentaire (schéma du circuit d'eau lié aux TAR, révision de la stratégie de traitement avec le traiteur d'eau, plan de surveillance de l'installation) ;
- modification des points d'injection de produits de traitement et de prélèvement (suivi quotidien, suivi renforcé par le recrutement d'un technicien énergie, suivi du chlore libre quotidien, contrôle quotidien de la bonne injection de biocide, mise en place d'analyses et suivis renforcés des paramètres de qualité d'eau du circuit tous les trimestres) ;
- isolement de l'ensemble des réseaux non utilisés du site par des obturateurs type queue de poêle ;
- mise à jour du contrat avec la société spécialisée qui a effectué le nettoyage chimique et mécanique pour réaliser deux autres nettoyages des TAR de l'usine. »

L'incident n'a engendré aucune conséquence, aussi bien environnementale, humaine qu'économique.

❖ Défaillance du régulateur automatique de javel dans une laiterie

« L'inspection des installations classées alerte un exploitant d'une usine agroalimentaire d'un cas de légionellose sur la commune. Les autorités environnementales demandent des analyses légionnelles. Les analyses des 5 mois précédents ne montrent pas de présence de légionnelles. Le prélèvement du mois en cours n'a cependant pas pu être fait à cause d'un manquement du laboratoire accrédité pour le suivi. Dans la semaine qui suit l'alerte, l'exploitant nettoie mécaniquement et chimiquement la tour aéroréfrigérante (TAR) et cure les boues.

Un mois plus tôt, lors d'un contrôle, le technicien énergie a remarqué une défaillance de l'appareil de mesure et de régulation automatique du chlore pour le traitement de l'eau des TAR. Un dosage manuel de la javel a été mis en place.

L'exploitant n'a pas justifié le résultat d'analyse pour le mois en cours, car aucun prélèvement n'a été effectué et la défaillance de l'appareil de mesure du chlore n'a pas permis de surveiller et

garantir au mieux le taux de chlore pour le traitement de l'eau des TAR. L'exploitant pointe un manque de clarté sur le rôle et la mission de chacun sur le suivi des prestataires (traiteur d'eau / labo / etc) en lien avec la gestion des TAR.

A la suite de l'évènement, l'exploitant :

- renforce le suivi du taux de chlore journalier ;
- augmente la fréquence d'analyse légionnelle à une fois par semaine contre une fois par mois pendant 2 mois qui suivent ;
- forme le personnel de maintenance et de laboratoire au risque légionelle. »

Depuis ce cas de légionellose sur la commune de Champdeniers, aucun incident et accident n'a été enregistré.

2.4 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES

2.4.1 Environnement proche du site

L'établissement est implanté au Sud-Est de la commune de Champdeniers et s'inscrit dans un contexte péri-urbain entouré d'habitations, de commerces de proximité et de parcelles agricoles.

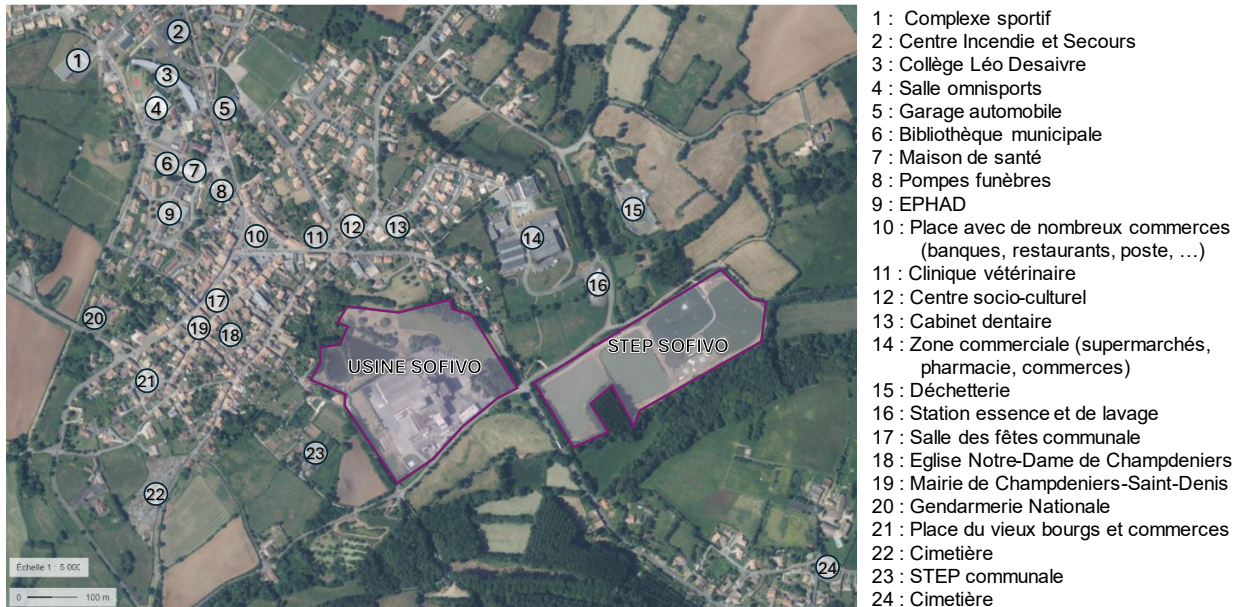


Figure 5 : Entreprises et Etablissements Recevant du Public (ERP) à proximité du site

Les établissements recensés à proximité de l'usine correspondent essentiellement à des établissements recevant du public (ERP) : commerces de proximité (banques, restaurants, salon de coiffure, etc.), établissements médicaux (EPHAD, cabinets médicaux, clinique vétérinaire, etc.) et institutions nationales (établissements scolaires, Gendarmerie Nationale, Centre d'Incendie et de Secours, etc.).



Figure 6 : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement les plus proches

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement les plus proches correspondent essentiellement à des exploitations agricoles, dont la plus proche est située à 800 mètres des limites de propriétés de SOFIVO.

Aucun établissement SEVESO n'est enregistré sur la commune de Champdeniers et ses environs.

Les dangers externes liés à l'environnement proche de l'usine ne seront pas retenus comme élément majorant dans la suite de l'étude.

2.4.2 Trafic routier

L'établissement est bordé par la route départementale RD6 en sa limite de propriété Est par des routes communales en ses limites de propriétés Sud et Ouest, et par des habitations en sa limite de propriété Nord.

La vitesse de circulation sur ces axes est limitée à 50 km/h (circulation en agglomération). L'arrivée sur le site de SOFIVO se fait exclusivement en empruntant la route communale Sud et la circulation au sein du site se fait à faible vitesse et à sens unique.

Au regard de ces dispositions, la collision à grande vitesse d'un véhicule en perte de contrôle avec les bâtiments est peu probable. Seule la collision d'un camion à faible vitesse est envisageable mais n'est pas susceptible de causer des dommages significatifs aux bâtiments.

La circulation n'est pas retenue comme source de danger dans la suite de l'étude.

2.4.3 Trafic aérien

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 donc 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 et d'1 km de part et d'autre dans le sens de la largeur de la piste.

L'installation aéroportuaire la plus proche du site correspond à l'aérodrome Niort Marais Poitevin, situé à environ 18 kilomètres de SOFIVO.

De par l'éloignement du site des installations aéroportuaires et la faible probabilité de chute d'un avion, le trafic aérien n'est pas retenu pour la suite de l'étude de dangers.

2.4.4 Trafic ferroviaire

La voie ferrée la plus proche est située à 3 kilomètres au Sud-Est du site.

Cette ligne, reliant les villes de Niort et Parthenay, est exclusivement utilisée pour le transport de marchandises. Le nombre journalier de trains y est donc limité.

Le danger lié au trafic ferroviaire n'est pas retenu pour la suite de l'étude de dangers.

2.4.5 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 foudroisement.

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.

Les bâtiments touchés par la foudre peuvent être à l'origine d'un incendie (effet direct), d'une perte d'alimentation électrique, de perturbations électriques ou électromagnétiques (effet indirect).

La densité de foudroisement (niveau Ng) définit le nombre d'impact foudre par an et par km² dans une région. La commune de Champdeniers est associée à une densité de foudroisement infime (0,77 contre une densité moyenne nationale de 1,12). Cette commune est classée à l'échelle nationale 26 800^{ème} sur 36 611 communes.

Une Analyse du Risque Foudre (ARF) et une Etude Technique Foudre (ETF) ont été menées en 2020 (rapports APAVE joint en annexe 2). Le site est équipé de dispositifs de protection contre la foudre (dispositif de capture sur bâtiment production et dispositifs parafoudre sur les principales armoires électriques du site).

Compte-tenu de la faible probabilité de coups de foudre et des études ARF et ETF menées pour couvrir l'ensemble du site, et des équipements en place, les dangers liés à la foudre ne sont pas retenus pour la suite de l'étude.

2.4.6 Dangers liés au risque sismique

Les articles R563-1 et suivants du Code de l'Environnement fixent pour les bâtiments, équipements et installations deux catégories au regard du risque de sismique, respectivement dites « à risque normal » et « à risque spécial ». Cette distinction est fonction de la possibilité de contenir, au voisinage immédiat de l'installation, les conséquences d'un séisme.

Pour les installations « à risque normal », le territoire nationale est classé selon cinq zones de sismicité croissante, de 1 (sismicité très faible) à 5 (sismicité forte).

La commune de Champdeniers est classée en zone de sismicité modérée (3).

Au regard du classement face au risque sismique, et en l'absence de nouvelle construction, les dangers liés au risque sismique ne sont pas retenus.

2.4.7 Dangers liés aux mouvements de terrain et cavités souterraines

La commune de Champdeniers est soumise au retrait et gonflement des argiles selon une exposition faible à forte selon les zones. Au droit du site, la zone est classée selon une exposition faible.

Deux cavités souterraines abandonnées d'origine non minière sont également recensées sur la commune : « Souterrain du bourg » (ouvrage civil) et « Rivière souterraine de Champdeniers » (cavité naturelle).

La commune de Champdeniers ne comporte pas de Plan de Prévention du Risque (PPR) Mouvement de Terrain.

Les installations de SOFIVO sont implantées sur des terrains stables et aucune trace de mouvement de terrain n'est visible sur les ouvrages actuels (fissures des dalles, déplacements de charpente, etc.).

Les dangers liés aux mouvements de terrain et cavités souterraines ne sont pas retenus pour la suite de l'étude de dangers.

2.4.8 Dangers liés aux inondations

Bien que sensible aux remontées de nappes, aucun Plan de Prévention du Risque (PPR) Inondation n'est recensé sur la commune de Champdeniers.

Le risque inondation n'est pas retenu pour la suite de l'étude de dangers.

2.4.9 Dangers liés au climat, aux vents, aux précipitations

Pour le calcul des structures de bâtiments et ouvrages de génie civil, des normes européennes doivent être appliquées : les Eurocodes. Les actions sur les structures, notamment climatiques, sont régies par les normes dites Eurocode 1.

Sur cette base, chaque commune du territoire français est classée selon différentes zones de vent (allant de 1 à 4) et zones de neige (allant de A à E). La commune de Champdeniers est classé en zone de vent 2 et en zone de neige A1.

En cas de vents importants, les dangers sont essentiellement les chutes d'arbres et la projection d'objets. Des arbres sont présents au sein du site, mais leur éloignement des structures permet de réduire le risque de dégâts importants sur les principales structures.

En cas de fortes pluies, les déclivités du terrain d'implantation de l'usine ainsi que les ouvrages et regards d'évacuation des eaux pluviales permettent de réduire les risques d'inondation.

Les dangers liés au climat, aux vents et aux précipitations ne sont pas retenus pour la suite de l'étude de dangers.

2.4.10 Dangers liés à la malveillance

Une intrusion ou un acte de malveillance (effraction en vue de vol ou vandalisme, sabotage, incendie volontaire, ...) pourrait représenter l'élément précurseur à l'amorce d'un sinistre sur le site (accident, source d'allumage pour des matières combustible, etc.).

Diverses mesures sont mises en place pour réduire les risques de malveillance, notamment :

- la présence permanente sur le site et la télésurveillance ;
- les installations sensibles (locaux techniques) sont fermés à clé et ne sont accessibles que par du personnel autorisé ;

- l'entièreté du site est clôturé et l'entrée au site nécessite un badge ou une inscription auprès de l'accueil.

| Le danger de malveillance n'est pas retenu dans la suite de l'étude.

2.5 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES

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

- les produits utilisés sur le site (consommés par l'installation ou annexe) ;
- les équipements et installations liés aux procédés industriels ;
- les équipements et installations annexes (production de froid, production d'énergie, ...).

2.5.1 Description des dangers liés aux produits

Les dangers associés aux produits étudiés dans cette étude 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 des produits présents sur le site, à savoir :

- les matières premières et produits finis ;
- les matériaux d'emballages ;
- les hydrocarbures (fioul domestique) ;
- les gaz (gaz naturel, oxygène acétylène, propane) ;
- les fluides frigorigènes (fréons) ;
- les huiles diverses ;
- les substances et mélanges dangereux (produits chimiques et lessiviels, produits de traitement de l'eau) ;
- les eaux résiduaires et boues issues de l'épuration.

❖ Matières premières et produits finis

Le tableau suivant recense les principales matières premières mises en œuvre par SOFIVO, les produits finis, ainsi que les modalités de stockage.

Tableau 10 : Recensement des matières premières et produits finis

Produits alimentaires		Modalités de stockage	Localisation
Matières premières	Lait et produits laitiers (sérum, babeurre, ...)	Tanks inox	Quai de réception des matières premières
	Matières grasses et jus végétaux	Tanks inox et IBC plastiques	Zone de production
Produits finis	Poudre de produits laitiers et/ou matières végétales	Silos / Sacs de 25 kg / Big bags sur palettes	Magasins et silos

Les matières premières animales (produits laitiers) et végétales (matières grasses et jus) sont stockés dans des tanks adaptés (inox ou IBC plastiques sécurisés). Ils présentent un risque de déversement accidentel. Toutefois, le potentiel de danger est limité et uniquement lié aux matières organiques qui composent ces produits. Le risque toxique est nul.

Les poudres stockées en vrac au sein de silos en acier présentent un risque de combustion et d'explosion de poussières en cas de mise en suspension. La sévérité d'une explosion des poussières est de classe St1 avec un coefficient de violence d'explosion des poussières (Kst) compris entre 1 et 200 bar.m/s.

Les poudres conditionnées en sacs de 25 kg ou en big bags et stockées sur palettes présentent un risque de combustion.

❖ Matériaux d'emballages

Les principaux matériaux d'emballages utilisés par SOFIVO sont les suivants :

- emballages papier et plastique ;
- big bag (matières plastiques) et sacs kraft ;
- palettes bois.

Les matériaux d'emballage présents sur le site possèdent un caractère combustible. Ils sont stockés au sein des magasins de stockage et de la zone de conditionnement ou bien en extérieur pour les palettes bois.

❖ Hydrocarbures

Le site dispose de deux cuves de stockage enterrées de 60 et 7 m³ de fioul domestique utilisé pour l'alimentation des chaudières du site.

Le fioul domestique 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 2^{ème} catégorie au titre de la rubrique n°4734 de la nomenclature des ICPE (point éclair supérieur à 55°C).

Les hydrocarbures ne sont pas classés comme inflammables au titre de la réglementation sur la classification des substances dangereuses (arrêté du 20 avril 1994) mais peuvent brûler. L'atteinte des conditions d'inflammabilité n'est possible qu'en cas d'accident ou de situation dégradée. L'inflammation est difficile et l'explosion quasi impossible à l'air libre.

Le fioul domestique 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. Il reste cependant nocif en cas d'inhalation accidentelle, et mortels en cas d'ingestion ou de pénétration dans les voies respiratoires en raison de sa faible viscosité (mention de danger H304).

L'exposition répétée peut provoquer un dessèchement ou des gerçures de la peau (mention de danger H315). Un effet cancérigène lié à ce produit est également suspecté (preuve insuffisante – mention de danger H351).

❖ Gaz naturel

Le gaz naturel est utilisé, sur le site de SOFIVO, pour l'alimentation des chaudières du site et provient du réseau public de distribution.

Le gaz naturel (composé essentiellement de méthane) est un gaz extrêmement inflammable (mention de danger H220). Une fuite de ce gaz en milieu confiné peut entraîner l'asphyxie par raréfaction de l'oxygène.

Le gaz naturel peut également former un mélange explosif en cas de concentrations comprises entre 5 et 15 %.

Le gaz naturel, à l'origine inodore, est odorisé pour le rendre détectable (mercaptans).

❖ Gaz liquéfiés

Le site dispose d'une cuve aérienne d'azote et de CO₂ liquéfié. Ces gaz inertes sont non inflammables, non explosifs et non toxiques.

Ces gaz peuvent provoquer, en cas de déversement, des gerçures au contact avec la peau et, en milieu confiné, une raréfaction de l'air pouvant entraîner une asphyxie.

L'établissement dispose également d'un stockage de bouteilles de gaz (oxygène/acétylène et propane). Toutefois, les quantités de stockages étant très faible, les dangers liés à ces stockages ne sont pas retenus dans la suite de l'étude.

❖ Fluides frigorigènes fréons

L'établissement a recourt à l'usage de fluides frigorigènes type fréons (R134-a) pour l'alimentation des groupes froids.

Dans des conditions ordinaires de température et de pression, ces composés se présentent sous la forme de gaz incolores, légèrement odoriférants et dont les vapeurs sont plus lourdes que l'air ambiant. Les fréons sont ininflammables mais donnent, par décomposition thermique, des produits fluorés toxiques et corrosifs (fluorures d'hydrogène, etc.).

Les vapeurs émises étant plus lourdes que l'air, elles peuvent provoquer des asphyxies par réduction de la teneur en oxygène dans l'air. D'autre part, une évaporation rapide de ce produit peut provoquer des gelures.

Il est donc important d'éviter tout contact avec des surfaces chaudes et toute possibilité de points d'ignition. Les interventions en milieu confiné doivent donc toujours s'exercer en équipe, et en ayant prévenu un responsable.

❖ Huiles diverses

Les huiles présentes sur le site sont utilisées par le service de maintenance dans le cadre du fonctionnement des équipements.

Ces huiles ne sont pas classées comme substances dangereuses. Elles peuvent cependant provoquer des gerçures et lésions oculaires notamment en cas de contact prolongé avec la peau ou de contact avec les yeux.

Les huiles usagées constituent également un déchet dangereux compte-tenu du risque de pollution associé. Tout déversement au milieu naturel et infiltration dans le sol ou le sous-sol en direction des nappes phréatiques doit être évité.

❖ Substances et mélanges dangereux

Il s'agit principalement de produits lessiviels pour l'entretien et le nettoyage des équipements et des locaux, et de produits de traitements de l'eau (TAR, chaufferies, station d'épuration).

Par souci de lisibilité, seules les substances et mélanges dangereux présentant *a minima* une mention de dangers sont synthétisés ci-dessous.

Tableau 11 : Substances et mélanges dangereux stockés sur le site

Produits	Mentions de danger	Quantité stockée	Rubrique ICPE
ALCOOL ETHYLIQUE 99%	H225 / H319	40L	4330
BRONOPOL (CONSERVATEUR)	H302 / H312 / H315 / H318 / H335	1600 tablettes	-
COMPRIMES KJELTABS	H319 / H351 / H400 / H411	15kg	4510
CSB NANOCOLOR 400-4000	H302 / H312 / H314 / H317 / H332 / H340 / H350 / H360 DF / H373 / H412	400mL	-
KIT AMMONIUM 10-400 MG/L (QUANTO)	H314	200mL	-
KIT PHOSPHATE (0-100) QUANTO	H290 / H314 / H332	200mL	-
PHENOLPHTALEINE 1 %	H225 / H341 / H350 / H319	4L	4330
9985026 CSB NANOCOLOR 15-160	H302 / H312 / H314 / H317 / H332 / H373 / H412	160mL	-
9985029 CSB NANOCOLOR 100-1500	H302 / H312 / H314 / H317 / H332 / H340 / H350 / H360 DF / H373 / H412	160mL	-
ACIDE BORIQUE 4%	H360 FD	60L	-
ACIDE CHLORHYDRIQUE 37 %	H290 / H314 / H318 / H335	10L	-
ACIDE SULFURIQUE 90-91%	H290 / H314	15L	-
ACIDE SULFURIQUE 98%	H290 / H314	15L	-

ACIDE NITRIQUE 53%	H290 / H314 / H331 / EUH071	28 m ³	4130-2
ALCOOL ISO AMYLIQUE	H226 / H315 / H318 / H332 / H335	5L	4330
AQUALEAD CD 903	H318	3 m ³	-
AQUALEAD CI 8020	H302	3 m ³	-
AZOTE	H280	10 tonnes	-
AZOTE	H280	300kg	-
CSB NANOCOLOR 10 000	H302 / H312 / H314 / H317 / H332 / H340 / H350 / H360 DF / H373 / H412	480mL	-
DESINFECTANT AMPHO SPRAY (ANIOS)	H225 / H319 / H412	57L	4330
DPD POUR CHLORE LIBRE (ECH. 10 ML)	H315 / H319	800g	-
ETHER DE PETROLE (4X5L MGL)	H225 / H304 / H336 / H411 / EUH066	100L	4330
ETHER DIETHYLIQUE (HUILE)	H224 / H302 / H336 / EUH019 / EUH066	10L	4330
FOAM ND-QF	H290 / H314 / H318 / H412	1800kg	-
HYDROXIDE DE SODIUM 40%	H314	90L	-
HYDROXYDE DE SODIUM 13%	H290 / H314 / H400 / H411 / EUH 031	5 m ³	4510
LAVE GLACE	H226 / H319	10L	4330
LESSIVE DE SOUDE 30%	H290 / H314	35 m ³	-
OZZY JUICE SW3	H319	80kg	-
P3 OXONIA-ACTIVE	H290 / H302 / H314 / H318 / H332 / H335 / H410	6100kg	4510
PROCARE DENT 30P 10L	H290 / H314 / H318	40,5L	-
SODIUM HYDROXYDE EN PASTILLES	H290 / H314 / H318	5kg	-
SPECTRUX NX1164	H290 / H302 / H314 / H317 / H332 / H410	300kg	4510
THERMOCLEAN	H315 / H319 / H412	1L	-
TOPAZ HD3	H290 / H314 / H318	1800kg	-
VINAIGRE 14°	H315 / H319	10L	-
VITAMINE A	H360D / H413	140L	-
VITAMINE D3	H301 / H332 / H373	60L	-
WHITE SPIRIT	H226 / H304 / H336 / H372 / H411 / EUH 066	10L	4330
BOSTIK 1400	H225 / H315 / H319 / H336 / H411		4330
CUT AND DRILL FLUID 2 85238	H222 / H315 / H412		4320
CT 609	H222 / EUH066		4320
FINASOL HD	H304 / EUH066		-
FOOD GRADE GREASE + 83691	H222 / H315 / H412		4320
KD 400 50205	H222 / H411		4320
FOOD SAFE SOLVENT CLEANER 85022	H222 / H412		4320
MOLYNOIR	H224 / H315 / H335 / H411		4330
PTFE LUBRICANT + 84065	H222 / H315 / H411		4320
ARGON	H280		-

Les potentiels de dangers inhérents à ces produits conditionnés sont les déversements accidentels et les réactions exothermiques en cas de mélange avec des produits incompatibles, avec ou sans dégagement gazeux.

Les principaux risques liés aux dangers de déversement de ces produits sont l'intoxication des personnes (inhalation, ingestion, contact cutané) et la pollution du milieu naturel en cas de rejet de produit pur.

Certains produits présentent également des potentiels d'inflammabilité ou des caractéristiques comburantes.

❖ Eaux résiduelles et boues issues de l'épuration

Le principal risque lié à la gestion des effluents et des boues issues de la station d'épuration correspond au déversement accidentel vers le milieu aquatique.

Le potentiel de danger se rapporte uniquement aux matières organiques contenues dans ces produits et est donc limité (risque toxique nul).

2.5.2 Description des potentiels de dangers liés aux équipements et installations

Les installations et les procédés de fabrication mis en place par SOFIVO sont couramment employés dans les unités agro-alimentaires. Les dangers potentiels liés à ces installations sont l'incendie, l'explosion et la perte de confinement.

Le danger lié au développement de légionelles dans les tours aéroréfrigérantes du site est traité spécifiquement dans la partie Evaluation du Risque Sanitaire (Pièce 6 – Partie 3 de la présente demande d'autorisation environnementale) et n'est donc pas abordé dans l'étude des dangers.

Les causes (événements initiateurs), les événements et conséquences redoutés sont présentés plus en détail dans la partie evaluation preliminaire des consequences redoutées.

❖ Dangers d'incendie

Le tableau ci-après présente les installations et équipements pouvant être associés à la survenance d'un incendie. Pour chaque installation et équipement identifiés, les sources vraisemblables et possibles d'entraîner un incendie ou une propagation d'un incendie et les conséquences redoutées sont précisées.

Tableau 12 : Installations présentant un potentiel de dangers d'incendie

Installations	Causes / Evènements initiateurs	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Stockage de produits finis (poudres) et d'emballages	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Présence de surfaces chaudes - Engins de manutention	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermiques rayonnés - Propagation de l'incendie (effet domino)	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Tours de séchage	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Présence de surfaces chaudes - Engins de manutention - Arcs et courts-circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécanique	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermiques rayonnés - Propagation de l'incendie (effet domino)	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Silos de stockage vrac	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Présence de surfaces chaudes - Engins de manutention - Arcs et courts-circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécanique	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermiques rayonnés - Propagation de l'incendie (effet domino)	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Transformateurs et armoires électriques	- Arcs et courts-circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécanique	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermiques rayonnés - Propagation de l'incendie (effet domino)	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Chargeurs d'accumulateur	- Arcs et courts-circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécanique	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermiques rayonnés - Propagation de l'incendie (effet domino)	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Installations de combustion (chaudières) et réseau de gaz	- Défaillance sur le brûleur	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermique rayonné - Propagation de l'incendie (effet domino)	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction

P9 : Etude des dangers

Installations	Causes / Evènements initiateurs	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Compresseurs d'air	- Echauffement de l'huile	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermique rayonné - Propagation de l'incendie (effet domino)	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Stockage de fioul domestique	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Présence de surfaces chaudes - Echauffements mécaniques	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermique rayonné - Propagation de l'incendie - Formation de gaz de combustion - Création de BLEVE ou UVCE	- Destruction des cuves et des locaux proches - Arrêt partiel voire total de la production	- Brûlures par les flammes - Intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Stockage de produits chimiques (petits contenants)	- Mélange de produits entraînant des réactions exothermiques - Imprudence des fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds	- 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 les fumées	- Pollution atmosphérique liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Stockage de produits chimiques (NEP)	- Mélange de produits entraînant des réactions exothermiques - Imprudence des fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds	- 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 les fumées	- Pollution atmosphérique liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Stockage de palettes bois	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Présence de surfaces chaudes	- Incendie entraînant la formation de fumées et de flux thermiques rayonnés	- Arrêt de la circulation sur le site et arrêt partiel voire totale de la production	- Brûlures par les flammes	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction
Stockage de gaz liquéfiés	- Perte d'étanchéité - Choc conduisant à une brèche ou une fissure	- Départ d'incendie / feu torche	- Destruction du local et des équipements - Arrêt de la production	- Brûlures par les flammes et intoxication par les fumées	- Pollution liée aux fumées - Pollution liée aux eaux d'extinction

❖ Dangers d'explosion

La survenance d'une explosion a pour origine possible :

- une explosion mécanique liée à une surpression ayant pour cause une défaillance mécanique (obstruction de canalisations, défaillance de soupapes de sécurité, etc.) ou à 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 ;
 - la présence d'un confinement suffisant.

Le tableau page suivante présente les différentes sources d'ignition pouvant être associés au danger 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.

Tableau 13 : Installations présentant un potentiel de danger d'explosion

Installations	Causes / Evènements initiateurs	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Tours de séchage	- Mise en suspension du lait en poudre - Défaillance des échappements (trappes, événements, etc.)	- Explosion mécanique avec onde de choc et projections d'éclats	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats	- Néant
Silos de stockage vrac	- Mise en suspension du lait en poudre	- Explosion mécanique avec onde de choc et projections d'éclats	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats	- Néant
Chargeurs d'accumulateur	- Obturation des échappements avec défaillance des soupapes de sécurité	- Explosion mécanique avec onde de choc et projection d'éclats	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats	- Néant
Installations de combustion (chaudières) et réseau de gaz	- Surpression interne - Création d'une atmosphère explosive (mélange air-gaz dans les limites d'explosibilité)	- Explosion mécanique avec onde de choc et projection d'éclats et fuite de gaz - Réaction en chaîne sur le circuit d'alimentation des chaudières	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats - Intoxication par la fuite de gaz	- Néant

P9 : Etude des dangers

Installations	Causes / Evènements initiateurs	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Compresseurs d'air	- Obturation des échappements avec défaillance des soupapes de sécurité	- Explosion mécanique avec onde de choc et projection d'éclats	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats	- Néant
Stockage de fioul domestique	- Création d'une atmosphère explosive en milieu confiné - Mélange air/vapeur dans des proportions comprises dans l'intervalle d'explosivité - Fuite de vapeur d'hydrocarbures	- Explosion mécanique avec onde de choc et projections d'éclats - Formation d'une flaque d'hydrocarbures	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats - Brûlures par les flammes et intoxication par les fumées	- Néant
Stockage de gaz liquéfiés	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (fermeture de vannes) - Choc conduisant à une brèche ou une fissure	- Explosion mécanique avec onde de choc et projection d'éclats et fuite de gaz	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats	- Néant
Installation de réfrigération	- Obturation des échappements avec défaillance des soupapes de sécurité	- Explosion mécanique avec onde de choc et projection d'éclats	- Destruction du local et des équipements - Arrêt partiel voire total de la production	- Blessures des personnes à proximité par la projection d'éclats	- Néant

En complément des éléments présentés ci-dessus, une analyse ATEX a été menée pour l'identification des zones à risque d'explosion. Le rapport de cette étude est jointe en annexe 3 du présent rapport.

❖ Dangers de perte de confinement

Les causes susceptibles de créer une perte de confinement et les conséquences redoutées affiliées sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Installations présentant un potentiel de danger lié à une perte de confinement

Installations	Causes / Evènements initiateurs	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Stockage de matières premières	- Perte d'étanchéité - Défaillance fermeture des vannes - Choc créant à une brèche / fissure	- Pertes de matières	- Néant	- Néant	- Pollution liée aux pertes de matières
Tours de séchage	- Perte d'étanchéité - Défaillance fermeture des vannes - Choc créant à une brèche / fissure	- Pertes de matières	- Néant	- Néant	- Néant (matières organiques biodégradables)
Silos de stockage vrac	- Perte d'étanchéité - Défaillance fermeture des vannes - Choc créant à une brèche / fissure	- Pertes de matières	- Néant	- Néant	- Néant (matières organiques biodégradables)
Stockage de produits finis	- Perte d'étanchéité - Défaillance fermeture des vannes - Choc créant à une brèche / fissure	- Pertes de matières	- Néant	- Néant	- Néant (matières organiques biodégradables)
Transformateurs (huiles)	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (maintenance) - Choc créant à une brèche / fissure	- Pertes d'huile avec formation d'une flaque	- Arrêt des postes alimentés par les transformateurs	- Néant	- Pollution liée aux pertes d'huile (transfert / infiltration)
Installations de réfrigération	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (maintenance) - Choc créant à une brèche / fissure	- Emissions de fréons	- Arrêt de l'alimentation des postes réfrigérés	- Asphyxie par raréfaction d'air en milieu confiné	- Néant
Stockage de gaz liquéfiés	- Perte d'étanchéité - Défaillance fermeture des vannes - Choc créant à une brèche / fissure	- Pertes de gaz	- Néant	- Asphyxie par raréfaction d'air en milieu confiné	- Néant
Stockage de produits chimiques (petits contenants)	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (renversement) - Percement d'un bidon	- Perte de la substance - Projection de liquide - Formation de vapeurs - Mélange de produits incompatibles	- Néant	- Intoxication liée à la nature du produit et/ou à un mélange de produits incompatibles	- Pollution selon la substance déversée
Stockage de produits chimiques (NEP)	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (renversement) - Choc créant à une brèche / fissure	- Perte de la substance - Projection de liquide - Formation de vapeurs - Mélange de produits incompatibles	- Néant	- Intoxication liée à la nature du produit et/ou à un mélange de produits incompatibles	- Pollution selon la substance déversée

P9 : Etude des dangers

Installations	Causes / Evènements initiateurs	Phénomène dangereux	Conséquences redoutées		
			Aux biens	Aux personnes	A l'environnement
Stockage de fioul domestique	- Perte d'étanchéité - Défaillance fermeture des vannes	- Perte d'hydrocarbure - Projection de liquide	- Néant	- Néant	- Pollution liée aux pertes d'hydrocarbures (transfert / infiltration)
Compresseurs d'air	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (fermeture des vannes) - Choc conduisant à une brèche ou une fissure	- Perte d'huiles - Projection de liquide	- Néant	- Néant	- Pollution liée aux pertes d'huiles
Installations de combustion (chaudières) et réseau de gaz	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (fermeture des vannes) - Choc conduisant à une brèche ou une fissure	- Pertes de gaz	- Néant	- Asphyxie par raréfaction d'air en milieu confiné	- Néant

2.6 IDENTIFICATION DES ZONES DE DANGERS

Trois types de dangers ont été identifiés : risque d'incendie, risque d'explosion et risque de perte de confinement (déversement accidentel ou fuite). Ces zones à risques sont synthétisées ci-dessous et localisées sur le plan des risques, joint en annexe 4 de la présente étude de dangers.

Tableau 15 : Zones de dangers identifiées

Zone	Risque d'incendie	Risque d'explosion	Risque de perte de confinement
Stockage de matières premières	Non	Non	Oui
Stockage de produits finis et emballages	Oui	Non	Oui
Tours de séchage	Oui	Oui	Oui
Silos de stockage vrac	Oui	Oui	Oui
Chargeurs d'accumulateurs	Oui	Oui	Non
Transformateurs	Oui	Non	Oui
Armoires électriques	Oui	Non	Non
Installations de combustion (chaudières) et réseau de gaz	Oui	Oui	Oui
Compresseurs d'air	Oui	Oui	Oui
Stockage de fioul domestique	Oui	Oui	Oui
Stockage de produits chimiques (petits contenants)	Oui	Non	Oui
Stockage de produits chimiques (NEP)	Oui	Non	Oui
Stockage de palettes bois en extérieur	Oui	Non	Non
Stockage de gaz liquéfiés	Oui	Oui	Oui
Installations de réfrigération	Non	Oui	Oui

3 EVALUATION PRELIMINAIRE DES CONSEQUENCES REDOUTEES

3.1 OBJECTIFS

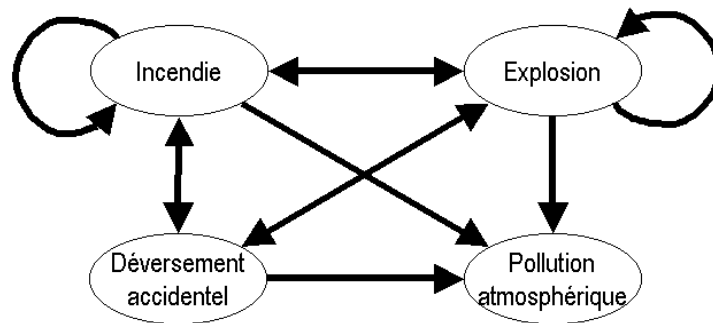
Pour chaque évènement redouté identifié à l'étape 1, une approche qualitative des conséquences de l'évènement est menée.

Les critères appréhendés sont principalement, à ce premier niveau d'analyse, les effets dominos potentiels et les effets au-delà des limites de propriété.

L'évaluation préliminaire des conséquences redoutées est basée sur une estimation des potentiels de dangers 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.

3.2 DEFINITION DES EFFETS DOMINOS

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



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.

3.3 MESURES GENERALES DE PREVENTION ET DE PROTECTION

3.3.1 Mesures générales ayant une influence sur la sécurité

Les mesures générales présentées ci-après permettent :

- de limiter la survenance de sources d'ignition ;
- de limiter la défaillance des équipements ;
- de réagir efficacement et rapidement à la survenance d'un sinistre ;
- de mettre à l'abri le personnel de l'établissement.

Compte tenu des conséquences, les mesures générales énoncées ci-après doivent être considérées comme des paramètres importants pour la sécurité (IPS).

Tableau 16 : Mesures mises en place par SOFIVO

Procédures, consignes, formations	
Interdiction de fumer	Il est seulement autorisé de fumer sur les parkings du personnel et dans un local spécifique prévu à cet effet. Consigne affichée dans l'établissement.
Interdiction d'apporter du feu	Applicable à tout l'établissement. Information auprès du personnel.
Travaux par points chauds / Permis de feu	Permis de feu applicable pour tous travaux par points chauds (soudage, meulage, brasage...) et spécifique à toute intervention comportant un risque d'incendie ou d'explosion.
Plan de prévention	Plan de prévention pour tous travaux effectués par des sociétés externes. Tenue d'un registre des interventions pour les travaux effectués en interne.
Fiches de Données de Sécurité (FDS)	Les FDS prévues dans le Code du Travail et les fiches techniques sont présentes sur le site. Ces documents sont consultables en permanence. Les contenants portent en caractères lisibles le nom des produits et les symboles de danger.
Formations	Des formations extincteurs sont dispensées à tout le personnel avec des recyclages réguliers. Des exercices d'évacuation sont régulièrement effectués. Le personnel de la maintenance est formé aux interventions techniques en cas de sinistre (coupures des énergies, emploi des absorbants, etc.) Des formations Sauveteurs Secouristes du Travail (SST) sont délivrées.
Moyens de détection, d'intervention et de secours	
Surveillance du site	Pour limiter le risque d'intrusion, les dispositions suivantes sont prises : • clôture du site ; • présence permanente du personnel ; • locaux à risque fermés à clefs ; • éclairage des abords extérieurs la nuit.
Plan d'urgence interne	L'établissement dispose d'un plan d'urgence interne. Il définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires pour la protection du personnel, de la population et de l'Environnement en cas d'incendie à l'intérieur du bâtiment. Des plans de sécurité sont mis en place et régulièrement mis à jour pour l'ensemble du site. Ils comprennent notamment le cheminement pour évacuation, les points de rassemblement, la localisation des extincteurs, la localisation des organes de sécurité
Détection incendie	A ce jour, seul le local chaudières dispose d'une détection incendie. Un déploiement d'une détection incendie à l'échéance du 1 ^{er} semestre 2025 est prévue sur les principaux locaux susceptibles d'être à la source d'un incendie : locaux techniques, laboratoires, locaux informatiques, locaux de stockage de produits chimiques, zone de charge. La détection sera également étendue aux locaux sociaux et zones de stockage d'archives (cf. annexe 5). Cette détection sera reliée à une centrale avec renvois d'alerte (vers maintenance et vers cabine production avec présence humaine 24h/24 7j/j). Des boîtiers à déclenchement manuel d'alarme répartis sur tout le site seront également installés. Procédures et consignes écrites relatives au fonctionnement de la centrale et procédure en cas de déclenchement d'une alarme.
Moyens internes de lutte contre l'incendie	Réseau d'extincteurs adaptés et en nombre suffisant. La chaufferie gaz naturel comporte une coupure générale avec vanne manuelle. Le TGBT principal est équipé d'un système d'extinction automatique à gaz. Ce système d'extinction automatique sera déployé, d'ici fin 2026, à l'intégralité des TGBT et transformateurs du site ainsi qu'à l'armoire électrique de la chaufferie.
Défense extérieure contre l'incendie	Le site dispose d'un Plan Etablissement Répertoire élaboré en concertation avec le SDIS. 1 poteau incendie sur voie publique (en limite de propriété Sud) d'un débit de 115 m³/h. 2 cuves de stockage d'eau (dit « château d'eau ») représentant un volume garanti par SOFIVO de 180 m³. Des réserves incendie souples seront mises en place après validation de la localisation avec les services de secours.

Mesures destinées à limiter la défaillance des équipements	
Actions préventives et correctives	Le service de maintenance veille au maintien du bon état des équipements pour éviter les dysfonctionnement grâce à des inspections préventives périodiques. Les équipements existants suivants font l'objet de contrôles réguliers : • extincteurs ; • dispositifs de détection et alarme incendie ; • équipements sous pression ; • chaudières ; • installations de réfrigération ; • installations électriques.

3.3.2 Défense Extérieure Contre l'Incendie (DECI)

❖ Objectif et méthodologie

L'objectif est de mettre à la disposition des services de secours les volumes d'eau nécessaires à l'extinction d'un incendie.

Les besoins en eau pour la DECI ont été calculés sur la base du calcul préconisé dans le « *Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie* » publié en Juin 2020 (Guide D9).

❖ Hypothèses de calcul

Le dimensionnement des besoins en eau incendie a été effectué sur la base de la plus grande surface non recoupée par des murs coupe-feu de degré deux heures.

Cette surface correspond à l'ensemble du bâtiment principal, à l'exclusion de la chaufferie chaudières, soit 11 300 m².

Le fascicule B de l'instruction technique D9 préconise de retenir :

- pour les laiteries, et fabriques de lait condensé ou en poudre : un risque 1 pour l'activité et un risque 2 pour le stockage ;
- pour les installations de stockage en silos : un risque 3 pour le stockage.

Sur cette base, les locaux du site sont classées en risque 1 pour l'activité et 2 pour le stockage.

En l'absence de données certifiées, la structure de tous les locaux est considérée comme présentant une stabilité au feu inférieure à 30 minutes (stabilité R15).

De par sa configuration et son activité, l'établissement dispose d'étages pour les accès aux niveaux supérieurs des tours de séchage et des silos de stockage. Ces étages sont uniquement utilisés pour les opérations de maintenance et de vérification des équipements. Aucune activité ni stockage n'y étant opéré, ces surfaces ne sont donc pas retenues dans le calcul de la D9.

❖ Résultats

Les besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie sont estimés à 960 m³/h, soit un volume total de 1 920 m³ pour un incendie de référence de deux heures.

La feuille de calcul est fournie en annexe 6 de la présente étude de dangers.

❖ Adéquation des équipements de lutte incendie avec les besoins en eau incendie

Pour sa défense extérieure contre l'incendie, le site dispose :

- d'un poteau incendie sur voie publique, en limite de propriété Sud, fournissant un débit de 115 m³/h, soit 300 m³/2h ;
- de deux cuves de stockage d'eau équipées de raccords pompiers, représentant un volume utile total de 180 m³.

Le site SOFIVO dispose ainsi actuellement d'un volume global disponible de 480 m³. Afin de couvrir les besoins en eau incendie, l'établissement mettra en place des réserves en eau incendie additionnelles. Au préalable, une consultation du SDIS sera planifiée afin de valider avec les services de secours le volume et l'emplacement de ces réserves.

3.3.3 Confinement des eaux d'extinction

Le volume de confinement des eaux d'extinction d'un incendie nécessaire est évalué selon les préconisations de l'instruction technique D9A.

Pour le site de SOFIVO, ce calcul donne un volume de rétention de 2 304 m³. La feuille de calcul est jointe en annexe 6 de la présente étude de dangers.

Les eaux d'extinction pourront être confinées au sein des deux bassins situés au Sud-Ouest de l'usine : le bassin tampon des eaux de lavage et des eaux pluviales (2 000 m³) et le bassin tampon des eaux usées (500 m³) .

Le site dispose donc d'une capacité de rétention du site suffisante pour le confinement des eaux d'extinction en cas d'incendie.

3.4 EVALUATION PRELIMINAIRE DES CONSEQUENCES REDOUTEES

Cette étape consiste à estimer, pour chaque équipement et événement 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 l'évaluation préliminaire laisse pressentir des conséquences à l'extérieur des limites de propriété.

3.4.1 Stockage de matières premières liquides

Evénements identifiés	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (fermeture des vannes) - Choc conduisant à une bèche ou une fissure
Phénomènes redoutés	- Perte de confinement
Mesures / Equipements de prévention	- Cuves inox adaptées aux produits stockés - Inspection visuelle régulière des cuves de stockage
Conséquences principales possibles	- <u>Déversement</u> : pollution du milieu aquatique lié au déversement de matières organiques (risque toxique nul)
Cinétique	- <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture du contenant)
Effets dominos possibles	- Sans objet
Mesures / Equipements de protection	- <u>Déversement</u> : cuves extérieures sur dalles bétons étanches reliées au réseau des eaux usées ; les voiries du site (y compris les zones de dépotage des citernes) sont reliées aux eaux usées. En cas de déversement, l'intégralité des produits sera dirigée vers la station d'épuration du site. - Détection incendie en cours de déploiement dans stockages matières premières végétales
Gravité estimée	- <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°1)

3.4.2 Stockage de produits finis (poudres) et emballages

Evénements identifiés	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds / présence de surface chaude - Engins de manutention
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie
Mesures / Equipements de prévention	- Consignes et procédures (permis de feu, interdiction de fumer, etc.)
Conséquences principales possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide
Effets dominos possibles	- <u>Incendie</u> : Propagation de l'incendie aux locaux adjacents
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : des extincteurs sont répartis dans les magasins de stockage et le personnel est formé à leur utilisation + alarme manuelle en cours de déploiement
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : principaux stockages à température ambiante, classement au titre de la rubrique ICPE n°1510, une vérification des flux thermiques en cas d'incendie sera assurée – retenu (cas n°2) - <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°3)

3.4.3 Tours de séchage

Evénements identifiés	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds / présence de surface chaude - Engins de manutention - Arcs et courts circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécanique - Perte d'étanchéité - Défaillance fermeture des vannes - Choc créant une brèche / fissure - Mise en suspension du lait en poudre - Défaillance des échappements (trappes, événements, etc.)
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie - Explosion de poussières - Perte de confinement
Mesures / Equipements de prévention	- Mesures de contrôle-maintenance - Consignes et procédures (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Pilotage par du personnel expérimenté et formé aux risques - Nettoyage régulier des installations
Conséquences principales possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Explosion</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Déversement</u> : néant
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Explosion</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture de la tour)
Effets dominos possibles	- <u>Incendie</u> : Propagation de l'incendie aux locaux adjacents
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : dispositifs de noyage des tours, monitoring, extincteurs dans les locaux et à proximité, le personnel est formé à leur utilisation - <u>Explosion</u> : présence d'événements, monitoring
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : interne aux tours, combustion lente et éloignement des limites de propriété (130 mètres) – non retenu (cas n°4) - <u>Explosion</u> : violence d'explosion faible, éloignement des limites de propriété (130 mètres) – non retenu (cas n°5) - <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°6)

3.4.4 Silos de stockage vrac

Evénements identifiés	- Arcs et courts circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécanique - Perte d'étanchéité / défaillance fermeture des vannes - Choc créant une brèche / fissure - Mise en suspension du lait en poudre
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie - Explosion de poussières - Perte de confinement
Mesures / Equipements de prévention	- Mesures de contrôle-maintenance - Consignes et procédures (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Pilotage par du personnel expérimenté et formé aux risques - Nettoyage régulier des installations
Conséquences principales possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Explosion</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Déversement</u> : néant
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Explosion</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture du silo)
Effets dominos possibles	- <u>Incendie</u> : Propagation de l'incendie aux locaux adjacents
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : des extincteurs sont répartis dans les locaux et à proximité, le personnel est formé à leur utilisation - <u>Explosion</u> : aspiration d'air lors du remplissage des silos
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : interne au silos, combustion lente et éloignement des limites de propriété (130 mètres) – non retenu (cas n°7) - <u>Explosion</u> : violence d'explosion faible, volumes de silos limités, éloignement des limites de propriété (130 mètres) – non retenu (cas n°8) - <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°9)

3.4.5 Transformateurs et armoires électriques

Evénements identifiés	- Arcs et courts-circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécaniques - Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (maintenance) - Choc conduisant à une brèche ou une fissure
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie - Perte de confinement (transformateurs uniquement)
Mesures / Equipements de prévention	- Mesures de contrôle-maintenance - Consignes et procédures (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Les locaux sont fermés à clef et seules les personnes habilitées peuvent y accéder. Ce personnel est formé et connaît les consignes de sécurité. - Coupure énergie manuelle en cas de défaut
Conséquences principales possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Déversement</u> : pollution liée au déversement d'huiles
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture du contenant)
Effets dominos possibles	- <u>Incendie</u> : Propagation de l'incendie aux locaux adjacents
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : système d'extinction automatique en cours de déploiement, présence d'extincteurs à proximité et le personnel est formé à leur utilisation - <u>Déversement</u> : les transformateurs à huiles sont situés en locaux fermés et sont positionnés sur des rétentions étanches
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : implantation à l'intérieur de locaux adaptés, éloignements des limites de propriété du site – non retenu (cas n°10) - <u>Déversement</u> : locaux dédiés avec rétention en béton étanche et raccordement des locaux aux réseau d'eaux usées, en cas de défaillance de la rétention les substances seront redirigées vers la station d'épuration du site – non retenu (cas n°11)

3.4.6 Chargeurs d'accumulateurs

Evénements identifiés	- Arcs et courts-circuits - Etincelles d'origine électrostatique ou mécanique - Obturation des échappements avec défaillance des soupapes de sécurité
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie - Explosion
Mesures / Equipements de prévention	- Mesures de contrôle-maintenance - Consignes et procédures (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Chargeurs situés dans des locaux de grands volumes à ventilation naturelle permettant d'éviter le risque d'accumulation de gaz
Conséquences principales possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Explosion</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Explosions</u> : rapide
Effet domino possible	- <u>Incendie</u> : Propagation de l'incendie aux locaux adjacents
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : déploiement en cours de détection incendie sur la zone, des extincteurs sont situés à proximité et le personnel est formé à leur utilisation - <u>Explosion</u> : les chargeurs d'accumulateurs sont situés au sein d'un local suffisamment ventilé et éloigné des limites de propriété du site
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : implantation à l'intérieur de locaux suffisamment ventilés, éloignement des limites de propriété du site – non retenu (cas n°12) - <u>Explosion</u> : implantation à l'intérieur de locaux suffisamment ventilés, éloignement des limites de propriété du site – non retenu (cas n°13)

3.4.7 Compresseurs d'air

Evénements identifiés	- Obturation des échappements avec défaillance des soupapes de sécurité - Echauffement de l'huile. - Perte de confinement (choc, vétusté.).
Phénomènes redoutés	- Explosion (surpression) - Incendie. - Déversement
Mesures / Equipements de prévention	- Présence de soupapes de sécurité se déclenchant en cas de surpression - Compresseurs implantés dans des locaux spécifiques – accès réservés au personnel habilité - Mesures de contrôle-maintenance appliquées aux installations (contrôles sociétés spécialisées)
Conséquences principales possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Explosion</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Déversement</u> : pollution liée au déversement d'huile
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Explosions</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture du compresseur)
Effet domino possible	- <u>Incendie</u> : Propagation de l'incendie aux locaux adjacents
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : des extincteurs sont situés à proximité et le personnel est formé à l'utilisation des extincteurs - <u>Explosion</u> : local dédié et éloigné des limites de propriétés - <u>Déversement</u> : local étanche raccordé au réseau EU
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : faible potentiel calorifique – non retenu (cas n°14) - <u>Explosion</u> : local dédié et éloigné des limites de propriété du site – non retenu (cas n°15) - <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°16)

3.4.8 Stockage des palettes bois en extérieur

Evénements identifiés	- Embrasement suite à un contact avec une source d'ignition
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie
Mesures / Equipements de prévention	- Stockage en extérieur éloigné du bâtiment principal (minimum 10 m)
Conséquences possibles	- <u>Incendie</u> : destruction du stockage, blessure sur une personne à proximité
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide
Effet domino possible	- Propagation de l'incendie aux locaux proches
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : des extincteurs sont présents à proximité et le personnel est formé à leur utilisation, stockage en extérieur éloigné de minimum 10 mètres du bâtiment principal
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : une vérification des flux thermiques en cas d'incendie sera effectuée - retenu (cas n°17)

3.4.9 Installations de combustion (chaudières) et réseau de gaz

Evénements identifiés	- Défaillance sur le brûleur - Surpression interne - Perte de confinement
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie - Explosion mécanique - Création d'une atmosphère explosive (mélange air-gaz dans les limites d'explosibilité) à la suite d'une fuite de gaz
Mesures / Equipements de prévention	- Mesures de contrôle-maintenance - Consignes et procédures (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Présence de capteurs de pression et de soupapes - Contrôles de flammes entraînant la mise en sécurité des appareils et l'arrêt de l'alimentation en combustible - Arrêt d'urgence « coup de poing » à côté de chacune des installations de combustion - Détection incendie et détection gaz avec double vanne de coupure (activation automatique et manuelle)
Conséquences possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Explosion</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Déversement</u> : création d'une atmosphère explosive
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Explosion</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture d'une canalisation)
Effets dominos possibles	- <u>Incendie</u> : néant - <u>Explosion</u> : onde de choc entraînant une dégradation des installations à proximité
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : parois séparatives REI120 du local chaudières avec les autres locaux, présence d'extincteurs à proximité et le personnel est formé à leur utilisation, présence de détecteur de fumées ; système d'extinction automatique dans armoire électrique en cours de déploiement - <u>Explosion</u> : ventilation limitant le risque d'accumulation de gaz
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : interne au bâtiment (parois REI120) – non retenu (cas n°18) - <u>Explosion</u> : interne au site - non retenu (cas n°19) - <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°20)

3.4.10 Stockage d'hydrocarbures

Risques identifiés	- Imprudence de fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Présence de surfaces chaudes - Echauffements mécaniques - Création d'une atmosphère explosive en milieu confiné - Mélange air/vapeur dans des proportions comprises dans l'intervalle d'explosivité - Fuite de vapeur d'hydrocarbures - Perte de confinement (choc, vétusté...), erreur humaine - Inflammation en présence d'une source d'ignition - Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (fermeture des vannes)
Evénements redoutés	- Départ d'incendie - Explosion - Déversement
Mesures / Equipements de prévention	- Mesures de contrôle-maintenance - Consignes et procédures (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Eloignement de tout stock de matériaux et substances combustibles à plus de 10 mètres des cuves - Point éclair élevé, conditions d'inflammation difficile (non atteignables en situation normale d'exploitation) - Détection incendie dans la galerie technique située entre le stockage de fioul et les chaudières
Conséquences principales possibles	- <u>Incendie</u> : Dégât sur les équipements et structures proches, blessures sur les personnes à proximité - <u>Explosion</u> : Dégât sur les équipements et structures proches, blessures sur les personnes à proximité - <u>Déversement</u> : pollution
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Explosion</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture des cuves)
Effet domino possible	- Néant : cuves en béton enterrées
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : cuves enterrées implantées à plus de 10 mètres du bâtiment principal - <u>Explosion</u> : cuves enterrées implantées à plus de 10 mètres du bâtiment principal - <u>Déversement</u> : cuves enterrées en béton
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : interne au site - non retenu (cas n°21) - <u>Explosion</u> interne au site : non retenu (cas n°22) - <u>Déversement</u> interne au site : non retenu (cas n°23)

3.4.11 Stockage de produits chimiques (petits contenants)

Evénements identifiés	- Mélange avec réactions exothermiques - Imprudence des fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (renversement) - Percement d'un bidon ou d'une cuve
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie - Mélange de produits incompatibles - Déversement
Mesures / Equipements de prévention	- Local de stockage spécifique avec accès limité ou stockage extérieur - Séparation acide/base et rétention spécifique - Stockage tampon aux postes de lavage en quantité limitée - Affichage en caractères lisibles du nom des produits et des mentions de danger associées - Manipulation limitée au personnel habilité - Inspection visuelle de l'étanchéité des contenants - Formation de base sécurité pour tout le personnel comprenant l'utilisation de produits dangereux - Elaboration de procédures et de consignes de poste (avec fiches réflexes)
Conséquences possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériel et brûlures des personnes à proximité - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : dégagements de gaz toxique - <u>Déversement</u> : pollution
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : lente à rapide selon les quantités concernées - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture du contenant)
Effet domino possible	- <u>Incendie</u> : propagation de l'incendie - <u>Déversement</u> : mélange de produits incompatibles
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : stockage des produits chimiques en armoire sécurisée, à l'exception des stockages tampons pour les utilisations (quantité limitée) , présence d'extincteurs et personnel formé à leur utilisation - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : rétentions spécifiques propres avec séparation des produits par type (acide / base) aux lieux de stockage, identification lisible des produits - <u>Déversement</u> : présence de rétention adaptée aux lieux de stockage, volumes de stockage limités
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : interne au site – non retenu (cas n°24) - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : interne à l'établissement – non retenu (cas n°25) - <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°26)

3.4.12 Stockage de produits chimiques (NEP)

Evénements identifiés	- Mélange avec réactions exothermiques - Imprudence des fumeurs - Travaux d'entretien par points chauds - Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (renversement) - Percement d'un bidon ou d'une cuve
Phénomènes redoutés	- Départ d'incendie - Mélange de produits incompatibles - Déversement
Mesures / Equipements de prévention	- Local de stockage spécifique avec accès limité ou stockage extérieur - Séparation acide/base et rétention spécifique pour les petits contenants - Stockage tampon aux postes de lavage en quantité limitée - Manipulation limitée au personnel habilité - Affichage en caractères lisibles du nom des produits et des mentions de dangers associées - Inspection visuelle de l'étanchéité des contenants - Chaque opération de dépotage en cuve est suivie en continu par un opérateur - Formation de base sécurité pour tout le personnel comprenant l'utilisation de produits dangereux - Elaboration de procédures et de consignes de poste (avec fiches réflexes)
Conséquences possibles	- <u>Incendie</u> : dégâts matériel et brûlures des personnes à proximité - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : dégagements de gaz toxique - <u>Déversement</u> : pollution
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : lente à rapide selon les quantités concernées - <u>Déversement</u> : lente (fuite) ou rapide (rupture du contenant)
Effet domino possible	- <u>Incendie</u> : propagation de l'incendie - <u>Déversement</u> : mélange de produits incompatibles
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : stockage des produits chimiques en extérieur à l'exception des cuves de produits dilués au sein des locaux, présence d'extincteurs et personnel formé à leur utilisation - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : identification des contenants, rétentions spécifiques propres avec séparation des produits par type (acide / base) au lieu de stockage - <u>Déversement</u> : présence de rétention adaptée et double enveloppe sur les cuves - <u>Mélange</u> : séparation des produits par type (acide / base), identification lisible
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : interne au site – non retenu (cas n°27) - <u>Mélange de produits incompatibles</u> : interne à l'établissement – non retenu (cas n°28) - <u>Déversement</u> : interne au site – non retenu (cas n°29)

3.4.13 Installations de réfrigération

Evénements identifiés	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (fermeture des vannes) - Choc conduisant à une brèche ou une fissure - Obturation des échappements avec défaillance des soupapes de sécurité
Phénomènes redoutés	- Déversement - Explosion mécanique (compresseurs uniquement)
Mesures / Equipements de prévention	- Procédures et consignes (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Mesures de contrôle-maintenance - Présence de soupapes de sécurité - Installations implantées à l'extérieur des locaux
Conséquences possibles	- <u>Explosion</u> : dégâts matériels, blessure sur une personne à proximité - <u>Déversement</u> : arrêt des installations frigorifiques, asphyxique par raréfaction d'air en milieu confiné
Cinétique	- <u>Explosion</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fissure, défaut d'étanchéité) ou rapide (rupture franche)
Effets dominos possibles	- Néant
Mesures / Equipements de protection	- <u>Explosion</u> : implantation en extérieur favorisant la circulation d'air - <u>Déversement</u> : peu de fluides contenus au sein de chaque groupe, les installations sont équipés de systèmes d'alerte
Gravité estimée	- <u>Explosion</u> : interne au site – non retenu (cas n°30) - <u>Déversement de fluides</u> : interne au site – non retenu (cas n°31)

3.4.14 Stockage de gaz liquéfiés

Evénements identifiés	- Perte d'étanchéité - Défaillance humaine (fermeture des vannes) - Choc conduisant à une brèche ou une fissure
Phénomènes redoutés	- Incendie - Explosion - Déversement
Mesures / Equipements de prévention	- Procédures et consignes (permis de feu, interdiction de fumer, etc.) - Mesures de contrôle-maintenance - Présence de soupapes de sécurité - Installations implantées à l'extérieur des locaux
Conséquences possibles	- <u>Incendie</u> : feu torche - <u>Déversement</u> : asphyxie et blessures sur personne à proximité
Cinétique	- <u>Incendie</u> : rapide - <u>Explosion</u> : rapide - <u>Déversement</u> : lente (fissure) ou rapide (rupture franche)
Effets dominos possibles	- Propagation de l'incendie
Mesures / Equipements de protection	- <u>Incendie</u> : faibles quantités stockées - <u>Explosion</u> : stockage en extérieur - <u>Déversement</u> : stockage en extérieur
Gravité estimée	- <u>Incendie</u> : interne au site – non retenu (cas n°32) - <u>Explosion</u> : interne au site – non retenu (cas n°33) - <u>Déversement de fluides</u> : interne au site – non retenu (cas n°34)

3.5 SELECTION DES EVENEMENTS REDOUTES

3.5.1 Synthèse

Les risques et les conséquences associées sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Tableau 17 : Synthèse de l'évaluation préliminaire

N°	Installation	Evénement redouté	Conséquences possibles	Gravité estimée	Sélection
1	Stockage de matières premières liquides	Déversement	Pollution	Interne au site	Non
2	Stockage de produits finis et d'emballages	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Flux thermique à vérifier	Oui
3		Déversement	Néant (matières organiques biodégradables)	Interne au site	Non
4	Tours de séchage	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
5		Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
6		Déversement	Néant (matières organiques biodégradables)	Interne au site	Non
7	Silos de stockage vrac	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
8		Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
9		Déversement	Néant (matières organiques biodégradables)	Interne au site	Non
10	Transformateurs et armoires électriques	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
11		Déversement	Pollution	Interne au site	Non
12	Chargeurs d'accumulateurs	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
13		Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
14	Compresseurs d'air	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
15		Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
16		Déversement	Pollution	Interne au site	Non
17	Stockage de palettes bois en extérieur	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Flux thermique à vérifier	Oui
18	Installations de combustion	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
19		Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
20		Déversement	Pollution	Interne au site	Non
21	Stockage d'hydrocarbures	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
22		Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
23		Déversement	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
24		Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non

N°	Installation	Evénement redouté	Conséquences possibles	Gravité estimée	Sélection
25	Stockage de produits chimiques (petits contenants)	Mélange de produits incompatibles	Dégagement de gaz toxiques	Interne au site	Non
26		Déversement	Pollution	Interne au site	Non
27	Stockage de produits chimiques (NEP)	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
28		Mélange de produits incompatibles	Dégagement de gaz toxiques	Interne au site	Non
29		Déversement	Pollution	Interne au site	Non
30	Installations frigorifiques aux fréons	Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
31		Déversement	Arrêt des installations et asphyxie en milieu confiné	Interne au site	Non
32	Stockage de gaz liquéfiés	Incendie	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
33		Explosion	Dégâts matériels, blessures sur une personne à proximité	Interne au site	Non
34		Déversement	Asphyxie en milieu confiné	Interne au site	Non

3.5.2 Evénements sélectionnés

Les évènements redoutés retenus nécessitent une évaluation complémentaire des mesures mises en place afin d'affiner la cotation en terme de gravité.

Ces phénomènes concernent le risque d'incendie au niveau des stockages de produits combustibles :

- scénario A : Incendie dans les entrepôts de stockage des produits finis et emballages ;
- scénario B : Incendie des palettes bois stockées en extérieur.

4 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

4.1 OBJECTIFS

L'analyse détaillée des risques vise à quantifier la probabilité d'occurrence et la gravité des conséquences 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.

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).

4.2 EVENEMENTS REDOUTES SELECTIONNES

Les événements redoutés sélectionnés à l'étape précédente sont :

- scénario A : incendie dans les entrepôts de stockage des produits finis et emballages ;
- scénario B : incendie des palettes bois stockées en extérieur.

4.3 PROBABILITE D'OCCURENCE

4.3.1 Méthodologie

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

- les causes pouvant conduire à l'occurrence de ces événements 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 survenue des événements 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 d'effets liés aux 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 (partie gauche) et un arbre des conséquences (partie droite). Le point central du nœud-papillon est l'événement redouté. Sur les diagrammes présentés ci-après, les barrières sont présentées sous la forme de rectangles de couleur.

4.3.2 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, elle est précisée par des opérateurs « OU » ou « ET ».

4.3.3 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 (émissions de produit toxique, flux thermiques, surpressions, etc.). Ces conséquences ont généralement des impacts sur le volet 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.

4.3.4 Détermination des mesures de prévention

Les mesures de prévention sont les mesures permettant d'éviter l'apparition des causes de l'évènement 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. via 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.

4.3.5 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'évènement redouté ou de ces conséquences, et d'autre part protéger le volet humain, matériel et environnemental des installations concernées.

❖ Mesures de détection

Il s'agit des mesures permettant de détecter l'apparition de l'évènement 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 ;
- etc.

❖ 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 dispersions de produits toxiques, etc. (matériel, procédures, etc.) ;
- etc.

Pour exemple, l'une des mesures de protection consiste en la stratégie d'extinction mis en place sur le site (intervention du personnel en début de sinistre). Pour SOFIVO, cette stratégie englobe notamment :

- la formation du personnel à la lutte incendie et au maniement des équipements de lutte contre l'incendie ;
- la réalisation d'exercices réguliers en collaboration avec les pompiers.

4.3.6 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.

L'indice de probabilité P est estimé, si ces données sont disponibles, soit 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.

Tableau 18 : Echelle de probabilité utilisée pour la cotation

Niveau de probabilité	Détail de la Probabilité	
A	Courant	Se produit de façon récurrente sur des installations comparables
B	Probable	S'est déjà produit quelques fois sur des installations comparables
C	Improbable	A été rapporté une fois sur des installations comparables
D	Très improbable	A pu être observé une fois sur des installations comparables
E	Extrêmement peu probable	N'a jamais été observé ni rapporté nulle part

A chaque évènement redouté et à chaque effet d'un phénomène dangereux associé, un niveau de probabilité, compris entre A et E, est associé. Ce niveau de probabilité, croisé avec le niveau de gravité, permet de déterminer le risque lié à l'évènement redouté.

4.3.7 Diagramme « nœud papillon »

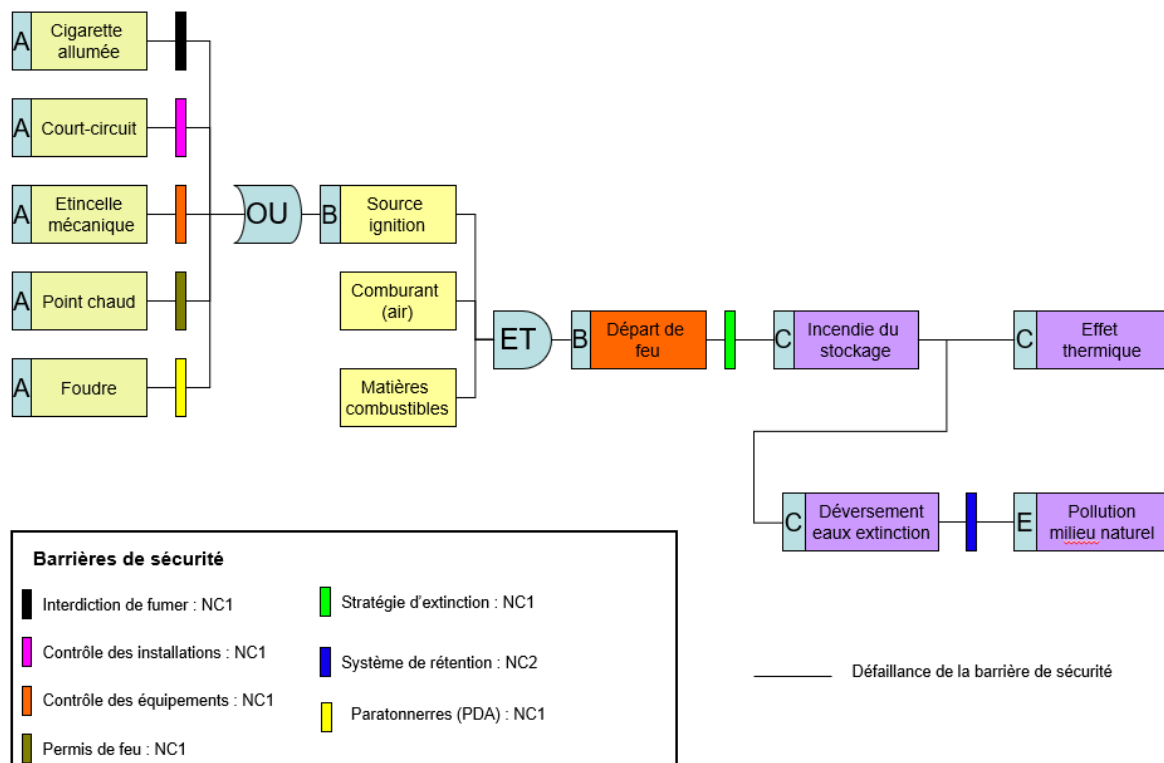


Figure 7 : Diagramme « nœud papillon » d'un départ de feu dans un stockage

4.3.8 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 événements initiateurs, il est considéré, en hypothèse majorante, que chaque cause (événement initiateur) possède une probabilité d'occurrence A (événement courant).

Par ailleurs, chaque barrière de sécurité possède un niveau de confiance égal à 1 (alors que la cotation des niveaux va de 1 à 4), à l'exception de la rétention, pour lesquels l'INERIS précise un niveau de confiance égal à 2.

4.3.9 Synthèse des cotations en terme de probabilités

La synthèse des probabilités d'occurrence des effets des phénomènes dangereux est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 19 : Synthèse des probabilités des conséquences redoutées

Synthèse	Effet thermique	Pollution du milieu naturel
Incendie des magasins de stockage des produits finis et emballages	C	E
Incendie du stockage extérieur de palettes bois	C	E

Légende : C : improbable ; D : très improbable E : Extrêmement peu probable

4.4 EVALUATION DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES

Cette étape consiste à évaluer la gravité des conséquences liées aux effets identifiés dans l'étape précédente.

4.4.1 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'environnement¹ 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

Une fois quantifiés, les effets d'un phénomène dangereux sont comparés aux valeurs de référence exprimées par l'arrêté du 29 septembre 2005 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 permet de déterminer les cibles (biens, environnement, personnes) extérieures au site et potentiellement atteintes par les 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 ».

La vulnérabilité des cibles recensées est régulée, le cas échéant, au vu de la cinétique du phénomène dangereux (ex : un incendie présentant une cinétique de développement lente permettra, avec des moyens organisationnels adaptés et fiables, une mise à l'abri de cibles concernées pour l'intensité maximale du phénomène (évacuation d'un bâtiment)).

❖ Cinétique du phénomène dangereux

Concernant la cinétique des scénarios, l'article 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005 distingue deux 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.

Tableau 20 : 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.

Tableau 21 : Echelle d'appréciation de la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux sur l'environnement

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

4.4.2 Gravité des conséquences : Effets thermiques de l'incendie

❖ 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 pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Pour les effets sur l'hommes, ces valeurs seuils sont :

- 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).

Pour les effets structures, ces valeurs seuils sont :

- 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 menée pour tous les scénarios d'incendie sélectionnés.

❖ Méthodologie

Dans le cadre de cette étude, le modèle de calcul utilisé est le logiciel FLUMILOG développé par l'INERIS. 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 http://flumilog.ineris.fr/flumilog_process.

Cette méthode n'intègre pas les moyens disponibles sur le site 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 sa durée.

Il convient de rappeler que les modélisations FLUMILOG sont effectuées sur la base d'un remplissage complet des rayonnages, ce qui n'est jamais le cas en exploitation. Les modélisations représentent donc une approche majorante.

❖ Scénarii d'incendie étudiés

Deux modélisations ont été opérées pour évaluer la portée des flux thermiques d'un incendie au niveau des deux zones de dangers retenus :

- scénario A : incendie dans les entrepôts de stockage des produits finis et emballages ;
- scénario B : incendie des palettes bois stockées en extérieur.

❖ Scénario A – Incendie dans les entrepôts de stockage des produits finis et emballages

Les produits finis conditionnés par SOFIVO correspondent en des palettes de big-bags de poudres ou des palettes de sacs de 25 kg de poudres. L'ensemble de ces palettes est donc constitué de plastiques, poudres et papiers kraft ; composants typiques d'une palette générique 1510 définis par FLUMILOG. En conséquence, le scénario A « Incendie dans les entrepôts de stockage des produits finis et emballages » a été modélisé à partir de palettes de stockage 1510 définies par FLUMILOG.

Les entrepôts de stockage des produits finis et emballages correspondent en trois cellules de stockage fermées. Les stockages y sont majoritairement en racks dont la hauteur varie entre 3 et 7 mètres. Par hypothèse majorante, la modélisation du scénario A sera effectuée en considérant un stockage en rack sur l'ensemble de la surface des magasins de stockage et sur des hauteurs maximales de 7 mètres.

Les résultats des modélisations pour le scénario A sont présentés ci-dessous. Le rapport complet FLUMILOG est joint en annexe 7.

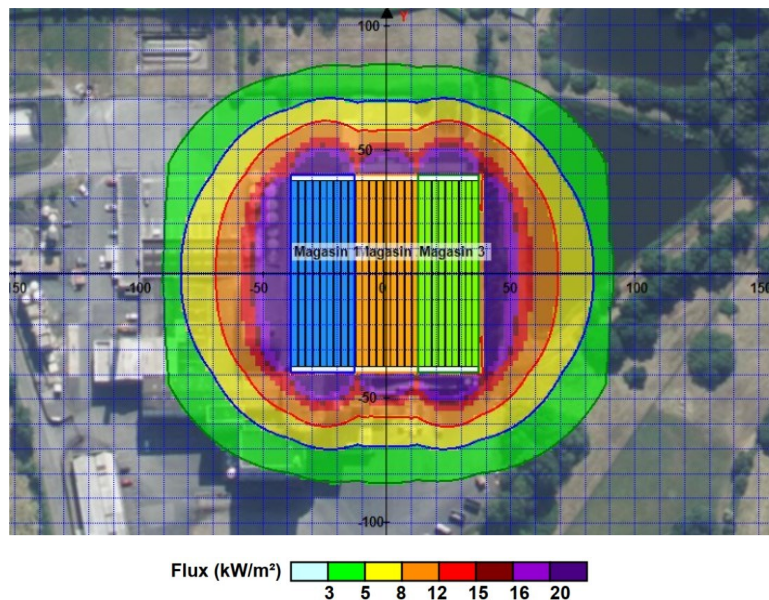


Figure 8 : Zones d'effets thermiques du scénario A

La modélisation obtenue à l'aide du logiciel FLUMILOG montre que les flux thermiques rayonnés faisant suite à la survenue d'un incendie dans les magasins de stockage des produits finis et des emballages restent confinés au sein des limites de propriété du site.

Le seuil des effets dominos (flux > 8 kW/m²) est atteint pour la zone des silos de stockage en vrac. Les silos étant en aciers galvanisés et contenant des produits non auto-inflammables, l'atteinte des effets dominos dans cette zone n'est pas susceptible d'engendrer un incendie supplémentaire au niveau des silos de stockage ; la poudre contenue dans ces derniers ne pouvant s'enflammer spontanément sans source d'ignition.

Le seuil des effets dominos est également atteint sur les ateliers de production. Toutefois, ces zones ont un faible pouvoir calorifique qui n'a pas le potentiel pour aggraver significativement l'incendie des zones de stockage des produits finis et emballages.

La cotation de gravité retenue est donc modérée (niveau 1).

❖ Scénario A – Incendie dans les entrepôts de stockage des produits finis et emballages

Le scénario B « Incendie de palettes bois stockées en extérieur » a été modélisé en utilisant les palettes bois définies par FLUMILOG. Dans les faits, il s'agit d'un stockage en masse, par superposition des palettes les unes sur les autres, et sur une hauteur maximale de 3 mètres.

Le logiciel FLUMILOG préconise de modéliser un incendie d'un stockage de palettes bois selon une configuration de racks. En ce sens, le scénario B a été modélisé sur la base d'un stockage en rack d'une hauteur maximale de 3 mètres.

Les résultats des modalisations pour le scénario B sont présentés ci-dessous. Le rapport complet FLUMILOG est joint en annexe 7.

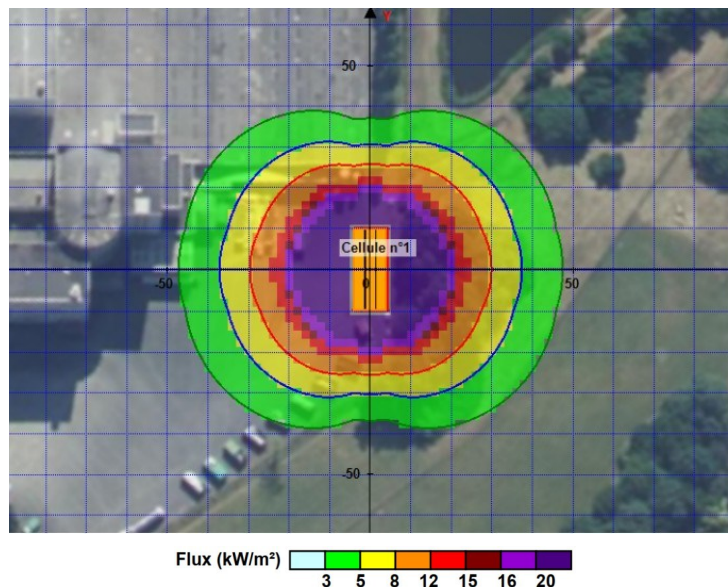


Figure 9 : Zones d'effets thermiques du scénario B

La modélisation obtenue à l'aide du logiciel FLUMILOG démontre que les flux thermiques rayonnées faisant suite à la survenue d'un incendie au niveau du stockage extérieur de palettes vides restent confinés au sein des limites de propriété du site.

Le seuil des effets dominos n'atteint pas les autres locaux.

La cotation de gravité retenue est donc modérée (niveau 1).

4.4.3 Gravité des conséquences : Pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction incendie

Etant donnés les mécanismes complexes entrant en jeu dans un incendie (combustion complète ou incomplète, décomposition thermique, transfert matière/eau...), l'évaluation de la composition des eaux d'extinction est difficile.

En cas d'incendie, les eaux d'extinction seront collectées et confinées dans les bassins de collecte des eaux usées et des eaux pluviales (volume utile de 2 500 m³). Ces bassins sont par ailleurs tous deux raccordés à la station d'épuration du site. Tout risque de pollution du milieu par les eaux d'extinction est maîtrisée.

La cotation de gravité retenue est donc modérée (niveau 1).

4.5 GRILLE DE CRITICITE

La synthèse des couples probabilité/gravité de chacun des événements redoutés retenus est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 22 : Synthèse des couples probabilité et gravité des événements redoutés retenus

Evènements redoutés retenus		Probabilité	Gravité
1	Effets thermiques d'un incendie des magasins de stockage des produits finis et emballages	C	1
2	Effets thermiques d'un incendie du stockage extérieur de palettes bois	C	1
3	Effets sur la pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'un incendie du stockage des magasins de stockage des produits finis et emballages	E	1
4	Effets sur la pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'un incendie du stockage extérieur de palettes bois	E	1

Légende : C : improbable ; D : très improbable E : Extrêmement peu probable

Chaque couple est numéroté (n°1 à n°4) et reporté dans la grille de criticité ci-après.

Tableau 23 : Grille de criticité des événements redoutés retenus

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	3, 4		1, 2		

Zone rouge (risque inacceptable) : une modification du projet ou de nouvelles mesures de maîtrise des risques doivent être envisagées 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 (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.

A l'issue de l'analyse détaillée des risques, aucun événement redouté n'est classé inacceptable. Les mesures de prévention et de protection mis en place par SOFIVO permettent donc d'assurer un niveau de risque acceptable.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1. LISTE DES ACCIDENTS PAR TYPE D'EQUIPEMENT
RECENSES SUR LA BASE DE DONNES BARPI

ANNEXE 2. ETUDES TECHNIQUES Foudre MENEES PAR L'APAVE

ANNEXE 3. ETUDE ATEX DU SITE SOFIVO

ANNEXE 4. PLAN DES ZONES A RISQUES

ANNEXE 5. PLAN D'IMPLANTATION DES DISPOSITIFS RELATIFS A
LA SECURITE INCENDIE DU SITE

ANNEXE 6. FEUILLE DE CALCUL DES BESOINS EN EAU INCENDIE
(D9)

ANNEXE 7. RAPPORTS DE MODELISATION FLUMILOG

ANNEXE 8. PLAN DE MASSE INTERIEUR USINE

Annexe 1. Liste des accidents par type d'équipement recensés sur la base de données BARPI

Equipement	Déversement accidentel	Explosion	Fuite gaz	Fuite NH3	Incendie	Légionnelles	Mélange produits	Pollution	Total général
Compresseur	1	1	1	10	2				15
Réservoir d'ammoniac				7					7
Tour aéroréfrigérante	1			1		2			4
Autre équipement d'installation de réfrigération	3		2	21	1				27
Vanne, Canalisation	29		4	28			1	5	67
Armoire électrique					11				11
Transformateur	1				9				10
Chaudière fioul lourd	3	1	1		1				6
Chaudière gaz		2			1				3
Station d'épuration	41		1					27	69
Stockage de gaz			2						2
Stockage de produits chimiques	41	3	2		1		10		57
Stockage de produits organiques	23	1			1		1	3	29
Stockage d'hydrocarbures	16								16
Silo de poudre					2				2
Local de stockage					19				19
Tour de séchage	2	4			9				15
Autre équipement industriel	12	3	2	1	10		1	2	31
Local de stockage de produits finis					1				1
Local de stockage d'emballage					5				5
Chaudière biomasse					1				1
Total général	173	15	15	68	74	2	13	37	397

Annexe 2. Etudes techniques foudre menées par l'APAVE

SOFIVO SAS
ROUTE DE SAINT MAIXENT
79220 CHAMPDENIERS ST DENIS

A l'attention de Mme Chupin



ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

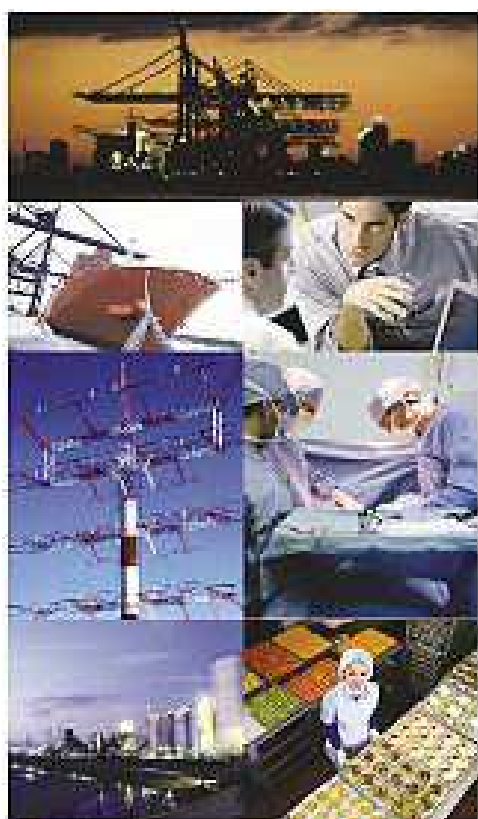
en référence à l'

arrêté du 4 octobre 2010 modifié

Mission n° :20165600

effectuée le 25/02/2020

Installation : Site SOFIVO de Champdeniers St Denis



Apave SA - 191 rue de Vaugirard - 75738 Paris Cedex 15 - SA au capital de 191 024 163 € - RCS Paris 527 573 141
Filiales opérationnelles : **Apave Alsacienne SAS** - RCS 301 570 446 ; **Apave Nord-Ouest SAS** - RCS 419 671 425 ;
Apave Parisienne SAS - RCS 393 168 273 ; **Apave Sudeurope SAS** - RCS 518 720 925

NOM DE L'AGENCE APAVE

Adresse Agence Ligne 1

Adresse Agence Ligne 2

Code Postal Ville Agence

Tél. : Tél Agence - Fax : Fax Agence

SOFIVO SAS

ROUTE DE SAINT MAIXENT

79220 CHAMPDENIERS ST

DENIS

A l'attention de Mme Chupin**Date d'intervention : 25/02/2020****ANALYSE DU RISQUE Foudre**

en référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié

CODE PRESTATION : EFOD0010**Intervenant :**
A PARIS**Accompagné par :**
MR Bourdin**Signature****Rendu compte à :**
Mme Chupin**Pièces jointes :**
SO

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **APAVE**.

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	4
2. MISSION	6
2.1 Objet	6
2.2 Objectif	6
2.3 Périmètre d'application de l'ARF	6
2.4 Référentiels applicables	6
2.5 Documents de référence	7
2.6 Limites d'intervention	7
2.7 Documents examinés	7
2.8 Outils informatiques	7
2.9 Abréviations	7
3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU SITE	8
3.1 Activité de l'établissement	8
3.2 Situation géographique	8
3.3 Incidents / accidents dus à la foudre	9
3.4 Densité de foudroiement au sol "Ng"	9
3.5 Résistivité du sol	9
4. PROCESSUS D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre	10
4.1 Objectif de l'évaluation du risque	10
4.2 Procédure pour évaluer le risque foudre et le besoin de protéger	10
4.3 Identification de la structure et des pertes	11
4.4 Identification et calcul des composantes du risque R_1	11
5. INSTALLATIONS CLASSÉES SOUMISES À L'ARF	12
6. ANALYSE DÉTAILLÉE DES STRUCTURES	14
6.1 Bâtiment Usine de production	15
6.2 Bâtiment bureaux	18
7. MOYENS EXISTANTS OU À METTRE EN ŒUVRE POUR INFORMER LES INTERVENANTS DES SITUATIONS DANGEREUSES	21
7.1 Système de détection d'orage	21
7.2 Dispositions particulières en période orageuse	21
7.3 Moyens mis en œuvre pour informer les intervenants	21
8. ANNEXES	22

1. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

■ Structures à protéger

Une structure est à protéger contre la foudre lorsque la probabilité d'occurrence R_1 , relative à la perte de vie humaine, est supérieure à 10^{-5}

Indépendamment de l'évaluation du risque R_1 , les Équipements Importants Pour la Sécurité, pouvant être affectés par les effets de la foudre, seront à protéger.

STRUCTURE	RISQUE R_1		RENOIS N°
	VALEUR SANS PROTECTION	VALEUR AVEC PROTECTION NIVEAU IV	
Bâtiment de production	1,66x10 ⁻⁶		1
Bureaux	3,30x10 ⁻⁷		2

■ Équipements et fonctions à protéger

Les EIPS ou Mesures de maîtrise du risque relevées dans les documents examinés ou indiqués par l'exploitant sont les suivants vu avec Mme Chupin le 25/02/2020 :

ÉLÉMENT IMPORTANT POUR LA SECURITE (EIPS)	CONSTAT	RENOI * N°
Centrale de détection gaz chaufferie	Non protégée	1
Groupes électrogènes	Non protégé	1
Chassis Alarme process TGBT	Non protégé	1

■ Résultat de l'analyse du risque foudre

RENOI N°	EXPRESSION DU BESOIN DE PREVENTION ET DE PROTECTION
1	En l'état et sans dispositifs de protection, le bâtiment ne nécessite pas de protection contre la foudre extérieure. Une protection intérieure doit être mise en place avec la présence d'EIPS: Mettre un parafoudre de type II sur le départ de la centrale détection gaz dans l'armoire extérieure de la chaufferie. Des parafoudres de type I combiné type II doivent être mis en place sur chaque disjoncteur général de chaque transformateurs et des groupe électrogène. Ceux-ci devront être coordonnés avec les parafoudres de type II. La mise en place et la protection du parafoudre devront être conformes à la note qualifoudre de décembre 2013. Une étude technique est à réaliser pour définir les caractéristiques de ces protections.
2	En l'état et sans dispositifs de protection, le bâtiment ne nécessite pas de protection contre la foudre extérieure et intérieure suite à l'absence d'EIPS dans le bâtiment:

Étude Technique à réaliser par un Organisme qualifié, à réaliser :

☒ 2 ans au plus tard après la rédaction de l'ARF, pour une installation existante (Cf. Art. 16 de l'Arrêté du 04/10/2010 modifié).

☐ Dans les plus brefs délais pour une nouvelle installation

Une structure existante, dont certaines dispositions de prévention et de protection contre la foudre sont prises en compte dans l'ARF ou éventuellement dans l'EDD, **doit faire l'objet d'une Étude technique**.

2. MISSION

2.1 OBJET

Tel que prévu au contrat, la **mission d'Analyse du Risque Foudre (ARF)** porte sur :

- ☒ l'ensemble des structures et bâtiments du **site**
- ☐ le(s) **Structure(s)** et Bâtiment(s) suivant(s) :

2.2 OBJECTIF

L'objectif de la mission est de réaliser une **Analyse du Risque Foudre (ARF)** conformément à l'article 18 de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des **Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)** soumises à autorisation, et conclure sur la nécessité de protéger ou non le site concerné contre la foudre.

2.3 PERIMETRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'ARF consiste à identifier " les équipements et les installations dont une protection doit être assurée " en application de l'article 16 de l'arrêté.

L'analyse **prend en compte** les effets de la foudre suivants:

- ✓ les **effets directs** relatifs à l'**impact direct du coup de foudre sur la structure** ; les **conséquences** en sont principalement l'**incendie** ou l'**explosion** ;
- ✓ les **effets indirects** causés par les **phénomènes électromagnétiques** et par la circulation du courant de foudre ; ces phénomènes provoquent des montées de potentiel qui se propagent à l'intérieur de la structure et conduisent à des surtensions dans les parties métalliques et les installations électriques ; elles sont à l'origine des **défaillances des équipements et des fonctions de sécurité**.

L'**ARF** devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection des ICPE. Elle sera systématiquement **mise à jour** à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le **dépôt d'une nouvelle autorisation** au sens de l'article R.512-33 du code de l'environnement et à chaque **révision de l'étude de dangers** ou pour toute **modification des installations** qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrée de l'ARF.

La mission concerne exclusivement les installations pour lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

L'évaluation des pertes économiques et financières sont exclues de la mission. Cette mission ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité d'APAVE ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

Les informations prises en compte sont celles établies à la date du rapport.

2.4 REFERENTIELS APPLICABLES

Cette mission est effectuée en référence aux textes réglementaires et normes suivants :

- ✓ **Arrêté du 4 octobre 2010 modifié** relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
 - Section III : Dispositions relatives à la protection contre la foudre (Cf. § 0) et à ses articles 16 et 18
- ✓ Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 4 octobre modifié.
- ✓ Norme **EN 62305-2** de novembre 2006 ; Norme européenne (EN).

2.5 DOCUMENTS DE REFERENCE

- ✓ Guide Technique d'application – Foudre contrôle certification – Analyse du risque foudre du 01/04/12.

2.6 LIMITES D'INTERVENTION

Aucune limite vis-à-vis de la portée contractuelle.

2.7 DOCUMENTS EXAMINES

TITRE DU DOCUMENT	REFERENCE	ORGANISME	DATE *
Base des IC – Situation administrative	site Internet	MEDDE	26/02/2020
Plan de masse		Exploitant	26/02/2020

(*) La source et le titre des documents présentés sont identifiés avec leurs références et datés.

2.8 OUTILS INFORMATIQUES

- ☐ Feuille de calcul **APAVE** version Q2
- ☒ Logiciel **RISK** version 1.0.0
- ☐ Logiciel **JUPITER** version X
- ☐ Logiciel **DEHN Support** version X

2.9 ABREVIATIONS

ARF	Analyse du risque foudre
EDD	Étude de dangers
ICPE	Installation classées pour l'environnement
EIPS	Élément(s) important(s) pour la sécurité
ETF	Étude technique foudre
EXP	Exploitant des Installations classées
NPF	Niveau de protection contre la foudre
PCI	(méthode des) Pouvoirs calorifiques inférieurs
SPF	Système de protection contre la foudre

3. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

3.1 ACTIVITE DE L'ETABLISSEMENT

L'activité de l'établissement est une usine de fabrication de lait en poudre.

3.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site est implanté en zone : ☐ industrielle ☐ urbaine ☐ suburbaine ☒ rurale

3.3 INCIDENTS / ACCIDENTS DUS A LA Foudre

Les incidents significatifs : aucun.

3.4 DENSITE DE Foudroiement AU SOL "Ng"

La valeur de la densité de foudroiement retenue :

Ng = 0,77 impacts/km²/an

Nota : La valeur de Ng a été obtenue à partir de :

- ☐ la densité des points de contact de foudre au sol "Nsg" pour la commune de : Champdenier St Denis

Nsg = 0,77 contacts/km²/an

- ☒ délivrée par la base de données de METEORAGE au [26/02/2020].

- ☐ déterminée à partir de la densité de flash : Ng = Densité de flash , tel que Ng = NSG



3.5 RESISTIVITE DU SOL

La valeur de la résistivité du sol appliquée pour le calcul du risque R1 est de :

- ✓ ☒ **500 ohm-mètres** conformément à la prescription de la EN 62305-2.
- ✓ ☐ [à compléter] ohm-mètres après mesure à l'aide d'un telluromètre à 4 piquets près du bâtiment
Compléter conformément à la prescription EN 62305-2.
- ✓ ☐ [à compléter] ohm-mètres d'après les documents fournis (Cf. § 2.7).

4. PROCESSUS D'EVALUATION DU RISQUE Foudre

4.1 OBJECTIF DE L'EVALUATION DU RISQUE

Un **coup de foudre** à proximité ou sur la structure ¹ et les services ² peut être à l'**origine** de **pertes dues** :

- ✓ à des **blessures** des **êtres vivants** ;
- ✓ à des **dommages physiques** affectant la structure et son contenu ;
- ✓ à des **défaillances** des **réseaux électriques et électroniques dédiés à la sécurité**.

Les effets consécutifs de ces pertes, lorsqu'elles s'étendent à proximité immédiate de la structure, impliquent les autres structures ou l'environnement du site.

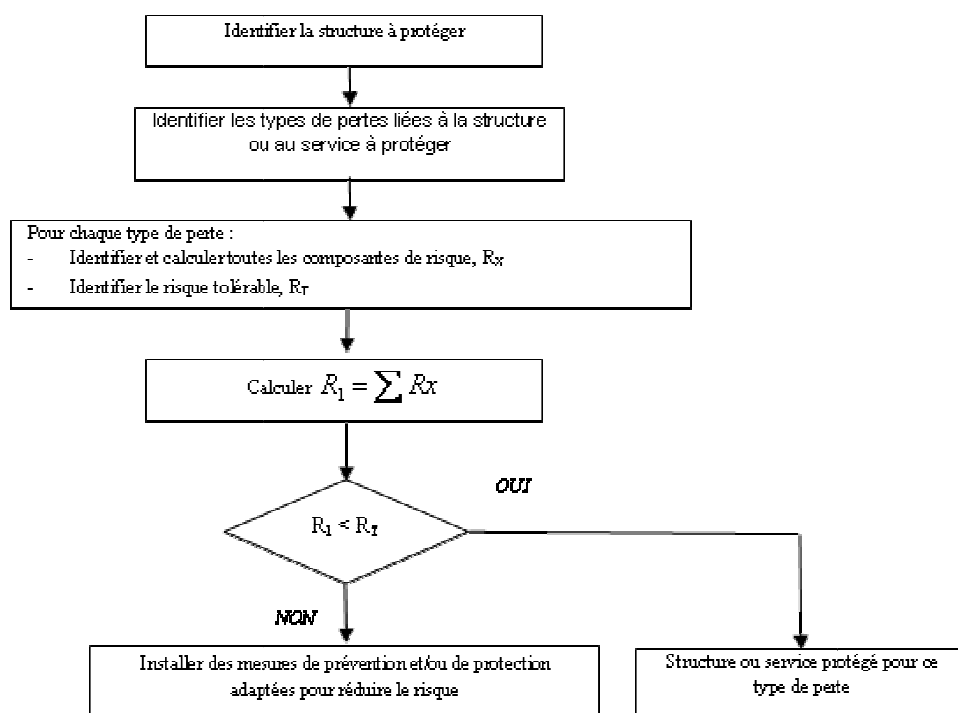
L'objectif de l'**évaluation du risque** de pertes consiste :

- ✓ soit de s'**assurer** que les mesures de protection de la structure et des services sont suffisantes pour que le **risque** reste **acceptable** à une valeur **tolérée** ;
- ✓ soit de **déterminer le besoin** de mettre en œuvre **des mesures de prévention et de protection**.

4.2 PROCEDURE POUR EVALUER LE RISQUE Foudre ET LE BESOIN DE PROTEGER

L'**arrêté du 4 octobre 2010 modifié** et sa circulaire précisent que **seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine » défini par la EN 62305-2 est évalué** pour l'analyse du risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes.

Le risque **R_1 retenu** doit être **inférieur ou égal** au risque tolérable **R_T (1,00 E-05)** (Cf. tableau § 1).



Procédure pour la décision du besoin de protéger (Cf. Fig. 1 de EN 62305-2).

¹ La structure est un ouvrage ou un bâtiment conformément à la norme.

² Les services sont des éléments métalliques conducteurs tels que réseaux de puissance, lignes de communication, canalisations, connectés à une structure.

4.3 IDENTIFICATION DE LA STRUCTURE ET DES PERTES

Une **structure** est constituée par :

- ✓ un **bâtiment**, un **local**, un **ouvrage**, un **édifice**, etc. ; partitionné en zones si nécessaire ;
- ✓ des **contenus** : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc. ;
- ✓ des **personnes** à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- ✓ un **environnement** proche, extérieur à la structure ou du site.

Les **services** connectés à la structure sont **identifiés** et déterminés.

Les informations relatives à la structure sont données par l'Etude de dangers ou communiquées par l'Exploitant des Installation classées.

4.4 IDENTIFICATION ET CALCUL DES COMPOSANTES DU RISQUE R_i

Les composantes du risque R_i pour une structure en fonction de l'impact foudre sont les suivantes :

Risque	Définition
R_A	Impact sur la structure : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
R_B	Impact sur la structure : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
R_C	Impact sur la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IMF.
R_M	Impact à proximité de la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IMF.
R_U	Impact sur un service : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
R_V	Impact sur un service : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
R_W	Impact sur un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.
R_Z	Impact à proximité d'un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

5. INSTALLATIONS CLASSEES SOUMISES A L'ARF

■ ICPE du site directement soumises par la réglementation à une ARF

Une ICPE est définie par son activité, sa rubrique, et son régime de classement : non classé (NC) ; déclaration (D) ; déclaration avec contrôle (DC) ; enregistrement (E) ; **autorisation** (A) ; **autorisation avec servitude** (AS). Un arrêté préfectoral peut demander une ARF.

■ Le site est soumis à autorisation d'exploiter au titre des rubriques des ICPE suivantes :

L'ARF est déterminée en référence : aux **rubriques des ICPE soumises à l'arrêté** du 04/10/2010 modifié, à la **prescription d'un arrêté ministériel** dédié à une rubrique ICPE, à un **arrêté préfectoral**, au **principe de connexité** qui amène à considérer les autres ICPE, aux **éléments de sécurité d'une ICPE** soumise à l'ARF et déportés dans une autre structure.

Rubrique IC	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime autorisé (3)	Activité	Volume	Unité
1432	2b		A l'arrêt		Liquides inflammables (stockage)	52.000	m3
2230	1		A l'arrêt	Autorisation	Lait (réception, stockage, traitement, transformation, etc) ou produits issus du lait	1500000.000	L/j
2910	A1		En fonctionnement	Autorisation	Combustion	22.400	MW
2920	1b		A l'arrêt		Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	264.000	kW
2920	2b		A l'arrêt		Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	325.000	kW
2921	1a		A l'arrêt	Autorisation	Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de)	12324.000	kW
2921	a		En fonctionnement	Enregistrement	La puissance thermique évacuée maximale étant supérieure ou égale à 3000 kW	14215.000	kW
2925			A l'arrêt		ACCUMULATEURS (ATELIERS DE CHARGE D')	11.000	kW
3643			En fonctionnement	Autorisation	Traitement et transformation du lait	1500.000	t/j
4735	1b		En fonctionnement		Ammoniac	0.340	t

■ Identification des événements redoutés

Le **danger** et la **défaillance** potentielle **des équipements de sécurité** conduit à identifier les événements redoutés retenus par l'**Étude de dangers** ou par défaut, ceux délivrées par l'**Exploitant**.

Le **risque maîtrisé** conduit à des dispositions particulières afin d'éliminer la source du danger dû à la foudre.

Le **facteur déclenchant ou aggravant** d'un événement redouté est initié par les effets directs dus à la foudre ou indirects dus à l'Impulsion électromagnétique de la foudre.

STRUCTURE	DANGERS <i>Causes potentielles</i>			DEFAILLANCES <i>Causes potentielles</i>	
	INCENDIE <i>Point chaud ou étincelle en présence de produit combustible sur impact de foudre</i>	EXPLOSION <i>Point chaud ou étincelle en présence d'atmosphère explosive sur impact de foudre</i>	PERTE DE CONFINEMENT <i>Dégâts et percements sur les enveloppes, tuyauteries ou capacités</i>	EIPS <i>Défaillance d'un équipement sensible important pour la sécurité</i>	PERTE D'UTILITE <i>Arrêt de l'alimentation électrique en cas de coup de foudre sur site ou à proximité</i>
Bâtiment de production	FD	NR	NR	FA	FA
Bureaux	FD	NR	NR	FA	FA

Légende : **RM** : risque maîtrisé **FD** : facteur déclenchant **FA** : facteur aggravant **NR** : risque non retenu;

6. ANALYSE DETAILLEE DES STRUCTURES

■ Analyse des structures

Les **données en entrée** de l'analyse sont **qualitatives**. Les données en entrée et les valeurs correspondantes affectées des paramètres de la norme sont renseignées pour évaluer un risque.

■ Evaluation du risque

L'**évaluation initiale** du risque R_1 prend en compte les éléments de construction de la structure qui participent à la protection contre la foudre, à l'exception du SPF. Lorsque $R_1 > R_T$, d'autres évaluations sont effectuées pour déterminer si le besoin de prévention et de protection permettent de limiter le risque au R_T .

Les données d'entrée pour évaluer le risque sont des paramètres définis par la EN 62305-2. Ces **données identifiées et renseignées sont justifiées** dans le corps du rapport et récapitulées dans le tableau suivant.

Caractéristiques de la structure	
L_b, W_b, H_b	Dimensions extérieures des bâtiments
H_{pb}	Hauteurs des protubérances du bâtiment (mesurée à partir du sol)
C_{db}	Facteur d'emplacement du bâtiment
P_B	Probabilité de dommages physiques (relatif au niveau de protection contre la foudre)
K_{s1}	Écran assuré par la structure
N_g	Densité de foudroiement
n_t	Nombre total de personnes (donnée si plusieurs zones)

Caractéristiques de la ligne de puissance / de communication	
ρ	Résistivité du sol en ohms-mètres
L_c	Longueur de la ligne concernée
H_c	Hauteur des conducteurs de la ligne (0 = conducteurs enterrés ou sur racks métalliques)
C_t	Présence d'un transformateur HTA / BT
C_d	Facteur d'emplacement du service
C_e	Facteur d'environnement de ligne
U_w	Tension de tenue aux chocs du réseau en kV
K_{s3}	Type de câblage (présence d'écran, précautions prises pour diminuer les effets dus aux boucles d'induction)
K_{s4}	Facteur associé à la tension de tenue aux chocs d'un réseau
P_{LD}	Prise en compte de la qualité des écrans des câbles (câbles écrantés uniquement)
P_{LI}	Prise en compte du raccordement des écrans
P_{SPD}	Présence de parafoudres sur le service concerné
C_{da}	Facteur d'emplacement du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
L_a, W_a, H_a	Dimensions extérieures du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
H_{pa}	Hauteur des protubérances du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée

Caractéristiques de la zone	
r_u	Prise en compte des planchers à l'intérieur de la structure (risques de tension de pas)
P_U	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'intérieur de la structure
r_a	Prise en compte des sols à l'extérieur de la structure (risques de tension de pas)
P_A	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'extérieur de la structure
K_{s2}	Écrans internes à la structure
r_p	Dispositions contre l'incendie (manuelles / automatiques)
r_f	Risque d'incendie ou d'explosion
n_p	Nombre de personnes en danger dans la structure (donnée si plusieurs zones)

Pertes humaines	
L_t	Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
L_f	Pertes dues aux dommages physiques sur la structure
h_z	Prise en compte des dangers particuliers
L_o	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
R_T	Risque tolérable indiqué par la EN 62305-2 (1,00E-05)

6.1 BATIMENT USINE DE PRODUCTION

6.1.1 Description des risques

- **Activité(s) dans le bâtiment : Fabrication de lait en poudre**
- **Caractéristiques de la structure**

Localisation	A l'entrée de la ville de Champdeniers St Denis
Éléments attractifs et point haut	Une pointe de capture sur la cheminée à 28 m
Type de structure	Structure métallique avec toiture fibrociment ou bac acier en majorité et façades bardage métallique. Chaufferie structure métallique avec bardage métallique et toiture bac acier. Une cheminée en métal avec en sommet 2 pointes de captures de type tige simple à une hauteur de 28m.
Dimensions approximatives (L x l x h) en m	150 mx 110 m x 25 m de haut avec cheminée de 28 m.

■ Détermination des pertes

Calculs charge calorifique zone 1 : 0			
PCI = Pouvoir calorifique inférieur			
Produits présents dans la zone	Poids en tonne	PCI MJ/kg	MJ
Carton/papier	30	17	510000
BOIS (palette)	30	17	510000
HUILE TRANSFO ou HUILES	6	46,4	278400
lait en poudre	300	13,79	4137000
TOTAUX			5435400
Surface totale de la structure étudiée en m² :			16500
Charge calorifique		MJ/m²	329,42
Risque d'incendie zone 1:			Faible

■ Risque d'incendie

- ✓ Risque retenu :
- ✓ $r_f = 0,001$ faible

■ Risque d'explosion

- ✓ r_f = Non retenu pas de zone ATEX extérieure ou directement impactable par la foudre d'après l'exploitant

■ Risque pour l'environnement

- ✓ h_z = Non retenu pas de risque pour l'environnement.

6.1.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

- ✓ Dispositifs de capture : 2 Pointes de capture de type tige simple en haut de la cheminée à une hauteur de 28m.

6.1.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

■ Services de puissance entrants / sortants

- ✓ Description sommaire : Une arrivée gaz en PEHD, une arrivée AEP en PEDH, télécom sur rue et liaison HTA arrivant en souterrain dans poste de transformation HTA/Bt par l'intermédiaire de 3 transformateurs.
- ✓ Parafoudre BT

- sur les tableaux	☒ Aucun ou type non défini	☐ Type 1	☐ Type 2
- sur les équipements	☒ Aucun ou type non défini	☐ Type 1	☐ Type 2
- ✓ Maillage du réseau de terre

☐ Non	☒ Oui
------------------------------	---
- ✓ Alimentation secourue

☐ Non	☒ Oui	☒ GE	☐ Onduleur
------------------------------	---	--	-----------------------------------

■ Services de communication entrants / sortants

- ✓ Description sommaire : FT via baie informatique.
- ✓ Parafoudres

☒ Aucun ou non type défini	☐ Type 1
--	---------------------------------

■ Canalisations métalliques entrantes / sortantes

CANALISATIONS ET CONDUITS METALLIQUES	CONSTAT
Tanks à lait	Non mis à la terre

6.1.4 Évaluation initiale

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
150	110	25	28	0,5	1	1	0,77	70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Données et caractéristiques de la ligne de puissance										
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD		
500	1000	0	1,5	0,0001	1	0,4	0,02	1		
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa		
☒	0,2	0,25	0	0,25	3	3	3	0		
Des parafoires coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus										☐ Oui
Des parafoires coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus										☐ Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication										
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD		
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1		
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa		
☒	1	0,25	0	0,25	1	1	1	0		
Des parafoires coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus										☐ Oui
Des parafoires coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus										☐ Oui

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	if	np
	0,01	1	0,01	1	1	0,5	0,001	70
Perte humaine	Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	2	0	0,00001	
Perte de service			0	0,00E+00	1	0	0,001	
Perte d'héritage culturel			0	0,00E+00	1		0,001	
Pertes économiques	0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]			
Structure	Ad	Am	Ada
	7,32E+04		3,43E+05
Puissance	AI	AI	Ada
	2,05E+04	5,59E+05	3,71E+02
Communication			
	2,06E+04	5,59E+05	4,13E+01

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	NDa
	2,82E-02		2,36E-01
Puissance	NL	NI	NDa
	7,89E-04	0,00E+00	1,43E-05
Communication			
	3,97E-03	0,00E+00	7,95E-06

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
2,82E-08	1,41E-06	0,00E+00	0,00E+00	4,30E-09	2,15E-07	0,00E+00	0,00E+00
1,70%	85,06%	0,00%	0,00%	0,26%	12,98%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00					0,00E+00		
0,00%					0,00%		
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	1,44E-06	2,19E-07	3,25E-08	1,62E-06	0,00E+00	1,66E-06	1,00E-05
L2	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03
L4							

6.2 BATIMENT BUREAUX

6.2.1 Description des risques

■ Activité(s) dans le bâtiment : bureaux administratifs

■ Caractéristiques de la structure

Localisation	A l'entrée de la ville de Champdeniers St Denis
Éléments attractifs et point haut	Le bâtiment lui même
Type de structure	Structure béton avec toiture béton
Dimensions approximatives (L x l x h) en m	30 mx 10 m x 3 m de haut

■ Détermination des pertes

■ Risque d'incendie

- ✓ Risque retenu : activité d ebureaux
- ✓ $r_f = 0,001$ faible

■ Risque d'explosion

- ✓ r_f = Non retenu pas de zone ATEX extérieure ou directement impactable par la foudre d'après l'exploitant

■ Risque pour l'environnement

- ✓ h_z = Non retenu pas de risque pour l'environnement.

6.2.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

- ✓ Dispositifs de capture : sans objet

6.2.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

■ Services de puissance entrants / sortants

- ✓ Description sommaire : alimentation Bt venant du TGBT et liaison FT venant de la rue.
- ✓ Parafoudre BT
 - sur les tableaux ☒ Aucun ou type non défini ☐ Type 1 ☐ Type 2
 - sur les équipements ☒ Aucun ou type non défini ☐ Type 1 ☐ Type 2
- ✓ Maillage du réseau de terre ☐ Non ☒ Oui
- ✓ Alimentation secourue ☐ Non ☒ Oui ☒ GE ☐ Onduleur

■ Services de communication entrants / sortants

- ✓ Description sommaire : FT via baie informatique.
- ✓ Parafoudres ☒ Aucun ou non type défini ☐ Type 1

■ Canalisations métalliques entrantes / sortantes

CANALISATIONS ET CONDUITS METALLIQUES	CONSTAT
Baie informatique	Non mis à la terre

6.2.4 Évaluation initiale

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt
30	10	3		0,5	1	1	0,77	70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Données et caractéristiques de la ligne de puissance										
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD		
500	1000	0	1,5	0,0001	1	0,4	0,02	1		
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa		
☒	1	0,25	0	0,25	3	3	3	0		
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus										☐ Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus										☐ Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
☒	1	0,25	0	0,25	1	1	1	0	
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus									☐ Oui
Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus									☐ Oui

Caractéristiques de la zone	ru	PU	ra	PA	Ks2	rp	rf	np
	0,01	1	0,01	1	1	0,5	0,001	70
Perte humaine	Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
	0,0001	1,00E-04	0,05	5,00E-02	2	0	0,00001	
Perte de service								
			0	0,00E+00	1	0	0,001	
Perte d'héritage culturel								
			0	0,00E+00	1		0,001	
Pertes économiques								
	0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]			
Structure	Ad	Am	2,17E+05
	Aj	Ada	
Puissance	2,20E+04	5,59E+05	3,71E+02
Communication	2,21E+04	5,59E+05	4,13E+01

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux				
Structure	ND	4,91E-04	NM	1,66E-01
	NL		NI	NDa
Puissance	4,23E-03	0,00E+00		7,15E-05
Communication	4,25E-03	0,00E+00		7,95E-06

Valeurs des composantes de risque							
Perte de vie humaine							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
4,91E-10	2,45E-08	0,00E+00	0,00E+00	5,98E-09	2,99E-07	0,00E+00	0,00E+00
0,15%	7,43%	0,00%	0,00%	1,81%	90,61%	0,00%	0,00%
Perte de service							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Perte d'héritage culturel							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pertes économiques							
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	2,50E-08	3,05E-07	6,47E-09	3,24E-07	0,00E+00	3,30E-07	1,00E-05
L2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	R<RT
L3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	R<RT
L4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	R<RT

7. MOYENS EXISTANTS OU A METTRE EN ŒUVRE POUR INFORMER LES INTERVENANTS DES SITUATIONS DANGEREUSES

7.1 SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE

Sans objet

7.2 DISPOSITIONS PARTICULIERES EN PERIODE ORAGEUSE

Interdire l'accès en toiture aux personnels pendant les phases orageuses.

7.3 MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR INFORMER LES INTERVENANTS

Sans objet

8. ANNEXES

Figure 0. : Cycle de vie pour la mise en œuvre de la prévention et de la protection contre la foudre des ICPE.

SOFIVO SAS
ROUTE DE SAINT MAIXENT
79220 CHAMPDENIERS ST DENIS

A l'attention de Mme Chupin

ETUDE TECHNIQUE Foudre

en référence à l'

arrêté du 4 octobre 2010 modifié

Vérification et Cahier des charges

Mission n° : 20165600

effectuée le 26/02/2020

Installation : Bâtiment de production



AGENCE DE LA ROCHELLE
ZI DES 4 CHEVALIERS
17180 PERIGNY

SOFIVO SAS
ROUTE DE SAINT MAIXENT
79220 CHAMPDENIERS ST DENIS

A l'attention de Mme Chupin

Date d'intervention : 25/02/2020

ETUDE TECHNIQUE Foudre

en référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié

CAHIER DES CHARGES

CODE PRESTATION :EL0007

Intervenant :
Aurélien Paris



Accompagné par :
Mr BOURDIN
Rendu compte à :
Mme Chupin

Pièces jointes :
Carnet de bord et notice de maintenance.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par APAVE SA.

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS	4
2. MISSION	5
2.1 Contexte	5
2.2 Objet	5
2.3 Objectifs.....	5
2.4 Référentiels.....	7
2.5 Limites d'intervention	7
2.6 Documents fournis.....	7
2.7 Appareils de mesures utilisés	7
2.8 Outils informatiques.....	7
3. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU SITE.....	8
3.1 Activité de l'établissement	8
3.2 Résistivité du sol.....	8
4. MESURES DE PRÉVENTION.....	8
5. DETAIL DES PROTECTIONS.....	9
5.1 Bâtiment de production.....	9

1. SYNTHÈSE DE NOS OBSERVATIONS

N° (*)	LIBELLE
1	Mettre en place des parafoudres de type I et II sur les disjoncteurs généraux des transformateurs du TGBT.
2	Mettre un parafoudre de type II sur le disjoncteur de la centrale détection gaz de l'armoire extérieure chaufferie
3	Mettre un parafoudre de type II sur le disjoncteur de chaque groupe électrogène.
4	Mettre un parafoudre de type II sur le disjoncteur alarmes usine sur le TGBT ondulé.
5	Interdire l'accès aux points haut en toiture pendant les phases orageuses.

(*) Voir paragraphe 4 « Détail des protections »

2. MISSION

2.1 Contexte

La présente mission fait suite à notre proposition N° 20165600 du mois de février 2020, acceptée par votre commande.

2.2 Objet

Notre mission comprend la réalisation de l'étude technique de protection contre la foudre du bâtiment de production SOFIVO

La mission porte :

- ☐ sur l'ensemble du site
- ☒ sur les Bâtiments et Structures suivantes : Le bâtiment de production

2.3 Objectifs

Rappel de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié :

« Art. 19. – En fonction des résultats de l'analyse du risque foudre, une étude technique est réalisée, par un organisme compétent, définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu de leur implantation, ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un carnet de bord est tenu par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un Etat membre de l'Union européenne.

Art. 20.– L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre, à l'exception des installations autorisées à partir du 24 août 2008, pour lesquelles ces mesures et dispositifs sont mis en oeuvre avant le début de l'exploitation. Les dispositifs de protection et les mesures de prévention répondent aux exigences de l'étude technique. »

Rappel de la circulaire du 24 avril 2008 :

« 2. Etude technique

a) Protection contre les effets directs de la foudre

Pour chaque structure pour laquelle l'ARF a identifié un besoin de protection, l'étude technique indique le type (cage maillée, paratonnerre à tige...) et les caractéristiques du système de protection contre les chocs de foudre direct ainsi que son positionnement (y compris le positionnement des conducteurs de descente et des prises de terre).

L'étude technique définit les liaisons d'équipotentialité à mettre en place entre le système de protection foudre et les lignes et canalisations conductrices. »

Rappel de la circulaire du 24 avril 2008 (suite) :

La protection est définie en conformité à la norme NF EN 62305-3 « Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ». Les paratonnerres à dispositif d'amorçage peuvent être utilisés comme dispositif de capture sous réserve, dans l'attente de la révision de la norme NF C 17-102 de juillet 1995, de réduire au minimum de 40 % la zone de protection définie dans cette norme ainsi que préconisé dans la fiche d'interprétation 17-102-001 de décembre 2001 de l'Union technique de l'électricité (UTE), en retenant systématiquement le coefficient C5 égal à 10.

En fonction de leur utilisation, les composants de protection contre la foudre doivent être conformes à la série des normes NF EN 50164 : « composants de protection contre la foudre (CPF) ».

b) Protection contre les effets indirects de la foudre

En fonction du niveau de protection fixé dans l'ARF et des caractéristiques des lignes et des équipements à protéger, l'étude technique précise :

- le nombre, la localisation, les caractéristiques et le dimensionnement en courant des parafoudres à mettre en place ;
- les moyens de protection complémentaires (blindage de câble, blindage de locaux, cheminement des câbles...).

La protection est définie en conformité à la norme NF EN 62305-4 « Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ». Les parafoudres sont conformes à la série des normes NF EN 61643.

c) Prévention

En complément des systèmes de protection, des moyens de prévention tels que des matériels de détection d'orage ou un service d'alerte d'activité orageuse peuvent être définis. Les moyens de prévention sont intégrés dans les procédures d'exploitation de l'installation.

d) Notice de vérification et maintenance

L'étude technique inclut la rédaction d'une notice de vérification et maintenance. Elle rappelle la portée des vérifications telles qu'elles sont définies dans la norme NF EN 62305-3. Elle comprend au minimum trois parties :

- liste des protections contre la foudre ;
- la liste des protections reprend de manière exhaustive les mesures de protection définies dans l'étude technique, y compris les liaisons d'équipotentialité ;
- localisation des protections.

Les protections sont repérées sur un plan tenu à jour.

- notices de vérification des différents types de protection.

Les notices de vérifications indiquent les méthodes de vérification des différents types de protections, les équipements particuliers éventuellement nécessaires pour procéder à la vérification. Elles indiquent les critères de conformité des protections par rapport aux normes à appliquer ou à défaut, des indications du fabricant de la protection.

3. Installation des protections contre la foudre

L'installation doit être conforme à l'étude technique. Il convient de mettre à jour cette dernière, lorsque l'installation impose des modifications des prescriptions.

L'installation des parafoudres connectés au réseau basse tension est conforme aux règles définies aux paragraphes 7 et 8 du guide UTE C 15-443 « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique – Choix et installation des parafoudres ».

2.4 Référentiels

Cette mission est effectuée en référence aux textes réglementaires et normatifs suivants :

- NF EN 62305-3 – Dommages physiques sur les structures et risques humains
- NF EN 62305-4 – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
- NF C17-102 (septembre 2011) – Protection contre la foudre - Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.

2.5 Limites d'intervention

- La mise en conformité aux normes NF EN 62305-3 et 62305-4 des protections existantes sur les bâtiments et structures pour lesquels aucune protection n'est requise dans l'Analyse du Risque Foudre ne fait pas partie de la présente étude technique.
- Les caractéristiques techniques définitives des matériels devront être vérifiées par l'entreprise chargée de la réalisation des travaux.

2.6 Documents fournis

	Origine	Date	Révision
☒ Analyse du risque foudre	APAVE	26/02/2020	20165600
☐ Etude préalable foudre d'après l'arrêté du 28 janvier 1993			
☐ Plan d'implantation des protections existantes			
☒ Plan de masse	SOFIVO	25/02/2020	
☐ Procédures d'exploitation			
			

2.7 Appareils de mesures utilisés

- ☒ Sans objet
☐ Cf ci-après

	Marque - Type
Mesureur de continuité	
Tellurohmmètre	

2.8 Outils informatiques

- ☐ Logiciel DEHN version
☒ Feuille de calcul APAVE

3. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

3.1 Activité de l'établissement

Fabrication de lait en poudre.

3.2 Résistivité du sol

Pour le calcul des prises de terre, la valeur suivante de la résistivité du sol a été retenue :

- ☒ Conformément à l'Analyse du Risque Foudre, une valeur de 500 ohms.mètres a été retenue.
- ☐ La résistivité du sol a été mesurée à l'aide d'un tellurohmmètre à 4 piquets près du bâtiment , une valeur de ohms.mètres a été retenue.
- ☐ Selon les documents fournis ,la résistivité retenue du sol est de ohms.mètres.

4. MESURES DE PREVENTION

- ☒ Aucune mesure de prévention préconisée
- ☐ Matériel de détection d'orage
- ☐ Service d'alerte d'activité orageuse
- ☐ Arrêt de l'exploitation en période orageuse
- ☐ Autre :

5. DETAIL DES PROTECTIONS

5.1 Bâtiment de production

5.1.1 Rappel des niveaux de protection requis par l'ARF

Installation extérieure de protection foudre / SPF :

- ☐ Niveau IV
☒ Non requis

Installation intérieure de protection foudre / services de puissance :

- ☒ Niveau IV
☐ Non requis

Installation intérieure de protection foudre / services de communication :

- ☐ Niveau
☒ Non requis

Liaisons et canalisations entrantes :

- ☒ Les tanks à lait, les 3 cuves à eaux et les deux cuves linke
☐ Non requis

Fonction ou équipement important pour la sécurité (EIPS) :

- ☒ Centrale de détection gaz, Groupe électrogène et le report d'alarme TGBT
☐ Non requis

5.1.2 Installation extérieure de protection foudre / SPF

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
Dispositif de capture <i>2 pointes simples sur la cheminée de la chaufferie ayant un niveau de protection de 29,9 m pour une hauteur de 28m.</i>	C	Pointes existantes : Protection optionnelle. Celle-ci peut être conservée et donc vérifiée annuellement ou déposée.
Conducteurs de descente <i>1 compteur de descente en méplat 30x2mm en cuivre étamé avec une fixation tous les mètres</i>	NC	Pour la descente : mettre en place un affichage interdisant l'accès à 3 m autour du conducteur pendant les phases orageuses.
Prise de terre <i>1 prise de terre de type A avec une interconnexion avec la terre générale du bâtiment avec puits de terre.</i>	C	
Enregistrement des agressions de la foudre <i>1 compteur indelec indiquant 00</i>	C	

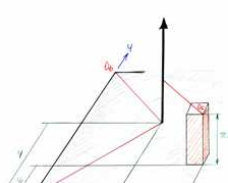
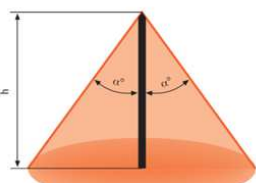
C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

Méthode de l'angle de protection

La méthode de l'angle de protection est appliquée pour un dispositif de capture à tige verticale simple.

La hauteur du dispositif de capture est déterminée pour 3 plans de référence. Les caractéristiques de la surface plane et des éléments saillants (a, b, c et d) à protéger sont définies par un point remarquable dans un espace tridimensionnel à l'intérieur d'un cône protégé de la foudre.

Le calcul vérifie que la zone de protection est effective au vu de la position du dispositif de capture et de la distance de séparation minimum entre la tige et l'élément.



TIGE de CAPTURE	hauteur h_0 :	28,0 m			
	distance de séparation (pt >) s_m :	1,1 m			
	rayon de la sphère fictive r :	60,0 m			
	sphère fictive distance protégée d :	50,8 m			
	rayon cône de protection R_0 :	29,9 m			
	angle de protection α :	47 °			
PLANS de REFERENCE	plan de référence :	1	2		
	distance au plan de référence (1/2) :	0,0 m	0,0 m		
	sphère fictive distance protégée d :	50,8 m	50,8 m		
	rayon cône de protection R_0 :	29,9 m	29,9 m		
	angle de protection α :	47 °	47 °		
	distance tige / plan de référence :	0,0 m	0,0 m		
POSITION des ELEMENTS Ref.0	coordonnées selon les axes	O	X	Y	Z
	tige de capture		0,0 m	0,0 m	
	0-a : élément A	0,0 m	0,0 m	0,0 m	0,0 m
	0-b : élément B	0,0 m	0,0 m	0,0 m	0,0 m
	0-c : élément C	0,0 m	0,0 m	0,0 m	0,0 m
	0-d : élément D	0,0 m	0,0 m	0,0 m	0,0 m

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
Liaisons équipotentielles extérieures <i>Les canalisations Gaz et AEP sont en PEHD</i>	Travaux à réaliser	<i>Mettre à la terre en 25 mm² l'ensemble des tanks à laits, les 3 cuves eaux et les 2 cuves linke.</i>
Distances de séparation SO	SO	

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

5.1.3 Installation intérieure de protection foudre / parafofoures

- Zone de protection foudre ZPF0A : *Zones extérieures exposées à un impact direct*
- Zone de protection foudre ZPF0B : *Zones extérieures non exposées à un impact direct*
- Zone de protection foudre ZPF1 : *Zones intérieures à chocs limités*
- Zone de protection foudre ZPF2 : *Zones intérieures à chocs très limités*

Liaisons équipotentielles et blindages :

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
Ecrans des câbles <i>Ecrans / armures</i> <i>Raccordement à la terre aux extrémités</i>	Travaux à réaliser	Mettre à la terre le châssis de la baie informatique..
Liaisons équipotentielles intérieures <i>Emplacement / armoire / équipement / section et nature</i>	SO	

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

Parafoudres sur les services de puissance :

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
Parafoudres de type 1 SO	Travaux à réaliser	Local transformateur : Mettre un parafoudre de type I combiné type II en régime de neutre IT sur chaque disjoncteur des 3 transformateurs : Uc=440 V Iimp=12,5KA In=20KA Up≤2,5 KV. La protection du parafoudre doit être adaptée au pouvoir de coupure de l'installation. Le dispositif de connexion doit être conforme à la note Qualifoudre de décembre 2013.
Parafoudres de type 2 SO	Travaux à réaliser	<u>Groupes électrogènes :</u> Mettre un parafoudre de type II sur les disjoncteurs de chaque groupe électrogène. Régime de neutre IT Caractéristique : UC= 440 Vac In= 20 KA Up<2,5KV Imax=40KA <u>Armoire électrique TGBT ondulé</u> Mettre un parafoudre de type II sur le disjoncteur BT châssis Alarme. Régime de neutre IT Caractéristique : UC= 440 Vac In=20KA Imax=40KA Up<2,5KV <u>Armoire extérieure chaufferie :</u> Mettre un parafoudre de type II le disjoncteur de l'armoire extérieure. Régime de neutre IT Caractéristique : UC= 440 Vac In= 20 KA Up<2,5KV Imax=40KA Les disjoncteurs associés devront être adaptés au pouvoir de coupure de l'installation électrique. Les distances de câblage devront respecter la norme EN62305-4. La coordination devra être assurée entre les parafoudres de type I et de type II.

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet

AS : Avis suspendu

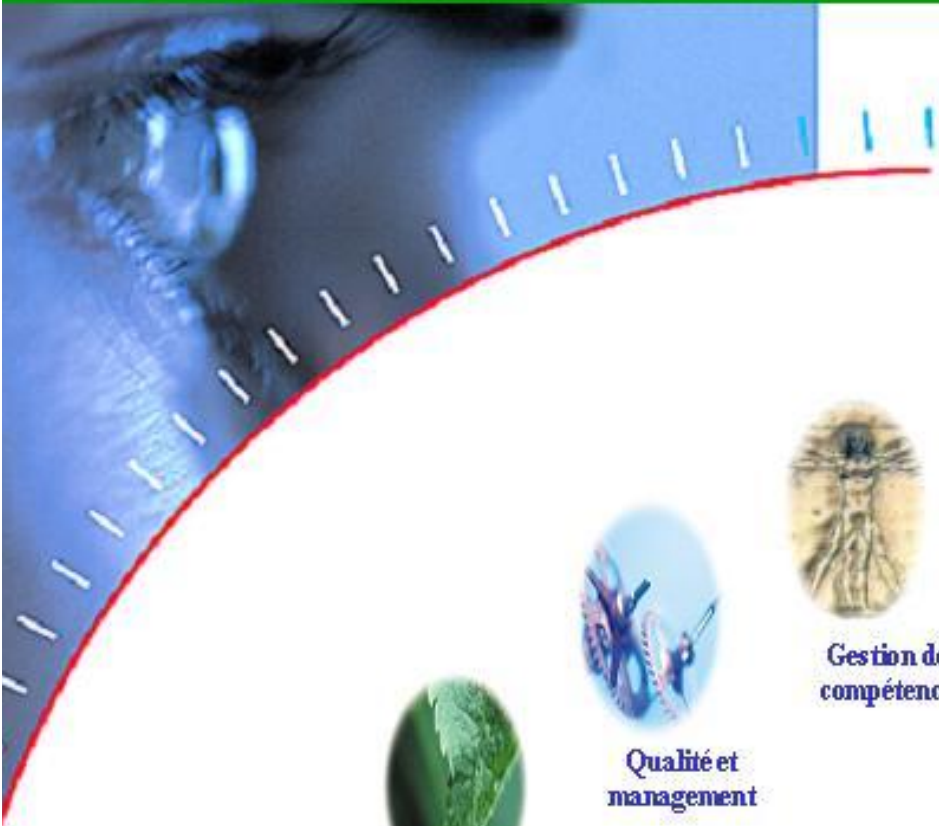
Autres : Travaux à

Parafoudres sur les services de communication :

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
Parafoudres de type 3 SO	SO	
Parafoudres télécommunication SO	SO	
Parafoudres instrumentation SO	SO	
Parafoudres centrale incendie SO	SO	

C : Conforme **NC** : Non conforme **SO** : Sans Objet **AS** : Avis suspendu **Autres** : Travaux à réaliser

Annexe 3. Etude ATEX du site SOFIVO



**Apave
CONSEIL**



**Valeur Ajoutée
et Performance**



**Sécurité sanitaire
des aliments**



**Gestion des
compétences**



**Qualité et
management**



**Protection de
l'environnement**



**Sécurité de
l'homme**



**Sécurité des
Biens**



**Sécurité et qualité
des soins**

MISSION DE CONSEIL

DETERMINATION DES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION

SOFIVO

**Route de Saint Maixent l'Ecole
79220 CHAMPDENIERS**

SERVICE SHT
AGENCE DE ST HERBLAIN

SOFIVO
Route de Saint Maixent l'Ecole
79220 CHAMPDENIERS

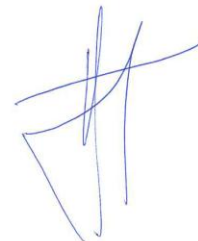
A l'attention de Monsieur PENSEC

COMPTE RENDU D'INTERVENTION

Date d'intervention : Le mercredi 2 février 2022
N° de Mission : 21532187
Code Prestation : PR0038
Lieu d'intervention : SOFIVO
Route de Saint Maixent l'Ecole
79220 CHAMPDENIERS
Intervenant APAVE : Christophe JUTEL
Représentant de la Société : Monsieur Brice PENSEC
Exemplaires envoyés : 1

Saint-Herblain, le mercredi 2 février 2022

Activité Conseil
« Sécurité de l'Homme au Travail »
C. JUTEL



SOMMAIRE

1. PREAMBULE	5
1.1. Objet et limite d'intervention	5
1.2. Cadre réglementaire	5
1.3. Bibliographie	6
1.4. Vocabulaire	6
2. Définition des zones à risques d'explosion	7
3. Méthodologie de classement des zones ATEX gaz/vapeurs	8
3.1. La nature des sources de dégagement	8
3.2. Les types d'ouverture	8
3.3. Le degré de la ventilation	9
3.4. La disponibilité de la ventilation	9
3.5. Installations exclues du zonage et règles spécifiques utilisées pour le classement des installations utilisant du gaz naturel	11
3.6. Méthodologie de hiérarchisation des risques	12
3.6.1. Le critère de probabilité d'occurrence	12
3.6.2. Le critère de gravité	12
3.6.3. Estimation du risque d'explosion	12
4. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS ETUDIES	14
4.1. Produits susceptibles de présenter des risques d'explosion de poussières	14
4.1.1. Lait en poudre	14
4.2. Produits susceptibles de présenter des risques d'explosion de gaz	15
4.2.1. Gaz naturel	15
4.2.2. Hydrogène	15
4.2.3. Acétylène	15
4.2.4. Fioul	15
4.2.5. Ammoniac	15
5. DETERMINATION DES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	17
5.1. Unité 1 – Réseaux gaz de ville	17
5.1.1. Description des installations	17
5.1.2. Evaluation des risques	17
5.1.3. Détermination des zones à risques d'explosion	22
5.1.4. Mesures complémentaires de prévention	22
5.2. Unité 2 – Zones de charge	23
5.2.1. Description des installations	23
5.2.2. Evaluation des risques	23
5.2.3. Détermination des zones à risques d'explosion	24
5.2.4. Mesures complémentaires de prévention	24
5.3. Unité 3 – Salles ammoniac	25
5.3.1. Description des installations	25
5.3.2. Evaluation des risques	25
5.3.3. Détermination des zones à risques d'explosion	25
5.3.4. Mesures complémentaires de prévention	25
5.4. Unité 4 – Local maintenance : Poste à souder	26
5.4.1. Description des installations	26
5.4.2. Evaluation des risques	26

5.4.3.	Détermination des zones à risques d'explosion	26
5.4.4.	Mesures complémentaires de prévention	26
5.5.	Unité 5 : Stockage de produits dangereux	27
5.5.1.	Description des installations	27
5.5.2.	Evaluation des risques d'explosion	27
5.5.3.	Détermination des zones à risques d'explosion	27
5.5.4.	Mesures complémentaires de prévention	27
5.6.	Unité 6 : Cuve fioul domestique et batteries groupes électrogènes	28
5.6.1.	Description des installations	28
5.6.2.	Caractéristique des produits mis en œuvre	28
5.6.3.	Evaluation des risques	28
5.6.4.	Détermination des zones à risques d'explosion cuve fioul	28
5.6.5.	Détermination des zones à risques d'explosion batteries	29
5.6.6.	Mesures complémentaires de prévention	29
5.7.	Unité 7 – Zones stockage	30
5.7.1.	Description des installations	30
5.7.2.	Evaluation des risques	30
5.7.3.	Détermination des zones à risques d'explosion	30
5.7.4.	Mesures complémentaires de prévention	30
5.8.	Unité 8 – Tours : Atomiseurs + Trémies + Réseau transfert et aspiration	31
5.8.1.	Description des installations	31
5.8.2.	Evaluation des risques	31
5.8.3.	Détermination des zones à risques d'explosion	34
5.8.4.	Mesures complémentaires de prévention	34
5.9.	Unité 9 – Silos de stockage et réseau de transfert	35
5.9.1.	Description des installations	35
5.9.2.	Evaluation des risques	35
5.9.3.	Détermination des zones à risques d'explosion	36
5.9.4.	Mesures complémentaires de prévention	37
5.10.	Unité 10 – Postes de remplissage Big-Bag + Silos + Trémies + réseau	38
5.10.1.	Description des installations	38
5.10.2.	Evaluation des risques	38
5.10.3.	Détermination des zones à risques d'explosion	39
5.10.4.	Mesures complémentaires de prévention	39
5.11.	Unité 11 – Poste de remplissage Sacs + Silos + Trémies + réseau	40
5.11.1.	Description des installations	40
5.11.2.	Evaluation des risques	40
5.11.3.	Détermination des zones à risques d'explosion	41
5.11.4.	Mesures complémentaires de prévention	41
6.	SYNTHESE ET HIERARCHISATION	42
6.1.	Méthode de hiérarchisation	42
6.2.	Synthèse et hiérarchisation des zones a risques d'explosion identifiees	43
6.3.	Préconisations générales complémentaires	46
7.	CONCLUSION	48
8.	ANNEXE 1 : DEFINITION DE VOLUME ENVELOPPE	49

1. PREAMBULE

1.1. OBJET ET LIMITE D'INTERVENTION

La société *APAVE nord ouest SAS* a été missionné par la société *SOFIVO*, pour l'aider à délimiter les zones à risques d'explosion, sur son site de CHAMPDENIERS, afin de déterminer les mesures de prévention à mettre en œuvre.

Les installations potentiellement concernées par l'apparition d'une atmosphère explosive, et ayant fait l'objet d'une étude, sont les suivantes :

N° D'UNITES	DESCRIPTION
1	1 - Réseaux gaz de ville
2	2 - Zone de charge
3	3 - Salle ammoniacale
4	4 - Locaux maintenance – poste a souder
5	5 – Stockage de produits dangereux
6	6 - Cuve fioul domestique et batteries groupes électrogènes
7	7 - Zone stockage
8	8 - Tour : Atomiseur + Trémie + Réseau transfert et aspiration
9	9 - Silos de stockage et réseau de transfert
10	10 - Postes de remplissage Big-Bag + Silos + Trémie + réseau
11	11 - Poste de remplissage Sacs + Silos + Trémie + réseau

Sont exclus de cette mission, les contrôles et vérifications techniques obligatoires des installations électriques, de levage, thermiques, d'aération assainissement, le contrôle de la conformité des machines et équipements de travail, les mesures, prélèvements et analyses d'atmosphère et toute mission de coordination SPS, ainsi que la mise en œuvre d'action de formation.

D'autre part, notre collaborateur ne dispose d'aucun pouvoir de direction et de commandement à l'égard du personnel, et ne peut, ni ne doit se substituer à l'entreprise en ce qui concerne la direction des travaux et opérations, et la mise en place des moyens de sécurité.

Ces interventions ne peuvent modifier la nature et l'étendue des responsabilités qui incombent aux entreprises. Nos collaborateurs restent, durant toute la mission, sous la responsabilité du *CeTe APAVE nord ouest*.

1.2. CADRE REGLEMENTAIRE

- Décret n°96-1010 du 19 novembre 1996 relatif aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible, retranscrivant la Directive 94/9/CE du 23 mars 1994 concernant le rapprochement des législations des états membres pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.
- Décret n°2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail, retranscrivant la Directive 1999/92/CE du 16 décembre 1999 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives.
- Arrêté du 8 juillet 2003 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail.
- Arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du Travail (titre III : hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Arrêté du 29 mars 2004 relatif à la prévention des risques présentés par les silos de céréales, de grains, de produits alimentaires ou de tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables.
- Arrêté du 23 mai 2006 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n°2260 « broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensilage, pulvérisation, trituration, nettoyage, tamisage, blutage, mélange, épluchage et décortication des substances végétales et de tous produits organiques naturels, à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2220, 2221, 2225, 2226, mais y compris la fabrication d'aliments pour bétail ».

1.3. BIBLIOGRAPHIE

- Norme Européenne EN 1127-1 : Atmosphères explosives – Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion – Partie 1 : notions fondamentales et méthodologie.
- Norme Européenne NF EN 60079-10 concernant le matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10 classement des emplacements dangereux.
- Norme NF EN 61241-10 concernant les matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 10 : Classification des emplacements où des poussières combustibles sont ou peuvent être présentes.
- Publication INRS ED 911 : « Les mélanges explosifs – 1. Gaz et vapeurs ».
- Note documentaire de l'INRS ND 2070 : « Caractéristiques d'explosivité de poussières industrielles ».
- Recommandation CNAM R 234 : « Manutention pneumatique de poussières inflammables ».

1.4. VOCABULAIRE

Atmosphère explosive : Une atmosphère explosive résulte d'un mélange de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières dans des proportions telles (comprises entre la LIE et la LSE) qu'une température excessive, des arcs électriques, des étincelles ou tout autre source d'inflammation d'énergie suffisante produisent une explosion. Dans ce cas particulier, le comburant est constitué par l'air ou une atmosphère enrichie ou appauvrie en oxygène.

Zones à risques d'explosion : La Directive 1999/92/CE du Parlement Européen et du Conseil, concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphère explosive, définit 3 types de zones à risques d'explosion de gaz, vapeur, brouillard et poussières :

Zone 0 ou 20 : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur, de brouillard (0) ou de poussières (20) est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

Zone 1 ou 21 : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur, de brouillard (1) ou de poussières (21) est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

Zone 2 ou 22 : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur, de brouillard (2) ou de poussières (22) n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

2. Définition des zones à risques d'explosion

Les définitions sont données dans le tableau ci-dessous. Elles sont issues de l'arrêté du 8 juillet 2003. Il est à noter que l'arrêté du 8 juillet 2003 et d'autres réglementations spécifiques (industries pétrolières) ou d'autres organismes (Union des Industries Chimiques) utilisent des définitions syntaxiquement différentes mais similaires dans l'esprit.

TYPE DE ZONE	DESIGNATIONS
	Atmosphère explosive gazeuse (A. 08/07/2003)
Zone 0	Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou de brouillard est présente en permanence pendant de longues périodes ou fréquemment
Zone 1	Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal
Zone 2	Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins
	Atmosphère explosive poussiéreuse (A. 08/07/2003)
Zone 20	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence , pendant de longues périodes ou fréquemment.
Zone 21	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal .
Zone 22	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée s'il advient qu'elle se présente néanmoins.

3. Méthodologie de classement des zones ATEX gaz/vapeurs

L'importance des risques qui permettent la classification des zones est basée sur la détermination des critères suivants selon Norme NF EN 60079-10:

- ☐ nature des sources de dégagement de combustible :
- ☐ types d'ouverture dans les parois,
- ☐ disponibilité de la ventilation :
- ☐ degré de la ventilation.

3.1. LA NATURE DES SOURCES DE DEGAGEMENT

La nature des sources de dégagement de combustible est déterminée suivant les emplacements où le produit combustible peut s'échapper dans l'atmosphère de façon à former un mélange explosible. C'est ainsi que les sources de dégagement de combustibles peuvent être :

- **continues** lorsque le dégagement de combustible s'effectue de façon permanente ou pendant de longues périodes, en fonctionnement normal ;
- **de premier degré** lorsque le dégagement de combustible se produit périodiquement ou occasionnellement en fonctionnement normal ;
- **de deuxième degré** lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

3.2. LES TYPES D'OUVERTURE

Les types d'ouverture dans les parois séparant les locaux sont classés suivant leurs natures :

- le type A concerne les ouvertures qui sont ouvertes en permanence, telles que les passages de canalisations ou les ouvertures de ventilation ;
- le type B concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal et sont rarement ouvertes ;
- le type C concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal et dont la fermeture est rendue étanche ; une ouverture du type C peut être constituée de deux ouvertures du type B en série ;
- le type D concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal, dont la fermeture est rendue étanche et qui ne peuvent être ouvertes qu'avec des moyens spéciaux ; une ouverture du type D peut être constituée d'une ouverture du type C et d'une ouverture du type B solidaires.

Une ouverture du type A ne modifie pas la classe de la zone de risque. Une ouverture du type B réduit la classe de la zone de risque d'un niveau, par exemple de la zone 0 à la zone 1, de la zone 1 à la zone 2, de la zone 2 à une zone sans risque de dégagement. Une ouverture du type C permet de réduire la classe de la zone de risque de deux niveaux, soit de la zone 0 à la zone 2, et de la zone I ou 2 à une zone sans dégagement. Une ouverture de type D permet de passer d'une zone 0, 1 ou 2 à une zone sans risque de dégagement.

3.3. LE DEGRE DE LA VENTILATION

Le degré de la ventilation caractérise l'efficacité en contrôlant la dispersion et le maintien de l'atmosphère explosible. Trois degrés de ventilation sont ainsi définis :

- le niveau Fort qui permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité ;
- le niveau Moyen qui permet de maintenir la concentration du mélange explosif à un niveau stable ;
- le niveau Faible qui ne peut pas empêcher le développement d'un mélange explosif.

3.4. LA DISPONIBILITE DE LA VENTILATION

La disponibilité de la ventilation est déterminée d'après son efficacité et sa conception ; elle a une influence sur la présence ou la durée d'une atmosphère explosible, donc sur la nature de la zone de risque. Trois niveaux de disponibilité de la ventilation sont définis :

QUALIFICATION SUIVANT NF EN 60079-10	DEFINITION SUIVANT NF EN 60079-10	EXEMPLE DE CRITERES OPERATIONNELS PERMETTANT DE QUALIFIER LA DISPONIBILITE DE LA VENTILATION ARTIFICIELLE	EXEMPLES DE CRITERES PERMETTANT DE QUALIFIER LA DISPONIBILITE DE LA VENTILATION NATURELLE
Bon niveau	Présente de façon pratiquement permanente	Surveillance permanente du bon fonctionnement et de l'efficacité de la ventilation provoquant une mise en sécurité du procédé (humaine ou automatique) ou Redondance	En extérieur, sans obstacle (exemple : auvent ouvert sur 4 faces)
Assez bon niveau	Existe pendant le fonctionnement normal (interruption permise si courte et peu fréquente)	Déclenchement de la ventilation à minima basé sur une pratique ou procédure humaine ou Asservissement du process au démarrage de la ventilation sans contrôle de l'efficacité	En extérieur, local ouvert sur au moins 1 face Pour un local, présence de ventilations haute et basse*
Niveau médiocre	Ne satisfait pas aux critères Bon ou assez Bon mais on s'attend à pas à ce qu'il y ait des interruptions prolongées	Autres conditions (existante mais non mise en œuvre, en panne,...)	/

* A vérifier en fonction des densités de vapeurs

	VENTILATION						
Degré de dégagement	Degré						
	Fort			Moyen			Faible
	Disponibilité						
	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne, assez bonne ou médiocre
Continu	(Zone 0 EN) Zone non dangereuse ^a	(Zone 0 EN) Zone 2 ^a	(Zone 0 EN) Zone 1 ^a	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Premier	(Zone 1 EN) Zone non dangereuse ^a	(Zone 1 EN) Zone 2 ^a	(Zone 1 EN) Zone 2 ^a	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou Zone 0 ^c
Deuxième	(Zone 2 EN) Zone non dangereuse ^a	(Zone 2 EN) Zone non dangereuse ^a	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et même Zone 0 ^c

Note « + » Signifie entouré par

a Zone 0 EN, 1 EN ou 2 EN indique une zone théorique dont l'étendue serait négligeable dans les conditions normales

b L'emplacement en zone 2 créé par un dégagement de deuxième degré peut dépasser celui qui est attribuable à un dégagement de premier degré ou de degré de dégagement continu ; dans ce cas, il convient de prendre la plus grande distance

c Sera zone 0 si la ventilation est si faible et le dégagement tel qu'en pratique une atmosphère explosive soit présente de façon pratiquement permanente (c'est à dire que la situation est proche d'une situation d'absence de ventilation)

3.5. INSTALLATIONS EXCLUES DU ZONAGE ET REGLES SPECIFIQUES UTILISEES POUR LE CLASSEMENT DES INSTALLATIONS UTILISANT DU GAZ NATUREL

⇒ Lieux et installations exclus du zonage ATEX :

La directive ATEX 1999/92/CE et la transposition dans le Code du Travail excluent de la démarche les lieux d'utilisation d'appareils à gaz. La directive précise qu'il s'agit des appareils à gaz visés par la directive 90/396/CE

Les appareils réglementairement exclus de la réglementation ATEX sont les lieux où l'origine du risque réside dans les appareils visés par la directive 90/396/CE, qui sont principalement :

- les aérothermes et tous les dispositifs de chauffage d'air fonctionnant au gaz ;
- les chaudières eau chaude non industrielles,
- les installations à gaz dans les cuisines,
- les installations présentes dans les véhicules,
- ...

⇒ Approche retenue pour le zonage ATEX d'installations utilisant du gaz naturel à faible pression (P<500 mbar):

Pour ce type d'installation, la méthodologie APAVE suit l'analyse effectuée par le CLATEX.

Le Comité de liaison des équipements ATEX (CLATEX) a été créé, en 2001, sur la proposition de la Commission des équipements destinés à être utilisés en atmosphère explosible. Son but est de traiter l'ensemble des problèmes nationaux relatifs au secteur ATEX.

L'avis du CLATEX sur les installations de combustion a été validé lors de la réunion du 18 novembre 2005 – (version 1.3). Il édicte un certain nombre de conditions qui permettent de statuer sur la maîtrise du risque ATEX associé aux installations de combustion, notamment aux sources de dégagement de type secondaire telles que brides, vannes, etc...

Les principales règles à vérifier pour garantir l'absence de zones ATEX associées aux sources secondaires de dégagement de gaz naturel sont les suivantes :

- si la canalisation a une source de dégagement secondaire (bride, vanne,...), obligation de ventilation du local ou de la zone considérée
- la canalisation a été réalisée suivant le référentiel réglementaire et normatif en vigueur lors de sa pose (*hypothèse en général retenue par défaut pour disposer du branchement gaz*)
- si l'installation est une installation de combustion, respect des prescriptions réglementaires afférentes et notamment du dimensionnement de la ventilation
- si alimentation d'un four ou d'un autre équipement soumis à cette norme, respect de la norme NF EN 746.
- dans tous les cas, réalisation (notamment au droit des sources de dégagement secondaire - brides, vannes,...) d'un contrôle périodique d'étanchéité des canalisations ou équipements (fréquence annuelle), en vertu :
 - o soit d'une exigence réglementaire (ERP, installation de combustion ICPE)
 - o soit d'une démarche volontaire de l'exploitant (autres cas)

3.6. METHODOLOGIE DE HIERARCHISATION DES RISQUES

Les risques identifiés seront classés suivant un critère de probabilité d'occurrence et un critère de gravité.

3.6.1. Le critère de probabilité d'occurrence

Ce critère combine deux composantes :

- La probabilité de présence d'une atmosphère explosive, qui correspond au classement de zones ;
- La probabilité de présence d'une énergie d'activation en mode normal ou en mode dégradé.

	Zone 0 ou 20	Zone 1 ou 21	Zone 2 ou 22
Présence d'une énergie d'activation en mode normal	4	3	2
Présence d'une énergie d'activation en mode dégradé	3	2	1

3.6.2. Le critère de gravité

Dans ce cas précis, on ne retient que les critères de l'exposition du personnel.

Niveau de gravité	Gravité	Effets sur l'homme
1	Effet négligeable	Les effets de l'explosion sont considérés comme réduits et/ou les travailleurs sont protégés contre les effets de l'explosion
2	Effet sérieux	Les effets de l'explosion sont plus importants que le cas précédent et, si les travailleurs bénéficient d'une protection contre les effets de l'explosion, cette protection n'est pas significative
3	Effet majeur	Les effets de l'explosion sont importants. Dommages graves ou mortels

3.6.3. Estimation du risque d'explosion

Cette grille permet de caractériser la criticité du risque pour chaque cas étudié, puis de hiérarchiser en fonction des critères de gravité et probabilité.

Gravité	Probabilité d'occurrence	4	3	2	1
3		34	33	32	31
2		24	23	22	21
1		14	13	12	11

Cette méthode constitue un outil de cotation et de hiérarchisation des risques identifiés dans les installations, sans juger du caractère acceptable ou non des risques.
Pour information, les niveaux de hiérarchisation proposée pour le traitement :

Niveau de risque Elevé / Niveau de risque A surveiller / Niveau de risque Acceptable

Nota : lorsque l'emplacement étudié est classé hors zone à risque d'explosion, la cotation de l'évaluation du risque n'est pas mentionnée car dans ce cas, il n'y a pas de nécessité à maîtriser les sources d'inflammation.

4. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS ETUDIES

4.1. PRODUITS SUSCEPTIBLES DE PRESENTER DES RISQUES D'EXPLOSION DE POUSSIERES

4.1.1. Lait en poudre

En l'absence de donnée précise sur les différents produits présents sur le site, nous nous baserons sur les données issues du guide INERIS (Poussières combustibles) et nous considérons tous les produits pouvant être à l'origine de la formation d'une ATEX.

Matière inflammable	Température d'auto-inflammation °C		Concentration minimale d'explosion (nuage) (g/m ³)	Energie minimale d'inflammation	Vitesse maximale de montée en pression
	Couche	Nuage			
Lait en poudre	200	490	50 g/m ³	50 mJ	300rs.s ⁻¹

Une explosion de poussières est possible si :

- Les poussières sont **combustibles**.
- La granulométrie des poussières est inférieure à **500 µm**.
Les poussières sont d'autant plus explosibles que leur granulométrie est faible (ce qui correspond à une surface spécifique plus grande).
Cette valeur de 500 µm est issue de l'arrêté du 28 juillet 1998 (aujourd'hui abrogé) relatif aux silos.
La littérature précise cependant que la probabilité d'explosion de poussières dont les dimensions sont supérieures à 200 µm est très faible.
- Les poussières forment un nuage avec l'air dans une **concentration** comprise entre les concentrations minimales et maximales d'explosivité.
La concentration maximale d'explosivité est très importante (de l'ordre de 1 à 3 kg/m³). Des « nuages » de poussières à de telles concentrations sont difficilement envisageables. Ainsi, dans la pratique, seule la concentration minimale d'explosivité a de l'importance. Elle dépend de la nature des poussières, de leur granulométrie, de l'énergie de la source d'inflammation, ainsi que du volume et de la forme de l'enceinte contenant des poussières. On retiendra que les poussières les plus dangereuses sont explosibles à partir de 20 à 70 g/m³. A titre d'illustration, dans un nuage de poussières à une telle concentration, un observateur ne peut distinguer un objet placé à 1 m de lui.
- L'atmosphère dans laquelle se trouvent les poussières contient suffisamment d'oxygène.
Un appauvrissement suffisant de l'air en oxygène empêche l'inflammation des poussières. Le pourcentage d'oxygène à partir duquel l'inflammation n'est plus possible dépend de la nature des poussières et du gaz inerte utilisé.
- Le nuage de poussières est exposé à une température supérieure à sa température minimale d'inflammation ou à une source d'inflammation dont l'énergie est supérieure à l'énergie minimale d'inflammation du nuage.
La température minimale d'inflammation d'un nuage est la température minimale à partir de laquelle un nuage de poussières s'enflamme spontanément dans l'air. Elle dépend de la nature des poussières. Pour la plupart des poussières organiques, cette température est comprise entre 300 et 700°C.
Nota : il existe également une température minimale d'inflammation des poussières en couche qui est en général inférieur à la précédente. Elle est de l'ordre de 150 à 350°C. La température d'inflammation d'une couche de poussières diminue lorsque l'épaisseur augmente.

L'énergie minimale d'inflammation est l'énergie minimale qu'il faut apporter pour pouvoir enflammer un nuage de poussières. Elle dépend de la nature des poussières et de leur granulométrie. Des énergies de l'ordre de 5 mJ à 1 J sont capables d'enflammer la quasi-totalité des poussières explosives ayant une granulométrie inférieure à 100 µm.

NOTA : Nous partons sur l'hypothèse que les poudres présentes dans celles-ci sont de diamètre inférieur à 500 µm.

Par ailleurs, plus l'espace dans lequel se trouve le nuage de poussière est confiné, plus l'explosion est potentiellement violente.

4.2. PRODUITS SUSCEPTIBLES DE PRESENTER DES RISQUES D'EXPLOSION DE GAZ

4.2.1. Gaz naturel

Le gaz naturel est à plus de 95% constitué de méthane.

Nous retiendrons donc les caractéristiques du méthane pour notre étude.

Matière	Point d'éclair	LIE	LSE	Pression vapeur	de	Température inflammation	d'auto
Méthane	gaz	5%	15%	gaz		595°C	

4.2.2. Hydrogène

Matière	Point d'éclair	LIE	LSE	Pression vapeur	de	Température inflammation	d'auto
Hydrogène	gaz	4%	74%	gaz		500°C	

4.2.3. Acétylène

Matière	Point d'éclair	LIE	LSE	Pression vapeur	de	Température inflammation	d'auto
Acétylène	gaz	2,5%	81%	gaz		300°C	

4.2.4. Fioul

Matière	Point d'éclair	LIE	LSE	Pression vapeur	de	Température inflammation	d'auto
Fioul							

4.2.5. Ammoniac

Matière	Point d'éclair	LIE	LSE	Pression vapeur	de	Température inflammation	d'auto
Ammoniac	gaz	16%	27%	gaz		650°C	

Le caractère inflammable de l'ammoniac est contre versé.

En effet, les données techniques que l'on trouve sur le gaz indiquent que les mélanges air/ammoniac contenant entre 16 et 27% en volume d'ammoniac, sont théoriquement susceptibles de s'enflammer, notamment au contact d'un point chaud. Cependant dans la pratique, ils ne brûlent généralement pas au-dessous de 850°C.

Plusieurs cas d'explosions industrielles imputables à l'ammoniac, ont été enregistrés, depuis les années 50 (16 cas enregistrés dans la base de données du BARPI).

Exemples :

- ✚ Accident du 10/01/1978 – Royaume Uni
Dans un entrepôt réfrigéré, une fuite d'ammoniac se produit sur les installations de réfrigération. Le gaz s'enflamme et explose ; la source exacte de l'ignition n'est pas connue.
- ✚ Accident du 21/02/1980 – Etats-Unis
Une émission d'ammoniac liquéfié se produit sur les installations de réfrigération d'une usine de fabrication de produits laitiers. Cette fuite engendre une explosion qui blesse 12 personnes ; 10 autres sont intoxiquées par le nuage.
- ✚ Accident du 06/01/2000 – Etats unis
Une explosion d'ammoniac se produit la nuit dans une industrie laitière. Selon le personnel, une augmentation de pression dans une canalisation d'ammoniac, faisant a priori partie du dispositif de réfrigération de l'usine, a provoqué la sollicitation des soupapes de sécurité. La fuite générée s'enflamme et conduit à l'explosion ; sur les 7 personnes qui se trouvaient à l'intérieur du bâtiment, 2 sérieusement blessées sont hospitalisées et les autres soignées sur place.

Dans tous les cas, les causes exactes de l'inflammation de l'ammoniac sont soit indéterminées, soit elles ont pour origine un échauffement du gaz suite à un incendie déjà existant, ou à un équipement de travail présent dans le nuage.

A noter que l'ammoniac et ses solutions aqueuses peuvent également être à l'origine d'explosions en cas de contact avec l'aldéhyde acétique, l'acide hypochloreux, l'hexacyanoferrate de pottassium ou en cas de contact avec l'or, l'argent ou le mercure.

L'ammoniac stable à température ordinaire, se dissocie en azote et en hydrogène à partir 450°C. En présence de certains métaux, comme le fer ou le nickel, cette décomposition commence dès 300°C.

En France, on ne note jusqu'ici, ni incendie, ni explosion réellement attribuable, après analyse critique sérieuse, à l'ammoniac.

Différents spécialistes ou organismes classent d'ores et déjà l'ammoniac comme un gaz ininflammable, c'est notamment le cas du « US Department of Transport » aux Etats-Unis.

Dans le cas présent, en absence de données officielles déclassant l'ammoniac et dans le doute, compte tenu des accidents enregistrés, nous considérerons que tout risque ne peut pas raisonnablement être exclu, **dès lors que les 3 éléments suivants peuvent être présents simultanément** :

- ✚ Les vapeurs d'ammoniac sont en quantité suffisante (entre 16 et 27% en volume dans l'air),
- ✚ Les vapeurs d'ammoniac sont exposées à une surface suffisamment chaude ou à un rayonnement suffisant pour pouvoir monter en température de façon importante,
- ✚ Une source d'inflammation est présente (supérieure à 600mJ).

5. DETERMINATION DES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION

5.1. UNITE 1 – RESEAUX GAZ DE VILLE

5.1.1. Description des installations

L'entreprise est alimentée en gaz de ville à 4 bars par des postes de livraison GDF, non pris en compte dans la présente mission.

L'usine est équipée d'un ou plusieurs postes de détente jusqu'à 300 mbar.
Tous les équipements fonctionnent en 300 mbar.

La chaufferie est un local indépendant, équipé d'une ventilation naturelle basse et haute.

L'alimentation en gaz comprend :

- ✚ A l'extérieur de la chaufferie : deux électrovannes au niveau de la vanne de barrage qui est asservie à la détection gaz et permet d'assurer la fermeture de l'alimentation gaz en cas de fuite.
- ✚ A l'intérieur de la chaufferie : plusieurs éléments installés sur le réseau avec des raccords sur des canalisations DN 50 à DN 100 mm maximum.

Le local a un volume très important (environ 4 800 m³).

L'installation est contrôlée annuellement.

Le local est équipé d'explosimètres (détection gaz) au dessus du brûleur.

De même, un détecteur de gaz est présent dans le local en point haut.

Les explosimètres ont 2 seuils :

- Seuil 1 : 25% de LIE : alarme sonore et report d'alarme dans l'atelier maintenance. Possibilité de couper l'alimentation en gaz, manuellement, avec la vanne manuelle extérieure ou en actionnant le bouton de fermeture d'urgence de l'électrovanne à l'intérieur de la chaufferie.
- Seuil 2 : 50% de la LIE : coupure automatique de l'électrovanne de la chaufferie.

Nature des sources de dégagement : deuxième degré (lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes).

Type d'ouverture : type A concerne les ouvertures qui sont ouvertes en permanence, telles que les passages de canalisations ou les ouvertures de ventilation.

Degré de la ventilation : niveau Fort (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).

Disponibilité de la ventilation : bon niveau (Présente de façon permanente).

5.1.2. Evaluation des risques

5.1.2.1. Limites de l'étude

L'Article R. 232-12-23 du Code du travail exclu l'utilisation des appareils à gaz de la démarche ATEX :

« Les dispositions de la présente sous-section s'appliquent à tous les établissements mentionnés à l'article L.231-1, à l'exception des lieux ou activités suivants :

- a) Les zones servant directement au traitement médical de patients et pendant celui-ci,
- b) **L'utilisation des appareils à gaz,**

c) *La fabrication, le maniement, le stockage et le transport d'explosifs et de substances chimiques instables.* »

Cette exclusion est liée au fait que les appareils à gaz sont par ailleurs soumis à leurs propres textes réglementaires et leur conformité est délivrée par le concepteur de l'équipement.

Le Comité de liaison ATEX (le CLATEX), créé, en 2001, sur la proposition de la Commission des équipements destinés à être utilisés en atmosphère explosible, précise, dans son compte rendu de la réunion du 6 juin 2005 que :

« L'exclusion qui concerne l'utilisation des appareils à gaz conforme à la Directive 90/396/CEE ne s'applique pas au risque provenant du circuit de distribution gaz à l'appareil. Aussi, il y a lieu de faire une évaluation des risques d'explosion dans les emplacements où sont situés ces installations. »

Il en résulte que les risques de création d'atmosphères explosives liés au réseau d'alimentation en gaz des équipements à gaz, doivent être étudiés dans le cadre de la démarche ATEX.

Le réseau de gaz, comprend l'ensemble des canalisations de gaz, comprises entre le poste de distribution GDF et la bride de raccordement des appareils à gaz au réseau.

Sur ce réseau, des risques de fuite de gaz existent sur chaque raccord de tuyauterie, dès lors que celui-ci n'est pas soudé.

Il peut donc s'agir d'une vanne ou de tout autre appareil monté sur le réseau, dès lors qu'un raccordement vissé ou boulonné existe.

Notre étude de risque consiste donc pour chacun de ces éléments à identifier le type de fuite raisonnablement prévisible, à en évaluer le débit et les conséquences.

Nous différencierons 2 types de raccordements :

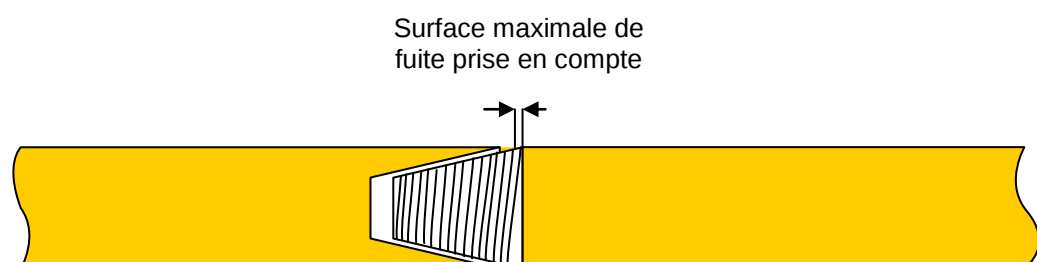
- Les raccordements vissés,
- Les raccordements boulonnés.

5.1.2.2. Evaluation des sections de fuite

Cas des raccords vissés

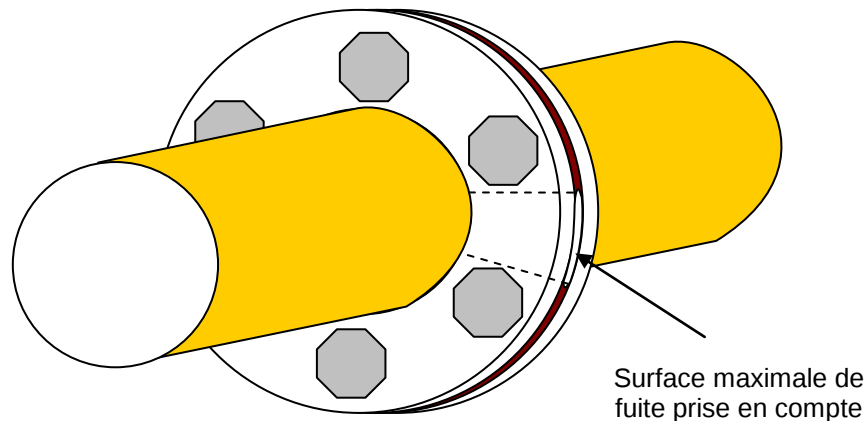
Le scénario de fuite envisagé sur un raccord vissé est un défaut de jointage, avec un filet de gaz qui remonte le long du filetage et s'échappe dans l'atmosphère.

Dans ce scénario, la surface de fuite est égale à la surface offerte par le filetage en coupe, pour laquelle nous retiendrons $Ab = 1 \text{ mm}^2$ de façon légèrement majorante.



Cas des raccords boulonnés

Le scénario de fuite envisagé sur un raccord boulonné est une rupture de joint limité à un espace compris entre 2 boulons, sur toute l'épaisseur du joint.



La surface de fuite se calcul de la façon suivante :

$$Ab = ep * \pi * Dia / (\text{Nb} \text{re boulons})$$

Avec :

- Dia : diamètre extérieur du joint.
- ep : jeu ou écartement du joint induisant la fuite (exprimé en mètres). ep = 0,0025 par défaut.

5.1.2.3. Evaluation des volumes de gaz inflammables susceptibles d'être dégagés

Détermination du débit de gaz

Le guide UFIP nous permet de déterminer le débit à la brèche gazeux, critique ou sonique, à partir de l'équation de Saint Venant :

Le type d'écoulement est déterminé en calculant la pression critique, à partir de l'équation de SAINT VENANT :

$$Pc = Pa [2 / (\gamma + 1)]^{(\gamma / (1 - \gamma))}$$

Avec :

- Pc : Pression critique (bar),
- Pa : Pression atmosphérique (bar),
- γ : Rapport Cp/Cv des chaleurs spécifiques à pression constante (Cp) et à Volume Constant (Cv), du gaz considéré,

Si $Pi > Pc$: il s'agit donc d'un écoulement critique,

Si $Pi < Pc$: il s'agit d'un écoulement subsonique.

Avec :

- Pi : pression interne au réseau

En fonction du type d'écoulement, nous sommes en mesure de déterminer le débit massique de gaz (dG/dt) :

Pour un écoulement critique :

$$(dG/dt) = \alpha Ab \sqrt{\gamma P_i \rho_i [2 / (\gamma + 1)]^{((\gamma + 1) / (\gamma - 1))}}$$

Pour un écoulement subsonique :

$$(dG/dt) = \alpha S (P_a/P_i)(1/\gamma) \sqrt{[(2\gamma) / (\gamma-1)).P_i.\rho_i.[1 - (P_a/P_i)((\gamma-1) / \gamma)]}$$

Avec :

- α = coefficient de débit = 0,6.
- ρ_i = masse volumique du gaz à la pression P_i

A partir de ces éléments, la norme AFNOR NF EN 60679-10 nous permet de déterminer le volume de gaz à 50% de la LIE :

Détermination du volume dangereux théorique V_z :

Le volume théorique est le volume susceptible de contenir du gaz inflammable à 50% de LIE :

$$V_z = f \times (dV/dt) / C$$

Avec

- (dV/dt) : débit volumique minimal d'air frais : $(dV/dt) = (dG/dt)_{\max} / (k \times LIE)$
- k = facteur de sécurité appliqué à la LIE : 0,5 pour les dégagements de deuxième degré
- f : facteur destiné à prendre en compte le fait que le mélange ne se fasse pas de façon parfaite.
- C : nombre de renouvellements d'air frais par unité de temps.

En considérant que le dégagement de gaz est de type sphérique autour de la fuite, nous pouvons déterminer le rayon de la sphère correspondante :

$$R_z = [(3V_z) / (4\pi)]^{1/3}$$

Application pratique sur les différents cas rencontrés

Pression relative de gaz dans le réseau	Type de raccord	Section de la fuite A_b (en mm ²)	Volume théorique V_z de l'atmosphère à 50% de LIE (en m ³)	Rayon R_z de la sphère correspondante (en m)
300 mbar	Vissé	1	0,075	0,26
	4 boulons DN50	98,125	7,357	1,21
	4 boulons DN80	157	11,772	1,41
	8 boulons DN80	78,5	5,886	1,12
	8 boulons DN100	98,125	7,357	1,21

5.1.2.4. Conclusion

Il résulte des éléments décrits ci-dessus que nous considérons que le risque d'apparition d'une atmosphère explosive lié aux réseaux de gaz de ville, n'est susceptible d'être présent que dans les cas suivants :

- ✚ Fuite de gaz à l'intérieur d'un local de plus de 100 m³, si le volume V_z à 50% de LIE est supérieur à 1 m³, c'est-à-dire s'il s'agit de raccords boulonnés, quelle que soit la pression dans le réseau, ou s'il s'agit de raccords vissés sur des réseaux à 4 bars et plus.

- ✚ Fuite de gaz à l'intérieur d'un local de moins de 100 m^3 , quel que soit le volume V_z , si le local n'est pas équipé d'au minimum 2 ouvertures naturelles donnant sur l'extérieur.
Nota : dès lors qu'un coffret ou une armoire a un volume inférieur à $0,5 \text{ m}^3$, qu'il est situé à l'extérieur des locaux et qu'il n'est pas entièrement étanche, nous considérons qu'il représente un volume trop faible pour présenter un risque d'explosion.

Ne sont donc pris en compte dans le présent rapport que les installations suivantes :

- ✚ Les raccords placés dans un volume de moins de 100 m^3 (local, armoire, coffret peu ventilé et locaux chaufferies),
- ✚ Les raccords boulonnés à l'intérieur de tous types de locaux (pour des réseaux à moins de 5 bars).

Nota : Cas des locaux équipés de **détecteurs de gaz** :

Les chaudières sont équipées de détecteurs de gaz au dessus des brûleurs.

De même, un détecteur de gaz est présent dans le local en point haut.

Dès lors que ces détecteurs de gaz entraînent à 20% de LIE une coupure automatique de l'alimentation gaz, **nous considérons qu'il n'est pas raisonnablement prévisible que la LIE du méthane puisse être atteinte dans ces zones** (à condition qu'ils fassent l'objet d'entretiens périodiques).

5.1.2.5. Méthode de zonage

Pour déterminer les zones à risques d'explosion, nous différencierons 3 cas :

Raccords, brides, vannes situés à l'extérieur

Dans le cas de réseaux situés à l'extérieur des bâtiments, dans des emplacements très ventilés, nous considérons que pour des réseaux à moins de 5 bars de pression, le brassage de l'air empêchera tous risques de création d'une atmosphère explosive, pour une fuite de type brèche sectorielle au niveau d'un joint (la rupture totale de la canalisation n'étant pas considérée comme un événement raisonnablement prévisible).

Raccords, brides, vannes situés dans les bâtiments, dans des volumes de plus de 100 m^3

Dans ces locaux, les vitesses d'air sont inférieures à ce que l'on trouve à l'extérieur et le danger est d'avoir une mauvaise dispersion du gaz, avec des risques d'accumulation autour de la zone de fuite.

Dès lors, nous considérons qu'une atmosphère explosive peut apparaître autour de la fuite.

Cependant, nous considérons que lorsque le volume de l'atmosphère inflammable est très faible, il n'est pas raisonnable de parler de risque d'explosion. En effet, le méthane explosant relativement difficilement, en absence de confinement, le danger réel est uniquement l'inflammation du nuage de gaz, sans onde de pression, dès lors que le volume de l'atmosphère explosive est inférieur à un volume que nous fixerons de façon majorant à $0,5 \text{ m}^3$ de gaz à la LIE.

Si V_z est inférieur à 1 m^3 (V_z étant donné à 50% de la LIE), nous considérons donc qu'il n'y a pas d'atmosphère explosible.

Raccords, brides, vannes situés dans des volumes inférieurs à 100 m^3

Lorsque les volumes des locaux sont faibles, le risque est de ne pas évacuer le gaz libéré par la fuite et de provoquer une accumulation de gaz dans l'ensemble du local.

- Si le local est correctement ventilé (au moins 2 ouvertures sur parois opposées, et donnant directement à l'extérieur), nous appliquons les mêmes règles que dans les bâtiments de plus de cent mètres cube.
- Si le local n'est pas correctement ventilé, nous considérons que l'ensemble du local présente des risques de création d'une atmosphère explosive.

5.1.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Les chaufferies sont classées « hors zone à risque d'explosion » sous réserve de l'application des règles de sécurité dépendant de la puissance présente en chaufferie (évent canalisé, ventilation chaufferie, contrôle de combustion, **double électrovanne asservie à installation de détection gaz**, pressostat mini/maxi, éclairage de secours ATEX...)

Etant donné la présence d'explosimètres dans le local chaufferie, d'une ventilation naturelle adaptée et d'un contrôle de l'étanchéité du réseau, la chaufferie et son réseau est classée hors zone explosible sous réserve du maintien des mesures minimales obligatoires précédemment citées.

Zone 0 : Néant

Zone 1 : Néant

Zone 2 : Néant

5.1.4. Mesures complémentaires de prévention

- Vérifier périodiquement l'absence de fuite ainsi que le bon fonctionnement des organes de barrage.

5.2. UNITE 2 – ZONES DE CHARGE

5.2.1. Description des installations

L'entreprise possède plusieurs zones de charge batteries destinés à alimenter des batteries de traction pour voiturettes, transpalettes électriques, chariots élévateurs, nacelles et auto laveuses.

Les zones de charge ne sont pas équipées de détecteurs d'hydrogène.

Les chargeurs sont placés dans des zones correctement ventilées.

La plus grande zone de charge (Au niveau du quai) a un volume d'environ 480 m³ et disposent de 5 chargeurs.

Nombre	Tension/Ampérage
5	24 V / 36 A

Nature des sources de dégagement : deuxième degré lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type A concerne les ouvertures qui sont ouvertes en permanence, telles que les passages de canalisations ou les ouvertures de ventilation.

Degré de la ventilation : niveau Fort (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).

Disponibilité de la ventilation : bon niveau.

5.2.2. Evaluation des risques

Il est reconnu que de l'hydrogène se dégage au dessus des batteries en cours de charge. Compte tenu de sa densité, il aura tendance à s'accumuler le cas échéant en point haut du local. La ventilation favorisera alors la dilution de l'hydrogène en dessous de la limite inférieure d'explosivité (4% pour l'hydrogène).

Estimation du débit d'extraction minimal

L'analyse de risque est menée à partir de la norme NF EN 62485-3 de janvier 2015 relative aux règles de sécurité pour les batteries installations de batteries de traction.

La mesure principale de sécurité consiste à assurer une ventilation satisfaisante de la zone de charge afin que l'hydrogène dégagé soit dilué dans l'air ambiant à une concentration inférieure à la limite inférieure d'explosivité de l'hydrogène.

La ventilation de l'emplacement ou de l'enveloppe d'une batterie est destinée à maintenir la concentration en hydrogène en dessous de la limite de 4 % d'hydrogène.

L'apport d'air nécessaire à la ventilation d'un emplacement ou d'un compartiment de batterie doit être calculé par la formule suivante :

$$Q = 0,055 \cdot n \cdot I_{\text{gaz}} \cdot (m^3/h)$$

Q : flux d'air de ventilation (m³/h)

n : nombre d'éléments de 2 volts

En l'absence d'information détaillée relative aux caractéristiques de charge, I_{gaz} doit être calculé comme 40% minimum du courant de sortie assigné du chargeur.

Nb	Chargeur	Tension/ampérage	Débit d'extraction à prévoir (m ³ /h)
5	chargeur zone de charge	24 V / 36 A	$5 \cdot 0.055 \cdot (24/2) \cdot (36 \cdot 0.4) = 47,52$
Débit d'extraction minimal total à prévoir (Q _{min} en m ³ /h)			47,52

A l'air libre, dans de grands espaces fermés, on peut s'attendre à une vitesse de l'air $> 0,1 \text{ m/s}$ ce qui assure une ventilation efficace.

Toutefois, les locaux doivent posséder un volume libre (au-dessus des batteries) d'au moins **$2,5 \times Q$ (m^3)**.

Débit d'air neuf à prévoir (m^3/h)	Volume libre minimal (m^3) au-dessus des batteries suivant NF EN 62485-3	Volume libre (m^3) autour et au-dessus des batteries	Estimation des conditions de dilution de l'hydrogène
47,52 m^3/h	$47,52 \times 2,5 = 118,8 \text{ m}^3$	480 m^3	<u>Satisfaisante</u>

Les conditions de **ventilation naturelle** sont **jugées satisfaisantes** au regard de la norme NF EN 62485-3.

En conséquence, **le volume de la zone de charge peut être classé hors zone à risque d'explosion dans les zones de charge (ou le volume à prendre en compte est très important).**

Toutefois, à proximité des batteries, la dilution des gaz n'est pas toujours assurée (voir §6.5 de la norme NF EN 62485-3). **Nous proposons de retenir une zone de type 1 jusqu'à 0,5 m au-dessus de la batterie en charge.**

5.2.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Zone 0 : Néant

Zone 1 : **Volume enveloppe de 0,5 m autour des batteries en charge.**

Zone 2 : Néant

5.2.4. Mesures complémentaires de prévention

- Afficher les consignes de sécurité relatives aux opérations de charge des batteries (voir notices de fournisseurs).
- Veiller à maintenir l'interdiction de stocker du matériel et notamment des matières inflammables, à proximité des chargeurs de batteries.
- Afficher les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées.

5.3. UNITE 3 – SALLES AMMONIAQUE

5.3.1. Description des installations

L'entreprise possède les installations de froid à l'ammoniaque suivantes :

- Une salle ammoniaque

5.3.2. Evaluation des risques

Nous avons vu dans l'étude Produit que le risque de création d'une atmosphère explosive avec l'ammoniac n'est envisageable que lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- ✚ Les vapeurs d'ammoniac sont en quantité suffisante (entre 16 et 27% en volume dans l'air),
- ✚ Les vapeurs d'ammoniac sont exposées à une surface suffisamment chaude ou à un rayonnement suffisant pour pouvoir monter en température de façon importante,

La salle ammoniaque est équipée de détecteur d'ammoniac dont les seuils de déclenchements et les asservissements sont les suivants :

Référence	Seuils de détection et asservissements	
	Seuil 1 : alarme locale + extracteur	Seuil 2 : mise hors tension des installations
Local ammoniac	500 ppm	1 000 ppm

La LIE de l'ammoniac est de 16%, ce qui correspond à 160 000 ppm et ce qui est donc très largement supérieur aux seuils des détecteurs, qui sont étalonnés en fonction des risques liés à l'intoxication.

Il en résulte que le risque de création d'une atmosphère explosive dans les salles ammoniaque est peu envisageable compte tenu de la faible probabilité d'atteindre 16% d'ammoniac dans l'air en cas de fuite, associée à la faible probabilité de porter ces vapeurs à une température suffisante pour les enflammer.

Le risque de création d'une atmosphère explosive dans les salles ammoniaque n'est pas raisonnablement prévisible.

5.3.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Zone 0 : Néant

Zone 1 : Néant

Zone 2 : Néant

5.3.4. Mesures complémentaires de prévention

- Néant

5.4. UNITE 4 – LOCAL MAINTENANCE : POSTE A SOUDER

5.4.1. Description des installations

Le bâtiment comprend un local de maintenance, équipé d'un poste de soudage oxyacétylénique.

Nature des sources de dégagement : deuxième degré lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type A concerne les ouvertures qui sont ouvertes en permanence, telles que les passages de canalisations ou les ouvertures de ventilation.

Degré de la ventilation : niveau Fort (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).

Disponibilité de la ventilation : bon niveau.

5.4.2. Evaluation des risques

Le risque d'explosion lié à l'utilisation d'un poste de soudage oxyacétylénique, ne peut pas faire l'objet d'un classement ATEX, car une source d'inflammation est présente par définition lors de l'utilisation de l'appareil et ceux-ci sont mobiles.

Une fuite d'acétylène, alors que les bouteilles sont stockées sur leur chariot, ne peut en revanche pas être exclue et pourrait présenter un risque d'explosion, si les locaux dans lesquels sont stockés les postes en dehors de leur utilisation sont peu ventilés.

Le risque de création d'une atmosphère explosive est limité au volume placé directement à proximité de la zone d'entreposage de la bouteille d'acétylène sur chariot.

5.4.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Zone 0 : Néant

Zone 1 : Néant

Zone 2 : **Volume enveloppe de 0,5 m de rayon autour de la zone d'entreposage de la bouteille d'acétylène sur chariot.**

5.4.4. Mesures complémentaires de prévention

- Créer un emplacement bien défini pour entreposer le poste de soudage oxyacétylénique, à plus de 50 cm de toute source d'ignition.
- Veiller à l'application des mesures générales de sécurité suivantes :
 - Disposer à proximité des zones d'utilisation, des moyens de lutte contre le feu,
 - Eloigner ou protéger tous les matériaux combustibles présents à proximité,
 - Ne jamais graisser les bouteilles d'oxygène,
 - Maintenir les bouteilles fixées, de manière stable, et verticales,
 - Vérifier régulièrement l'état des chalumeaux, des buses, des robinets, des organes de réglage,
 - Contrôler régulièrement l'étanchéité au niveau des joints de raccords et changer les tuyaux lorsqu'ils sont endommagés.

5.5. UNITE 5 : STOCKAGE DE PRODUITS DANGEREUX

5.5.1. Description des installations

A l'extérieur du bâtiment, est entreposé un GRV de 1 000 litres de produits inflammables dans une armoire sur rétention.

La zone est correctement ventilée (ventilation naturelle) et a un grand volume.

Nature des sources de dégagement : deuxième degré lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type C (concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal).

Degré de la ventilation : niveau Fort (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).

Disponibilité de la ventilation : bon niveau.

5.5.2. Evaluation des risques d'explosion

Ce fût est régulièrement utilisé par les opérateurs. Le liquide inflammable présent dans ce fût va donc régulièrement diminuer en créant un nuage de vapeur inflammable à l'intérieur du fût.

Le risque de création d'une zone explosion **ne peut donc pas être exclu** en fonctionnement normal.

A ce jour, la zone est correctement ventilée naturellement et le fût est sur rétention.

Le risque de création d'une zone explosion en cas de fuite **peut être considéré comme extrêmement négligeable en situation dégradée.**

Concernant le stockage des autres produits potentiellement dangereux dans cette armoire, ce sont des produits neufs, stockés dans des pots parfaitement hermétiques, et il n'y a aucune manipulation de ces produits dans cette zone.

5.5.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Zone 0 : Intérieur du GRV de 1 000 litres.

Zone 1 : Néant,

Zone 2 : Intérieur de la rétention.

5.5.4. Mesures complémentaires de prévention

- Afficher les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées

5.6. UNITE 6 : CUVE FIOUL DOMESTIQUE ET BATTERIES GROUPES ELECTROGENES

5.6.1. Description des installations

1 cuve de fioul domestique enterrée est présente sur le site pour alimenter les groupes électrogènes (avec quelques nourrices).

Dans ce local sont également présentes plusieurs batteries avec dégagement d'hydrogène potentiellement.

Nature des sources de dégagement : deuxième degré lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type C (concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal).

Degré de la ventilation : niveau Fort (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).

Disponibilité de la ventilation : bon niveau.

5.6.2. Caractéristique des produits mis en œuvre

Substance	Point éclair	LIE	Densité par rapport à l'air	Température d'auto inflammation
Fioul domestique	> 55°C	0,5	>= 5	250-300°C

5.6.3. Evaluation des risques

Le « Guide des bonnes pratiques à caractère non contraignant en vue de la mise en œuvre de la Directive 1999/92/CE » élaboré à la demande de la Commission Européenne, indique que « l'enceinte de vapeur qui se développe au-dessus de liquides inflammables se situe en toute sécurité, en dessous de la limite inférieure d'explosivité lorsque la température à la surface du liquide est maintenue à une valeur nettement inférieure au point éclair ».

Nous considérons que le risque de créer une atmosphère explosible est négligeable dès lors que la température à la surface du liquide est en permanence inférieure de 15°C au point éclair du liquide inflammable.

Le point éclair du fioul étant supérieur à 55°C, le risque de créer une atmosphère explosible est extrêmement faible.

Cela signifie que le danger doit être pris en compte dès lors que la température à l'intérieur de la zone de stockage peut atteindre 40°C (en dehors d'évènements accidentels non pris en compte dans le classement des zones à risques d'explosion).

Dans le cas présent, la cuve de fioul est enterrée et n'est donc pas exposée au soleil et ne serait pas susceptibles d'atteindre des températures supérieures à 40°C.

5.6.4. Détermination des zones à risques d'explosion cuve fioul

Zone 0 : Néant

Zone 1 : Néant

Zone 2 : Néant

5.6.5. Détermination des zones à risques d'explosion batteries

A proximité des batteries, la dilution des gaz n'est pas toujours assurée (voir §6.5 de la norme NF EN 62485-3). **Nous proposons de retenir une zone de type 1 jusqu'à 0,5 m au-dessus de la batterie en charge.**

Zone 0 : Néant

Zone 1 : **Volume enveloppe de 0,5 m autour des batteries en charge.**

Zone 2 : Néant

5.6.6. Mesures complémentaires de prévention

- Afficher les consignes de sécurité relatives aux opérations de charge des batteries (voir notices de fournisseurs).
- Veiller à maintenir l'interdiction de stocker du matériel et notamment des matières inflammables, à proximité des batteries.
- Afficher les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées.

5.7. UNITE 7 – ZONES STOCKAGE

5.7.1. Description des installations

Le bâtiment est équipé de plusieurs zones de stockage de lait en poudre
Le lait est stocké dans des sacs ou des big-bag très bien isolés.

Il n'y a aucune manipulation de produits dans cette zone, uniquement du stockage.

Nature des sources de dégagement : deuxième degré lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type C (concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal).

Degré de la ventilation : niveau Fort (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).

Disponibilité de la ventilation : bon niveau.

5.7.2. Evaluation des risques

Le risque de création d'une atmosphère explosive ne pourrait provenir que la dispersion accidentelle du contenant d'un sac ou big-bag suite à une chute par exemple.

Aucune manipulation de ces matières ne se produit à ce niveau, les poudres restant dans leur conditionnement d'origine.

La chute d'un de ces conditionnements est de nature à endommager celui-ci sans pour autant risquer de le perforer. Nous considérons que le risque de formation d'une atmosphère explosive à ce niveau n'est pas raisonnablement prévisible

En fonctionnement accidentel, le renversement d'un sac ou big-bag est envisageable. Le volume de cette zone étant très important, le risque d'atteindre la concentration minimale explosive de 50 g/m³ est extrêmement faible.

Il nous apparaît comme peu prévisible qu'une zone apparaisse en cas de dispersion accidentelle de poudre.

5.7.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Zone 20 : Néant

Zone 21 : Néant

Zone 22 : Néant

5.7.4. Mesures complémentaires de prévention

- Néant

5.8. UNITE 8 – TOURS : ATOMISEURS + TREMIES + RESEAU TRANSFERT ET ASPIRATION

5.8.1. Description des installations

L'entreprise est équipée de plusieurs Tours avec des chambres d'atomisation. La matière première liquide (lactosérum) se transforme en poudre au contact de l'air chaud dans les atomiseurs.

Après le passage par les atomiseurs, le produit passe par un filtre ou par un cyclone (séparation air – poudre).

En bas des tours sont présents des tamis associés à des lits vibrants.

Les transferts de lait en poudre sont de types pneumatiques pour le remplissage des silos et de type pneumatique ou vis sans fin pour la reprise de lait.

Nature des sources de dégagement :

- **de premier degré** lorsque le dégagement de combustible se produit périodiquement ou occasionnellement en fonctionnement normal ;
- **deuxième degré** lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type C (concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal).

Degré de la ventilation :

- **niveau Fort** (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).
- **niveau Moyen** qui permet de maintenir la concentration du mélange explosif à un niveau stable ;
- **niveau Faible** qui ne peut pas empêcher le développement d'un mélange explosif.

Disponibilité de la ventilation :

- **bon et assez bon niveau.**

5.8.2. Evaluation des risques

Les conditions de création de zones ATEX sont réunies dans toutes les installations présentes sur cette zone, en effet les poudres sont mises **en suspension dans chaque tamiseurs, trémies, filtres ou cyclofiltres mais aussi lors de leur transport par canalisation pneumatique, et ce en fonctionnement normal.**

A noter que les transports **par vis sans fin ne mettent pas en suspension les poudres, les poussières,** à l'intérieur de ceux-ci la création d'une zone à risque d'explosion n'est pas raisonnablement prévisible.

Des zones sont donc créées à l'intérieur des installations lors de l'arrivée, de la transformation et du départ des poudres.

Les formes de dégagement pour toutes les installations sont de type « poussières en nuages ».

Les poussières peuvent présenter des risques d'explosion, dès lors qu'elles sont mises en suspension à une concentration supérieure à **50 g/m³**.

Cette situation peut se produire, en **fonctionnement normal**, dans les emplacements suivants pour cette zone :

- Intérieur des filtres à manches et des cyclones (notamment pendant les phases de décolmatage) ;
- Intérieur des chambres d'atomisation, trémies, lits vibrants, tamis ;
- Intérieur des canalisations de transfert pneumatique, (à noter que dans les canalisations de transfert de lait en poudre par vis sans fin, la poussière n'est pas mise en suspension, ce qui exclu les risques d'explosion. Les risques d'incendie restent envisageables.

Une atmosphère explosive peut également être créée de **façon accidentelle** :

- Au niveau des trappes, portes d'accès et événements.

Pour les parties placées à l'extérieur, les risques d'explosion sont faibles compte tenu de l'absence de confinement.

Compte tenu des risques de propagation de la flamme à l'intérieur des équipements, nous considérons qu'il est préférable de ne pas avoir de source d'inflammation dans l'environnement immédiat (**1 mètre**) des **manches de dépoussiérage, des trappes de visites, des événements, des portes d'accès aux filtres**.

Les systèmes de captation des poussières sont équipés de dispositifs de dépoussiérage, comprenant :

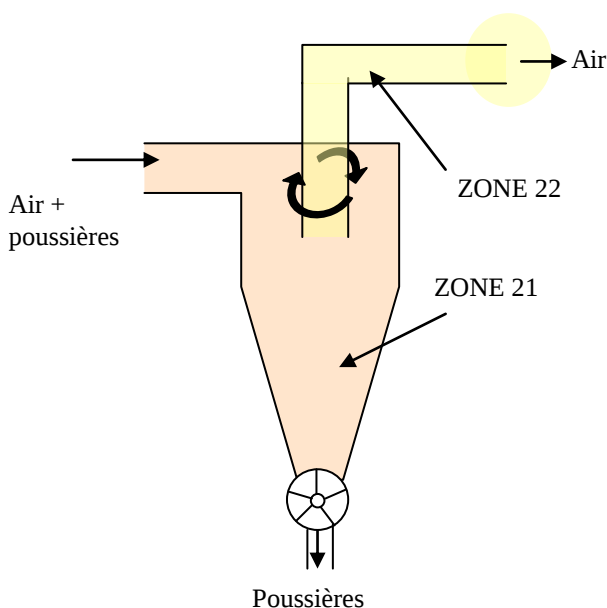
- Des réseaux d'aspiration,
- Des ventilateurs,
- De dispositifs de captage des poussières (cyclones ou filtres).

Toutes les gaines d'aspiration véhiculant des poussières sont par définition des zones confinées dans lesquelles la présence d'un nuage de poussière explosif est possible en fonctionnement normal.

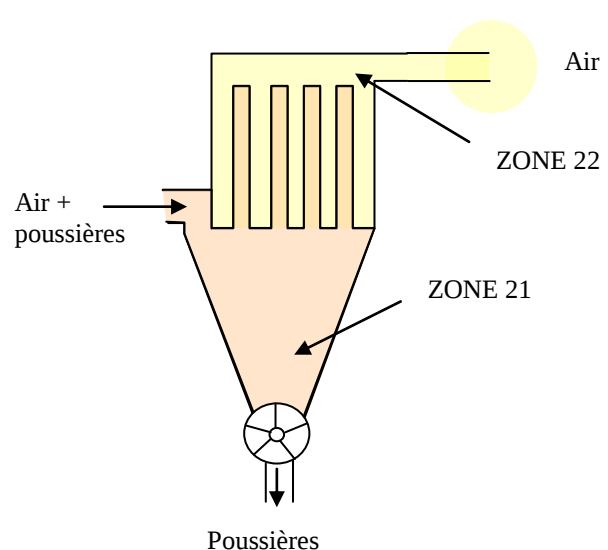
Concernant les dispositifs de captage des poussières (cyclones, filtres), ils présentent également un risque de créer un nuage de poussières en zone confinée.

Exemple de zone :

Cyclones



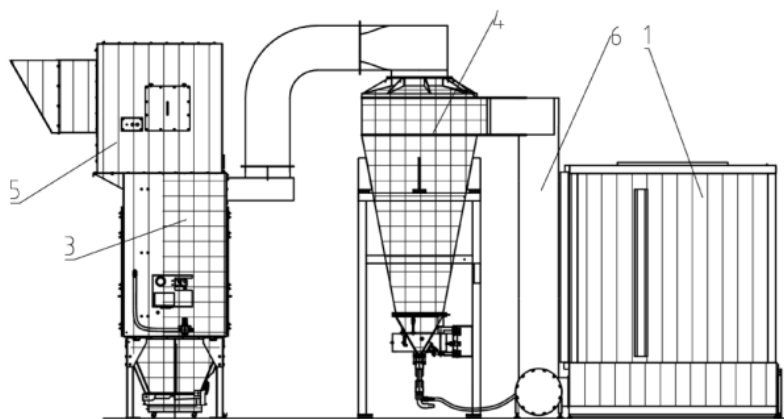
Filtres



Lors du décolmatage des manches, les poussières sont remises en suspension à l'intérieur du filtre à manche. Le mélange présent en fin de décolmatage est potentiellement très concentré en fines particules. Les particules les plus lourdes (poussières de granulométrie plus importante) tombent directement dans la partie basse du dépoussiéreur et les particules les plus légères (poussières les plus fines) vont se déposer sur les filtres ou restent en suspension. Les particules les plus légères sont, ensuite, décolmatées, pour se déposer dans la partie basse des filtres et être récupérées dans le bac de collecte. Donc le volume **intérieur du dépoussiéreur côté air chargé en poussières est une zone 21**.

Le réseau d'aspiration est concerné par le risque de mise en suspension de poussières. Le risque de création d'une atmosphère explosive dans ce réseau est présent, et n'est pas forcément lié à un fonctionnement dégradé. Il s'agit donc de **zones 21**.

Exemple complet :



Légende



zone 21



zone 22

- 1 volume interne de la cabine d'application par pulvérisation
- 3 partie air chargé en poudre du volume interne du système fermé de récupération de poudre
- 4 volume interne du pré-séparateur
- 5 partie air propre du filtre final
- 6 volume interne du conduit entre la cabine d'application par pulvérisation et le système de filtration

En cas de dysfonctionnement :

Si le débit de ventilation forcée du réseau d'aspiration diminue (panne, encrassement...), une atmosphère explosive est susceptible d'apparaître à proximité des équipements de travail de l'aluminium.

Cependant, le volume du bâtiment permet une bonne dispersion des poussières et empêche tout risque de confinement des poussières.

Le collecteur des poussières du réseau se remplit en dernière étape. Lors de ce remplissage, les particules les plus lourdes tombent directement dans le bas du bac, alors que les particules les plus légères vont rester en suspension, plusieurs minutes. L'accumulation de poussières peut cependant être importante en fonctionnement dégradé. Cette situation reste, cependant, suffisamment rare pour que nous la considérons comme accidentelle. Il s'agit donc d'une zone à risque d'explosion de type **zone 22**.

5.8.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Zone 20 : Néant

Zone 21 : Intérieur des chambres d'atomisation,
Intérieur des trémies,
Intérieur des lits vibrants,
Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre,
Intérieur des canalisations d'aspiration de poussières,
Intérieur des filtres côté air chargé en poussières.

Zone 22 : Volume enveloppe de 1 m autour des événements,
Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).

L'inflammation des atmosphères explosives pourrait être provoquée par :

- **L'éclairage**, si celui-ci n'est pas adapté.
- **Les équipements électriques** divers.
- **L'électricité statique**.

5.8.4. Mesures complémentaires de prévention

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;
- Veiller à l'entretien et au remplacement des manches filtrantes (1 fois par an).
- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- S'assurer que les installations sont bien raccordées à la terre ; si les filtres des dépoussiéreurs sont de type anti-statiques alors ils devront être raccordés à la terre de façon impérative.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

Pour information, SOFIVO a organisé la formation des salariés en matière de risque d'explosion et de classement ATEX.

5.9. UNITE 9 – SILOS DE STOCKAGE ET RESEAU DE TRANSFERT

5.9.1. Description des installations

A partir des silos, une partie du produit fini est transféré vers un silo de stockage intermédiaire à proximité du pont à bascule (phase de remplissage des camion).

Ce parcours correspond à une des 3 solutions d'expédition possibles.

Les deux types de conditionnement possibles suivants sont :

- En Big-Bag (alimenté à partir de la chambre d'atomisation par l'intermédiaire de canalisations pneumatiques)
- En sac et palettes

Le transfert de farine est assuré par aspiration via une canalisation.

Nature des sources de dégagement :

- **de premier degré** lorsque le dégagement de combustible se produit périodiquement ou occasionnellement en fonctionnement normal ;
- **deuxième degré** lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type C (concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal).

Degré de la ventilation :

- **niveau Fort** (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).
- **niveau Moyen** qui permet de maintenir la concentration du mélange explosif à un niveau stable ;

Disponibilité de la ventilation :

- **bon et assez bon niveau.**

5.9.2. Evaluation des risques

La formation d'une zone à risque d'explosion est possible dès lors que la poussière issue de la manipulation du lait en poudre est mise en suspension. La concentration dans l'air de ces poussières doit être supérieure à 50 g/m³.

Cette situation peut se produire, en **fonctionnement normal**, dans les emplacements suivants pour cette zone :

- Intérieur des silos (notamment pendant les phases de remplissage) ;
- Intérieur des camions (notamment pendant les phases de remplissage) ;
- Intérieur des trémies, lits vibrants ;
- Intérieur des canalisations de transfert pneumatique, (à noter que dans les canalisations de transfert de lait en poudre par vis sans fin, la poussière n'est pas mise en suspension, ce qui exclu les risques d'explosion. Les risques d'incendie restent envisageables.

Une atmosphère explosive peut également être créée de **façon accidentelle** :

- Au niveau des trappes de remplissage des camions, portes d'accès et événements.

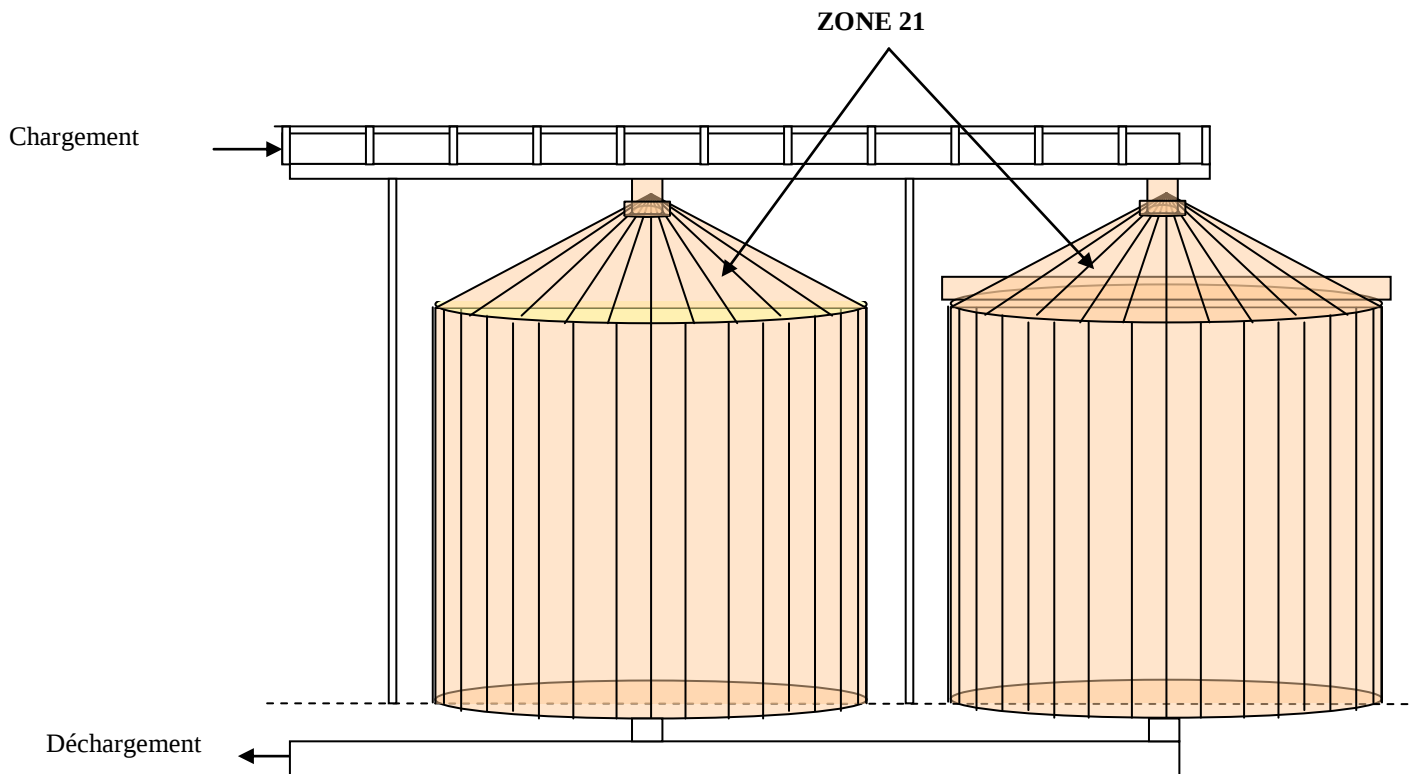
Pour les parties placées à l'extérieur, les risques d'explosion sont faibles compte tenu de l'absence de confinement.

Compte tenu des risques de propagation de la flamme à l'intérieur des équipements, nous considérons qu'il est préférable de ne pas avoir de source d'inflammation dans l'environnement immédiat (**1 mètre**) **des trappes de visites, de remplissage des camions, des événements.**

Pour les silos à fond plat, les capacités de stockage cylindriques à fonds plats sont extérieures et sont alimentées par le haut, par des transporteurs à chaînes.

Le fond plat des silos impose la présence en fond de silo d'un système de raclage (lits vibrant par exemple), pour pouvoir réaliser la vidange par le bas. Les risques de créer une atmosphère explosive sont liés aux opérations de chargement des silos, de part la mise en mouvement du lait en poudre susceptibles de dégager des poussières et le confinement des silos. Une aspiration est présente au niveau des fonds vibrant des silos.

Exemple de zone :



5.9.3. Détermination des zones à risques d'explosion

Zone 20 : Néant,

Zone 21 : Intérieur des silos,
Intérieur des camions,
Intérieur des trémies,
Intérieur des lits vibrants,
Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre.

Zone 22 : Volume enveloppe de 1 m autour des événements,
Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).

L'inflammation des atmosphères explosives pourrait être provoquée par :

- L'éclairage, si celui-ci n'est pas adapté.
- Les équipements électriques divers.
- L'électricité statique.

5.9.4. Mesures complémentaires de prévention

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;
- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

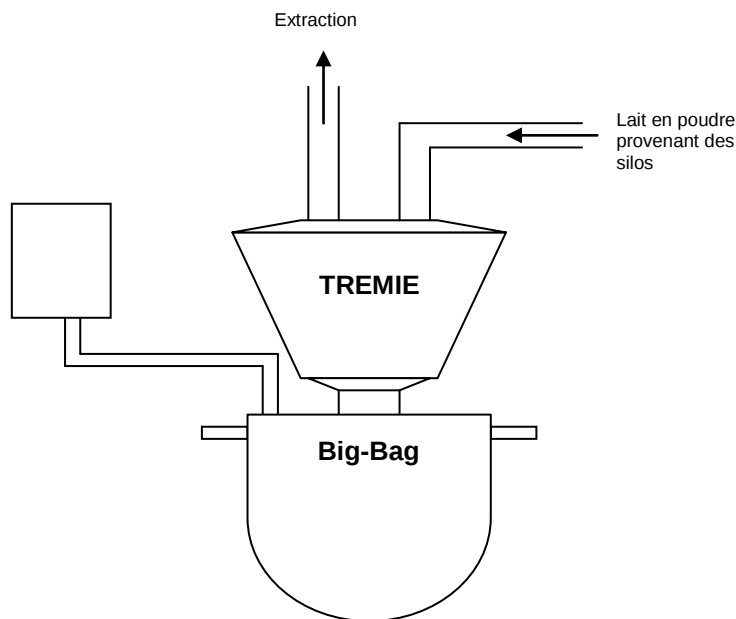
5.10. UNITE 10 – POSTES DE REMPLISSAGE BIG-BAG + SILOS + TREMIES + RESEAU

5.10.1. Description des installations

Le site possède des installations de distribution de lait en poudre à partir des silos pour alimenter des Big-Bag.

Le remplissage du Big-Bag sur la ligne est réalisé par gravité et via un transfert pneumatique.

Exemple :



Nature des sources de dégagement :

- **de premier degré** lorsque le dégagement de combustible se produit périodiquement ou occasionnellement en fonctionnement normal ;
- **deuxième degré** lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type C (concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal).

Degré de la ventilation :

- **niveau Fort** (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).
- **niveau Moyen** qui permet de maintenir la concentration du mélange explosif à un niveau stable ;

Disponibilité de la ventilation :

- **bon et assez bon niveau.**

5.10.2. Evaluation des risques

La formation d'une zone à risque d'explosion est possible dès lors que la poussière issue de la manipulation du lait en poudre est mise en suspension. La concentration dans l'air de ces poussières doit être supérieure à 50 g/m³.

Cette situation peut se produire, en **fonctionnement normal**, dans les emplacements suivants pour cette zone :

- Intérieur des silos (notamment pendant les phases de remplissage) ;
- Intérieur des Big-Bag (notamment pendant les phases de remplissage et vidage) ;

- Intérieur des trémies ;
- Intérieur des canalisations de transfert pneumatique, (à noter que dans les canalisations de *transfert de lait en poudre par vis sans fin, la poussière n'est pas mise en suspension, ce qui exclu les risques d'explosion*. Les risques d'incendie restent envisageables.

Une atmosphère explosive peut également être créée de **façon accidentelle** :

- Au niveau des trappes, portes d'accès et événements.

Pour les parties placées à l'extérieur, les risques d'explosion sont faibles compte tenu de l'absence de confinement.

Compte tenu des risques de propagation de la flamme à l'intérieur des équipements, nous considérons qu'il est préférable de ne pas avoir de source d'inflammation dans l'environnement immédiat **(1 mètre) des trappes de visites, des événements**.

5.10.3. Détermination des zones à risques d'explosion

- Zone 20 :** Néant
- Zone 21 :** Intérieur des silos,
Intérieur des Big-Bag,
Intérieur des trémies,
Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre.
- Zone 22 :** Volume enveloppe de 1 m autour des événements,
Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).

L'inflammation des atmosphères explosives pourrait être provoquée par :

- **L'éclairage**, si celui-ci n'est pas adapté.
- **Les équipements électriques** divers.
- **L'électricité statique**.

5.10.4. Mesures complémentaires de prévention

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;
- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

5.11. UNITE 11 – POSTE DE REMPLISSAGE SACS + SILOS + TREMIES + RESEAU

5.11.1. Description des installations

Le site possède des installations de distribution de lait en poudre à partir des silos pour alimenter une ligne d'ensachage.

Le remplissage des sacs sur la ligne est réalisé par gravité et via un transfert pneumatique.

Nature des sources de dégagement :

- **de premier degré** lorsque le dégagement de combustible se produit périodiquement ou occasionnellement en fonctionnement normal ;
- **deuxième degré** lorsque le dégagement de combustible ne se produit pas en fonctionnement normal, mais peut se produire occasionnellement pendant de courtes périodes.

Type d'ouverture : type C (concerne les ouvertures qui sont fermées en service normal).

Degré de la ventilation :

- **niveau Fort** (permet de réduire la concentration du mélange au-dessous des limites inférieures d'explosivité).
- **niveau Moyen** qui permet de maintenir la concentration du mélange explosif à un niveau stable ;

Disponibilité de la ventilation :

- **bon et assez bon niveau.**

5.11.2. Evaluation des risques

La formation d'une zone à risque d'explosion est possible dès lors que la poussière issue de la manipulation du lait en poudre est mise en suspension. La concentration dans l'air de ces poussières doit être supérieure à 50 g/m³.

Cette situation peut se produire, en **fonctionnement normal**, dans les emplacements suivants pour cette zone :

- Intérieur des silos (notamment pendant les phases de remplissage) ;
- Intérieur des sacs (notamment pendant les phases de remplissage) ;
- Intérieur des trémies ;
- Intérieur des canalisations de transfert pneumatique, (à noter que dans les canalisations de transfert de lait en poudre par vis sans fin, la poussière n'est pas mise en suspension, ce qui exclu les risques d'explosion. Les risques d'incendie restent envisageables.

Une atmosphère explosive peut également être créée de **façon accidentelle** :

- Au niveau des trappes, portes d'accès et événements ;
- A proximité des sacs.

Pour les parties placées à l'extérieur, les risques d'explosion sont faibles compte tenu de l'absence de confinement.

Compte tenu des risques de propagation de la flamme à l'intérieur des équipements, nous considérons qu'il est préférable de ne pas avoir de source d'inflammation dans l'environnement immédiat (**1 mètre**) **des trappes de visites, des événements** et **50 cm** autour **des sacs**.

5.11.3. Détermination des zones à risques d'explosion

- Zone 20 :** Néant
- Zone 21 :** Intérieur des silos,
Intérieur des Sacs,
Intérieur des trémies,
Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre.
- Zone 22 :** Volume enveloppe de 1 m autour des événements,
Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).
Volume 50 cm autour des sacs.

L'inflammation des atmosphères explosives pourrait être provoquée par :

- **L'éclairage**, si celui-ci n'est pas adapté.
- **Les équipements électriques** divers.
- **L'électricité statique**.

5.11.4. Mesures complémentaires de prévention

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;
- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

6. SYNTHÈSE ET HIERARCHISATION

6.1. METHODE DE HIERARCHISATION

Les situations à risques sont hiérarchisées en fonction des critères suivants :

- Probabilité d'apparition d'une atmosphère explosible,
La probabilité d'apparition d'une atmosphère explosible est directement liée à la zone à risques d'explosion définie (zone 0, 1, 2 ou hors danger).
- Probabilité de présence d'une source d'inflammation avérée dans la zone considérée,
La probabilité de présence d'une source d'inflammation avérée est définie par « OUI » ou par « NON ».
- Etendue des conséquences prévisibles.
L'étendue des conséquences prévisibles est définie par les 4 critères suivants :
 - Gravité 1 : Explosion de faible amplitude ayant un impact sur les personnes directement à proximité.
 - Gravité 2 : Explosion d'amplitude moyenne pouvant toucher un groupe de personnes présentes à proximité.
 - Gravité 3 : Explosion de forte amplitude pouvant avoir un impact en dehors des locaux étudiés.
 - Gravité 4 : Explosion de très forte amplitude avec risque de destruction massive.

A chaque classement est associée une valeur :

PROBABILITE (P)		SOURCE D'INFLAMMATION (S)		GRAVITE (G)	
Hors Zone	0	NON	1	Gravité 1	1
ZONE 2 (ou 22)	1			Gravité 2	2
ZONE 1 (ou 21)	2	OUI	2	Gravité 3	3
ZONE 0 (ou 20)	3			Gravité 4	4

Chacune des situations est saisie dans le tableau suivant, en fonction des 3 critères définis :

	SOURCE D'INFLAMMATION							
	NON (1)				OUI (2)			
	Gravité 1 (1)	Gravité 2 (2)	Gravité 3 (3)	Gravité 4 (4)	Gravité 1 (1)	Gravité 2 (2)	Gravité 3 (3)	Gravité 4 (4)
ZONE 0 (3)	3	6	9	12	6	12	18	24
ZONE 1 (2)	2	4	6	8	4	8	12	16
ZONE 2 (1)	1	2	3	4	2	4	6	8
HORS ZONE (0)	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2. SYNTHÈSE ET HIERARCHISATION DES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION IDENTIFIEES

Etape de fabrication	Type de zone	Etendue de la zone à signaler	Probabilité d'occurrence	Gravité	Criticité	Priorité
						
UNITE 1 Réseau gaz de Ville	/	Absence d'ATEX	/	/	/	/
UNITE 2 Zones de charges	1	Volume enveloppe de 0,5 m autour des batteries en charge.	3	1	13	Moyenne
UNITE 3 Salle Ammoniaque	/	Absence d'ATEX	/	/	/	/
UNITE 4 Local maintenance : poste à souder	2	Volume enveloppe de 0,5 m de rayon autour de la zone d'entreposage de la bouteille d'acétylène sur chariot.	2	1	12	Faible
UNITE 5 Stockage de produits dangereux	0	Intérieur du GRV de 1 000 litres	3	2	23	Moyenne
	2	Intérieur de la rétention	1	1	11	Faible
UNITE 6 : Cuve fioul domestique et batteries groupes électrogènes	/	Absence d'ATEX (cuve fioul)	/	/	/	/
	1	Volume enveloppe de 0,5 m autour des batteries en charge.	3	1	13	Moyenne
UNITE 7 Zones stockage	/	Absence d'ATEX	/	/	/	/
UNITE 8 Tours : Atomiseurs + Trémies + Réseau transfert et aspiration	21	Intérieur des chambres d'atomisation,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des trémies,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des lits vibrants,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des canalisations d'aspiration de poussières,	3	2	23	Moyenne

Etape de fabrication	Type de zone	Etendue de la zone à signaler	Probabilité d'occurrence	Gravité	Criticité	Priorité
						
	21	Intérieur des filtres côté air chargé en poussières	3	2	23	Moyenne
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des événements,	1	1	11	Faible
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).	1	1	11	Faible
UNITE 9 Silos de stockage et réseau de transfert	21	Intérieur des silos,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des camions,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des trémies,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des lits vibrants,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre.	3	2	23	Moyenne
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des événements,	1	1	11	Faible
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).	1	1	11	Faible
UNITE 10 Postes de remplissage Big-Bag + Silos + Trémie + réseau	21	Intérieur des silos,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des Big-Bag	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des trémies,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre.	3	2	23	Moyenne
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des événements,	1	1	11	Faible
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).	1	1	11	Faible
UNITE 11 Poste de remplissage Sacs + Silos + Trémie + réseau	21	Intérieur des silos,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des Sacs,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des trémies,	3	2	23	Moyenne
	21	Intérieur des canalisations de transfert pneumatique de lait en poudre.	3	2	23	Moyenne
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des événements,	1	1	11	Faible
	22	Volume enveloppe de 1 m autour des parties ouvrantes (trappes, portes visites).	1	1	11	Faible

Etape de fabrication	Type de zone	Etendue de la zone à signaler 	Probabilité d'occurrence	Gravité	Criticité	Priorité
	22	Volume 50 cm autour des sacs.	1	1	11	Faible

6.3. PRECONISATIONS GENERALES COMPLEMENTAIRES

Réseau gaz :

- Vérifier périodiquement l'absence de fuite ainsi que le bon fonctionnement des organes de

Zones de charge et batteries groupe électrogène:

- Afficher les consignes de sécurité relatives aux opérations de charge des batteries (voir notices de fournisseurs).
- Veiller à maintenir l'interdiction de stocker du matériel et notamment des matières inflammables, à proximité des chargeurs de batteries.
- Afficher les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées.

Poste à souder :

- Créer un emplacement bien défini pour entreposer le poste de soudage oxyacétylénique, à plus de 50 cm de toute source d'ignition.
- Veiller à l'application des mesures générales de sécurité suivantes :
 - Disposer à proximité des zones d'utilisation, des moyens de lutte contre le feu,
 - Eloigner ou protéger tous les matériaux combustibles présents à proximité,
 - Ne jamais graisser les bouteilles d'oxygène,
 - Maintenir les bouteilles fixées, de manière stable, et verticales,
 - Vérifier régulièrement l'état des chalumeaux, des buses, des robinets, des organes de réglage,
 - Contrôler régulièrement l'étanchéité au niveau des joints de raccords et changer les tuyaux lorsqu'ils sont endommagés.

Stockage de produits dangereux :

- Afficher les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées.

Tours : Atomiseurs + Trémies + Réseau transfert et aspiration :

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;
- Veiller à l'entretien et au remplacement des manches filtrantes (1 fois par an).
- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- S'assurer que les installations sont bien raccordées à la terre ; si les filtres des dépoussiéreurs sont de type anti-statiques alors ils devront être raccordés à la terre de façon impérative.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

Silos de stockage et réseau de transfert :

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;

- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

Postes de remplissage Big-Bag + Silos + Trémies + réseau :

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;
- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

Postes de remplissage sacs + Silos + Trémies + réseau :

- S'assurer de la l'adéquation du matériel électrique si nécessaire ;
- Apposer les pictogrammes normalisés ATEX au niveau des zones classées (ou à proximité) ;
- Mettre en place un affichage adapté des interdictions dans les zone ATEX (téléphone, travail par point chaud etc...) ;
- Assurer le nettoyage régulier des sols à l'aide d'un système d'aspiration adapté ;
- Mettre en place un programme de vérification et d'entretien périodique des réseaux de canalisations et des équipements ;
- Une consigne de nettoyage doit être établie en vue d'éliminer les dépôts de poussière importants.
- Tout travail par point chaud effectué à l'intérieur ou à proximité immédiate des installations devra, s'il ne peut être évité, être réalisé avec une procédure de permis de feu. Le dépoussiérage préalable soigneux des installations devra être réalisé de façon systématique avant le commencement des travaux.

7. CONCLUSION

Le présent rapport propose une détermination des zones à risques d'explosion en fonction de l'étude de risques réalisée.

Il revient à l'entreprise d'entériner ces zones et le cas échéant de vérifier l'adéquation du matériel présent en zones à risques d'explosion.

D'autre part, nous vous rappelons les obligations suivantes du Code du Travail :

Formation des travailleurs : Art. R 232-12-27 : « *Lorsque des atmosphères explosives peuvent se former en quantité susceptible de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs ou d'autres personnes, le Chef d'établissement prend les mesures nécessaires pour qu'une formation des travailleurs en matière de protection contre les explosions soit délivrée* ».

Document relatif à la protection contre les explosions : Art. R 232-12-29 : « *Le Chef d'établissement établit et met à jour un document dénommé : « Document relatif à la protection contre les explosions », qui est intégré au Document unique d'évaluation des risques.* »

Ce document doit comporter :

- L'évaluation des risques d'explosion,
- La classification des emplacements en zones,
- Les modalités selon lesquelles les lieux et les équipements de travail, sont conçus, utilisés et entretenus pour assurer la sécurité,
- La liste des travaux devant être effectués selon les instructions écrites du Chef d'Établissement ou dont l'exécution est subordonnée à la délivrance d'une autorisation,
- La prise en compte, le but, les mesures et les modalités de mise en œuvre de la coordination générale des mesures de prévention en application des dispositions relatives aux travaux effectués par une entreprise extérieure.

Signalisation : Arrêté du 8 juillet 2003 : L'employeur doit signaler les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs, avec le panneau suivant :



Restant à votre disposition.

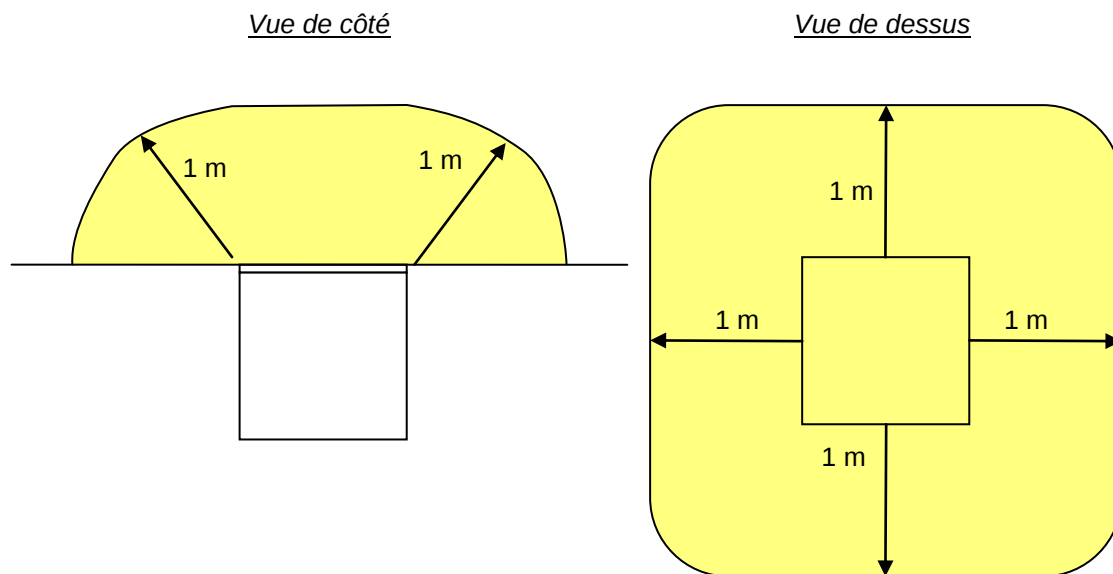
8. ANNEXE 1 : DEFINITION DE VOLUME ENVELOPPE

Dans le présent rapport, plusieurs zones sont définies comme représentant des volumes enveloppe autour d'une ouverture ou d'un appareil.

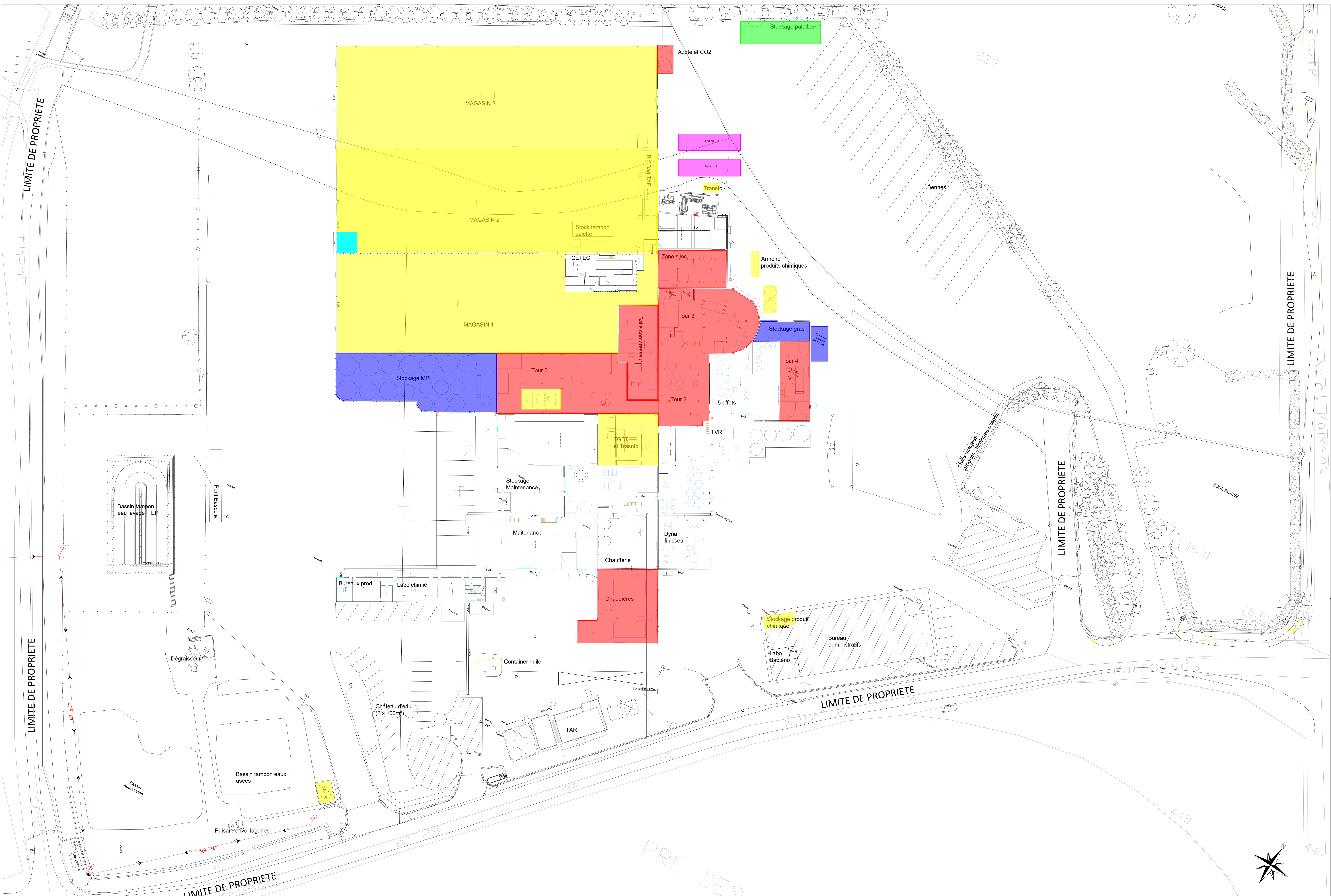
Il convient de définir ce que nous appelons « Volume enveloppe ».

Le volume enveloppe de 1 mètre autour d'un appareil est le volume regroupant tous les points situés à moins d'1 mètre de l'appareil, quelle que soit la direction.

A titre d'exemple, un volume enveloppe de 1 mètre autour de l'orifice de chargement d'une trémie représente le volume schématisé ci-après :



Annexe 4. Plan des zones à risques





SOFIVO
la grange Lucas,
Rte de Saint-Maixent l'Ecole,
79220 Champdeniers

Dossier de demande d'autorisation
environnementale

PLAN DES ZONES A RISQUES



ZI Les Basses Forges
35 530 NOYAL SUR VILAINE
TEL : 02 99 04 10 20
Email : ges-sa@ges-sa.fr



Centre de travaux de Nantes
4 rue du Conseilier 44000 SAINT HERBLAIN
Tél : 02 40 92 19 17

Légende :

Zone à risque incendie + déversement

Zone à risque incendie + explosion + déversement

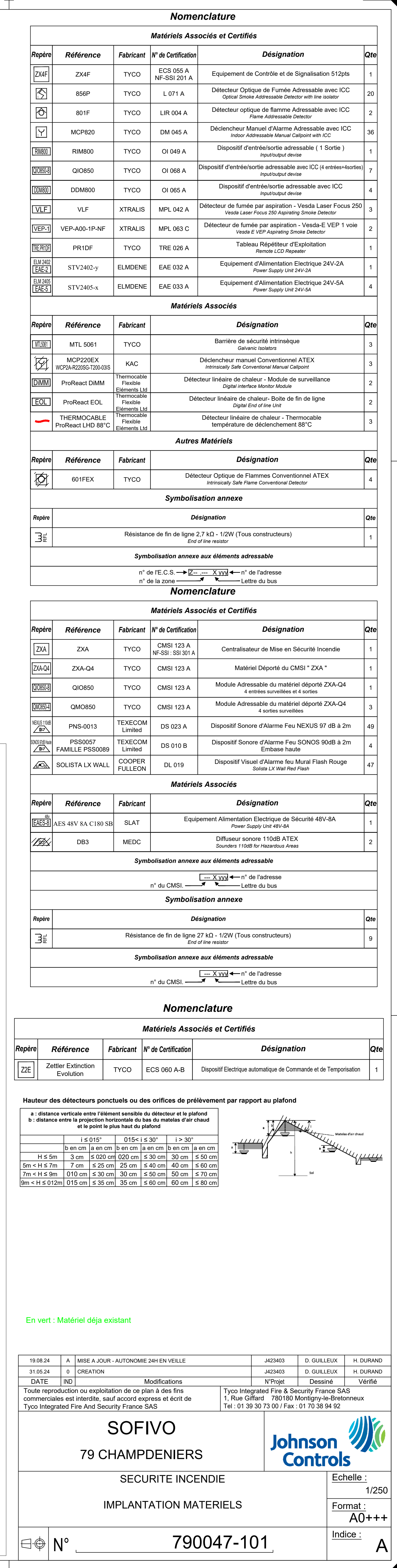
Zone à risque incendie + explosion

Zone à risque incendie

Zone à risque explosion + déversement

04/04/2025	BBE	Creation	
Date	Dessiné	Par	Désignation
DATE	04/04/2025	Dossier	10812
ECH	1/250		

Annexe 5. Plan d'implantation des dispositifs relatifs à la sécurité incendie du site



Annexe 6. Feuille de calcul des besoins en eau incendie (D9)

SOFIVO à Champdeniers-Saint-Denis (79)
Incendie du bâtiment principal
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 consituants la surface de référence					
Principales activités					
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)					
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul			Commentaires
Hauteur de Stockage ^{(1) (2) (3)}		Activité	Magasins de stockage	Silos de stockage vrac	
- Jusqu'à 3 m	0	0			
- Jusqu'à 8 m	+0,1		0,1		
- Jusqu'à 12 m	+0,2				
- Jusqu'à 30 m	+0,5			0,5	
- Jusqu'à 40 m	+0,7				
- Au delà de 40 m	+0,8				
Type de construction ⁽⁴⁾					
Ossature stable au feu ≥ R60	-0,1				
Ossature stable au feu ≥ R30	0				
Ossature stable au feu < R30	+0,1	0,1	0,1	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				
DAI généralisé reportée 24/24 / J77 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	-0,1				
Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesures d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3				
	Σ des coefficients	0,1	0,2	0,6	
	1+ Σ	1,1	1,2	1,6	
	Surface de référence en m²	5280	5789	231	
	$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1+\Sigma)$ ⁽⁸⁾	348,48	416,808	22,176	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾	0,5 / 1 / 2 / 3				
Risque de l'activité	1	348,48			
Risque du stockage	2		625,212	33,264	
Risque sprinklé ⁽¹⁰⁾ : Qrf, Q1, Q2 ou Q3 / 2	Oui ou Non				
	non	0	0	0	
DEBITS REQUIS (Q en m³/h) ⁽¹¹⁾		973,692			
Arrondi au multiple de 30 le plus proche ^{(12) (13) (14) (15)}		960			
Soit besoins en Eau sur 2h		1920			

(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.

TABEAU DE CALCUL DES VOLUMES A METTRE EN RETENTION
 Se référer à l'instruction technique D9A de juin 2020 pour toute précision

				volume m ³
Besoin pour la lutte extérieure	Resultat de la D9		960	1 920
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	-
	Rideau d'eau (si non alimenté par le sprinklage)	Débit x tps de fonctionnement	Débit en m ³ /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 m ³ /h Temps (min)	-
	Brouillard d'eau et autres systèmes (si non alimenté par le sprinklage)	Débit x tps de fonctionnement requis	Débit en m ³ /h Temps (min)	-
	colonne humide	Débit x tps de fonctionnement requis	Débit en m ³ /h Temps (min)	-
Volume d'eau liés aux intempéries		10l/m ² de surface de drainage	Surface de drainage :	35430 354
Présence stock liquide		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	volume contenu: (en m ³)	150 30
Volume total de liquide à mettre en rétention				2304,3

Annexe 7. Rapports de modélisation FLUMILOG



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

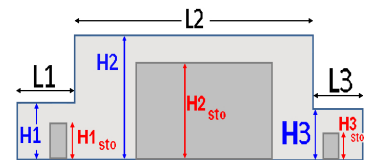
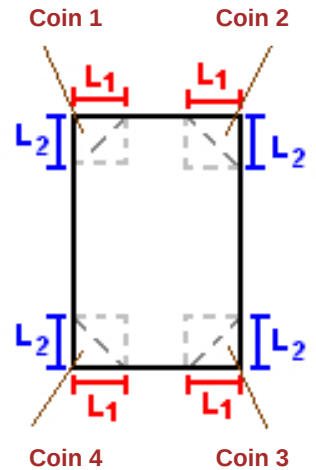
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	SOFIVO_Magasins_PF_V4
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	02/04/2025 à13:45:57avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	2/4/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **120** min ; REI C1/C3 : **120** min**Géométrie Cellule1**

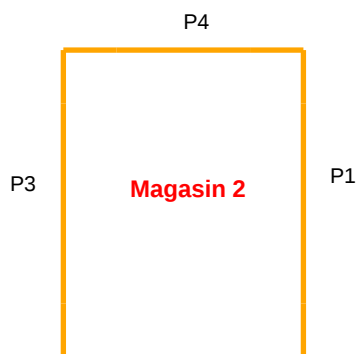
Nom de la Cellule :Magasin 2			
Longueur maximum de la cellule (m)	79,8		
Largeur maximum de la cellule (m)	25,4		
Hauteur maximum de la cellule (m)	8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Magasin 2



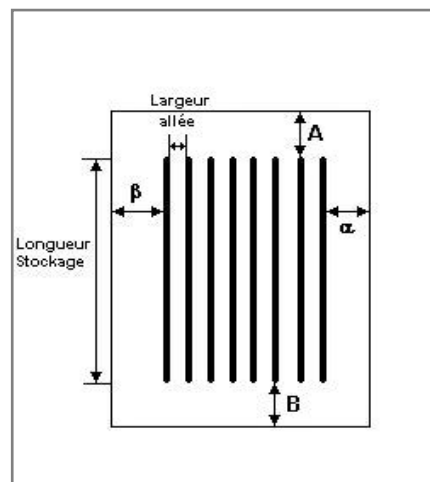
P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	1	1	1	1
Largeur des portes (m)	4,8	4,0	4,8	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	15	1	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	15	1	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	15	1	15
Largeur (m)	39,9		39,9	
Hauteur (m)	4,0		4,0	
	<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau	Beton Arme/Cellulaire		Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)	15		15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1		1	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1		1	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1		1	
Largeur (m)	39,9		39,9	
Hauteur (m)	4,0		4,0	
	<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)	15		15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	39,9		39,9	
Hauteur (m)	4,0		4,0	
	<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)	15		15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	39,9		39,9	
Hauteur (m)	4,0		4,0	

Stockage de la cellule : Magasin 2

Nombre de niveaux **3**
 Mode de stockage **Rack**

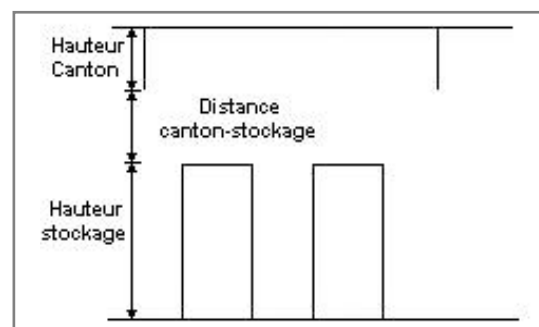
Dimensions

Longueur de stockage **75,0** m
 Déport latéral a **0,1** m
 Déport latéral b **0,1** m
 Longueur de préparation A **2,4** m
 Longueur de préparation B **2,4** m
 Hauteur maximum de stockage **6,0** m
 Hauteur du canton **0,0** m
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **2,0** m



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **9**
 Largeur d'un double rack **2,5** m
 Nombre de racks simples **0**
 Largeur d'un rack simple **1,3** m
 Largeur des allées entre les racks **0,3** m



Palette type de la cellule Magasin 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 1510** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0** min
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

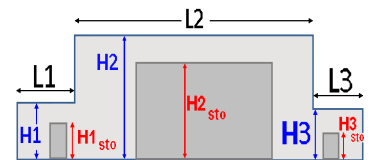
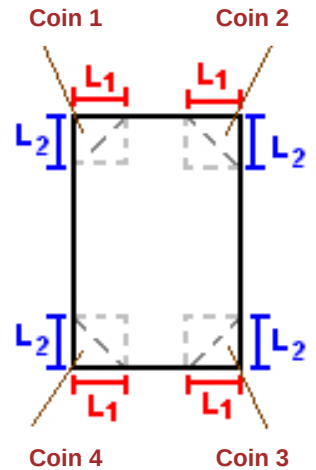
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Magasin 1				
Longueur maximum de la cellule (m)		79,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		25,9		
Hauteur maximum de la cellule (m)		8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

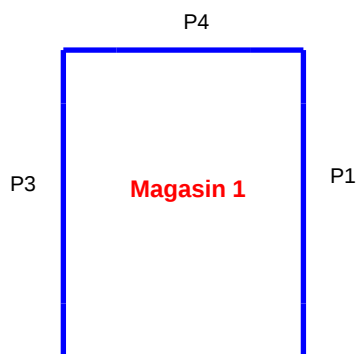
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Magasin 1



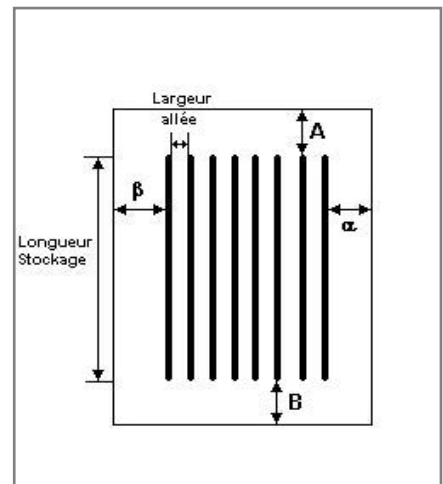
P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	1	1	0	1
Largeur des portes (m)	4,8	4,0	4,8	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	6,0	4,0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	15	15	15
Largeur (m)	39,9			
Hauteur (m)	4,0			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
R(i) : Résistance Structure(min)	15			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1			
Largeur (m)	39,9			
Hauteur (m)	4,0			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	Parpaings/Briques			
R(i) : Résistance Structure(min)	15			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120			
Largeur (m)	39,9			
Hauteur (m)	4,0			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	Parpaings/Briques			
R(i) : Résistance Structure(min)	15			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120			
Largeur (m)	39,9			
Hauteur (m)	4,0			

Stockage de la cellule : Magasin 1

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

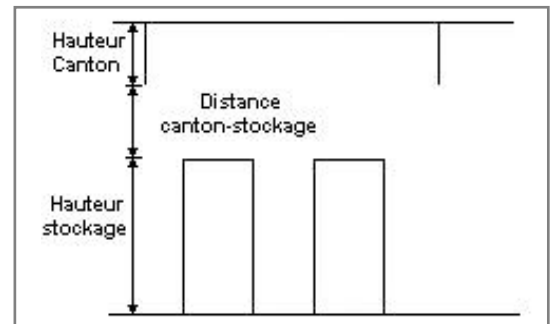
Dimensions

Longueur de stockage **75,0 m**
Déport latéral a **0,1 m**
Déport latéral b **0,1 m**
Longueur de préparation A **2,4 m**
Longueur de préparation B **2,4 m**
Hauteur maximum de stockage **6,0 m**
Hauteur du canton **0,0 m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton **2,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
Nombre de double racks **9**
Largeur d'un double rack **2,5 m**
Nombre de racks simples **0**
Largeur d'un rack simple **1,3 m**
Largeur des allées entre les racks **0,4 m**



Palette type de la cellule Magasin 1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Nom de la palette : **Palette type 1510** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

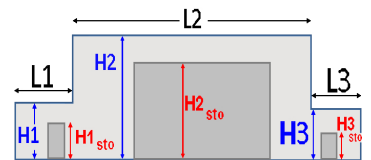
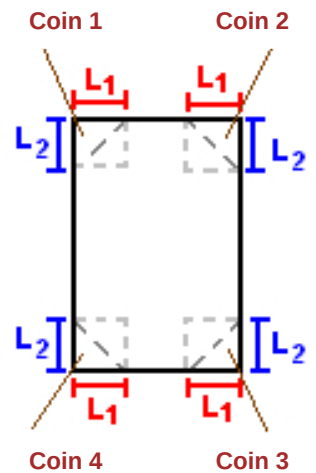
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Magasin 3			
Longueur maximum de la cellule (m)	79,8		
Largeur maximum de la cellule (m)	24,4		
Hauteur maximum de la cellule (m)	8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

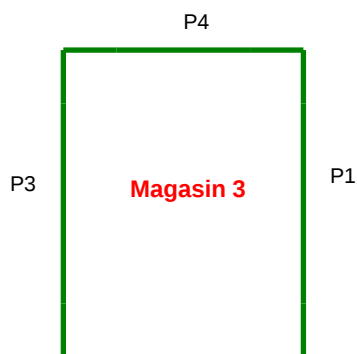
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Magasin 3



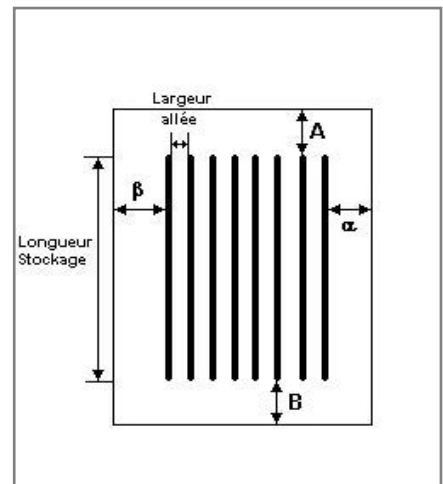
P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	1	1	1
Largeur des portes (m)	0,0	4,0	4,8	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Parpaings/Briques	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	1	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	1	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	1	15
Largeur (m)			39,9	
Hauteur (m)			4,0	
			<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)			15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			1	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			1	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			1	
Largeur (m)			39,9	
Hauteur (m)			4,0	
			<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau			Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)			15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			120	
Largeur (m)			39,9	
Hauteur (m)			4,0	
			<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau			Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)			15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			120	
Largeur (m)			39,9	
Hauteur (m)			4,0	

Stockage de la cellule : Magasin 3

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

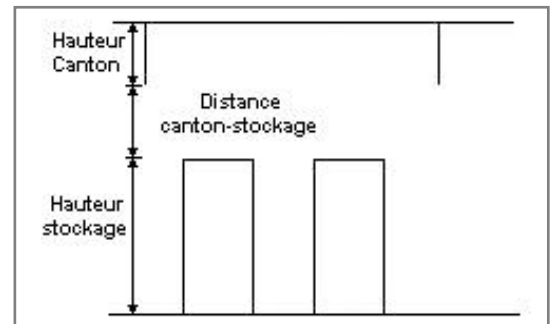
Dimensions

Longueur de stockage **75,0 m**
Déport latéral a **0,1 m**
Déport latéral b **0,1 m**
Longueur de préparation A **2,4 m**
Longueur de préparation B **2,4 m**
Hauteur maximum de stockage **6,0 m**
Hauteur du canton **0,0 m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton **2,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
Nombre de double racks **9**
Largeur d'un double rack **2,5 m**
Nombre de racks simples **0**
Largeur d'un rack simple **1,3 m**
Largeur des allées entre les racks **0,2 m**



Palette type de la cellule Magasin 3

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1510**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

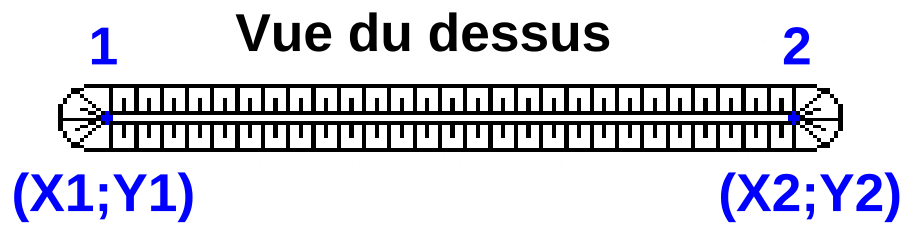
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		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 :

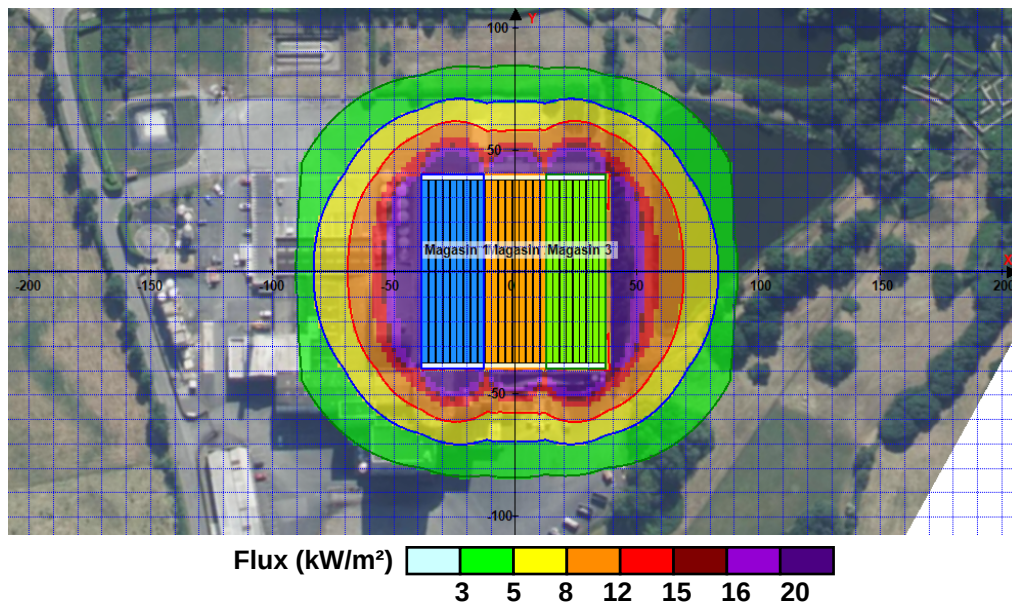
Départ de l'incendie dans la cellule : **Magasin 2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Magasin 2 **97,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Magasin 1 **97,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Magasin 3 **97,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

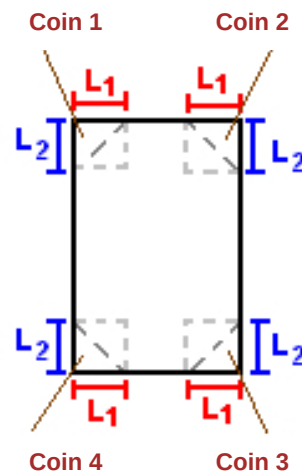
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	SOFIVO_Pvides_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	02/04/2025 à13:30:27avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	2/4/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		20,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

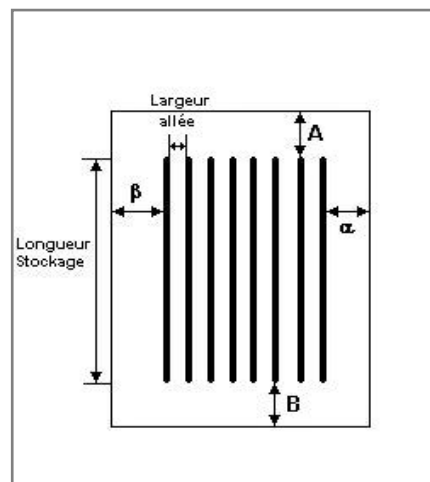


Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

Dimensions

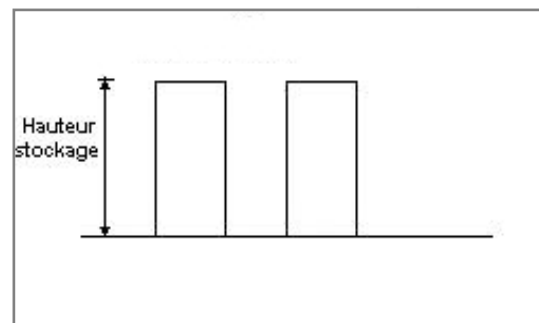
Longueur de stockage **20,0** m
Déport latéral a **0,2** m
Déport latéral b **0,2** m
Longueur de préparation A **0,0** m
Longueur de préparation B **0,0** m
Hauteur maximum de stockage **5,0** m



Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**

Stockage en rack

Nombre de double racks **3**
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 **0,2** 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 : **1,5** m
Volume de la palette : **1,4** m³
Nom de la palette : **Pvides**

Poids total de la palette : **160,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
160,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

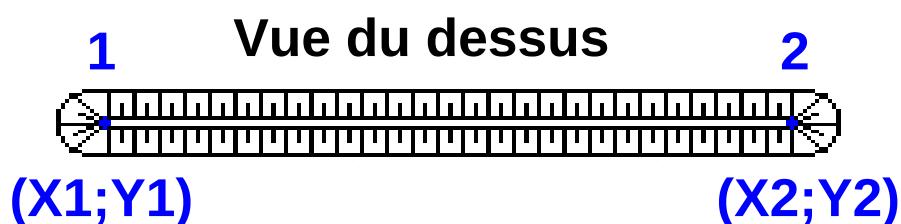
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **29,4** min
Puissance dégagée par la palette : **1634,1** kW

Merlons



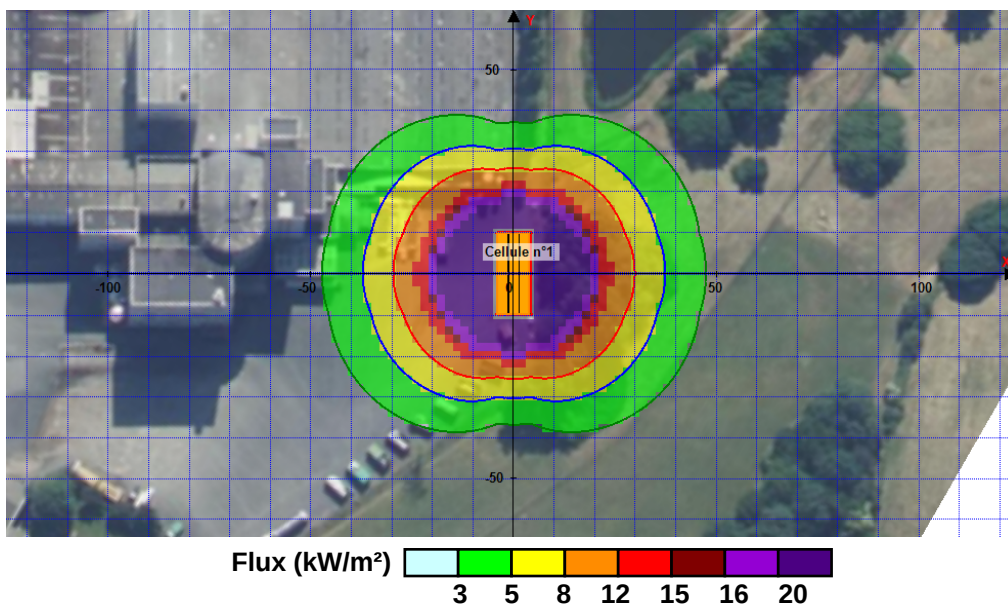
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

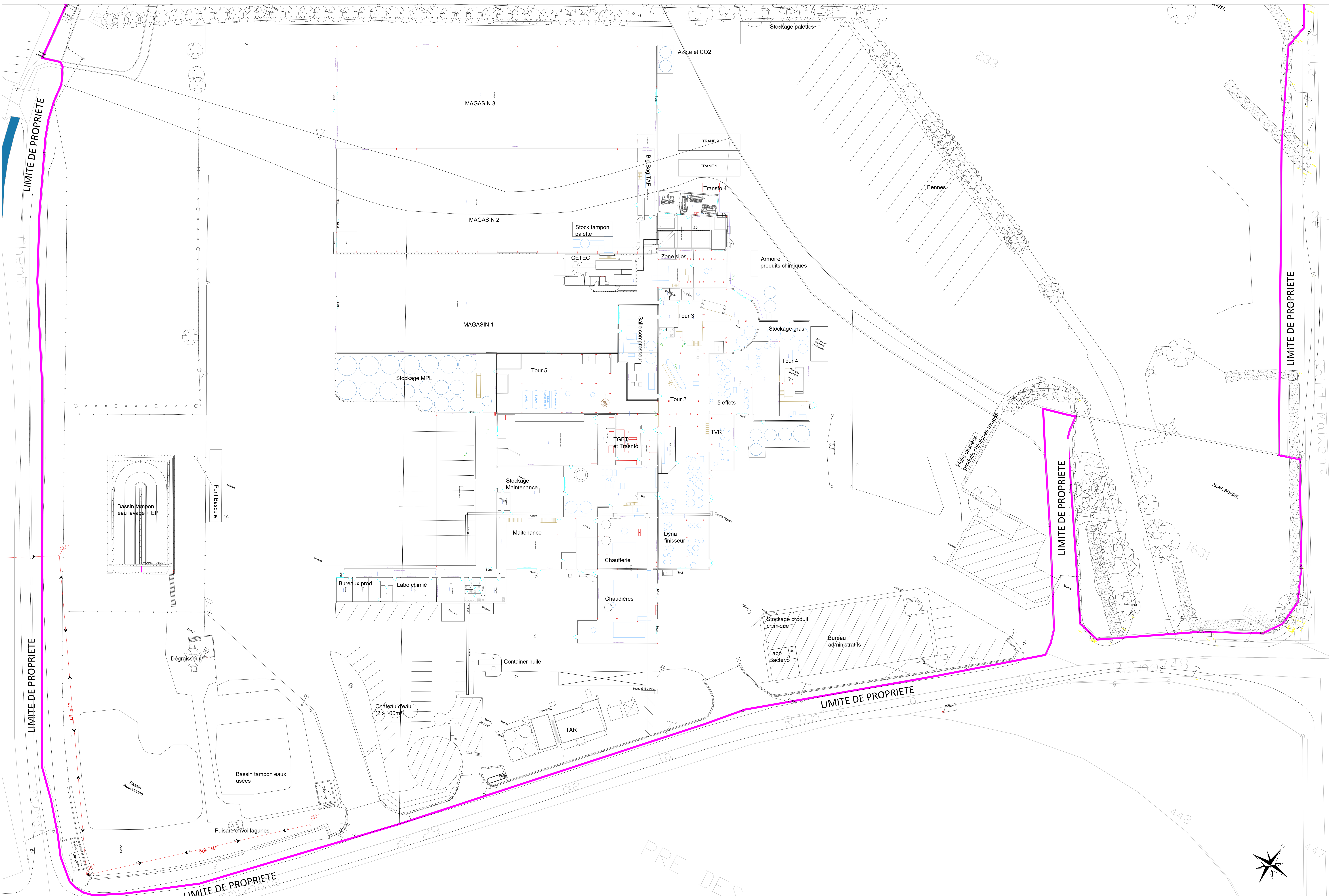
Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **56,0** min

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 8. Plan de masse intérieur usine





SOFIVO
la grange Lucas,
Rte de Saint-Maixent l'Ecole,
79220 Champdeniers

Dossier de demande d'autorisation
environnementale

PLAN DE MASSE INTERIEUR USINE



ZI Les Basses Forges
35 530 NOYAL SUR VILAINE
TEL : 02 99 04 10 20
Email : ges-sa@ges-sa.fr



Centre de travaux de Nantes
4 rue du Conseil 44000 SAINT HERBLAIN
Tél : 02 40 92 19 17

Date	BBE Département Pay	Creation	Designation
02/04/2025	BBE	Creation	

DATE

02/04/2025

Dossier

10812

ECH

1/250