



Zone industrielle

**Rue de Bazeilles
08 209 BAZEILLES**



Demande d'Autorisation Environnementale

Pièce jointe 49 - Etude de dangers - Annexes

Version 1 - Février 2025

Dossier réalisé avec le concours de

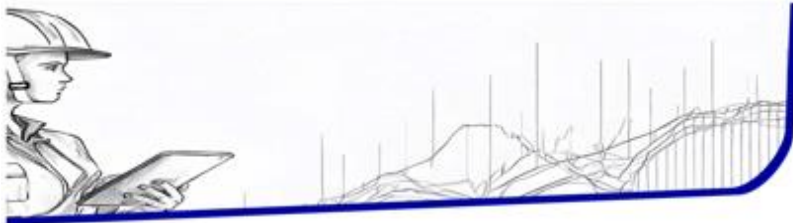


LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 Analyse du Risque Foudre	Page 2
Annexe 2 Analyse préliminaire des risques	Page 71
Annexe 3 Modélisations des phénomènes dangereux	Page 83

Annexe 1 : Analyse du Risque Foudre

Source : Bureau Veritas



BUREAU VERITAS EXPLOITATION
3 rue du Pressoir Chevalier
02880 CROUY
Téléphone : 03 23 75 32 32
Mail : olivier.lescot@bureauveritas.com

A l'attention de M. SIMON et M. GANDREY

UNILIN
Zone industrielle Bazeilles
08140 BAZEILLES

Rapport mis à disposition sur le site BVLink
<https://bvlink.bureauveritas.com>

ANALYSE DU RISQUE FOUDRE SUR LES STRUCTURES DE L'ENTREPRISE

Client : UNILIN

(installations soumises à l'arrêté du 04/10/2010 modifié)

Intervention du 18 au 19 Mars 2025

Nom du site :



Lieu d'intervention :

UNILIN
Zone industrielle Bazeilles
08140 BAZEILLES

Numéro d'affaire : 25045675
Référence du rapport : 25045675_3.1.R
Rédigé le : 18/03/2025
Par LESCOT Olivier



Référence client : 2245981

Ce rapport contient 67 pages avec ses annexes



Sommaire

1 Synthèse des évaluations des risques	4
1.1 Généralités sur le site	4
1.2 Conclusions sur les structures étudiées	4
1.2.1 Structure A - Identification : Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)	5
1.2.2 Structure B - Identification : Bâtiment stockage + bâtiment biomasse	6
1.2.3 Structure C - Identification : Bâtiment colle	7
1.2.4 Structure D - Identification : Bâtiment hachoir	8
2 Préambule	9
2.1 Rappels sur les obligations du chef d'établissement	10
2.2 Références réglementaires	11
2.3 Installations et rubriques concernées	11
2.4 Conduite de l'analyse du risque foudre	12
2.5 Etendue de la mission	14
2.6 Limites de l'analyse du risque foudre	14
2.7 Personnes rencontrées	15
3 Documents présentés	16
4 Généralités sur le site	18
4.1 Données nécessaires à l'approche de l'analyse du risque foudre	18
4.2 Identification des événements redoutés et moyens de prévention/protection associés	20
4.2.1 Les scénarios et phénomènes dangereux	20
4.2.2 Les zones à atmosphères explosibles	20
4.2.3 Les MMR et EIPS associés	21
4.3 Structures retenues dans l'ARF	22
4.4 Choix de la méthode d'analyse	23
5 Structure A – Identification : Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)	24
5.1 Description de la structure	24
5.2 Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure	25
5.3 Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure	31
5.4 Description de la zone à l'extérieur de la structure	36
5.5 Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines)	37
5.5.1 Risque estimé avant mise en place des protections	37
5.5.2 Analyse des protections à mettre en œuvre	38
5.5.2.1 Traitement du risque d'explosion	38
5.5.2.1.1 Nouveau risque estimé	41
5.5.2.1.2 Nouvelle analyse des protections à mettre en œuvre	42
5.6 Conclusions des évaluations des risques sur la structure	43
6 Structure B – Identification : Bâtiments stockage déchets + biomasse	44
6.1 Description de la structure	44
6.2 Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure	45
6.3 Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure	46
6.4 Description de la zone à l'extérieur de la structure	48
6.5 Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines)	48
6.5.1 Risque estimé avant mise en place des protections	48
6.5.2 Analyse des protections à mettre en œuvre	49
6.6 Conclusions des évaluations des risques sur la structure	50
7 Structure C – Identification : Bâtiment colle	51
7.1 Description de la structure	51
7.2 Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure	52
7.3 Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure	53
7.4 Description de la zone à l'extérieur de la structure	55

Sommaire

7.5	Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines).....	55
7.5.1	Risque estimé avant mise en place des protections.....	55
7.5.2	Analyse des protections à mettre en œuvre.....	56
7.6	Conclusions des évaluations des risques sur la structure.....	57
8	Structure D – Identification : Bâtiment hachoir	58
8.1	Description de la structure	58
8.2	Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure	59
8.3	Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure.....	60
8.4	Description de la zone à l'extérieur de la structure	61
8.5	Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines).....	62
8.5.1	Risque estimé avant mise en place des protections.....	62
8.5.2	Analyse des protections à mettre en œuvre.....	63
8.6	Conclusions des évaluations des risques sur la structure.....	63
9	Annexes	64

HISTORIQUE DU RAPPORT

Numéro de rapport - Version	Date	Commentaires
25045675_3.1.R	18/03/2025	Original

1 Synthèse des évaluations des risques

1.1 Généralités sur le site

Concernant ce site, et compte tenu des éléments fournis, les structures ayant fait l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)
Bâtiment stockage + bâtiment biomasse
Bâtiment colle
Bâtiment hachoir

Les autres structures n'ont pas été prises en compte dans la mesure où elles n'entraînent pas de risques pour leur environnement, qu'elles ne contiennent pas d'installations classées soumises à l'arrêté du 04/10/2010 modifié, ni de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

L'analyse des besoins en protection, concernant ces structures ainsi que les Eléments Importants Pour la Sécurité (EIPS) du site, est détaillée dans chacune des fiches relatives à la structure concernée.

L'ARF menée sur les structures retenues faisant apparaître un besoin de protection, il est donc nécessaire de faire réaliser une Etude Technique Foudre qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection à mettre en œuvre.

Bureau Veritas reste à votre disposition pour l'établissement d'une offre afin de répondre à ces besoins d'ETF.

En complément de ces éléments et afin d'assurer la sécurité des personnes durant les périodes orageuses, **une procédure interdisant les opérations dangereuses** suivantes, doit être mise en place :

- Travaux extérieurs ;
- Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles.
- Travaux en toiture

Les calculs ont été réalisés avec le logiciel DEHN RISK TOOL en retenant comme densité d'arc (nombre d'arcs au sol par km² et par an) la valeur moyenne donnée par METEORAGE sur les dix dernières années

1.2 Conclusions sur les structures étudiées

Le résultat de l'analyse des risques spécifie non seulement un niveau de protection à atteindre aussi bien pour la structure et/ou les lignes entrantes, mais peut aussi prescrire un concept de protection complet en intégrant des mesures nécessaires à la prévention des dommages physiques, des blessures d'êtres vivants et à la protection contre l'impulsion électromagnétique foudre.

En conséquence, une sélection économiquement raisonnable des mesures pour la structure est assurée.

1.2.1 Structure A - Identification : Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)

Structure A – Identification : Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, un niveau de protection est requis sur la structure ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes : - Lignes BT alimentation du bâtiment - Ligne BT alimentation du bâtiment hachoir - Ligne BT alimentation du bâtiment colle - Ligne BT alimentation du bâtiment administratif - Ligne BT alimentation du bassin de rétention - Ligne BT alimentation du bâtiment biomasse - Ligne BT alimentation du nouveau bâtiment stockage déchets - Lignes BT alimentation des éclairages extérieures Afin de pouvoir traiter le risque, des parafoudres coordonnés devront être mis en place sur les installations desservant les locaux qui présentent un risque d'explosion. Ils devront être placés au plus près des installations et en dehors des zones à risques des parafoudre	NP II
Eléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
☐ Le fonctionnement des éléments suivants, considérés comme importants pour la sécurité, doit être assuré par des mesures de protection (MPF) adaptées : - 5 centrales de détection incendie GRECON - 1 centrale de détection incendie CHUBB - 2 centrales de détection gaz des 2 chaufferies - 1 centrale de détection gaz de la salle de charge - 2 centrales de détection incendie MINIMAX - 2 centrales de détection incendie KIDD DEUGRA - Système de sprinklage - 3 centrales de détection incendie FIRE FLY	NP II
Equipotentialités	
Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides suivantes et la prise de terre : - Canalisation gaz localisée dans les chaufferies - Canalisations eau localisées dans les chaufferies - Canalisations eau localisées dans le process - Canalisations eau du sprinklage La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan.	NP II
Commentaires	

1.2.2 Structure B - Identification : Bâtiment stockage + bâtiment biomasse

Structure B – Identification : Bâtiments biomasse + stockage déchets	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait et au vu des hypothèses retenues, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure mais un niveau de protection sera requis pour les lignes entrantes suivantes : - Ligne BT alimentation bâtiment biomasse - Ligne BT alimentation bâtiment stockage déchets	NP IV
Éléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
Le fonctionnement des éléments suivants, considérés comme importants pour la sécurité, doit être assuré par des mesures de protection (MPF) adaptées : - Centrale de détection incendie du bâtiment stockage déchets	NP IV
Equipotentialités	
Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides suivantes et la prise de terre : - Canalisations RIA	NP IV
Commentaires	

1.2.3 Structure C - Identification : Bâtiment colle

Structure C – Identification : Bâtiment colle	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire , ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication entrantes.	Pas d'obligation
Éléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
Aucun EIPS ou MMR répertorié dans ce bâtiment	Pas d'obligation
Equipotentialités	
Non applicable dans le cadre de la réglementation foudre en absence d'un besoin de protection contre les effets direct.	Pas d'obligation
Commentaires	

1.2.4 Structure D - Identification : Bâtiment hachoir

Structure D – Identification : Bâtiment hachoir	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire , ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication entrantes.	Pas d'obligation
Éléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
Le fonctionnement des éléments suivants, considérés comme importants pour la sécurité, doit être assuré par des mesures de protection (MPF) adaptées : - Centrale détection incendie salle électrique	NP IV
Equipotentialités	
Non applicable dans le cadre de la réglementation foudre en absence d'un besoin de protection contre les effets direct.	Pas d'obligation
Commentaires	

2 Préambule

La foudre (ou éclair à la terre) est un phénomène naturel de décharge électrostatique qui se produit lorsque de l'électricité statique s'accumule entre un nuage et la terre.

Un potentiel électrique s'établit alors entre ces deux points. Il peut atteindre les 100 millions de volts.

Ce potentiel élevé provoque une ionisation de l'air et la création d'un canal faiblement conducteur (traceur) qui progresse par bons successifs. 90% des coups de foudre en France, se font du nuage vers le sol (éclair négatif descendant).

Lorsque le traceur est suffisamment proche du sol, des pré-décharges se produisent à la surface de ce dernier (préférentiellement au niveau d'aspérités ou d'objets pointus) et vont à la rencontre du traceur. Le point de rencontre entre une de ces pré-décharges et le traceur détermine le point d'impact de la foudre au sol.

C'est alors que va se créer un pont conducteur entre le nuage et le sol, par lequel un important courant électrique va pouvoir transiter. La valeur du courant résultant s'étend de 2kA à 200kA pour les coups de foudre négatifs.

Ce courant est à l'origine des éclairs et du tonnerre, mais également des incendies, explosions ou dysfonctionnements dangereux dans les installations rendues sensibles notamment avec l'électronique.

Les conséquences liées à la foudre peuvent être particulièrement lourdes, tant en ce qui concerne les individus que les structures, et notamment en ce qui concerne les Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.).

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié définit donc les dispositions à prendre afin de limiter les conséquences dommageables de la foudre sur certaines installations classées et impose en premier lieu la réalisation d'une Analyse de Risque Foudre (ARF). Cette Analyse de Risque Foudre vise à identifier les équipements et les structures dont la protection doit être assurée.

Elle détaille les obligations qui vous incombent, les risques encourus par vos structures vis-à-vis du risque foudre et les niveaux de protection qui vous permettront, suite à la réalisation d'une étude technique telle que demandée par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, de mettre en œuvre les protections adéquates.

Le terme **installation** désigne un ensemble de matériels exploités, d'outils, d'équipements électriques, de machines et d'ouvrage dont la nature de l'activité produite et les substances mises en œuvre peuvent présenter des dangers pour la santé humaine et pour l'environnement. L'ARF s'applique à une telle installation identifiée dans **l'Étude de Dangers** :

- pour laquelle la foudre est à l'origine d'un événement initiateur ;
- dans laquelle un équipement électrique ou une fonction importante pour la sécurité est dépendant de l'installation.

À défaut de précision dans l'Étude de dangers ou en l'absence de celle-ci, l'exploitant doit signifier au regard du risque foudre, parmi les installations exploitées celles qui sont concernées par une ARF.

Le terme **structure** représente un volume qui peut être fermé, un bâtiment ou un ouvrage. Une structure est une construction destinée à servir d'abri, à protéger de l'environnement extérieur des personnes, des biens et des activités d'au moins une installation. Une installation dépourvue de structure est appelée zone ouverte.

Ce rapport contient une fiche par structure comprenant les caractéristiques essentielles de la structure, les données nécessaires à la réalisation de l'analyse de risque et le récapitulatif des niveaux de protection à mettre en œuvre pour chaque structure.

2.1 Rappels sur les obligations du chef d'établissement

Le chef d'un établissement classé soumis, soit :

- à autorisation pour l'une des rubriques citées dans l'article 16 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié,
- à d'autres rubriques à déclaration ou enregistrement renvoyant au même arrêté,
- à un arrêté préfectoral,

Doit faire réaliser par des **organismes compétents** (personnes et organismes qualifiés par un organisme indépendant selon un référentiel approuvé par le ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement) :

a) Une **analyse du risque foudre (ARF)** qui identifie :

- Les structures qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- Les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseau énergie, réseaux de communications, canalisations métalliques de fluides) qui nécessitent une équipotentialité ;
- La liste des équipements ou des fonctions à protéger ;
- Les besoins de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

Cette analyse est **systématiquement mise à jour** à l'occasion de modifications substantielles au sens de l'article R. 181-46 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers (et donc des scénarios) mais aussi pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

Elle peut également être demandée par le préfet pour des structures classées soumises à autorisation non visées par l'annexe de cet arrêté si leur agression par la foudre est susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour les exploitations agricoles, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

Ces dispositions sont également applicables aux exploitations de carrières au sens des articles 1^{er} et 4 du code minier.

b) Une **étude technique foudre (ETF)**

En fonction des résultats de l'ARF, une ETF est réalisée, 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 et est complétée si besoin après la mise en place 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.

c) **L'installation des dispositifs de protection foudre** et mise en place des mesures

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées à l'issue de l'étude technique :

- **Au plus tard 2 ans après la réalisation de l'A.R.F.** ;
- **Avant le début de l'exploitation** pour les installations à autorisation :
 - au titre d'une rubrique des séries 1000, 2000 ou 4000 autorisées à partir du 24 août 2008 ;
 - au titre d'une rubrique de la série des 3000 dont le dépôt complet de la demande d'autorisation est postérieur au 1^{er} septembre 2022 et non soumises à ces dispositions par ailleurs à la date du 31 août 2022.

d) La **vérification des dispositifs** de protection foudre

L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent, distinct de l'installateur, **au plus tard six mois après leur installation.**

Une vérification visuelle et une vérification complète sont à faire réaliser alternativement tous les ans.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci doit être réalisée dans un **délai maximum d'un mois** après la vérification.

En cas d'agressions de la foudre enregistrées sur le site sont enregistrées, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois après un impact de foudre, par un organisme compétent.

2.2 Références réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010, modifié par arrêté du 28 février 2022, relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

Circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées (NOR DEVP0801538C)

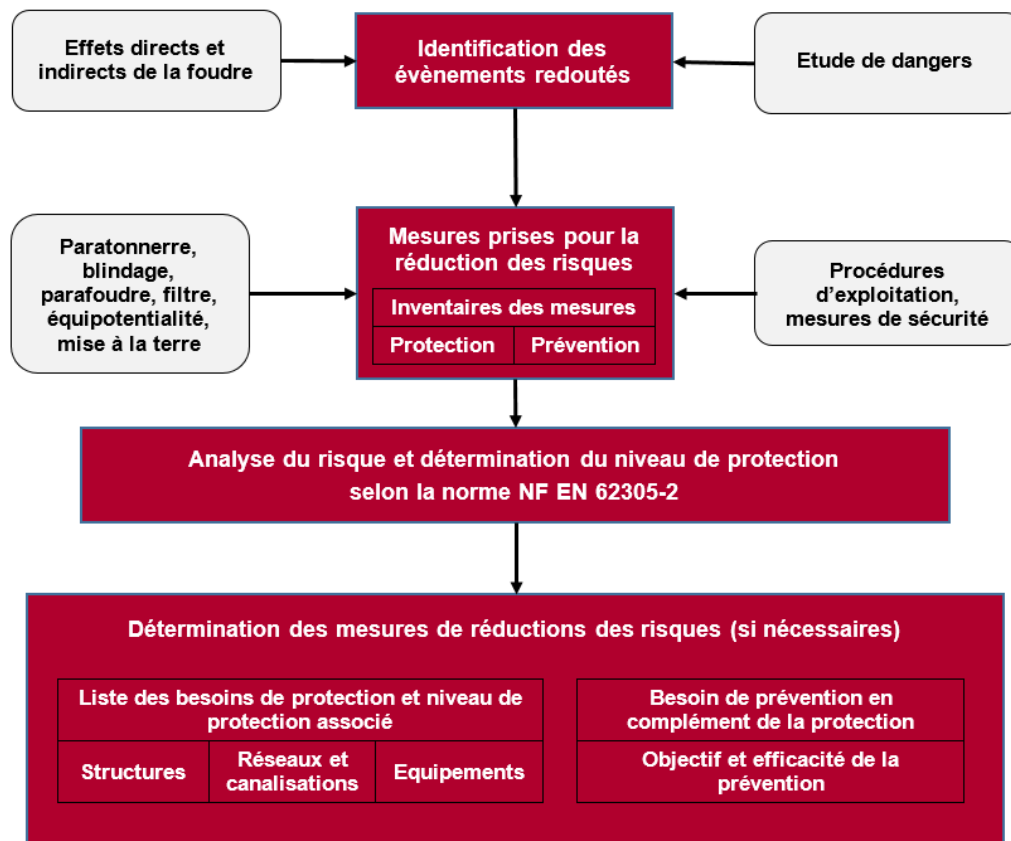
Norme NF EN 62305-2 (2012)

2.3 Installations et rubriques concernées

Liste des rubriques auxquelles est soumis l'établissement et rendant applicable l'arrêté du 04/10/2010 modifié		
Rubrique	Régime	Désignation
3610	A	Fabrication dans des installations industrielles d'un ou plusieurs de panneaux à base de bois
1532	E	Stockage de bois ou matériaux combustibles
3110	A	Combustion de combustibles dans des installations d'une puissance thermique égale ou supérieure à 50MW
1510	E	Entrepôts couverts
2410	E	Atelier où l'on travaille le bois ou matériaux combustibles
2260	E	Défibrage, broyeurs troncs, tamis écorces, broyeur écorces
Autres rubriques nommées et pour lesquelles la démarche foudre n'est pas exigée :		
Rubrique	Régime	Désignation
2915	E	Procédés de chauffage utilisant comme fluide caloporteur des corps organiques combustibles
2940	E	Vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc...

2.4 Conduite de l'analyse du risque foudre

L'analyse de risque foudre d'une structure industrielle, relevant d'un même exploitant, est réalisée selon la méthode de la norme NF EN 62305-2 (décembre 2012) et menée selon le schéma suivant issu de la circulaire du 24/04/2008 :



Méthode probabiliste :

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure. Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre en considérant qu'aucune mesure de protection et de prévention n'est en place.

La méthode utilisée s'applique aux structures fermées. Elle tient compte des dimensions de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite et des dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

R1 : Risque de perte humaine ;

R2 : Risque de perte de service public ;

R3 : Risque de perte d'héritage culturel ;

R4 : Risque de pertes économiques.

Suivant la circulaire du 24/04/2008, **seul le risque R1 est pris en considération.**

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions de canalisations et de paratonnerres.

La présence de systèmes de détection et d'extinction incendie est également prise en compte dans l'optimisation du résultat.

Zone ouverte : lorsque la norme NF-EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemples : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié tels que sur les cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockages extérieurs) cette méthode est choisie. Les installations particulières en zone ouverte font l'objet d'un calcul suivant la norme NF EN 62305-2 mais la seule composante R_B est déterminée (suivant le guide GTA F2C ARF).

Analyse complémentaire :

Dans certains cas, une analyse « déterministe » des phénomènes peut être utilisée en complément de l'analyse probabiliste. Cette méthode consiste à décider de protéger une installation sans prendre en compte l'occurrence de l'événement foudre. Dans l'approche déterministe, les modes de défaillance des installations sont préalablement identifiés par l'exploitant.

Dans l'ARF, pour traiter les risques qui affectent les équipements ou les fonctions EIPS pour lesquels l'intégrité doit être préservée pour assurer la sécurité dans le cadre des Mesures de Maitrise des Risque MMR, cette méthode sera appliquée. Un équipement défini comme EIPS sera alors systématiquement protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes. Le niveau de protection foudre minimal requis sera alors le niveau IV.

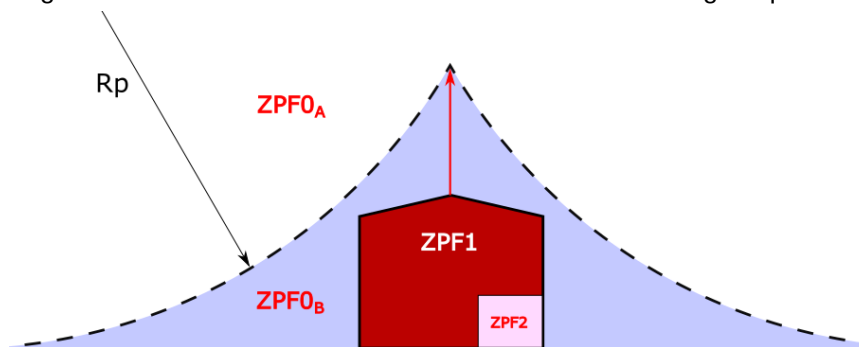
Détermination des zones à l'intérieur de la structure :

L'Analyse du Risque Foudre est conduite séparément sur les différentes structures. Elle décrit les structures ainsi que les réseaux entrants et sortants pour chacune d'elles.

Afin de ne pas surévaluer le risque global, chaque structure a été divisée en zones. Une **zone de structures Z_s** , selon la norme NF EN 62305-2, est une partie de la structure dont les caractéristiques sont homogènes (type de sol, nombre de personnes, risques ...) et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation des composantes du risque.

Au-delà des zones de structures Z_s , il peut y avoir des **zones de protection foudre ZPF** délimitées :

- soit par une zone extérieure à la structure, exposée ($ZPF0_A$) ou protégée ($ZPF0_B$) contre les coups de foudre directs et avec un environnement électromagnétique total ;
- soit par une ou des zones intérieures à la structure ($ZPF1$, $ZPF2$..), dans lesquelles le courant de foudre est limité par le partage de celui-ci à la frontière et l'environnement électromagnétique est atténué.



A chaque franchissement de ZPF des structures pour lesquelles un niveau de protection foudre est déterminé dans l'ARF, des mesures de protection foudre doivent être mises en œuvre comme prescrit dans les normes NF EN 62305 (réduction de champ, cheminement des canalisations, liaisons des parties métalliques entrantes par conducteurs ou parafoudres...).

Les Z_s selon la NF EN 62305-2 peuvent être des ZPF selon la norme NF EN 62305-4 mais peuvent aussi être différentes.

Détermination du risque d'incendie :

Structure présentant un risque élevé : structure en matériaux combustibles ou structures dont le toit est en matériaux combustibles ou structure avec une charge calorifique particulière supérieure à 800MJ/m^2 .

Structure présentant un risque ordinaire : structure dont la charge calorifique est comprise entre 400 et 800MJ/m^2 .

Structure présentant un risque faible : structures avec une charge calorifique inférieure à 400MJ/m^2 ou structure ne contenant qu'occasionnellement des matériaux combustibles.

Nota : Une zone n'est considérée à risque d'explosion, que si ce risque est permanent (zone 0).

Définition et efficacité des niveaux de protection :

Niveau de protection défini	Rayon sphère fictive (m)	Taille mailles (m)	Espace entre conducteurs de descente (m)	Courant crête minimal (kA)	Probabilité que le courant de foudre soit < au courant mini	Courant crête maximal (kA)	Probabilité que le courant de foudre soit > au courant maxi
I	20	5X5	10	3	0,99	200	0,99
II	30	10X10	10	5	0,98	150	0,97
III	45	15X15	15	10	0,97	100	0,91
IV	60	20X20	20	16	0,97	100	0,84

2.5 Etendue de la mission

Notre mission consiste à réaliser :

- Une ARF portant sur l'ensemble des installations du site.
- Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)
- Bâtiment stockage + bâtiment biomasse
- Bâtiment colle
- Bâtiment hachoir

2.6 Limites de l'analyse du risque foudre

Afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens ainsi que la continuité de service des équipements et fonctions de sécurité, l'ARF consiste à :

- Déterminer le niveau de protection requis pour la protection contre les effets de la foudre des installations ;
- Identifier les mesures de prévention et de protection de l'installation.

Concernant les équipements et fonctions importants pour la sécurité, seuls ceux et celles dont la protection doit être assurée sont évoqués dans l'analyse de risque foudre. Ces équipements et fonctions sont identifiés selon la classification du site (SEVESO ou non), soit parmi les Mesures de Maitrise des Risques (MMR), soit parmi les Eléments Importants Pour la Sécurité (EIPS). Ces éléments sont évoqués dans les événements redoutés portés par l'étude de dangers (EDD) et il y sera fait référence s'ils peuvent être à l'origine d'un risque potentiel affectant le niveau de sécurité de la structure.

Dans le cadre de l'étude de dangers, l'industriel doit prendre des MMR en vue de la gestion des risques dits majeurs, c'est-à-dire susceptibles d'avoir des effets au-delà des limites du site industriel. Elles sont fondées sur les interventions humaines et les ressources techniques prévues lors de leur détermination, leur caractérisation et leurs critères de performances définies dans l'EDD, voire complétées par l'exploitant si des dangers non avérés dans l'EDD sont de nature à compléter le processus d'analyse et d'identification.

L'appellation MMR est destinée à remplacer les EIPS qui sont bien connus des industriels et sont définis comme les barrières ou dispositifs de sécurité, matériels ou immatériels, destinés à réduire la probabilité et/ou la gravité d'un risque donné.

La prise en compte des éléments EIPS à protéger peut être réduite en cas de besoin si un mode commun de défaillance de la chaîne de sécurité est déterminé :

- Par l'exploitant qui justifie d'une étude de sûreté de fonctionnement des EIPS ;
- Par le fabricant de matériel qui prédéfinit l'élément de mode commun à protéger.

L'ARF n'est pas une vérification de conformité des installations de protection existantes et n'indique pas de solution technique (type de protection contre les effets directs ou indirects de la foudre). La définition de la protection à mettre en place (type de paratonnerres, de parafoudres, de liaisons équipotentielles et autres mesures) ainsi que de la vérification des systèmes de protection existants sont du ressort de l'étude technique foudre.

2.7 Personnes rencontrées

A notre arrivée, nous nous sommes présentés à M.GANDREY - Fonction : Responsable service électrique et Monsieur SIMON – Fonction : Ingénieur travaux neufs

☎ : 03.24.22.48.16

Mail : guillaume.simon@unilin.com

Monsieur GANDREY nous a accompagnés lors de notre visite.

A l'issue de la visite sur site, nous avons fait part de nos observations à Messieurs GANDREY et SIMON.

3 Documents présentés

Pièces administratives liées au classement ICPE du site	
Titre	Date et référence.
Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter	26/07/2002
Dossier de porté à connaissance	GNAT – V1 Janvier 2025

Etude de dangers	
Titre	Date et référence.
Chapitre 3 – Etude des dangers	GNAT – Juillet 2001

Foudre Analyse de risque foudre, étude technique foudre ou étude préalable existantes Rapport de vérification des installations existantes	
Titre	Date et référence.
Analyse risque foudre	8/08/2012 – RG n°RGC21223 rev A
Etude technique foudre	8/08/2012 – RGC n°21223 rev A
Rapport de vérification initiale des protections foudre	28/09/2015 – RGC n°22308 rev A

Protection contre les risques d'explosions	
Titre	Date et référence.
DRPE UNILIN	Fichier Excel UNILIN
Zonage ATEX des presses lignes 1 et 2	BV n°19170618-1 / 2023

Plans de masse des structures	
Titre	Date et référence.
M3 architecture	Novembre 2024 N°23.51.108.PC

Plans de coupe et d'élévation des structures	
Titre	Date et référence.
Plan PC5a Elévation existantes / Tour process	M3 Architecture n°23.51.108.PC - 17/12/2024

Plans des réseaux enterrés	
Titre	Date et référence.
M3 architecture	Novembre 2024 N°23.51.108.PC

Plans des canalisations conductrices entrantes dans les structures	
Titre	Date et référence.
M3 architecture	Novembre 2024 N°23.51.108.PC

Documents présentés

Relevé des fonctions importantes pour la sécurité (EIPS)	
Titre	Date et référence.
Dossier de porté à connaissance	GNAT – V1 Janvier 2025
Chapitre 3 – Etude des dangers	GNAT – Juillet 2001

Caractéristiques et localisation des moyens de protection existants	
Titre	Date et référence.
Chapitre 3 – Etude des dangers	GNAT – Juillet 2001
Dossier de porté à connaissance	GNAT – V1 Janvier 2025

4 Généralités sur le site

4.1 Données nécessaires à l'approche de l'analyse du risque foudre

Il y a lieu de se reporter à chacune des fiches dans le corps du rapport de cette analyse du risque foudre pour avoir un détail des nécessités de protection mises en évidence.

Activité de l'établissement	Etablissement industriel soumis à la législation des Installations classées ayant pour activité principale : Transformation du bois
Caractéristiques	Descriptif du site et des services entrants : Le site est composé d'un bâtiment principal, de 2 chaudières, de silos de stockage, 1 bâtiment colle, 1 bâtiment écorçage, 1 bâtiment administratif et 2 bâtiments de stockage (biomasse + MDF broyés). Il est alimenté en HT par l'intermédiaire d'une ligne aérienne 63kV, puis d'un réseau 20kV aboutissant dans le poste HTA1. Les télécommunications avec l'extérieur sont transmises par l'intermédiaire d'une ligne en fibre optique. L'alimentation en gaz est réalisée par une canalisation gaz conductrice. L'alimentation en eau est réalisée par 2 canalisations conductrices (eau potable + eau incendie) en fonte aboutissant dans différents points dans l'usine. Structures adjacentes : Etablissements industriels ou artisanaux (150m) Topologie du site : Milieu rural
Services de secours	Les services du SDIS sont situés à SEDAN à environ 6 km. Le temps d'intervention nous a été donné <10mn par GOOGLE MAPS
Mesures de prévention en cas d'orage	Aucune mesure de prévention particulière n'est prévue.
Système de détection d'orage	Le site n'est pas équipé de dispositif particulier.
Données statistiques	La norme NF EN 62858 de 2019 vise à établir des règles communes et à déterminer des méthodes fiables pour l'établissement de statistiques de foudroisement qui servent de base aux ARF. Les informations peuvent-être directement fournies par un opérateur du réseau de détection foudre. Il a été fait le choix d'utiliser le réseau Météorage et de retenir comme densité de foudroisement, la valeur N_{SG} relative aux points de contact au sol et basée sur un découpage administratif officiel des communes. Cette densité de foudroisement représente une moyenne sur les 10 dernières années (2014/2024). La densité de foudroisement N_G (nombre d'impacts par km² et par an) = $N_{SG} = 0.74$ Nota : la valeur moyenne France est de 1,1.

DENSITÉ DE FOUDROIEMENT

Détail de la requête



Emplacement :

08140 Bazeilles, France

Position du centre :

Latitude = 49.6766 deg N, Longitude = 4.9768 deg E

Rayon :

5 km

Période d'analyse :

du 1 janvier 2014 au 31 décembre 2024 Europe/Paris

Densité de foudroiement Nsg avec indice de confiance

N_{SG} : 0,74 GSP/km²/an

Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,69 - 0,80].



4.2 Identification des événements redoutés et moyens de prévention/protection associés

4.2.1 Les scénarios et phénomènes dangereux

Les MMR, issus de l'étude dangers, identifient les mesures de prévention et de protection de l'installation visant à limiter la gravité des dommages et l'occurrence des situations dangereuses à un niveau acceptable au regard des phénomènes dangereux (PhD) considérés comme **majeurs**. Parmi ces MMR, l'ARF identifie ces éléments qualifiés d'importants pour la sécurité (EIPS) afin d'éviter ou réduire les dangers dus à la foudre et de diminuer leur gravité.

L'ARF considère que les solutions définies par l'étude de dangers et par le DRPE sont mises en œuvre par l'exploitant.

Scénarios ou phénomènes dangereux PhD majeurs retenus	La foudre peut-elle être un facteur déclenchant du scénario ?	Moyens de protection/prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences du scénario	La foudre peut-elle être un facteur aggravant en affectant les moyens de protection/prévention existants ?
Incendie	Oui	Extincteurs et RIA	Non
		Séparation des structures	Non
		Réserve d'eau sur site	Non
		Formation du personnel (EPI et ESI)	Non
		Sprinklage	Oui
		Détection automatique incendie	Oui
Explosion	Oui	Consignes – Prévention Maintenance	Non
		Equipotentialités	Non

Nota : pour les dangers particuliers liés à un impact foudre, les seuils des effets létaux significatifs et des effets dominos, définis par l'arrêté ministériel du 29/09/2005 sont :

- pour les effets thermiques de longue durée : 8 kW/m² ;
- pour les effets de surpression : 200 mbar.

4.2.2 Les zones à atmosphères explosibles

En référence à la norme NF EN 62305-2, les zones ATEX de dégagement continu (zones 0 ou 20), les zones de premier degré (zones 1 ou 21) ou de second degré (zones 2 ou 22) sont retenues dans l'ARF et une valeur différente du facteur de réduction r_f leur sera respectivement affectée. Selon le DRPE mis à notre disposition, les zones explosives sont déterminées de la façon suivante :

Localisation zones explosives	Etendue de la zone dangereuse	Source de dégagement Type de zone	Présence matériel électrique dans la zone selon rapport adéquation	Zones retenues dans l'ARF (1)
Bâtiment principal / Séchoirs horizontaux et verticaux	Intérieur des canalisations	Fibres de bois / Z22	Oui	Oui
Bâtiment principal / Cyclones	Intérieur des cyclones	Fibres de bois / Z20	Oui	Oui
Bâtiment principal / Installation avant le bunker de dosage	Dans les appareils et canalisations	Fibres de bois / Z20	Oui	Oui
Bâtiment principal / Aspiration pré-presse et conformatrice	Dans les appareils et canalisations	Fibres de bois / Z20	Oui	Oui
Bâtiment principal / Silos	Intérieur des silos et canalisations	Fibres de bois / Z20	Oui	Oui
Bâtiment hâchoir / broyeur	Intérieur broyeur	Fibres de bois / Z21	Non	Non
Commentaires quant à l'adéquation du matériel dans ces zones				
Les relevés de matériels en zone ATEX fournis dans le fichier Excel, ne mentionnent pas d'avis de conformité sur ces matériels.				

(1) Selon la norme NF EN 62305-2, il convient que les structures comportant des zones dangereuses ou contenant des matériaux explosifs massifs ne soient pas considérées comme des structures avec risque d'explosion si l'une des conditions suivantes est satisfaite :

- a) la durée de présence des substances explosives est inférieure à 0,1 heure/an ;
- b) le volume d'atmosphère explosive est négligeable conformément à l'EN 60079-10 parties 1 et 2 ;
- c) la zone ne peut être frappée directement par un éclair et les étincelles dangereuses dans la zone sont évitées.

Cette disposition pourra être appliquée dans la suite de l'ARF (pour les zones dangereuses protégées par des abris métalliques, la condition c) est satisfaite lorsque l'abri formé par un dispositif de capture naturel agit en toute sécurité sans problème de perforation ou de point chaud, et si les réseaux internes à l'intérieur de l'abri, le cas échéant, sont protégés contre les surtensions afin d'éviter des étincelles dangereuses).

4.2.3 Les MMR et EIPS associés

Parmi les Mesures de la Maîtrise du Risque (MMR) définies dans l'Etude de dangers, il doit être déterminé celles qui visent à assurer l'intégrité des Eléments Importants pour la Sécurité (EIPS ou IPS). Les modes de défaillance des systèmes électriques, doivent être identifiés préalablement à l'ARF. Lorsqu'une défaillance simple peut conduire à une situation dangereuse (perte de la sécurité d'un système), la décision de protéger est retenue.

Les équipements et fonctions à protéger sont déterminés :

- a) Soit à partir de l'évaluation des composantes des risques dus aux défaillances des réseaux internes : lorsque les composantes R_C , R_M , R_W , R_Z sont différentes de 0, le niveau de protection est alors celui correspondant au traitement du risque R1 ;
- b) Soit par une analyse complémentaire qui dénombre les équipements ou les fonctions pour lesquels l'intégrité doit être préservée afin d'assurer la sécurité : le niveau de protection est celui correspondant au traitement du risque R1 appliqué à la somme des composantes R_A , R_B , R_U , R_V avec un niveau de protection minimal IV.

Dans l'ARF, la détermination des risques au regard des MMR et EIPS a été faite selon le point b) précédent.

Nota : pour information, si la structure est alimentée soit par des lignes entièrement enterrées, soit par des lignes aériennes avec un niveau kéraunique ≤ 25 , aucune protection complémentaire contre les surtensions d'origine atmosphérique n'est requise et le choix de protéger les EIPS a été fait selon les conclusions de l'analyse de risque et les points a) ou b) précédents.

Liste des MMR et/ou EIPS proposée avant validation par le client *				
Installations ou équipements	Risque de destruction par la foudre			
	Oui - Non	Zone concernée		Commentaires
		ZPF ₀	ZPF _x x >= 1	
RIA ou extincteur	Non		X	RIA alimentée depuis pompe sprinklage
Détections incendie	Oui		X	Uniquement pour les installations suivantes : - Sprinklage, salles électriques et arrivées silos - Presses 1 et 2 - Bunkers fibre 2 et les balances - Salles de chauffes, salles des pompes
Détection flamme	Oui		X	- Aspiration transport pneumatique
Système de Sprinklage	Oui		X	Armoire de distribution électrique équipée de parafoudre
Détection gaz chaufferie	Oui		X	2 chaufferies
Détection gaz salle de charge	Oui		X	En cours d'installation
Détection incendie futur stockage broyage déchets	Oui		X	En projet

* Si la liste des MMR/EIPS n'est pas détaillée dans les documents mis à disposition, elle est alors établie par Bureau Veritas Exploitation et proposée pour validation au client.

Nota : Les fonctionnements erratiques ne sont pas traités dans les normes foudre. Ces normes ne prennent en compte que la destruction de l'équipement.

4.3 Structures retenues dans l'ARF

Si l'ensemble d'un site classé ICPE soumis à l'arrêté du 04/10/2010 modifié est concerné par l'analyse du risque foudre, certaines de ses installations peuvent ne pas faire l'objet d'une analyse approfondie. Notamment, dans la mesure où elles n'entraînent pas de risque pour leur environnement et où elles ne contiennent pas de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site.

Suite à l'examen des documents fournis, les structures devant faire l'objet d'une analyse détaillée sont les suivantes :

Structures retenues
Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)
Bâtiment stockage + bâtiment biomasse
Bâtiment colle
Bâtiment hachoir

En revanche, et compte tenu des justifications figurant dans le tableau ci-dessous, les structures suivantes ne feront pas l'objet d'une analyse particulière :

Structures non retenues	Justification
Bâtiment administratif	N'affecte pas la sécurité du site au regard de l'environnement
Bâtiment poste de garde	N'affecte pas la sécurité du site au regard de l'environnement

4.4 Choix de la méthode d'analyse

La méthode utilisée pour mener l'analyse de risque sera la méthode probabiliste.

L'analyse des risques est effectuée structure par structure et le détail des données d'entrée utilisées pour la détermination du niveau de protection figure dans les chapitres ci-après.

L'analyse des risques consiste à identifier, sur les bases de l'Etude de dangers, les informations déclarées par cette étude, les activités de l'installation, les substances et les procédés à risque, ceux pour lesquels une agression de la foudre est un événement initiateur ou un facteur aggravant présentant un risque majeur impliquant des substances dangereuses présentes dans l'installation. En absence d'étude de dangers, les informations seront relevées dans le dossier d'enregistrement ICPE fourni ou, à défaut, prises sur site lors de la visite.

5 Structure A – Identification : Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)

5.1 Description de la structure

Activité principale de la structure	Transformation du bois
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux	
Dimensions (m) (A_D)	L (m) : 540 l (m) : 160 h (m) : 25 h max (m) : 67
Facteur d'emplacement (C_D) - Les objets considérés sont ceux dans l'aire d'exposition équivalente de la structure.	1 : structure isolée, pas d'autres objets à proximité (dans le rayon de 3H et sur les 4 faces).
Blindage externe de la structure	
Blindage de la structure toutes zones (K_{S1}) - Frontière ZPF _{0/1}	1 : pas de blindage extérieur
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse	
Constitution	Ossature : métallique Charpente : métallique Couverture : bac acier avec revêtement d'étanchéité Parois : bardage métallique double peau Nature du réseau de terre et des liaisons avec les éléments métalliques de la structure : Fond de fouille 95mm ² Cu

Les services comme les canalisations de transport de fluide reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Elles doivent être identifiées et la liste dans le tableau ci-dessous dénombre l'existence de ces liaisons entrantes ou sortantes sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des équipotentialités éventuellement réalisées. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport :

Canalisations de fluides sortantes ou entrantes dans la structure		
Localisation	Eléments	Liaisons équipotentielle avec la prise de terre du bâtiment
Chaufferie	Canalisations d'eau	Oui
Zones process	Canalisations d'eau	Oui
Chaufferie	Canalisations de gaz	Oui

L'inventaire ci-après consiste à identifier et relever le système de protection foudre existant sans préjuger de son efficacité et de sa fiabilité qui ne font pas l'objet de l'analyse du risque foudre. Il est fait abstraction du système de protection foudre existant dans l'évaluation du niveau de protection à atteindre :

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type	Hauteur (m)	Marque - Référence – Caractéristiques
	4 X Paratonnerre à tige simple	3	/
	13 X Paratonnerre à dispositif d'amorçage	5	INDELEC – S60 – 60µs
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	Marque - Référence – Caractéristiques
	TGBT : BT1,BT2,BT3,BT4,BT5,BT12,BT13,BT14,BT15	Parafoudre T1+T2	INDELEC / DGR440
	Centrale GRECON et sprinkler	Parafoudre T2	INDELEC / DGT 400
	SR4,SR13,SR14	Parafoudre T1	PHOENIX CONTACT

La liste ci-dessous inventorie les éléments importants pour la sécurité liés au MMR qui s'appliquent à cette structure. Ces équipements nécessitent la mise en place d'une protection due à l'écoulement du courant de foudre :

MMR / Eléments Importants Pour la Sécurité		
Localisation / ZPF	Elément	Protégé par parafoudres
Aspiration transport pneumatique / ZPF1	5 x centrales GRECON	Non
Local sprinklage / ZPF 1	1 x centrale CHUBB	Oui
Local sprinkler / ZPF 1	Système sprinklage	Oui
2 x détections gaz chaufferie	2 x centrales OLDHAM	Non
Salle de charge / ZPF 1	1 x centrale OLDHAM	Non
Presses 1 et 2 / ZPF	2 x centrales incendies Minimax	Non
Bunker fibre 2 et les balances	2 centrales KIDD DEUGRA	Non
Bunkers, 2 salles de chauffes, salles des pompes	3 centrales FIRE FLY	Non

5.2 Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure

Les services tels les réseaux d'énergie et de communications reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Ils doivent être identifiés et la liste dans la suite du chapitre inventorie ces liaisons entrantes ou sortantes, leur intégration dans un réseau maillé de terre, sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des parafoudres éventuellement existants. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport.

LIGNE N° 1		
Nature de la ligne : Service de puissance HT		Nom de la ligne : Ligne alimentation HT 20kV
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)	550m	
Condition de cheminement du service (C _i)	0,5 : souterrain	
Facteur d'environnement du service (C _E)	1 : Rural	
Facteur de type de service (C _T)	0,2 : service de puissance HT (avec transformateur HT/BT)	
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})	L (m) : 4 l (m) : 4 h (m) : 4	
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})	1 : isolée, pas d'autres objets à proximité	
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _s)	Câble blindé avec résistance de blindage 1 < R _s <= 5Ω/km	
Connexion du service à l'entrée (contribution à C _L)	Service enterré blindé avec blindage relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté	
Zones de la structure concernées par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zones	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})
1	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
2	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiment - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
3	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiment - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
4	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiment - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
5	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiment - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

LIGNE N° 2	
Nature de la ligne : Service de puissance BT	Nom de la ligne : Alimentation poste de garde
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L	
Longueur de la section de service (L _L)	620 m
Condition de cheminement du service (C _i)	0,5 : souterrain
Facteur d'environnement du service (C _E)	1 : Rural
Facteur de type de service (C _T)	1 : service de puissance BT
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})	L (m) :10 l (m) : 8 h (m) : 3
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})	1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages	
Type câblage externe à la structure (R _S)	Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km
Connexion du service à l'entrée (contribution à C _L)	Câble non blindé (pas de disposition particulière)
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes	

LIGNE N° 2		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})
2	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m ²)	1,5kV

LIGNE N° 3		
Nature de la ligne : Service de puissance HT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment HACHOIR
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)		327m
Condition de cheminement du service (C _i)		0,5 : souterrain
Facteur d'environnement du service (C _E)		1 : Rural
Facteur de type de service (C _T)		0,2 : service de puissance HT (avec transformateur HT/BT)
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})		L (m) : 91 I (m) : 17 h (m) : 13
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})		1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _S)		Câble blindé avec résistance de blindage 1 < R _S <= 5Ω/km
Connection du service à l'entrée (contribution à C _L)		Service enterré blindé avec blindage relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté
Zones de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})
2	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiment - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

LIGNE N° 4		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment colle
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)		50 m
Condition de cheminement du service (C _i)		1 : aérien
Facteur d'environnement du service (C _E)		1 : Rural
Facteur de type de service (C _T)		1 : service de puissance BT
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})		L (m) : 33 l (m) : 25 h (m) : 16
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})		1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _S)		Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km
Connection du service à l'entrée (contribution à C _L)		Câble non blindé (pas de disposition particulière)
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})

LIGNE N° 4		
2	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiment - surface de boucle de l'ordre de 50m ²)	1,5kV

LIGNE N° 5		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment administratif
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)		40 m
Condition de cheminement du service (C _i)		0,5 : souterrain
Facteur d'environnement du service (C _E)		1 : Rural
Facteur de type de service (C _T)		1 : service de puissance BT
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})		L (m) : 27 l (m) : 12 h (m) : 6
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})		1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _S)		Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km
Connexion du service à l'entrée (contribution à C _L)		Câble non blindé (pas de disposition particulière)
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})
3	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

LIGNE N° 6		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Vers bassin de rétention
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)		300m
Condition de cheminement du service (C _i)		0,5 : souterrain
Facteur d'environnement du service (C _E)		1 : Rural
Facteur de type de service (C _T)		1 : service de puissance BT
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})		L (m) : 1 l (m) : 1 h (m) : 1
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})		1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _S)		Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km
Connexion du service à l'entrée (contribution à C _L)		Câble non blindé (pas de disposition particulière)
Zone de la structure concernée(s) par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})
3	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

LIGNE N° 7		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment stockage biomasse
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L		
Longueur de la section de service (L_L)		84 m
Condition de cheminement du service (C_i)		0,5 : souterrain
Facteur d'environnement du service (C_E)		1 : Rural
Facteur de type de service (C_T)		1 : service de puissance BT
Structure à l'extrémité du service (A_{DJ})		L (m) : 78 l (m) : 62 h (m) : 13
Facteur d'emplacement de cette structure (C_{DJ})		1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R_S)		Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km
Connexion du service à l'entrée (contribution à C_L)		Câble non blindé (pas de disposition particulière)
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K_{S3}	Tension de tenue U_w des réseaux internes (calcul de K_{S4})
3	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

LIGNE N° 8		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation Eclairages extérieurs et candélabres
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L		
Longueur de la section de service (L_L)		1000 m
Condition de cheminement du service (C_i)		0,5 : souterrain
Facteur d'environnement du service (C_E)		1 : Rural
Facteur de type de service (C_T)		1 : service de puissance BT
Structure à l'extrémité du service (A_{Dj})		L (m) : 1 l (m) : 1 h (m) : 8
Facteur d'emplacement de cette structure (C_{Dj})		1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R_S)		Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km
Connexion du service à l'entrée (contribution à C_L)		Câble non blindé (pas de disposition particulière)
Zones de la structure concernées par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zones	Type câblage interne à la zone K_{S3}	Tension de tenue U_w des réseaux internes (calcul de K_{S4})
1	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
2	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
3	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

LIGNE N° 8		
4	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
5	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

LIGNE N° 9		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation Eclairages unités extérieures
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L		
Longueur de la section de service (L_L)	1000 m	
Condition de cheminement du service (C_i)	1 : aérien	
Facteur d'environnement du service (C_E)	1 : Rural	
Facteur de type de service (C_T)	1 : service de puissance BT	
Structure à l'extrémité du service (A_{Dj})	L (m) : 1 l (m) : 1 h (m) : 1	
Facteur d'emplacement de cette structure (C_{Dj})	1 : isolée, pas d'autres objets à proximité	
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R_S)	Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km	
Connexion du service à l'entrée (contribution à C_L)	Câble non blindé (pas de disposition particulière)	
Zones de la structure concernées par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zones	Type câblage interne à la zone K_{S3}	Tension de tenue U_w des réseaux internes (calcul de K_{S4})
3	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
4	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV
5	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

5.3 Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure

Dans les tableaux ci-dessous, il est considéré l'absence de SPF (intérieur et extérieur) afin de déterminer le risque de pertes humaines L1 sans mesure de protection pour la détermination.

En référence au § 2.4, les zones de structure Z_s qui ont été déterminées, et auxquelles seront affectées des zones de protection foudre ZPF, sont les suivantes :

- Zone n°1 : Stockage
- Zone n°2 : Fabrication
- Zone n°3 : Utilités
- Zone n°4 : Atmosphère explosible de degré continu (zone20)
- Zone n°5 : Atmosphère explosible de 2^{ème} degrés (zone 22)

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 1		Stockage																																																																																																										
Zone de protection foudre ZPF associée		ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué																																																																																																										
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas																																																																																																												
Type de plancher (r _i)		0,01 (béton)																																																																																																										
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})		1 : pas de mesures de protection																																																																																																										
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})		1 : pas de mesures de protection																																																																																																										
Incendie et explosion																																																																																																												
Conditions particulières relative au risque d'explosion		Absence de zone explosive affectée à la zone de structure																																																																																																										
Protection anti-incendie (r _p)		0,2 : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement																																																																																																										
		Justification : présence d'une installation de sprinklage																																																																																																										
Risque d'incendie (r _f)		0,1 : élevée (>800MJ/m²)																																																																																																										
		Justification : le calcul du potentiel calorifique est donné ci-dessous																																																																																																										
Estimation de la charge calorifique <table><tr><th rowspan="3">Stockage produits finis</th><th colspan="4">Calcul de la masse</th><th rowspan="3">PCI (MJ/Kg) (1)</th><th rowspan="3">Charge calorifique (MJ)</th><th rowspan="3">Seuils normatifs</th></tr><tr><th colspan="3">Estimation de la masse</th><th rowspan="2">Masse si donnée (tonnes)</th></tr><tr><th>Volume (m³)</th><th>Densité (kg/m³)</th><th>Poids calculé (tonnes)</th></tr><tr><td rowspan="10">Zone concernée :</td><td>Bois</td><td></td><td></td><td>0</td><td>28000</td><td>19</td><td>532000000</td><td>< 400 MJ/m²</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>>= 400 MJ/m²</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>> 800 MJ/m²</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Divers</td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (1) : Un potentiel calorifique moyen de 29MJ/kg peut être utilisé en absence de renseignements Nota : en cas de besoin et en absence d'information sur la constitution d'une palette, il est possible, en référence au rapport d'étude de l'INERIS DRA-13-133881-07549A, de prendre une valeur moyenne de 2228MJ par palette <table><tr><th>Total charge calorifique</th><th>Surface zone m²</th><th>Potentiel calorifique MJ/m²</th></tr><tr><td>532000000</td><td>45000</td><td>11823</td></tr><tr><td colspan="3">Risque incendie : Elevé</td></tr></table>				Stockage produits finis	Calcul de la masse				PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique (MJ)	Seuils normatifs	Estimation de la masse			Masse si donnée (tonnes)	Volume (m³)	Densité (kg/m³)	Poids calculé (tonnes)	Zone concernée :	Bois			0	28000	19	532000000	< 400 MJ/m²				0				>= 400 MJ/m²				0				> 800 MJ/m²				0								0								0								0								0								0					Divers			0					Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²	532000000	45000	11823	Risque incendie : Elevé		
Stockage produits finis	Calcul de la masse				PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique (MJ)	Seuils normatifs																																																																																																					
	Estimation de la masse							Masse si donnée (tonnes)																																																																																																				
	Volume (m³)	Densité (kg/m³)	Poids calculé (tonnes)																																																																																																									
Zone concernée :	Bois			0	28000	19	532000000	< 400 MJ/m²																																																																																																				
				0				>= 400 MJ/m²																																																																																																				
				0				> 800 MJ/m²																																																																																																				
				0																																																																																																								
				0																																																																																																								
				0																																																																																																								
				0																																																																																																								
				0																																																																																																								
				0																																																																																																								
	Divers			0																																																																																																								
Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²																																																																																																										
532000000	45000	11823																																																																																																										
Risque incendie : Elevé																																																																																																												
Probabilité de défaillance des réseaux internes																																																																																																												
Blindage de la zone considérée (K _{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec X>0 et Y>1		1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur																																																																																																										
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure																																																																																																												
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L _T)		Valeur typique : 0,01																																																																																																										
Dommages physiques en cas d'incendie (L _F)		Valeur typique : 0,02 (industrielle, commerciale)																																																																																																										
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h _z)		2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)																																																																																																										

ZONE DE STRUCTURE Zs N° 1	Stockage
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client Effectifs : 11 personnes Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».
En cas de défaillances des réseaux internes (Lo)	Valeur typique : 0 (absence de risque) Justification : structure non concernée par la perte type liée à la défaillance des réseaux internes
Réduction des pertes	t _z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 8X5X52 = 2080h n _z : nombre de personnes dans la zone = 11
Pertes humaines complémentaires	
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, suppressions, flux thermique) (calculs de L _{BE} et L _{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.

ZONE DE STRUCTURE Zs N° 2	Fabrication																																																																																							
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué																																																																																							
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas																																																																																								
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)																																																																																							
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection																																																																																							
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection																																																																																							
Incendie et explosion																																																																																								
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Absence de zone explosive affectée à la zone de structure																																																																																							
Protection anti-incendie (r _p)	0,2 : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement																																																																																							
	Justification : présence d'une installation de sprinklage																																																																																							
Risque d'incendie (r _i)	0,1 : élevée (>800MJ/m²)																																																																																							
	Justification : le calcul du potentiel calorifique est donné ci-dessous <table><tr><th colspan="7">Estimation de la charge calorifique</th></tr><tr><th rowspan="2">Fabrication</th><th colspan="3">Calcul de la masse</th><th rowspan="2">PCI (MJ/Kg) (1)</th><th rowspan="2">Charge calorifique (MJ)</th><th rowspan="2">Seuils normatifs</th></tr><tr><th>Volume (m³)</th><th>Densité (kg/m³)</th><th>Poids calculé (tonnes)</th></tr><tr><td rowspan="10">Zone concernée</td><td>Bois</td><td></td><td>0</td><td>50</td><td>1710000</td><td>< 400 MJ/m²</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td>>= 400 MJ/m²</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td>> 800 MJ/m²</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Divers</td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (1) : Un potentiel calorifique moyen de 2000kJ/kg peut être utilisé en absence de renseignements Nota : en cas de besoin et en absence d'information sur la constitution d'une palette, il est possible, en référence au rapport d'étude de l'INERIS DRA-15-133891-07549A, de prendre une valeur moyenne de 2228MJ par palette <table><tr><th>Total charge calorifique</th><th>Surface zone m²</th><th>Potentiel calorifique MJ/m²</th></tr><tr><td>1710000</td><td>2000</td><td>855</td></tr><tr><td colspan="2">Risque incendie :</td><td>Elevé</td></tr></table>	Estimation de la charge calorifique							Fabrication	Calcul de la masse			PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique (MJ)	Seuils normatifs	Volume (m³)	Densité (kg/m³)	Poids calculé (tonnes)	Zone concernée	Bois		0	50	1710000	< 400 MJ/m²			0			>= 400 MJ/m²			0			> 800 MJ/m²			0						0						0						0						0						0				Divers		0					Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²	1710000	2000	855	Risque incendie :	
Estimation de la charge calorifique																																																																																								
Fabrication	Calcul de la masse			PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique (MJ)	Seuils normatifs																																																																																		
	Volume (m³)	Densité (kg/m³)	Poids calculé (tonnes)																																																																																					
Zone concernée	Bois		0	50	1710000	< 400 MJ/m²																																																																																		
			0			>= 400 MJ/m²																																																																																		
			0			> 800 MJ/m²																																																																																		
			0																																																																																					
			0																																																																																					
			0																																																																																					
			0																																																																																					
			0																																																																																					
			0																																																																																					
	Divers		0																																																																																					
Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²																																																																																						
1710000	2000	855																																																																																						
Risque incendie :		Elevé																																																																																						
Probabilité de défaillance des réseaux internes																																																																																								
Blindage de la zone considérée (K _{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec X>0 et Y>1	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur																																																																																							
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure																																																																																								

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 2	Fabrication
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L _T)	Valeur typique : 0,01
Dommages physiques en cas d'incendie (L _F)	Valeur typique : 0,02 (industrielle, commerciale)
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h ₂)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client
	Effectifs : 37 personnes Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».
En cas de défaillances des réseaux internes (L _O)	Valeur typique : 0 (absence de risque)
	Justification : structure non concernée par la perte type liée à la défaillance des réseaux internes
Réduction des pertes	t _z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 24 X 7 X 52 = 8736h n _z : nombre de personnes dans la zone = 37
Pertes humaines complémentaires	
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, surpressions, flux thermique) (calculs de L _{BE} et L _{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.

ZONE DE STRUCTURE Z_s N° 3	Utilités
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Absence de zone explosive affectée à la zone de structure
Protection anti-incendie (r _p)	0,2 : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement
	Justification : présence d'une installation de sprinklage
Risque d'incendie (r _i)	0,1 : élevée (>800MJ/m²)
	Justification : le calcul du potentiel calorifique est donné ci-dessous

ZONE DE STRUCTURE Zs N° 3	Utilités
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité de défaillance des réseaux internes	
Blindage de la zone considérée (K_{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec $X > 0$ et $Y > 1$	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure	
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L_T)	Valeur typique : 0,01
Dommages physiques en cas d'incendie (L_F)	Valeur typique : 0,02 (industrielle, commerciale)
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h_z)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client
	Effectif : 4 personnes Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».
En cas de défaillances des réseaux internes (L_O)	Valeur typique : 0 (absence de risque)
	Justification : structure non concernée par la perte type liée à la défaillance des réseaux internes
Réduction des pertes	t_z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = $7 \times 5 \times 52 = 1820h$ n_z : nombre de personnes dans la zone = 4
Pertes humaines complémentaires	
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, surpressions, flux thermique) (calculs de L_{BE} et L_{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.

ZONE DE STRUCTURE Zs N° 4 (explosion)	Zones ATEX continues (zones 0 et/ou 20)
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r_i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P_{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P_{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Existence de zones explosibles affectées à la zone de structure
Protection anti-incendie (r_p)	1 : présence d'un risque d'explosion
	Justification : présence de zones explosives : les moyens d'extinction en place sont inefficaces dans ce cas. Le facteur r_p déduisant les pertes ne peut pas être retenu (pas de disposition)
Risque d'incendie (r_i)	1 : explosion (zones 0/20 ou explosifs massifs divisions 1.1 et 1.2)

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 4 (explosion)	Zones ATEX continues (zones 0 et/ou 20)
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
	Justification : présence de zones ATEX de degré continu avec un risque d'explosion selon norme NF EN 62305-2
Probabilité de défaillance des réseaux internes	
Blindage de la zone considérée (K _{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec X>0 et Y>1	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure	
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L _T)	Valeur typique : 0,01
Dommages physiques en cas d'incendie (L _F)	Valeur typique : 0,1 (risque d'explosion)
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h _z)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client
	Effectif : 1 personne Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».
En cas de défaillances des réseaux internes (L _O)	Valeur typique : 0,1 (structure à risque d'explosion)
	Justification : le risque d'explosion a été retenu en présence de zones ATEX
Réduction des pertes	t _z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 50h n _z : nombre de personnes dans la zone = 1
Pertes humaines complémentaires	
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, surpressions, flux thermique) (calculs de L _{BE} et L _{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 5 (explosion)	Zones ATEX de premier et deuxième degré
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Existence de zones explosibles affectées à la zone de structure
Protection anti-incendie (r _p)	1 : présence d'un risque d'explosion
	Justification : présence de zones explosives : les moyens d'extinction en place sont inefficaces dans ce cas. Le facteur r _p déduisant les pertes ne peut pas être retenu (pas de disposition)

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 5 (explosion)	Zones ATEX de premier et deuxième degré
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Risque d'incendie (r _i)	0,001 : faible (zones ATEX 2 et/ou 22)
	Justification : présence de zones ATEX mais de niveau 2 ou 22 : risque considéré comme faible selon norme NF EN 62305-2
Probabilité de défaillance des réseaux internes	
Blindage de la zone considérée (K _{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec X>0 et Y>1	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure	
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L _T)	Valeur typique : 0,01
Dommages physiques en cas d'incendie (L _F)	Valeur typique : 0,1 (risque d'explosion)
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h _z)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client Effectif : 2 personnes Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».
En cas de défaillances des réseaux internes (L _O)	Valeur typique : 0,1 (structure à risque d'explosion)
	Justification : le risque d'explosion a été retenu en présence de zones ATEX
Réduction des pertes	t _z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 100h n _z : nombre de personnes dans la zone = 2
Pertes humaines complémentaires	
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, surpressions, flux thermique) (calculs de L _{BE} et L _{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.

5.4 Description de la zone à l'extérieur de la structure

La ou les zones décrites ci-dessous sont celles situées dans les 3m à l'extérieur de la structure. Seul le risque R_A lié aux blessures sur les êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas est pris en compte. Les autres pertes et facteurs qui ne sont pas dans le tableau n'ont pas d'influence sur le calcul du risque.

ZONE N° 6	Extérieure
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF0B
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r _i)	0,01 (béton)
Protections contre tension de contact et de pas (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection

ZONE N° 6	Extérieure
Pertes humaines	
En cas de tension de contact et pas (L_T)	Valeur typique : 0,01 (personnes à l'extérieur)
Réduction des pertes	t_z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 2900h n_z : nombre de personnes dans la zone = 2

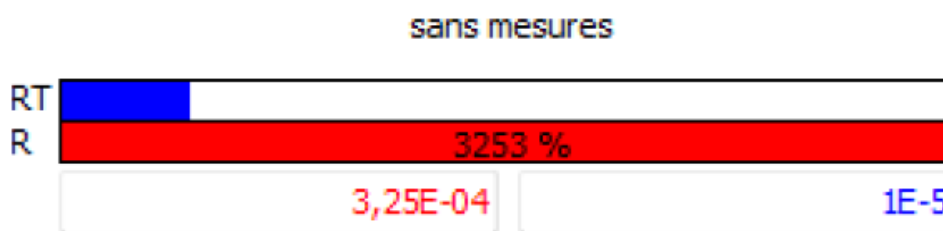
5.5 Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines)

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines ou blessures permanentes).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par la norme à 10^{-5} , l'installation est alors considérée comme protégée.

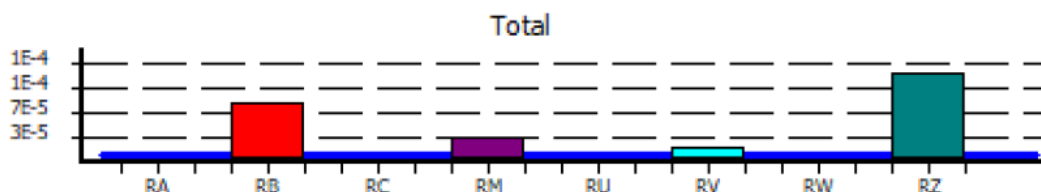
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

5.5.1 Risque estimé avant mise en place des protections



Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est supérieur au risque tolérable RT. De ce fait, une protection est à mettre en place.

Les différentes composantes du risque avant mise en place des protections sont les suivantes :



Voir détail des composantes du risque ci-dessous.

Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

RA : 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.

RB : 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.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

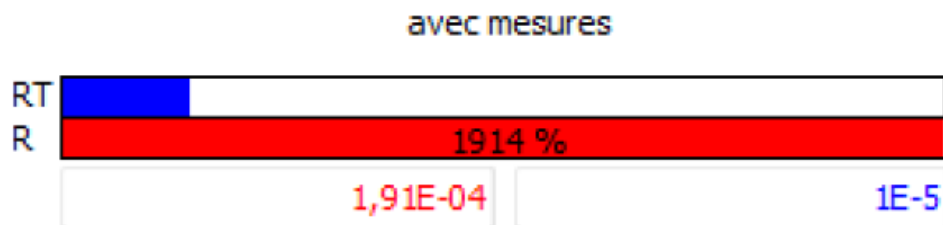
5.5.2 Analyse des protections à mettre en œuvre

Le risque n'a pas pu être réduit à un niveau acceptable malgré la sélection maximaliste des mesures de protection suivantes sur les risques majeurs identifiés précédemment :

Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF I	2.000E-02
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF I	1.000E-02

Le niveau du risque après la mise en place des protections désignées ci-dessus est le suivant et est toujours supérieur au risque tolérable RT :



La mise en place d'un système de protection foudre de niveau I ne suffit pas à ramener le risque total en dessous du seuil. Comme il a été vu, le risque est essentiellement lié aux composantes RB et RV pour la zone ATEX et donc aux dommages physiques pouvant entraîner une explosion et produire des dangers pour l'environnement. Les premières démarches seront menées sur cette zone de structure afin de réduire ce risque.

5.5.2.1 Traitement du risque d'explosion

Comme il a été vu, le risque est essentiellement lié aux composantes affectées à la (les) zone(s) à risque d'explosion et donc aux dommages physiques pouvant entraîner une explosion et produire des dangers pour l'environnement. Les démarches seront menées sur cette zone de structure afin de réduire ce risque.

Dans le cas d'une structure avec risque d'explosion, les valeurs de L_f et L_o peuvent nécessiter de réaliser une évaluation plus détaillée et notamment lors de la prise en compte de mesures prises pour réduire le risque dans les zones dangereuses.

La norme précise qu'il est possible, pour les structures comportant des zones ATEX, que celles-ci ne soient pas considérées comme des structures avec risque d'explosion **si l'une des conditions suivantes est satisfaite** :

- la durée de présence des substances explosives est inférieure à 0,1 heure/an ;
- le volume d'atmosphère explosive est négligeable conformément aux normes EN 60079-10-1 et EN 60079-10-2 ;

c) la zone ne peut être frappée directement par un éclair et les étincelles dangereuses dans la zone sont évitées.

La condition c) est satisfaite puisque, d'une part, les zones dangereuses sont protégées par des abris métalliques formant un dispositif de capture naturel et agissant en toute sécurité sans problème de perforation ou de point chaud, et, d'autre part, les réseaux internes à l'intérieur de l'abri, le cas échéant, sont protégés contre les surtensions afin d'éviter des étincelles dangereuses.

□ Le cas échéant, pour les réseaux internes à ces zones, afin de pouvoir réduire des facteurs de pertes, il faudra impérativement **protéger les lignes électriques et de communication, identifiées à l'intérieur de ces zones explosives, à l'aide de parafoudres coordonnés placés au plus près des installations et en dehors des zones à risques**. Dans le cas d'équipements qui pénétreraient dans la zone ATEX 0 (sécurité intrinsèque), il est possible se limiter à un parafoudre en amont de la barrière SI.

De plus, il sera nécessaire de :

- **Réaliser les liaisons équipotentielle des équipements pour satisfaire aux exigences de la réglementation et limiter le risque d'étincelage lié à la foudre ;**
- **De mener les actions répertoriées dans le document de zonage et le rapport d'adéquation.**

Dans cette hypothèse des dispositions préventives prises :

- Les pertes typiques sont ramenées aux valeurs suivantes :
 - L'_f à 0,02 ;
 - $L'_o = 10^{-3}$.
- les tableaux relatifs aux zones concernées évoluent et deviennent ceux-ci :

ZONE DE STRUCTURE Z _S N° 4 (explosion)	Zones ATEX continues (zones 0 et/ou 20)
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Existence de zones explosibles affectées à la zone de structure
Protection anti-incendie (r _p)	1 : présence d'un risque d'explosion
	Justification : présence de zones explosives : les moyens d'extinction en place sont inefficaces dans ce cas. Le facteur r _p déduisant les pertes ne peut pas être retenu (pas de disposition)
Risque d'incendie (r _i)	1 : explosion (zones 0/20 ou explosifs massifs divisions 1.1 et 1.2)
	Justification : présence de zones ATEX de degré continu avec un risque d'explosion selon norme NF EN 62305-2
Probabilité de défaillance des réseaux internes	
Blindage de la zone considérée (K _{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec X>0 et Y>1	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure	
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L _T)	Valeur typique : 0,01
Domage physiques en cas d'incendie (L _F)	Valeur typique : 0,02 (industrielle, commerciale)

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 4 (explosion)	Zones ATEX continues (zones 0 et/ou 20)
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h _z)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client
	Effectif : 1 personne Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».
En cas de défaillances des réseaux internes (L _o)	Valeur typique : 0,001 (autres parties d'hôpital)
	Justification : le risque d'explosion a été retenu en présence de zones ATEX
Réduction des pertes	t _z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 50h n _z : nombre de personnes dans la zone = 1
Pertes humaines complémentaires	
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, surpressions, flux thermique) (calculs de L _{BE} et L _{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.

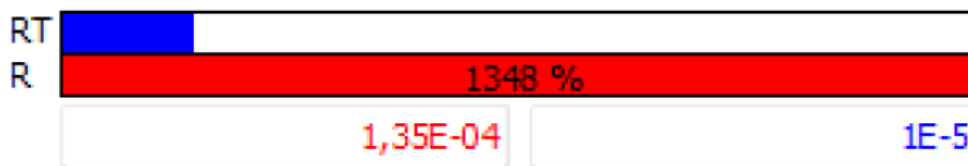
ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 5 (explosion)	Zones ATEX de premier et deuxième degré
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Existence de zones explosibles affectées à la zone de structure
Protection anti-incendie (r _p)	1 : présence d'un risque d'explosion
	Justification : présence de zones explosives : les moyens d'extinction en place sont inefficaces dans ce cas. Le facteur r _p déduisant les pertes ne peut pas être retenu (pas de disposition)
Risque d'incendie (r _i)	0,001 : faible (zones ATEX 2 et/ou 22)
	Justification : présence de zones ATEX mais de niveau 2 ou 22 : risque considéré comme faible selon norme NF EN 62305-2
Probabilité de défaillance des réseaux internes	
Blindage de la zone considérée (K _{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec X>0 et Y>1	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure	

ZONE DE STRUCTURE Z _S N° 5 (explosion)	Zones ATEX de premier et deuxième degré
Désignation des installations ou unités de travail :	
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L _T)	Valeur typique : 0,01
Dommages physiques en cas d'incendie (L _F)	Valeur typique : 0,02 (industrielle, commerciale)
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h _z)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client
	Effectif : 2 personnes Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».
En cas de défaillances des réseaux internes (L _O)	Valeur typique : 0,001 (autres parties d'hôpital)
	Justification : le risque d'explosion a été retenu en présence de zones ATEX
Réduction des pertes	t _z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 100h n _z : nombre de personnes dans la zone = 2
Pertes humaines complémentaires	
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, suppressions, flux thermique) (calculs de L _{BE} et L _{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.

5.5.2.1.1 Nouveau risque estimé

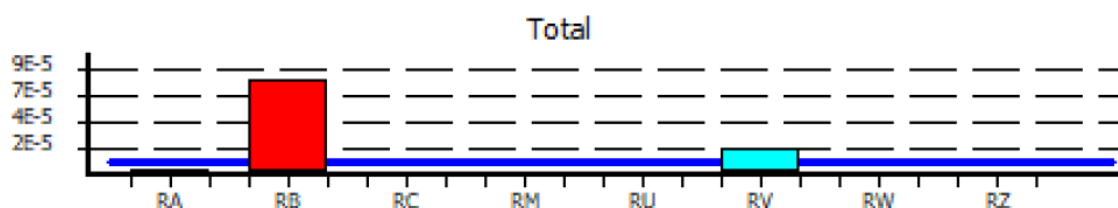
Selon ce nouveau tableau de zone ci-dessus, le risque estimé est désormais le suivant :

sans mesures



Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est supérieur au risque tolérable RT. De ce fait, une protection est à mettre en place.

Les différentes composantes du risque avant mise en place des protections sont les suivantes :



Les composantes majoritaires du risque sont RB et RV. Ces composantes sont liées aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie. Afin de protéger la structure, il faudra agir sur ce risque identifié.

Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

RA : 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.

RB : 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.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

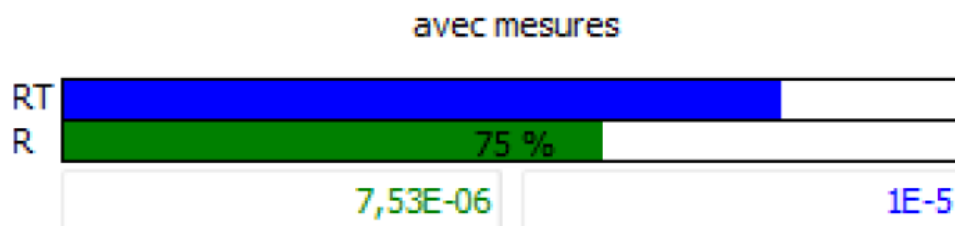
5.5.2.1.2 Nouvelle analyse des protections à mettre en œuvre

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes. Cette sélection de mesures de protection a été faite sur les risques majeurs identifiés précédemment :

Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pB:	Système de protection contre la foudre SPF Classe SPF II	5.000E-02
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF II	2.000E-02

Le niveau du risque après la mise en place des protections désignées ci-dessus est le suivant et est bien inférieur au risque tolérable RT :



5.6 Conclusions des évaluations des risques sur la structure

Structure A – Identification : Bâtiment principal (stockage / fabrication / utilités)	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait, un niveau de protection est requis sur la structure ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes : - Lignes BT alimentation du bâtiment - Ligne BT alimentation du bâtiment Hachoir - Ligne BT alimentation du bâtiment colle - Ligne BT alimentation du bâtiment administratif - Ligne BT alimentation du bassin de rétention - Ligne BT alimentation du bâtiment biomasse - Ligne BT alimentation du nouveau bâtiment stockage déchets - Lignes BT alimentation des éclairages extérieures Afin de pouvoir traiter le risque, des parafoudres coordonnés devront être mis en place sur les installations desservant les locaux qui présentent un risque d'explosion. Ils devront être placés au plus près des installations et en dehors des zones à risques des parafoudre	NP II
Eléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
☐ Le fonctionnement des éléments suivants, considérés comme importants pour la sécurité, doit être assuré par des mesures de protection (MPF) adaptées : - 5 centrales de détection incendie GRECON - 1 centrale de détection incendie CHUBB - 2 centrales de détection gaz des 2 chaufferies - 1 centrale de détection gaz de la salle de charge - 2 centrales de détection incendie MINIMAX - 2 centrales de détection incendie KIDD DEUGRA - Système de sprinklage - 3 centrales de détection incendie FIRE FLY	NP II
Equipotentialités	
Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides suivantes et la prise de terre : - Canalisation gaz localisée dans les chaufferies - Canalisations eau localisées dans les chaufferies - Canalisations eau localisées dans le process - Canalisations eau du sprinklage La localisation des liaisons équipotentielle doit être reportée sur un plan.	NP II
Commentaires	

6 Structure B – Identification : Bâtiments stockage déchets + biomasse

6.1 Description de la structure

Activité principale de la structure	Stockage bois
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux	
Dimensions (m) (A_D)	L (m) : 78 l (m) : 62 h (m) : 13
Facteur d'emplacement (C_D) - Les objets considérés sont ceux dans l'aire d'exposition équivalente de la structure.	1 : structure isolée, pas d'autres objets à proximité (dans le rayon de 3H et sur les 4 faces).
Blindage externe de la structure	
Blindage de la structure toutes zones (K_{S1}) - Frontière $ZPF_{0/1}$	1 : pas de blindage extérieur
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse	
Constitution	Ossature : métallique+béton Charpente : métallique+béton Couverture : bac acier Parois : Blocs béton Nature du réseau de terre et des liaisons avec les éléments métalliques de la structure : Non connu

Les services comme les canalisations de transport de fluide reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Elles doivent être identifiées et la liste dans le tableau ci-dessous dénombre l'existence de ces liaisons entrantes ou sortantes sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des équipotentialités éventuellement réalisées. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport :

Canalisations de fluides sortantes ou entrantes dans la structure		
Localisation	Eléments	Liaisons équipotentielle avec la prise de terre du bâtiment
Sans objet		

L'inventaire ci-après consiste à identifier et relever le système de protection foudre existant sans préjuger de son efficacité et de sa fiabilité qui ne font pas l'objet de l'analyse du risque foudre. Il est fait abstraction du système de protection foudre existant dans l'évaluation du niveau de protection à atteindre :

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type	Hauteur (m)	Marque - Référence – Caractéristiques
	Absence de protection		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	Marque - Référence – Caractéristiques
		Absence de protection	

La liste ci-dessous inventorie les éléments importants pour la sécurité liés au MMR qui s'appliquent à cette structure. Ces équipements nécessitent la mise en place d'une protection due à l'écoulement du courant de foudre :

MMR / Éléments Importants Pour la Sécurité		
Localisation / ZPF	Élément	Protégé par parafoudres
Bâtiment stockage déchets / ZPF 1	Centrale de détection incendie	Non

6.2 Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure

Les services tels les réseaux d'énergie et de communications reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Ils doivent être identifiés et la liste dans la suite du chapitre inventorie ces liaisons entrantes ou sortantes, leur intégration dans un réseau maillé de terre, sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des parafoudres éventuellement existants. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport.

LIGNE N° 1		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment biomasse
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)	84m	
Condition de cheminement du service (C _i)	0,5 : souterrain	
Facteur d'environnement du service (C _E)	1 : Rural	
Facteur de type de service (C _T)	1 : service de puissance BT	
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})	L (m) : 540 l (m) :160 h (m) : 25	
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})	1 : isolée, pas d'autres objets à proximité	
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _S)	Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km	
Connexion du service à l'entrée (contribution à C _L)	Câble non blindé (pas de disposition particulière)	
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})

LIGNE N° 1		
1	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m ²)	1,5kV

LIGNE N° 2		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment stockage déchets
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)	40m	
Condition de cheminement du service (C _i)	1 : aérien	
Facteur d'environnement du service (C _E)	1 : Rural	
Facteur de type de service (C _T)	1 : service de puissance BT	
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})	L (m) : 540 l (m) : 160 h (m) : 25	
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})	1 : isolée, pas d'autres objets à proximité	
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _S)	Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km	
Connection du service à l'entrée (contribution à C _L)	Câble non blindé (pas de disposition particulière)	
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})
1	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

6.3 Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure

Dans le(s) tableau(x) ci-dessous, il est considéré l'absence de SPF (intérieur et extérieur) afin de déterminer le risque de pertes humaines L1 sans mesure de protection pour la détermination.

En référence au § 2.4, les zones de structure Z_s qui ont été déterminées, et auxquelles seront affectées des zones de protection foudre ZPF, sont les suivantes :

- Zone n° 1 : Intérieur bâtiments

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 1	Intérieur bâtiments
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Absence de zone explosive affectée à la zone de structure
Protection anti-incendie (r _p)	0,5 : extinction manuelle
	Justification : il existe une centrale de détection incendie mais elle ne peut pas être considérée comme automatique car non protégé par parafoudre

ZONE DE STRUCTURE Zs N° 1	Intérieur bâtiments																																																																																						
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué																																																																																						
Risque d'incendie (ri)	0,1 : élevée (>800MJ/m²)																																																																																						
	Justification : le calcul du potentiel calorifique est donné ci-dessous <table><tr><th colspan="6">Estimation de la charge calorifique</th></tr><tr><th rowspan="3">Bâtiments biomasse + stockage déchets</th><th colspan="3">Calcul de la masse</th><th rowspan="3">PCI (MJ/kg) (1)</th><th rowspan="3">Charge calorifique (MJ)</th></tr><tr><th colspan="2">Estimation de la masse</th><th rowspan="2">Masse et donnée (tonnes)</th></tr><tr><th>Volume (m³)</th><th>Densité (kg/m³)</th></tr><tr><td rowspan="10">Zone concernée :</td><td>Bois</td><td></td><td>0</td><td>5880</td><td>19</td><td>111720000</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Others</td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (1) : Un potentiel calorifique moyen de 28MJ/kg peut être utilisé en absence de renseignements Nota : en cas de besoin et en absence d'information sur la constitution d'une palette, il est possible, en référence au rapport d'étude de l'INERIS DRA-13-13381-07549A, de prendre une valeur moyenne de 2220MJ par palette <table><tr><th>Total charge calorifique</th><th>Surface zone m²</th><th>Potentiel calorifique MJ/m²</th></tr><tr><td>111720000</td><td>4836</td><td>23102</td></tr><tr><td colspan="2">Risque Incendie :</td><td>Elevé</td></tr></table>	Estimation de la charge calorifique						Bâtiments biomasse + stockage déchets	Calcul de la masse			PCI (MJ/kg) (1)	Charge calorifique (MJ)	Estimation de la masse		Masse et donnée (tonnes)	Volume (m³)	Densité (kg/m³)	Zone concernée :	Bois		0	5880	19	111720000			0						0						0						0						0						0						0						0				Others		0				Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²	111720000	4836	23102	Risque Incendie :	
Estimation de la charge calorifique																																																																																							
Bâtiments biomasse + stockage déchets	Calcul de la masse			PCI (MJ/kg) (1)	Charge calorifique (MJ)																																																																																		
	Estimation de la masse		Masse et donnée (tonnes)																																																																																				
	Volume (m³)	Densité (kg/m³)																																																																																					
Zone concernée :	Bois		0	5880	19	111720000																																																																																	
			0																																																																																				
			0																																																																																				
			0																																																																																				
			0																																																																																				
			0																																																																																				
			0																																																																																				
			0																																																																																				
			0																																																																																				
	Others		0																																																																																				
Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²																																																																																					
111720000	4836	23102																																																																																					
Risque Incendie :		Elevé																																																																																					
Probabilité de défaillance des réseaux internes																																																																																							
Blindage de la zone considérée (KS2) - Frontière ZPFXY avec X>0 et Y>1	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur																																																																																						
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure																																																																																							
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (LT)	Valeur typique : 0,01																																																																																						
Dommage physiques en cas d'incendie (LF)	Valeur typique : 0,02 (industrielle, commerciale)																																																																																						
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (hz)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)																																																																																						
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client Effectif : 2 personnes Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».																																																																																						
En cas de défaillances des réseaux internes (LO)	Valeur typique : 0 (absence de risque)																																																																																						
	Justification : structure non concernée par la perte type liée à la défaillance des réseaux internes																																																																																						
Réduction des pertes	tz : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 2 X 7 X 52 = 728h nz : nombre de personnes dans la zone = 2																																																																																						
Pertes humaines complémentaires																																																																																							
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, surpressions, flux thermique) (calculs de LBE et LVE)	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.																																																																																						

6.4 Description de la zone à l'extérieur de la structure

La ou les zones décrites ci-dessous sont celles situées dans les 3m à l'extérieur de la structure. Seul le risque R_A lié aux blessures sur les êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas est pris en compte. Les autres pertes et facteurs qui ne sont pas dans le tableau n'ont pas d'influence sur le calcul du risque.

ZONE N° 2	Extérieure
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF0B
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_i)	0,01 (béton)
Protections contre tension de contact et de pas (P_{TA})	1 : pas de mesures de protection
Pertes humaines	
En cas de tension de contact et pas (L_T)	Valeur typique : 0,01 (personnes à l'extérieur)
Réduction des pertes	t_z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 728h n_z : nombre de personnes dans la zone = 2

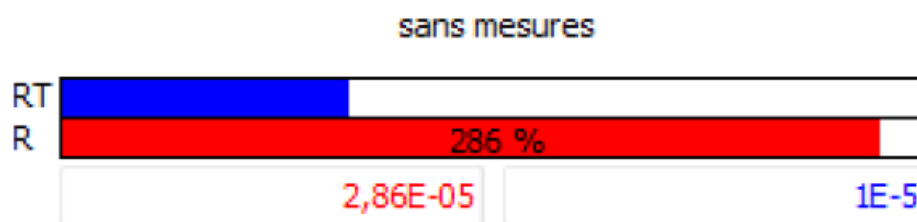
6.5 Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines)

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R_1 (risque de pertes de vies humaines ou blessures permanentes).

Lorsque la valeur du risque R_1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT , fixée par la norme à 10^{-5} , l'installation est alors considérée comme protégée.

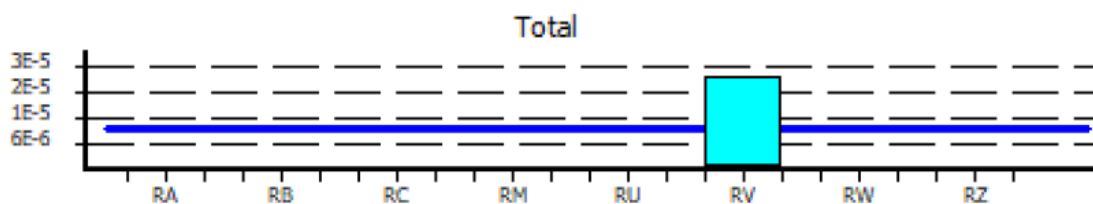
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

6.5.1 Risque estimé avant mise en place des protections



Le risque total R_1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est supérieur au risque tolérable RT . De ce fait, une protection est à mettre en place.

Les différentes composantes du risque avant mise en place des protections sont les suivantes :



La composante majoritaire du risque est RV. Cette composante est liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux liée aux lignes entrantes. Afin de protéger la structure, il faudra agir sur ce risque identifié.

Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

RA : 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.

RB : 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.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

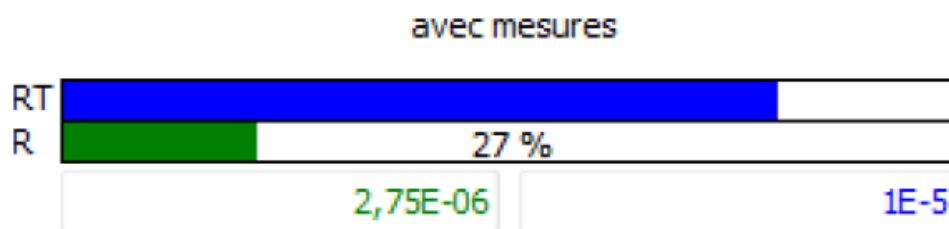
6.5.2 Analyse des protections à mettre en œuvre

Le risque a été réduit à un niveau acceptable en sélectionnant les mesures de protection suivantes. Cette sélection de mesures de protection a été faite sur les risques majeurs identifiés précédemment :

Mesures Avec protection/état recherché:

Région	Mesures	Facteur
pEB:	Liaison équipotentielle de foudre Liaison équipotentielle pour un NPF III ou IV	5.000E-02

☐ Le niveau du risque après la mise en place des protections désignées ci-dessus est le suivant et est inférieur au risque tolérable RT :



6.6 Conclusions des évaluations des risques sur la structure

Structure B – Identification : Bâtiments biomasse + stockage déchets	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est plus faible que le risque probable estimé. De ce fait et au vu des hypothèses retenues, aucune protection contre les effets directs de la foudre ne sera nécessaire sur la structure mais un niveau de protection sera requis pour les lignes entrantes suivantes : - Ligne BT alimentation bâtiment biomasse - Ligne BT alimentation bâtiment stockage déchets	NP IV
Eléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
Le fonctionnement des éléments suivants, considérés comme importants pour la sécurité, doit être assuré par des mesures de protection (MPF) adaptées : - Centrale de détection incendie du bâtiment stockage déchets	NP IV
Equipotentialités	
Une équipotentialité devra être réalisée entre les canalisations métalliques de fluides suivantes et la prise de terre : - Canalisations RIA	NP IV
Commentaires	

7 Structure C – Identification : Bâtiment colle

7.1 Description de la structure

Activité principale de la structure	Stockage colle à bois
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux	
Dimensions (m) (A_D)	L (m) : 33 l (m) : 25 h (m) : 16
Facteur d'emplacement (C_D) - Les objets considérés sont ceux dans l'aire d'exposition équivalente de la structure.	1 : structure isolée, pas d'autres objets à proximité (dans le rayon de 3H et sur les 4 faces).
Blindage externe de la structure	
Blindage de la structure toutes zones (K_{S1}) - Frontière ZPF _{0/1}	1 : pas de blindage extérieur
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse	
Constitution	Ossature : béton armé Charpente : béton précontraint Couverture : béton Parois : maçonnerie traditionnelle Nature du réseau de terre et des liaisons avec les éléments métalliques de la structure : Non connu

Les services comme les canalisations de transport de fluide reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Elles doivent être identifiées et la liste dans le tableau ci-dessous dénombre l'existence de ces liaisons entrantes ou sortantes sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des équipotentialités éventuellement réalisées. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport :

Canalisations de fluides sortantes ou entrantes dans la structure		
Localisation	Eléments	Liaisons équipotentielle avec la prise de terre du bâtiment
Stockage	Canalisations RIA	Non

L'inventaire ci-après consiste à identifier et relever le système de protection foudre existant sans préjuger de son efficacité et de sa fiabilité qui ne font pas l'objet de l'analyse du risque foudre. Il est fait abstraction du système de protection foudre existant dans l'évaluation du niveau de protection à atteindre :

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type	Hauteur (m)	Marque - Référence – Caractéristiques
	Absence de protection		
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	Marque - Référence – Caractéristiques
		Absence de protection	

La liste ci-dessous inventorie les éléments importants pour la sécurité liés au MMR qui s'appliquent à cette structure. Ces équipements nécessitent la mise en place d'une protection due à l'écoulement du courant de foudre :

MMR / Éléments Importants Pour la Sécurité		
Localisation / ZPF	Élément	Protégé par parafoudres
Aucun	Aucun	/

7.2 Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure

Les services tels les réseaux d'énergie et de communications reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Ils doivent être identifiés et la liste dans la suite du chapitre inventorie ces liaisons entrantes ou sortantes, leur intégration dans un réseau maillé de terre, sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des parafoudres éventuellement existants. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport.

LIGNE N° 1		
Nature de la ligne : Service de puissance BT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment colle
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N_L		
Longueur de la section de service (L_L)		50m
Condition de cheminement du service (C_i)		1 : aérien
Facteur d'environnement du service (C_E)		1 : Rural
Facteur de type de service (C_T)		1 : service de puissance BT
Structure à l'extrémité du service (A_{Dj})		L (m) : 540 l (m) :160 h (m) : 25
Facteur d'emplacement de cette structure (C_{Dj})		1 : isolée, pas d'autres objets à proximité
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R_s)		Câble non blindé ou avec blindage > 20Ω/km
Connexion du service à l'entrée (contribution à C_L)		Câble non blindé (pas de disposition particulière)
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K_{S3}	Tension de tenue U_w des réseaux internes (calcul de K_{S4})
1	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

7.3 Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure

Dans le(s) tableau(x) ci-dessous, il est considéré l'absence de SPF (intérieur et extérieur) afin de déterminer le risque de pertes humaines L1 sans mesure de protection pour la détermination.

En référence au § 2.4, les zones de structure Z_s qui ont été déterminées, et auxquelles seront affectées des zones de protection foudre ZPF, sont les suivantes :

- Zone n° 1 : Intérieur bâtiments

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 1	Intérieur bâtiments
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Absence de zone explosive affectée à la zone de structure
Protection anti-incendie (r _p)	0,5 : extinction manuelle
	Justification : extincteurs et RIA
Risque d'incendie (r _f)	0,001 : faible (<400MJ/m²)
	Justification : le calcul du potentiel calorifique est donné ci-dessous Le stockage est composé de colle urée formol, selon le client et la FDS, le produit est ininflammable. Nous prendrons en considération le stockage de bois/palette.

ZONE DE STRUCTURE Zs N° 1	Intérieur bâtiments																																																																																												
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué																																																																																												
	<table><tr><th colspan="6">Estimation de la charge calorifique</th></tr><tr><th rowspan="3">Bâtiment colle</th><th colspan="3">Calcul de la masse</th><th rowspan="3">PCI (MJ/Kg) (1)</th><th rowspan="3">Charge calorifique (MJ)</th></tr><tr><th colspan="2">Estimation de la masse</th><th rowspan="2">Masse si donnée (tonnes)</th></tr><tr><th>Volume (m³)</th><th>Densité (kg/m³)</th><th>Poids calculé (tonnes)</th></tr><tr><td rowspan="10">Zone concernée :</td><td>Bois</td><td></td><td>0</td><td>10</td><td>17</td><td>170000</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Divers</td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (1) : Un potentiel calorifique moyen de 25MJ/kg peut être utilisé en absence de renseignements Nota : en cas de besoin et en absence d'information sur la constitution d'une palette, il est possible, en référence au rapport d'étude de THERIS DRA-13-133881-07549A, de prendre une valeur moyenne de 2220MJ par palette <table><tr><th>Total charge calorifique</th><th>Surface zone m²</th><th>Potentiel calorifique MJ/m²</th></tr><tr><td>170000</td><td>825</td><td>207</td></tr></table> Risque incendie : Faible Seuils normatifs < 400 MJ/m² ≥ 400 MJ/m² > 800 MJ/m²	Estimation de la charge calorifique						Bâtiment colle	Calcul de la masse			PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique (MJ)	Estimation de la masse		Masse si donnée (tonnes)	Volume (m³)	Densité (kg/m³)	Poids calculé (tonnes)	Zone concernée :	Bois		0	10	17	170000			0						0						0						0						0						0						0						0						0				Divers			0				Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²	170000	825	207
Estimation de la charge calorifique																																																																																													
Bâtiment colle	Calcul de la masse			PCI (MJ/Kg) (1)	Charge calorifique (MJ)																																																																																								
	Estimation de la masse		Masse si donnée (tonnes)																																																																																										
	Volume (m³)	Densité (kg/m³)				Poids calculé (tonnes)																																																																																							
Zone concernée :	Bois		0	10	17	170000																																																																																							
			0																																																																																										
			0																																																																																										
			0																																																																																										
			0																																																																																										
			0																																																																																										
			0																																																																																										
			0																																																																																										
			0																																																																																										
			0																																																																																										
Divers			0																																																																																										
Total charge calorifique	Surface zone m²	Potentiel calorifique MJ/m²																																																																																											
170000	825	207																																																																																											
Probabilité de défaillance des réseaux internes																																																																																													
Blindage de la zone considérée (K _{S2}) - Frontière ZPF _{X/Y} avec X>0 et Y>1	1 : pas de blindage car absence de ZPF2 ou de rang supérieur																																																																																												
Pertes humaines en cas de présence continue de personnes dans la structure																																																																																													
Blessures d'êtres vivants par choc électrique (L _T)	Valeur typique : 0,01																																																																																												
Dommages physiques en cas d'incendie (L _F)	Valeur typique : 0,02 (industrielle, commerciale)																																																																																												
Dangers particuliers pour les personnes dans la structure (h _z)	2 : faible niveau de panique (structure limitée à deux étages et nombre de personnes < 100)																																																																																												
	Justification : selon déclaration des effectifs par le client Effectif : 1 personne Nota : les pertes relatives aux personnes à l'extérieur de la structure ou du site et se trouvant dans la zone d'effets, quelle que soit sa vulnérabilité, sont données dans la ligne « Pertes humaines complémentaires ».																																																																																												
En cas de défaillances des réseaux internes (L _O)	Valeur typique : 0 (absence de risque)																																																																																												
	Justification : structure non concernée par la perte type liée à la défaillance des réseaux internes																																																																																												
Réduction des pertes	t _z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 1 X 7 X 52 = 364h n _z : nombre de personnes dans la zone = 1																																																																																												
Pertes humaines complémentaires																																																																																													
Pertes impliquant des structures environnantes ou l'environnement (émissions chimiques ou radioactives, surpressions, flux thermique) (calculs de L _{BE} et L _{VE})	Sans objet : les dommages dus à la foudre à la foudre sur la structure n'impliquent pas des structures environnantes ou l'environnement.																																																																																												

7.4 Description de la zone à l'extérieur de la structure

La ou les zones décrites ci-dessous sont celles situées dans les 3m à l'extérieur de la structure. Seul le risque R_A lié aux blessures sur les êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas est pris en compte. Les autres pertes et facteurs qui ne sont pas dans le tableau n'ont pas d'influence sur le calcul du risque.

ZONE N° 2	Extérieure
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF0B
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_i)	0,01 (béton)
Protections contre tension de contact et de pas (P_{TA})	1 : pas de mesures de protection
Pertes humaines	
En cas de tension de contact et pas (L_T)	Valeur typique : 0,01 (personnes à l'extérieur)
Réduction des pertes	t_z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 364h n_z : nombre de personnes dans la zone = 1

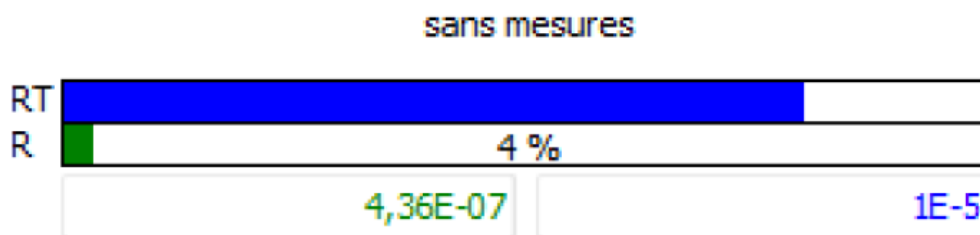
7.5 Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines)

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R_1 (risque de pertes de vies humaines ou blessures permanentes).

Lorsque la valeur du risque R_1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT , fixée par la norme à 10^{-5} , l'installation est alors considérée comme protégée.

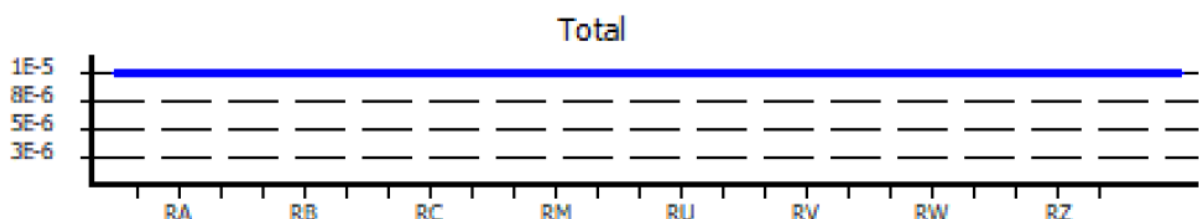
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

7.5.1 Risque estimé avant mise en place des protections



Le risque total R_1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est inférieur au risque tolérable RT . De ce fait, aucune protection sur la structure et les lignes entrantes n'est à mettre en place.

Les différentes composantes du risque avant mise en place des protections sont les suivantes :



Voir détail des composantes du risque ci-dessous.

Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

RA : 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.

RB : 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.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

7.5.2 Analyse des protections à mettre en œuvre

Sans objet

7.6 Conclusions des évaluations des risques sur la structure

Structure C – Identification : Bâtiment colle	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire , ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication entrantes.	Pas d'obligation
Eléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
Aucun EIPS ou MMR répertorié dans ce bâtiment	Pas d'obligation
Equipotentialités	
Non applicable dans le cadre de la réglementation foudre en absence d'un besoin de protection contre les effets direct.	Pas d'obligation
Commentaires	

8 Structure D – Identification : Bâtiment hachoir

8.1 Description de la structure

Activité principale de la structure	Broyage du bois
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux	
Dimensions (m) (A_D)	L (m) : 91 l (m) : 17 h (m) : 13
Facteur d'emplacement (C_D) - Les objets considérés sont ceux dans l'aire d'exposition équivalente de la structure.	1 : structure isolée, pas d'autres objets à proximité (dans le rayon de 3H et sur les 4 faces).
Blindage externe de la structure	
Blindage de la structure toutes zones (K_{S1}) - Frontière ZPF _{0/1}	1 : pas de blindage extérieur
Informations complémentaires relatives à la structure et utiles à la compréhension de l'analyse	
Constitution	Ossature : béton armé Charpente : béton précontraint Couverture : béton Parois : maçonnerie traditionnelle Nature du réseau de terre et des liaisons avec les éléments métalliques de la structure : Non connu

Les services comme les canalisations de transport de fluide reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Elles doivent être identifiées et la liste dans le tableau ci-dessous dénombre l'existence de ces liaisons entrantes ou sortantes sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des équipotentialités éventuellement réalisées. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport :

Canalisations de fluides sortantes ou entrantes dans la structure		
Localisation	Eléments	Liaisons équipotentielle avec la prise de terre du bâtiment
Atelier	Canalisations RIA	Non

L'inventaire ci-après consiste à identifier et relever le système de protection foudre existant sans préjuger de son efficacité et de sa fiabilité qui ne font pas l'objet de l'analyse du risque foudre. Il est fait abstraction du système de protection foudre existant dans l'évaluation du niveau de protection à atteindre :

Dispositifs de protection foudre existants			
Protections contre les effets directs de la foudre	Type	Hauteur (m)	Marque - Référence – Caractéristiques
	Paratonnerre à dispositif d'amorçage	6	INDELEC - S60
Protections contre les effets indirects de la foudre	Localisation	Type	Marque - Référence – Caractéristiques
	TGBT	Parafoudre T1+T2	INDELEC DGR 440

La liste ci-dessous inventorie les éléments importants pour la sécurité liés au MMR qui s'appliquent à cette structure. Ces équipements nécessitent la mise en place d'une protection due à l'écoulement du courant de foudre :

MMR / Éléments Importants Pour la Sécurité		
Localisation / ZPF	Élément	Protégé par parafoudres
Salle électrique / ZPF 1	Détection incendie	/

8.2 Identification des lignes provenant de l'extérieur de la structure

Les services tels les réseaux d'énergie et de communications reliant les structures entre elles ou provenant de l'extérieur du site conduisent le courant de foudre. Ils doivent être identifiés et la liste dans la suite du chapitre inventorie ces liaisons entrantes ou sortantes, leur intégration dans un réseau maillé de terre, sans préjuger de l'efficacité et de la fiabilité des parafoudres éventuellement existants. La nécessité de protéger les liaisons conductrices est traitée dans les conclusions du rapport.

LIGNE N° 1		
Nature de la ligne : Service de puissance HT		Nom de la ligne : Alimentation bâtiment hâchoir
Evaluation du nombre annuel d'évènements dangereux sur un service N _L		
Longueur de la section de service (L _L)	327m	
Condition de cheminement du service (C _i)	0,5 : souterrain	
Facteur d'environnement du service (C _E)	1 : Rural	
Facteur de type de service (C _T)	1 : service de puissance BT	
Structure à l'extrémité du service (A _{DJ})	L (m) : 540 l (m) :160 h (m) : 25	
Facteur d'emplacement de cette structure (C _{DJ})	1 : isolée, pas d'autres objets à proximité	
Facteurs associés aux conditions de blindages		
Type câblage externe à la structure (R _S)	Câble blindé avec résistance de blindage 1 < R _s <= 5Ω/km	
Connexion du service à l'entrée (contribution à C _L)	Service enterré blindé avec blindage relié à la borne d'équipotentialité à laquelle le matériel est connecté	
Zone de la structure concernée par cette ligne et probabilité des dommages liés aux lignes		
Zone	Type câblage interne à la zone K _{S3}	Tension de tenue U _w des réseaux internes (calcul de K _{S4})
1	1 : câble non blindé – Pas de précaution de cheminement afin d'éviter des boucles (boucles avec différents cheminements dans de grands bâtiments - surface de boucle de l'ordre de 50m²)	1,5kV

8.3 Détermination et description des zones à l'intérieur de la structure

Dans le(s) tableau(x) ci-dessous, il est considéré l'absence de SPF (intérieur et extérieur) afin de déterminer le risque de pertes humaines L1 sans mesure de protection pour la détermination.

En référence au § 2.4, les zones de structure Z_s qui ont été déterminées, et auxquelles seront affectées des zones de protection foudre ZPF, sont les suivantes :

- Zone n° 1 : Intérieur bâtiment

ZONE DE STRUCTURE Z _s N° 1	Intérieur bâtiments
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF1 : courant de foudre limité ou induit avec champ magnétique atténué
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de plancher (r _i)	0,01 (béton)
Protections pour un impact sur la structure (P _{TA})	1 : pas de mesures de protection
Protections pour un impact sur le service (P _{TU})	1 : pas de mesures de protection
Incendie et explosion	
Conditions particulières relative au risque d'explosion	Absence de zone explosive affectée à la zone de structure
Protection anti-incendie (r _p)	0,5 : extinction manuelle
	Justification : extincteurs et RIA
Risque d'incendie (r _i)	0,001 : faible (<400MJ/m²)
	Justification : le calcul du potentiel calorifique est donné ci-dessous Le stockage est composé de colle urée formol, selon le client et la FDS, le produit est ininflammable. Nous prendrons en considération le stockage de bois/palette.

Estimation de la charge calorifique							Seuils normatifs		
Bâtiment hâchoir	Calcul de la masse				PCI (MJ/kg)	Charge calorifique (MJ)			
	Estimation de la masse		Masse de densité (tonnes)						
	Volumique (m³)	Densité (kg/m³)			Poids calorifique (tonnes)				
Zone concernée :	Banc			0	30	17	010000	→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
				0				→ 499 M.J/m²	
	Divers			0					
Total charge calorifique							Surface zone m²	Potentiel calorifique M.J/m²	
							510000	1547	330
Risque incendie :								Fab	

(1) Un potentiel calorifique moyen de 2800kJ/m³ peut être utilisé en absence de renseignements

Note : en cas de besoin et en absence d'information sur la constitution d'une palette, il est possible, en référence au rapport d'étude de l'INERIS DRA-13-133881-07R0A, de prendre une valeur moyenne de 2200kJ par palette

La ou les zones décrites ci-dessous sont celles situées dans les 3m à l'extérieur de la structure. Seul le risque R_A lié aux blessures sur les êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas est pris en compte. Les autres pertes et facteurs qui ne sont pas dans le tableau n'ont pas d'influence sur le calcul du risque.

ZONE N° 2	Extérieure
Zone de protection foudre ZPF associée	ZPF0B
Probabilité qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas	
Type de sol (r_i)	0,01 (béton)
Protections contre tension de contact et de pas (P_{TA})	1 : pas de mesures de protection
Pertes humaines	
En cas de tension de contact et pas (L_T)	Valeur typique : 0,01 (personnes à l'extérieur)
Réduction des pertes	t_z : temps (annuel) pour lequel les personnes se trouvent dans la zone = 364h n_z : nombre de personnes dans la zone = 1

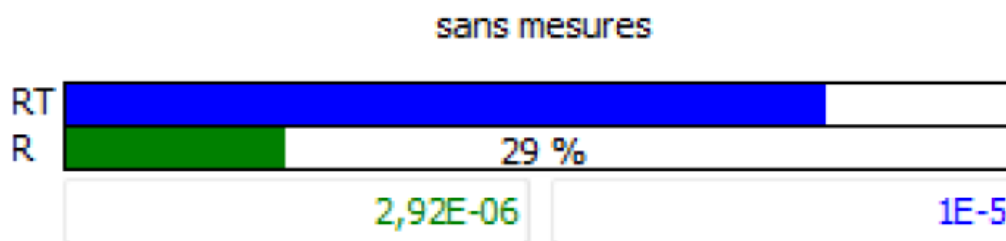
8.5 Détermination des composantes des risques relatifs à la structure (pertes humaines)

L'estimation du risque consiste à additionner les différentes composantes du risque afin de déterminer la valeur de R1 (risque de pertes de vies humaines ou blessures permanentes).

Lorsque la valeur du risque R1 est inférieure à la valeur du risque tolérable RT, fixée par la norme à 10^{-5} , l'installation est alors considérée comme protégée.

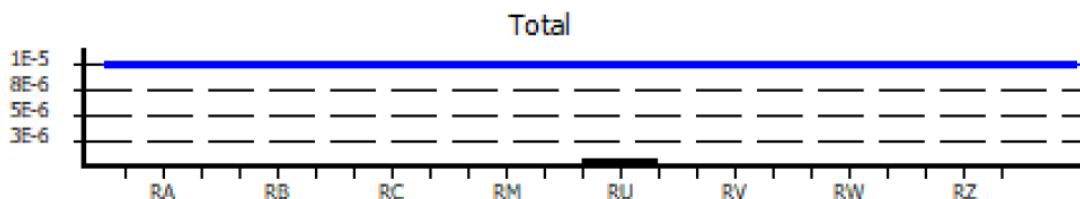
Dans le cas contraire, les composantes critiques sont identifiées afin de déterminer la mesure la plus efficace de réduction du risque à mettre en œuvre.

8.5.1 Risque estimé avant mise en place des protections



Le risque total R1 a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure et il est inférieur au risque tolérable RT. De ce fait, aucune protection sur la structure et les lignes entrantes n'est à mettre en place.

Les différentes composantes du risque avant mise en place des protections sont les suivantes :



Voir détail des composantes du risque ci-dessous.

Avec :

RT : Risque tolérable.

R1 : Risque estimé

RA : 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.

RB : 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.

RC : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'Impulsion Electromagnétique Foudre (IEMF) d'un impact direct sur la structure.

RM : composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF d'un impact à proximité de la structure

RU : composante liée aux blessures d'être vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.

RV : composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une structure extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les lignes entrantes.

RW : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à l'intérieur de la structure.

RZ : composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

8.5.2 Analyse des protections à mettre en œuvre

Sans objet

8.6 Conclusions des évaluations des risques sur la structure

Structure D – Identification : Bâtiment hachoir	
Liste de besoins de protection	Niveaux de protection à atteindre
Structure et lignes entrantes à protéger	
Il ressort de cette analyse que le risque tolérable sur la structure est supérieur au risque probable estimé. De ce fait, aucune protection ne sera nécessaire , ni sur la structure, ni sur les lignes d'alimentation et de communication entrantes.	Pas d'obligation
Éléments Importants Pour la Sécurité à protéger ou Mesures de Maitrise des Risques	
Le fonctionnement des éléments suivants, considérés comme importants pour la sécurité, doit être assuré par des mesures de protection (MPF) adaptées : - Centrale détection incendie salle électrique	NP IV
Equipotentialités	
Non applicable dans le cadre de la réglementation foudre en absence d'un besoin de protection contre les effets direct.	Pas d'obligation
Commentaires	

9 Annexes

- Annexe A : Abréviations utilisées
- Annexe B : Statique de foudroiement
- Annexe C : Plan des protections actuelles avec NP I

Annexe A : Abréviations utilisées

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
DRPE/DRPCE	Document Relatif à la Prévention des risques Contre les Explosions
EIPS	Elément(s) Important(s) pour la Sécurité
ES	Etude de sécurité
ETF	Etude technique Foudre
F2C	Foudre Contrôle Certification
HT	Haute tension
ICPE	Installation(s) Classée(s) pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion électromagnétique foudre
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MMR	Mesures de Maitrise des Risques
MPF	Mesure de protection foudre contre l'IEMF
NPF	Niveau de Protection Foudre
N _{SG}	Densité de foudrolement (nombre d'impacts par km ² et par an)
PhD	Phénomène dangereux dans le cadre de l'étude de dangers
SEI	Seuil des Effets Irréversibles
SEL	Seuil des Effets Létaux
SELS	Seuil des Effets Létaux Significatifs
SPF	Système de Protection contre la Foudre (effets directs)
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion
ZPF	Zone de Protection Foudre
Zs	Zone de structure

Annexe B : statistiques de foudroiement



DENSITÉ DE FOUDROIEMENT

Détail de la requête



Emplacement :

08140 Bazeilles, France

Position du centre :

Latitude = 49.6766 deg N, Longitude = 4.9768 deg E

Rayon :

5 km

Période d'analyse :

du 1 janvier 2014 au 31 décembre 2024 Europe/Paris

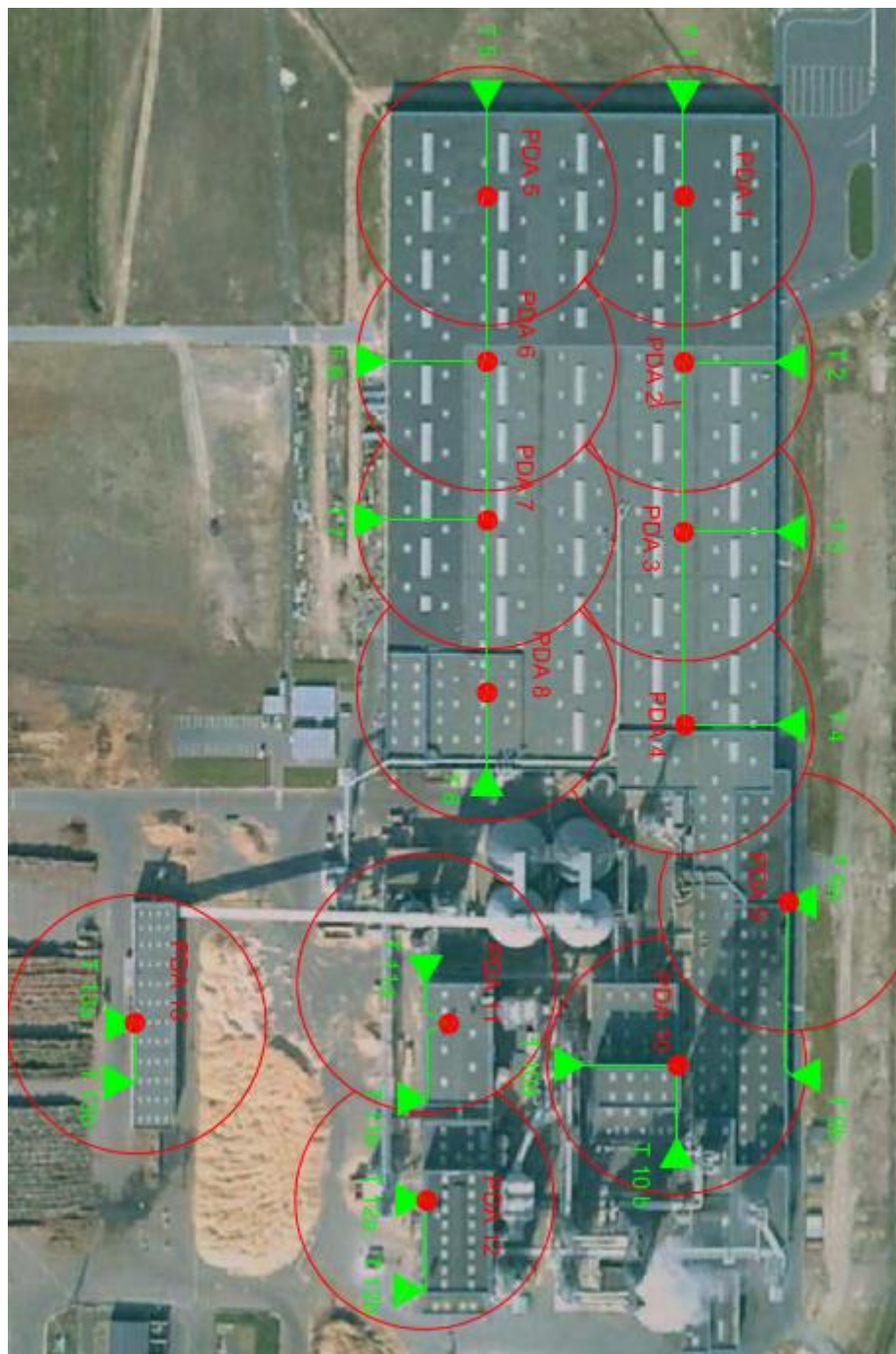
Densité de foudroiement Nsg avec indice de confiance

N_{SG} : 0,74 GSP/km²/an

Indice de confiance statistique : **Excellent**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,69 - 0,80].

Annexe C : Plan protections actuelles avec NP I



Annexe 2 : Analyse Préliminaire des Risques

Sources : Unilin SAS, Gnat ingénierie, Concept'E Environnement

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

PRESENTATION DE LA DEMARCHE

I.	METHODOLOGIE	2
II.	CRITERES DE COTATION DE L'INTENSITE.....	3
III.	DECOUPAGE ET GROUPE DE TRAVAIL	3

PHENOMENES DANGEREUX

I.	EPANDAGE	4
II.	INCENDIE	4
III.	EXPLOSION	5
IV.	PHENOMENES DANGEREUX EXISTANTS	6

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

I.	PERIMETRE DE L'ANALYSE DES RISQUES ET SYSTEME	7
II.	TABLEAUX D'ANALYSE DES RISQUES	7
III.	SYNTHESE	16

PRESENTATION DE LA DEMARCHE

I. METHODOLOGIE

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'identification et d'évaluation des risques, de leurs causes, de leurs conséquences et gravités.

Son objectif est d'identifier l'ensemble des phénomènes dangereux susceptibles de se produire par suite d'occurrence d'événements non désirés, eux-mêmes résultant de la combinaison de dysfonctionnements, dérives ou agressions extérieures sur le système. Elle permet d'identifier les phénomènes dangereux susceptibles d'être à l'origine d'un accident majeur (accident pouvant entraîner des conséquences significatives à l'extérieur des limites du site) :

- En appliquant les principes de proportionnalité,
- En intégrant le retour d'expérience,
- Et en adaptant l'analyse au fonctionnement et contraintes réels du projet étudié.

L'APR constitue ainsi le cœur de l'étude de dangers. Elle prend en compte tous les éléments de description du projet et de son environnement, mais également l'analyse des retours d'expérience internes et externes.

L'application de cette méthode réside ainsi dans le renseignement de tableaux en groupe de travail pluridisciplinaire :

- Etape 1 : Identification des éléments dangereux du système,
- Etape 2 : Pour chaque élément dangereux, détermination des situations dangereuses possibles, des accidents et de leurs conséquences, liste et évaluation des moyens de prévention.

Le tableau utilisé est présenté ci-dessous :

Système étudié								
Réf.	Phase de l'événement	Événement redouté central	Événement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
1	2	3	4	5	6	7	8	9

La première ligne identifie le système étudié. Tous les modes de fonctionnement (normal, transitoire et dégradé) sont étudiés dans l'APR.

Les phénomènes qui ne sont pas vraisemblables, compte-tenu de la configuration du projet étudié, ne sont pas reportés dans le tableau.

La **colonne 1** désigne le numéro du phénomène dangereux étudié (cf. colonne 5).

La **colonne 2** désigne la phase du procédé (ex. dépotage) de l'équipement étudié.

La **colonne 3** désigne l'Événement Redouté Central (ERC) ou la situation de danger (ex. incendie de matières combustibles).

La **colonne 4** désigne l'événement initiateur (à l'origine de l'ERC). Un ERC peut avoir plusieurs événements initiateurs, aussi bien internes (défaillance mécanique, erreur humaine, points chauds, ...) qu'externes (effets dominos, ...).

La **colonne 5** désigne les phénomènes dangereux susceptibles de découler de l'ERC (ex : explosion, incendie, ...).

La **colonne 6** désigne les barrières de sécurité (techniques ou opérationnelles) ayant une action de prévention sur l'ERC.

La **colonne 7** désigne les barrières de sécurité (techniques ou opérationnelles) ayant une action de protection ou participant à l'intervention. Elles permettent de limiter les conséquences des phénomènes dangereux, voire de les supprimer.

La **colonne 8** apporte des explications éventuelles au phénomène dangereux. Elle indique également les améliorations prévues ou nécessaires (ex. barrière de sécurité supplémentaire, étude complémentaire...).

La **colonne 9** désigne le niveau d'intensité retenu.

La cotation de l'intensité ne tient pas compte de la présence et de l'efficacité des mesures de prévention et de protection.

II. CRITERES DE COTATION DE L'INTENSITE

Dans son rapport sur "L'étude de dangers d'une installation classée" (Ω9, page 61), l'INERIS précise "Au stade de l'analyse préliminaire des risques, cette intensité (gravité) ne nécessite pas d'être calculée finement pour chaque phénomène dangereux. Une cotation à l'aide d'une échelle simple doit permettre d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement, directement ou par effets dominos."

Ainsi, l'échelle de cotation retenue pour l'intensité s'appuie sur :

- La nature et la quantité du (ou des) produit étudié,
- Le volume et les caractéristiques des équipements mis en jeu,
- La localisation de l'installation par rapport aux limites de l'installation,
- La possibilité d'effets dominos connus du groupe de travail.

Basée sur les niveaux de cotation proposée par l'INERIS (Ω 9, page 50), elle est la suivante :

	Niveau	Intensité des effets
Sur site	1	Absence d'atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site Pollution faible sans effet à l'extérieur du périmètre étudié
	2	Effets dominos possibles ou atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site Pollution modérée avec effets potentiels à l'extérieur du périmètre étudié
Hors site	3	Phénomène dont les distances d'effet peuvent sortir des limites de l'installation Pollution externe au périmètre étudié
	4	Forte intensité (ex. seuil d'effet léthal) du phénomène à l'extérieur du périmètre étudié Pollution majeure externe au site avec conséquences environnementales durables

Selon la valeur de l'intensité, les événements identifiés sont classés comme suit :

- **En vert** : correspond à un risque jugé acceptable, sans effet significatif à l'extérieur du site. Dans ce cas, le phénomène dangereux n'est pas modélisé,
- **En orange** : correspond à une incertitude sur les effets potentiels du phénomène dangereux, dont les effets sont susceptibles d'atteindre des enjeux extérieurs par effets dominos. Une modélisation est nécessaire pour lever l'incertitude,
- **En rouge** : correspond à un risque présumé non acceptable. Ces événements font l'objet d'une modélisation afin d'affiner leur niveau d'intensité et de confirmer ou non le niveau de risque non acceptable.

Niveau d'intensité	
1	
2	
3	
4	

III. DECOUPAGE ET GROUPE DE TRAVAIL

L'analyse de risque s'est effectuée en deux temps.

Etape 1

Découpage fonctionnel de l'installation

Etape 2

Renseignement des tableaux et cotation par un groupe de travail composé :

- Melen Wauthier, HSE & En Manager,
- Cédric Mougél, Chef de projet environnement,
- Emmanuelle Mercier, HSE Designer / Senior Safety Designer.

PHENOMENES DANGEREUX

Les phénomènes dangereux liés à l'exploitation de l'usine :

- L'épandage,
- L'incendie,
- L'explosion.

I. EPANDAGE

Un épandage peut être consécutif à :

- Une défaillance sur une capacités de stockage vrac et ses canalisations associées (ex. groupe motopompe du local sprinkler),
- Un écoulement accidentel d'un produit stocké sur le site par suite d':
 - Une erreur de manutention ou de manipulation des produits,
 - Un emballage défectueux,
 - Une rupture de flexible ou d'une défaillance de matériel sur les installations de stockage,
 - Un surremplissage d'un stockage vrac.
- L'utilisation d'eau pour l'extinction d'un incendie.

II. INCENDIE

Pour qu'un incendie se déclare, il faut réunir trois conditions simultanément (triangle du feu) :

- Présence d'un combustible : solide, liquide ou gazeux,
- Présence d'un comburant (oxygène),
- Initiation de la réaction de combustion par l'apport d'une source d'ignition d'énergie suffisante.

Source d'ignition

Les principales sources d'ignition sont :

- Les flammes nues consécutives à :
 - Des travaux apportant un feu nu (soudage, oxydécoupage...),
 - L'extrémité incandescente d'une cigarette,
 - Un point chaud induit par un acte de malveillance,
 - L'incendie d'un stockage proche ou d'un véhicule,
- Les causes d'origine électrique :
 - Appareillage électrique défectueux (éclairage, moteur électrique, armoires électriques...),
 - Échauffement (surcharge, mauvaise connexion),
 - Étincelles d'origine électrostatique (engins de manutention, opérations de transfert),
- Les causes d'origine thermique : défaillance, montée en température incontrôlée ou dysfonctionnement sur les installations fixes ou mobiles,
- Les causes d'origine mécanique (frictions, chocs, abrasion),
- La foudre.

Principaux types d'incendie

Les principaux types d'incendie susceptibles d'être rencontrés dans l'usine sont :

- Un feu de matériaux combustibles : un foyer initial donne naissance à l'incendie. La propagation de l'incendie se produit par un ensemble de phénomènes : rayonnement, convection, conduction, projection ou déplacement du matériau en feu,
- Un feu de nappe : ce feu non délimité surviendrait à la suite d'un épandage du contenu d'une tuyauterie (liquide inflammable) au sol à la suite d'une rupture ou d'une fuite (ex. remplissage d'une cuve de motopompe). Les vapeurs de la vaporisation de la nappe peuvent alors s'enflammer au contact d'une source d'ignition voisine (flamme nue, arc électrique...),
- Feu de cuvette : Il surviendrait à la suite d'un épandage de liquide dans une cuvette de rétention. Les vapeurs de la vaporisation de la nappe peuvent alors s'enflammer au contact d'une source d'ignition voisine. La cuvette délimite l'étendue de la surface en feu.

III. EXPLOSION

Une explosion est une augmentation rapide de volume et une libération d'énergie, généralement avec génération de hautes températures et de gaz. Plus cette transformation s'effectue rapidement, plus la matière résultante se trouve en surpression. En se détendant jusqu'à l'équilibre avec la pression atmosphérique, elle crée un souffle déflagrant ou détonant.

Une explosion est donc un phénomène violent et rapide de libération d'énergie, généralement accompagné d' :

- Une onde de choc (pression brutale),
- Effets thermiques (chaleur intense),
- De débris (projection de matériaux).

Une explosion survient quand les 6 éléments suivants sont réunis simultanément (hexagone de l'explosion) :

- Un combustible sous forme divisée et en suspension dans l'air (matière capable de brûler, ex. : essence, gaz, bois, poudre),
- Un comburant (ex. oxygène dans l'air),
- Une source d'ignition d'énergie suffisante (étincelle, chaleur, flamme, électricité statique),
- Un confinement (ex. : bouteille sous pression, pièce remplie de gaz...) ou un domaine d'explosivité.

Deux types d'explosion se distinguent :

- Explosion à l'air libre (type UVCE),
- Explosion en milieu confiné liée à la rupture d'un réservoir contenant un gaz sous pression ou à une pièce contenant un mélange air/poussières ou air/gaz dans son domaine d'explosivité.

Source d'ignition

Les principales sources d'ignition sont identiques à celles pouvant engendrer un incendie avec des énergies d'ignition plus faibles.

Type d'explosion

Explosion d'un nuage de gaz (UVCE)

L'"Unconfined Vapour Cloud Explosion" se traduit par "Explosion de gaz en milieu non confiné".

L'UVCE concerne tous les gaz inflammables et les liquides inflammables à bas point d'ébullition qui, à la suite d'une perte de confinement, peuvent former un nuage gazeux dérivant sous l'action du vent.

A partir de son point d'émission, ce nuage de gaz va dériver au gré des conditions météorologiques et des obstacles qu'il va rencontrer.

Si au cours de sa dérive, ce nuage rencontre une source d'allumage suffisamment énergétique, il va s'enflammer.

La nature du régime de l'explosion, généralement une déflagration, dépend directement des paramètres d'allumage, caractérisés par :

- Le délai d'allumage (intervalle de temps compris entre le début de l'accident et l'instant d'allumage). Plus le délai d'allumage sera grand, plus l'explosion sera forte,
- Le point d'allumage (centre ou périphérie du nuage),
- L'énergie de la source d'allumage.

Explosion dans une enceinte de grand volume

L'émission de vapeurs explosives dans une enceinte de grand volume, par suite d'une perte de confinement d'un gaz, d'un gaz liquéfié ou d'un liquide, peut amener à obtenir dans celle-ci un mélange comburant / combustible dont la concentration se trouve dans les limites d'explosivité. Dans ce cas, un apport d'énergie par une étincelle ou un arc électrique donne lieu à une explosion dans un milieu confiné.

Lorsqu'il s'agit d'un épandage de produit liquide, il s'ensuit une évaporation de la flaque formée par l'épandage, donc une production de vapeurs inflammables.

Selon leur densité, les vapeurs produites se diluent plus ou moins rapidement dans l'air ambiant du local sous l'effet des turbulences régnant dans le volume.

L'explosion qui suit un apport d'énergie donne lieu à des :

- Effets de fort rayonnement thermique sur une courte durée étendus à la totalité du volume de l'enceinte,
- Effets mécaniques de pression (onde de choc, émission de projectiles, destruction partielle ou totale de l'enceinte).

Rupture d'une capacité sous pression

La rupture d'une capacité sous pression peut survenir par suite d'une agression thermique de la capacité, causant une montée en pression au-delà de la pression de rupture de la capacité.

Explosion de poussières

Les poussières sont d'autant plus explosibles que leur granulométrie est faible. La probabilité d'explosion des poussières dont les dimensions sont supérieures à 200 µm est très faible.

L'explosion se produit en milieu confiné ou par mise en suspension d'un nuage de poussières (ex. chute et éventrement d'un big bag de farine).

Exemples concrets

Situation	Mécanisme	Prévention
Bouteille de gaz	Fuite + étincelle → inflammation → onde de pression → explosion.	Vérifier l'étanchéité, utiliser des détecteurs de gaz, éviter les sources d'étincelles.
Poudre dans une usine	Suspension dans l'air + étincelle → combustion rapide → confinement → explosion.	Utiliser des systèmes de suppression de poussière, éviter les étincelles, maintenir l'humidité.
Batterie lithium	Surchauffe + réaction chimique → libération rapide d'énergie → explosion (feu + pression).	Ne pas exposer à la chaleur, utiliser des batteries certifiées, surveiller la charge.

IV. PHENOMENES DANGEREUX EXISTANTS

Les phénomènes dangereux retenus dans l'APR de la précédente étude des dangers concernent :

- Un incendie des stockages des panneaux de bois,
- L'explosion des silos de poussières de ponçage, fibres et déchets de sciage.

Les plans utilisés pour cette APR, les zones d'effet correspondantes ainsi que les dispositions constructives sont rappelées en annexe.

Bien que le projet ne concerne pas ces installations, l'APR porte sur la totalité des équipements.

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

I. PERIMETRE DE L'ANALYSE DES RISQUES ET SYSTEME

Les installations ou systèmes étudiés sont les suivants :

Installation	Produit / Matière mis en œuvre
Matières premières & additifs	
Parc à bois	Grumes
Parc à bois	Bois matériaux à recycler
Bâtiments colles	Colles et MDI
Stockage produits chimiques	Additifs divers
Préparation des plaquettes	
Ecorçage et broyage	Grumes
Tri et broyage	Bois matériaux à recycler
Stockage en silos	Plaquettes de bois (grumes et bois matériaux à recycler)
Tamissage et lavage	Plaquettes de bois (grumes)
Fabrication de panneaux de bois	
Défibrage	Plaquettes de bois
Encollage	Fibres de bois et bois recyclé
Séchage	Fibres de bois encollées
Conformation	Fibres (bois et bois recyclé) encollées et séchées
Pré-pressage et pressage	Matelas de fibres encollées et séchées
Refroidissement	Panneaux de bois
Finition	Panneaux de bois
Expédition de panneaux de bois	
Zone expéditions	Panneaux de bois
Stockage annexe	
Carburant	Gasoil
Maintenance et entretien	Huiles et gaz divers
Activité annexe	
Chauffage par fluide caloporteur	Huile thermique
Unité de dépoussiérage	Poussières de bois
Production de froid	Fluide réfrigérant
	Tours aéroréfrigérantes
Alimentation en électricité	Transformateur

II. TABLEAUX D'ANALYSE DES RISQUES

Ils sont détaillés en pages suivantes.

Matières premières et additifs - Parc à bois - Grumes

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
1	Livraison	Fuite d'un engin de manutention (carburant, huile)	Accident ou usure	Epandage	Formation du personnel Maintenance et entretien des engins	Kit absorbant et procédures d'intervention	/	1
2		Inflammation grumes	Fuite d'un engin de manutention (carburant, huile) Et Echauffement (moteur ou court-circuit) Ou Malveillance	Incendie	Clôture / Contrôle d'accès Grumes humides Formation du personnel Protocole de chargement Consignes d'exploitation Entretien/nettoyage du matériel Plan de circulation	Ilotage Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	Pour les nouvelles zones de stockage du parc à bois	2
3	Stockage	Inflammation grumes	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité (fumeur), foudre	Incendie	Clôture / Contrôle d'accès Grumes humides Formation du personnel Consignes d'exploitation Protection contre la foudre	Ilotage Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	Pour les nouvelles zones de stockage du parc à bois	2

Matières premières et additifs - Parc à bois - Bois matériaux à recycler

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
4	Livraison	Fuite d'un engin de manutention (carburant, huile)	Accident ou usure	Epandage	Formation du personnel Maintenance et entretien des engins	Kit absorbant et procédures d'intervention	/	1
5		Inflammation bois matériaux à recycler	Fuite d'un engin de manutention (carburant, huile) Et Echauffement (moteur ou court-circuit) Ou Malveillance	Incendie	Clôture / Contrôle d'accès Formation du personnel Protocole de chargement Consignes d'exploitation Entretien/nettoyage du matériel Plan de circulation	Cases séparées par des mégablocks REI120 Moyens de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	2
6	Stockage	Inflammation bois matériaux à recycler	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité (fumeur), foudre	Incendie	Clôture / Contrôle d'accès Formation du personnel Consignes d'exploitation Protection contre la foudre	Cases séparées par des mégablocks REI120 Moyens de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	2

Matières premières et additifs - Bâtiments Colles

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
7	Dépotage (Livraison)	Fuite d'une canalisation ou d'un tuyau	Erreur humaine : démarrage intempestif du camion, frein mal serré, défaut de raccordement	Nappe au sol	Formation du personnel Procédure et consignes de dépotage Entreprise de livraison agréée aux TMD ¹ Aire de dépotage en rétention	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage Conformité du volume de rétention	/	1
8			Défaillance de matériel : usure du flexible, fissuration de joint, fuite au niveau de la bride, défaut d'étanchéité, rupture de vanne, défaut de fabrication, matériel inadapté		Maintenance préventive des installations Vérifications périodiques des équipements	Ensemble des équipements placés dans l'aire de dépotage (bride, joint...)	/	1
9			Agression extérieure : choc avec camion, choc avec chariot		Aire de dépotage en bâtiment Consignes de circulation (Vitesse circulation limitée)	Consignes d'intervention, d'alerte et de mise en sécurité	/	1
10		Inflammation nappe	Epandage Et	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Produit non inflammable	Aire de dépotage à distance des matières combustibles	/	1

¹ Transport de Matières Dangereux

			Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, incendie à proximité		Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Contrôle et conformité du matériel électrique	Moyens de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction		
11	Stockage	Fuite d'une cuve	Epandage conséquent : usure, rupture d'une vanne, rupture d'un flexible Epandage faible : défaut d'étanchéité (joint), égouttures	Nappe au sol	Formation du personnel Réservoirs et canalisations résistant au produit Cuves en rétention	Contrôle et maintenance préventive Conformité du volume de rétention	/	1
12		Inflammation d'une (des) cuve(s)	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, foudre, incendie à proximité	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Produit non inflammable Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Contrôle et conformité du matériel électrique Protection foudre	Moyens de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	Modélisation de flux thermiques à actualiser	1

Matières premières et additifs - Stockage produits chimiques

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
13	Livraison	Fuite d'un contenant	Erreur humaine : démarrage intempestif du camion, frein mal serré, chute d'un récipient, renversement	Nappe au sol	Formation du personnel Procédure et consignes de déchargement Entreprise de livraison agréée aux TMD ²	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage Bassin écrêteur et vanne de barrage	/	1
14			Agression extérieure : choc avec camion, choc avec chariot		Procédure et consignes de déchargement Consignes de circulation (Vitesse circulation limitée)	Bassin écrêteur et vanne de barrage	/	1
15		Inflammation nappe	Epandage Et Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité de l'engin de manutention, foudre, incendie à proximité	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Contrôle et conformité du matériel électrique Contrôle et conformité du matériel de manutention Protection foudre	Moyens de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
16	Stockage	Fuite d'un contenant	Défaillance de l'emballage : défaut étanchéité, récipient inadapté	Nappe au sol	Stockage sur rétention	Conformité du volume de rétention	/	1
17		Réaction entre produits	Fuite simultanée d'emballages de produits incompatibles	Réaction chimique	Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Affichage des consignes de stockage	Procédures d'intervention	/	1
18		Inflammation du local	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, foudre, incendie à proximité	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Contrôle et conformité du matériel électrique Protection foudre	Mur REI120 côté atelier Moyens de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1

² Transport de Matières Dangereux

Préparation du bois

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
19	Ecorçage et broyage des grumes	Fuite d'huile	Défaillance de matériel : défaut d'entretien, usure	Nappe au sol	Maintenance préventive	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage	/	1
20		Inflammation nappe d'huile	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel, foudre, incendie à proximité	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Protection foudre	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
21		Inflammation grumes	Echauffement électrique : défaut nettoyage, défaut transmission, patinage, défaut moteur Echauffement par frottement : patinage, corps étrangers Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité, dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, foudre	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Grumes humides Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Local TGBT isolé coupe-feu Protection foudre	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
22	Tri et broyage du bois matériaux à recycler	Fuite d'huile	Défaillance de matériel : défaut d'entretien, usure	Nappe au sol	Maintenance préventive	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage	/	1
23		Inflammation nappe d'huile	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel, foudre, incendie à proximité	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Protection foudre	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
24		Inflammation bois matériaux à recycler	Echauffement électrique : défaut nettoyage, défaut transmission, patinage, défaut moteur Echauffement par frottement : patinage, corps étrangers Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité, dysfonctionnement ou non-conformité du matériel, foudre	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Protection foudre	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
25	Stockage en silos	Inflammation lors de l'ensilage	Echauffement électrique : défaut nettoyage, défaut transmission, patinage, défaut moteur Echauffement par frottement : patinage, corps étrangers Apport d'une source d'ignition : foudre, malveillance, non-respect des consignes de sécurité, dysfonctionnement ou non-conformité du matériel	Incendie	Inspection régulière Plaquettes humides Asservissement Contrôle et conformité du matériel électrique Protection Foudre	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
26		Effondrement d'un silo	Rupture de la paroi : défaut conception, défaut construction (ex. soudure) Usure : corrosion, vieillissement	Plaquettes au sol Fragilisation installations proches	Etude de conception Réception de travaux Surveillance des installations	Absence d'installation sensible à proximité des silos	/	1
27		Inflammation d'un silo	Apport d'une source d'ignition : foudre, malveillance, cigarette, incendie extérieur	Incendie	Clôture / Contrôle accès Plaquettes humides Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Matières premières humides	Dispositifs de détection (silo) Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
28	Tamisage et lavage des plaquettes (grumes)	Bourrage plaquettes	Corps étrangers : casse matériel, usure Arrêt transporteur de reprise	Arrêt production	Inspection régulière Asservissement Maintenance préventive	/	/	1

Fabrication des panneaux de bois

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
29	Défibrage	Bourrage fibres	Défaillance de matériel : défaut d'entretien, usure Arrêt transporteur de reprise	Arrêt production	Inspection régulière Asservissement Maintenance préventive	/	/	1
30		Inflammation fibres	Echauffement : frottement (corps étrangers), usure disque, patinage (déport) Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique (court-circuit, échauffement moteur), électricité statique	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Fibres humides Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Mise à la terre	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
31	Encollage	Inflammation fibres encollées	Echauffement : frottement (corps étrangers), patinage Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique (court-circuit, échauffement moteur), électricité statique	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Fibres humides Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Mise à la terre	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
32	Séchage	Inflammation fibres encollées	Colmatage sur parois Et Défaillance sondes de température Et Défaillance extinction automatique Et Apport d'une source d'ignition : frottement, échauffement, court-circuit, étincelle	Incendie	Procédure de nettoyage Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Mise à la terre	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
33		Explosion fibres encollées	Défaillance aspiration et asservissement Et Atmosphère explosive Et Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité, dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique Ou Défaillance du brûleur Mauvaise combustion	Explosion sécheur (cyclone)	Procédure de nettoyage Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique	Event d'explosion	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
34	Conformation	Inflammation fibres encollées et séchées	Apport d'une source d'ignition : frottement, étincelle, échauffement, travaux, incendie amont	Incendie	Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
35		Explosion fibres encollées et séchées	Défaillance aspiration et asservissement Et Atmosphère explosive Et Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité, dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique	Explosion	Procédure de nettoyage Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique	Event d'explosion	/	1

36	Pré-pressage et pressage	Fuite de fluide caloporteur	Défaillance de matériel : défaut d'entretien, usure	Nappe au sol	Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive	Procédures d'intervention Réservoir de secours et vanne	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
37		Inflammation du fluide caloporteur	Epandage Et Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel (court-circuit, échauffement moteur) Ou Emballlement de température	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Réservoir de secours Mesure en continu de la température, alarme et asservissement	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
38		Inflammation des vapeurs du fluide caloporteur	Apport d'une source d'ignition : non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, emballlement de température	Explosion	Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Mesure en continu de la température, alarme et asservissement Suivi mensuel du point éclair sur 6 points de mesure	Event du réservoir de secours	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
39		Inflammation du mat	Apport d'une source d'ignition : frottement, étincelle, échauffement, travaux	Incendie	Procédure de nettoyage Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
40	Refroidissement	Inflammation des panneaux	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel (court-circuit, échauffement moteur)	Incendie	Procédure de nettoyage Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	2
41	Finition	Inflammation des panneaux	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel (court-circuit, échauffement moteur)	Incendie	Procédure de nettoyage Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	2

Expédition des panneaux de bois

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
42	Stockage	Inflammation des panneaux	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, foudre	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel, procédures et consignes d'exploitation, contrôle et conformité du matériel électrique, protection foudre	Dispositif d'alerte Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	2
43	Expédition	Inflammation des panneaux	Apport d'une source d'ignition : non-respect des consignes de sécurité, dysfonctionnement du matériel de manutention	Incendie	Formation du personnel, procédures et consignes d'exploitation, contrôle et conformité du matériel de manutention	Dispositif d'alerte Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	2

Stockage annexe

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
44	Dépotage de carburant (Livraison)	Fuite d'une canalisation ou d'un tuyau	Erreur humaine : démarrage intempestif du camion, frein mal serré, défaut de raccordement	Nappe au sol	Formation du personnel Procédure et consignes de dépotage Entreprise de livraison agréée aux TMD ³	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage	/	1
45			Défaillance de matériel : usure du flexible, fissuration de joint, fuite au niveau de la bride, défaut d'étanchéité, rupture de vanne, défaut de fabrication, matériel inadapté		Procédures et consignes de réception Vérifications périodiques des équipements (canalisation, raccord...)	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage	/	1
46			Agression extérieure : choc avec camion, choc avec chariot		Consignes de circulation (Vitesse circulation limitée)	Consignes d'intervention, d'alerte et de mise en sécurité	/	1
47		Inflammation nappe	Epandage Et Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Contrôle et conformité du matériel électrique	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
48	Stockage de carburant	Epandage carburant	Fuite : usure de la paroi (corrosion), rupture de vanne, de canalisation ou raccord, rupture des soudures	Pollution du sol	Formation du personnel Réservoir et canalisations résistant au produit Réservoir en double enveloppe avec détecteur de fuite	Suivi du volume consommé Réseau de piézomètres	/	1
49	Distribution de carburant	Fuite d'un tuyau, du robinet	Défaillance de matériel : usure du flexible, fissuration de joint, fuite au niveau de la bride, défaut d'étanchéité du robinet	Nappe au sol	Procédures et consignes d'exploitation Vérifications périodiques des équipements (canalisation, raccord...)	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage	/	1
50		Inflammation nappe	Epandage Et Apport d'une source d'ignition : non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique	Incendie	Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Contrôle et conformité du matériel électrique	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
51	Livraison (Huiles)	Fuite d'un contenant	Erreur humaine : démarrage intempestif du camion, frein mal serré, chute d'un récipient, renversement	Nappe au sol	Formation du personnel Procédure et consignes de déchargement Entreprise de livraison agréée aux TMD	Kit absorbant et procédure en cas d'épandage Bassin écrêteur et vanne de barrage	/	1
52			Agression extérieure : choc avec camion, choc avec chariot		Procédure et consignes de déchargement Consignes de circulation (Vitesse circulation limitée)	Bassin écrêteur et vanne de barrage	/	1
53		Inflammation nappe	Epandage Et Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité de l'engin de manutention, foudre	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Contrôle et conformité du matériel électrique Contrôle et conformité du matériel de manutention Protection foudre	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
54	Stockage (Huiles)	Fuite d'un contenant	Défaillance de l'emballage : défaut étanchéité, récipient inadapté	Nappe au sol	Stockage sur rétention	Conformité du volume de rétention	/	1
55		Inflammation du local	Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds),	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1

³ Transport de Matières Dangereux

			dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, foudre, incendie à proximité		Contrôle et conformité du matériel électrique Protection foudre			
56	Bouteilles de gaz (stockage, utilisation)	Perte de confinement	Déformation du corps de la bouteille, rupture du robinet de liaison (défaut de qualité ou absence du joint autoserrant), absence de liaison robinet-corps ou valve-corps, choc	Formation d'une ATEX	Formation du personnel, procédures et consignes d'exploitation Résistance mécanique des bouteilles conformes aux normes (fournisseur agréé) Chapeau de protection Contrôle en centre emplaceur avant mise en vente	Stockage en quantité limitée	/	1

Activité annexe

Réf.	Phase de l'événement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Phénomène dangereux	Barrière de prévention	Barrière de protection ou d'intervention	Commentaire	I
57	Chauffage du fluide (Chaudière)	Formation d'une ATEX dans la chambre de combustion	Combustible non brûlé par suralimentation	Explosion	Procédure de nettoyage Détection de flamme	/	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
58	Chauffage du fluide caloporteur	Fuite de fluide caloporteur	Défaillance de matériel : défaut d'entretien, usure	Nappe au sol	Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive	Procédures d'intervention Réservoir de secours et vanne	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
59		Inflammation du fluide caloporteur	Epandage Et Apport d'une source d'ignition : malveillance, non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel (court-circuit, échauffement moteur) Ou Emballlement de température	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Réservoir de secours Mesure en continu de la température, alarme et asservissement	Dispositifs de détection Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
60		Inflammation des vapeurs du fluide caloporteur	Apport d'une source d'ignition : non-respect des consignes de sécurité ou des procédures (travaux par points chauds), dysfonctionnement ou non-conformité du matériel électrique, emballlement de température	Explosion	Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Mesure en continu de la température, alarme et asservissement Suivi mensuel du point éclair sur 6 points de mesure	Event du réservoir de secours	Scénario dimensionné dans la précédente étude de dangers / Phénomène dangereux non majorant	1
61		Inflammation de poussières	Apport d'une source d'ignition : flamme nue, point chaud, malveillance, non-respect des consignes de sécurité, aspiration d'un point chaud, électricité statique	Incendie	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Contrôle et conformité du matériel électrique Mise à la terre (Tresses de masse)	Moyens d'extinction Procédures d'intervention Rétention des eaux d'extinction	/	1
62	Unités de dépolluissage	Formation d'une ATEX dans l'unité de dépolluissage	Panne aspirateur Défaut de vidange Arrêt du décolmatage	Explosion	Clôture du site / Contrôle d'accès Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive	Events de décharge	/	1

			Apport d'une source d'ignition : flamme nue, point chaud, malveillance, non-respect des consignes de sécurité, aspiration d'un point chaud, électricité statique		Contrôle et conformité du matériel électrique Capteur de pression, tresses de masse			
63	Production de froid	Présence de bactéries	Défaut d'entretien ou de traitement	Contamination bactérienne	Formation du personnel Procédures et consignes d'exploitation Maintenance préventive Suivi analytique	Isolement des installations vis-à-vis des tiers	/	1
64		Perte de confinement	Défaillance de matériel : usure du flexible ou de joint, défaut d'étanchéité, rupture de vanne, défaut de fabrication, matériel inadapté, choc	Intoxication des personnes exposées	Maintenance préventive Installation à l'abri des chocs	Fluide en quantité limitée	/	1
65		Eclatement de réservoir	Choc	Intoxication des personnes exposées	Installation en extérieur Maintenance préventive Installation à l'abri des chocs	Fluide en quantité limitée Consignes d'intervention, d'alerte et de mise en sécurité Personnel formé aux consignes	/	1
66	Alimentation en électricité	Perte d'alimentation en énergie	Défaillance de matériel	Arrêt de production	Maintenance préventive Thermographie	/	/	1

III. SYNTHÈSE

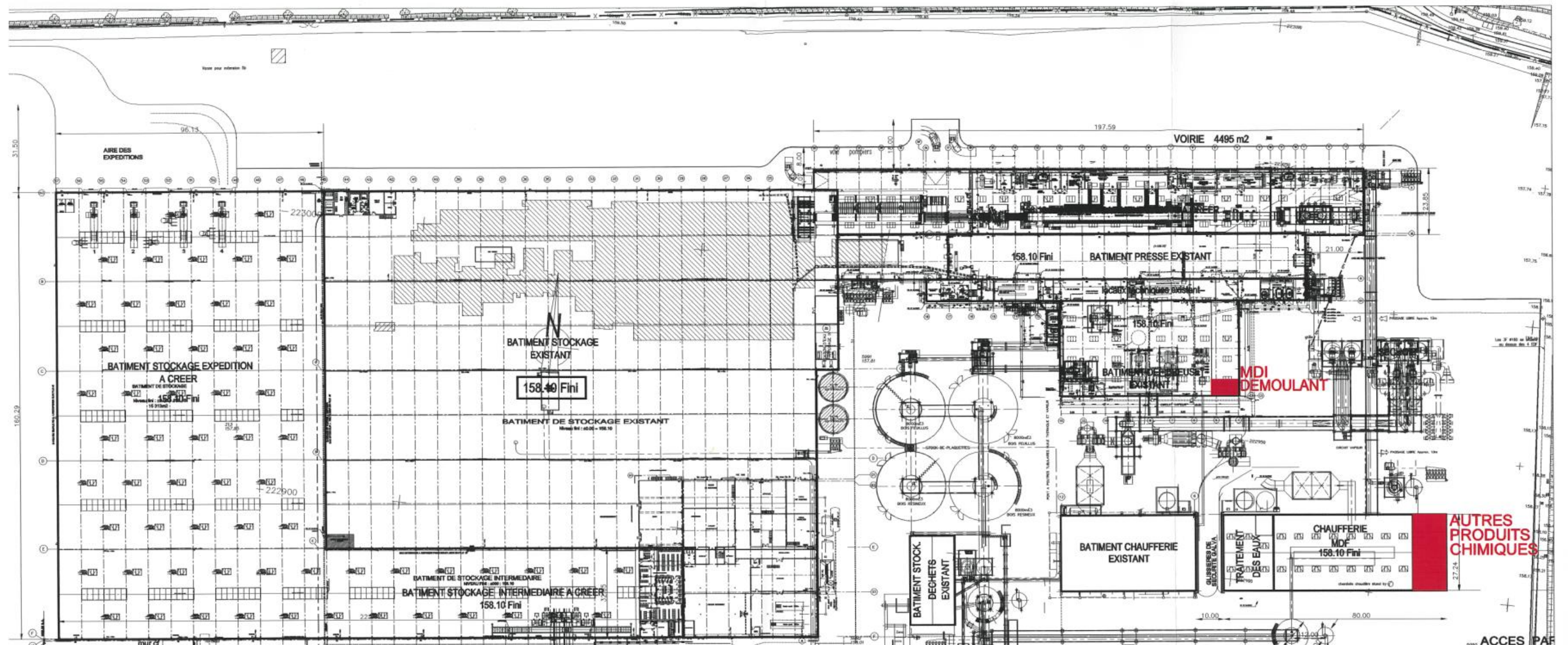
Sur base de la méthodologie présentée, les phénomènes dangereux à étudier sont :

Niveau d'intensité	Phénomènes dangereux
1	1, 4, 7, 8, 9, 10 11 12 13 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 et 66
2	2, 3, 5, 6, 40, 41, 42 et 43
3	/
4	/

PHENOMENES DANGEREUX EXISTANTS

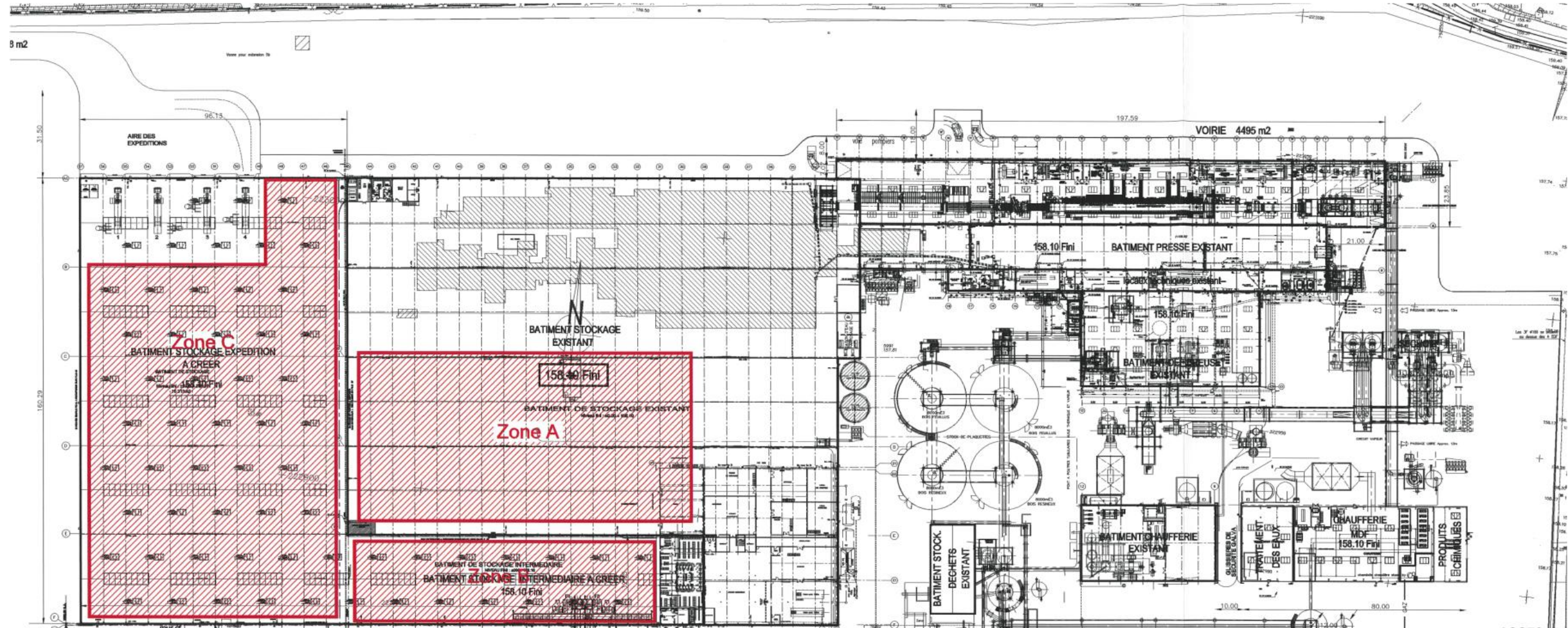
Sources : Unilin SAS, Gnat ingénierie

Colles et additifs



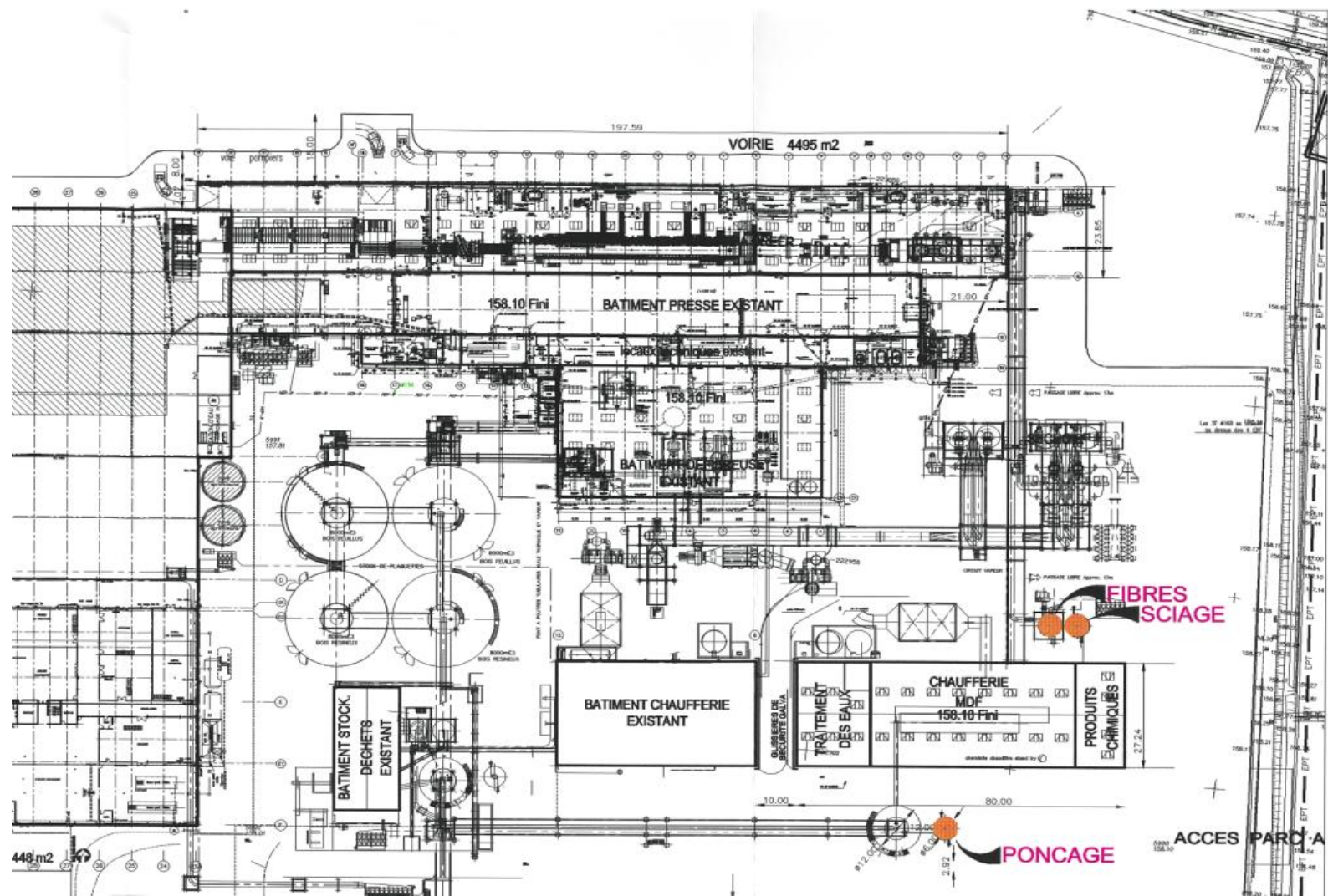
- Phénomène dangereux non retenu

Panneaux de bois

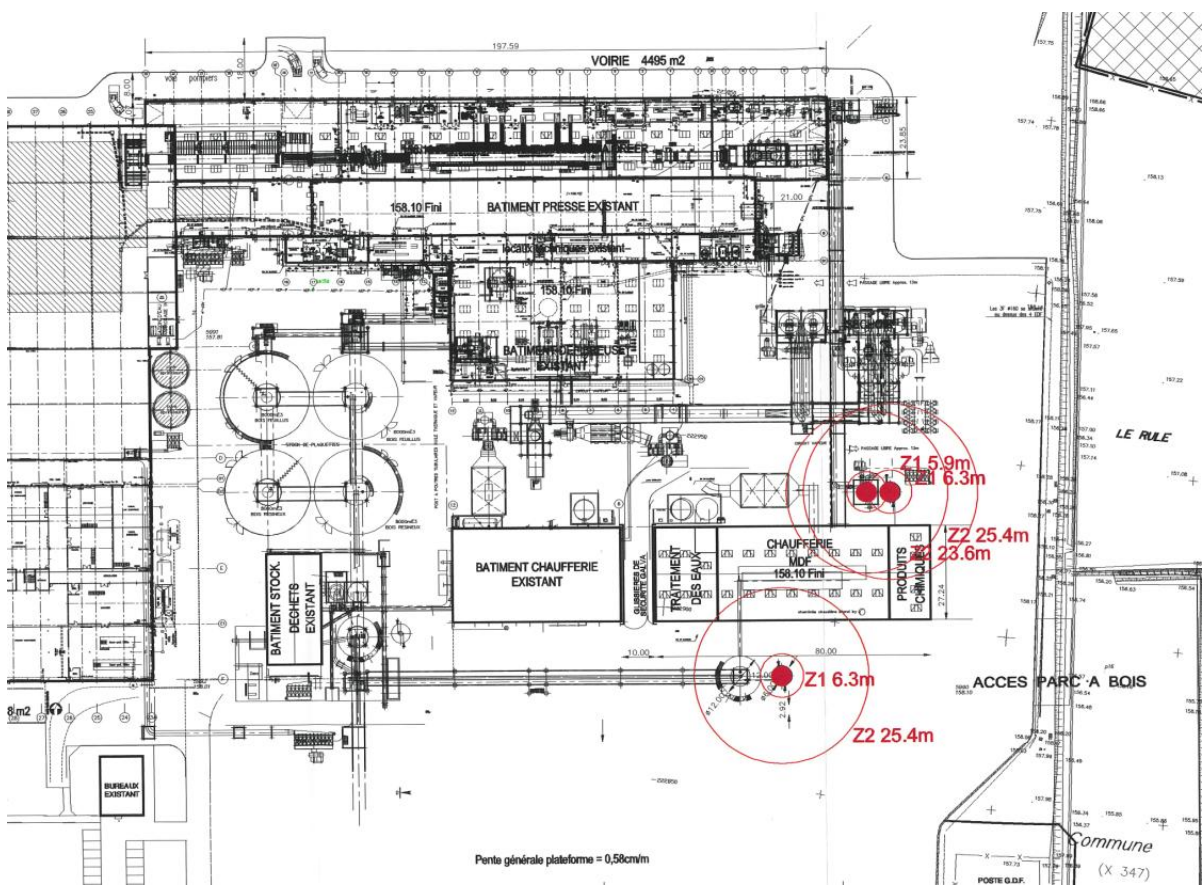


Zone de stockage		Distance pour un flux de 3 kW/m ² (m)	Distance pour un flux de 5 kW/m ² (m)
A	Longueur	102	83
	Largeur	79	64
B	Longueur	87	71
	Largeur	49	39
C	Longueur	121	99
	Largeur	108	88
D	Longueur	70	58
	Largeur	26	20

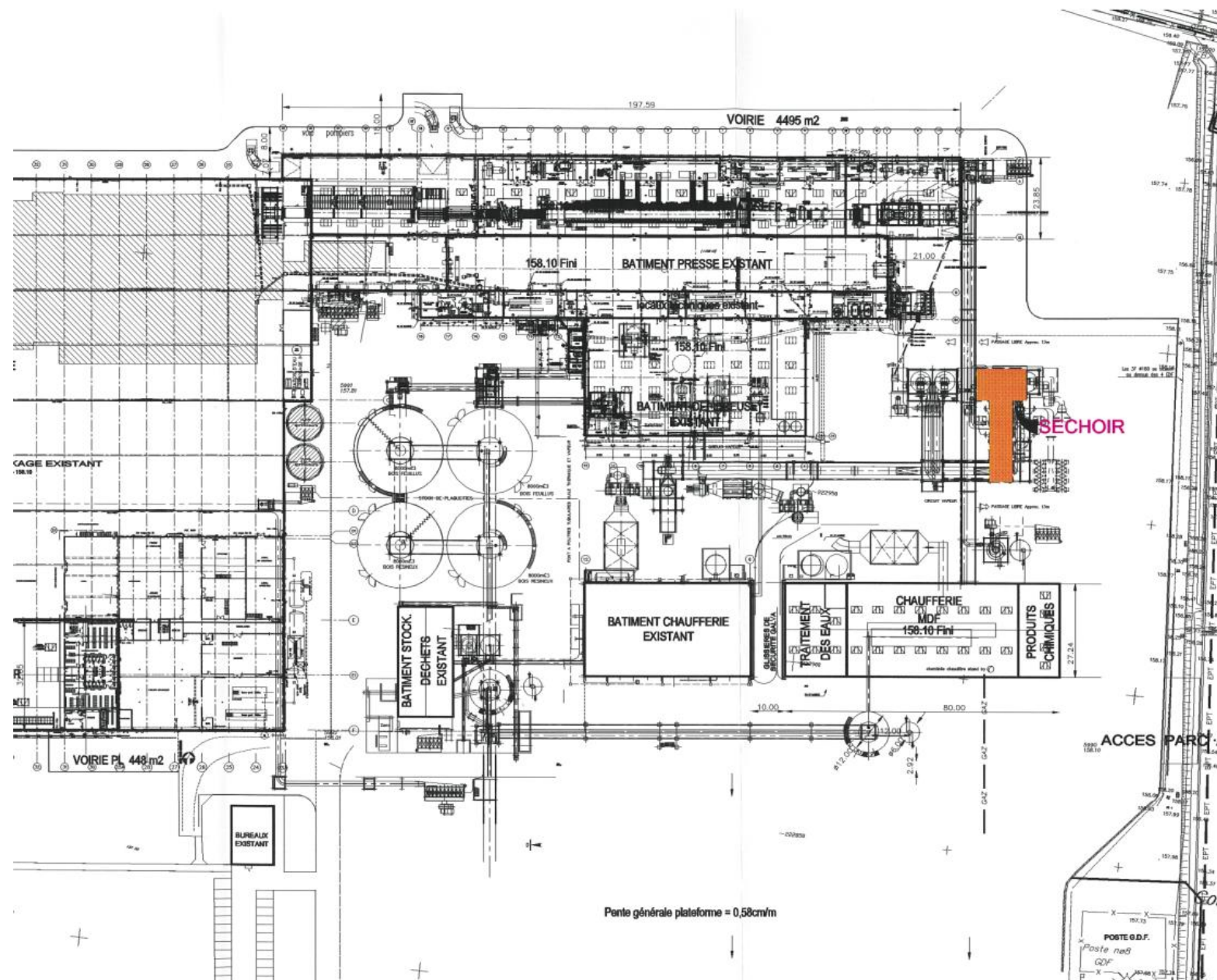
Silos



	<i>V (m³)</i>	<i>Masse équivalente TNT</i>	<i>Surpression mb</i>	<i>Distance (m)</i>	
Silos de déchets de ponçage	500	16,4	50	25,4	Zone 2
			140	6,3	Zone 1
Silo fibres	400	13,1	50	23,6	Zone 2
			140	5,9	Zone 1
Silo déchets sciage	500	16,4	50	25,4	Zone 2
			140	6,3	Zone 1

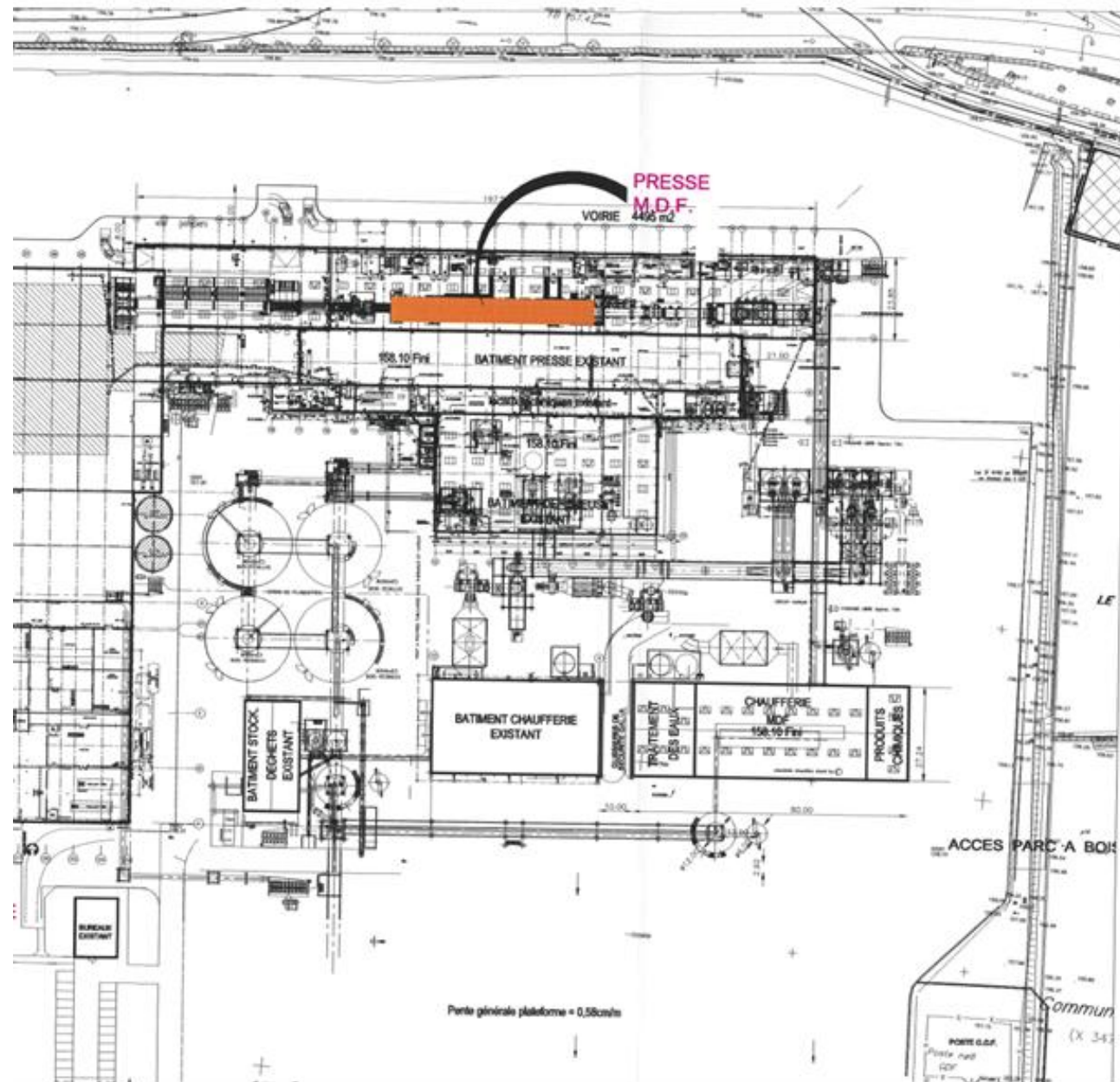


Séchoirs



- Phénomène dangereux non retenu

Presse



- **Phénomène dangereux non retenu**

Chaudières



- Phénomène dangereux non retenu

Annexe 3 : Modélisation des phénomènes dangereux

Source : Concept'E Environnement

ASSISTANCE TECHNIQUE



Modélisation de flux thermiques

Note de calcul FLUMilog

Périmètre de la mission

Etablissement de Bazeilles (08)

Référence établissement (AIOT) : 000 570 2355

Janvier 2026 - Version 4

Dossier réalisé avec le concours
de



SIREN 984 338 533
APE : 71.12B
Ingénierie, études techniques

MODELISATION DE FLUX THERMIQUES

I.	CADRE DE L'ETUDE.....	4
I.1.	Contexte et objectif	4
I.2.	Origine des informations	4
I.3.	Périmètre de l'étude et limites	4
I.4.	Référentiels techniques	4
I.5.	Auteur	5
II.	DESCRIPTION DE LA METHODE FLUM/LOG.....	5
II.1.	Méthodologie	5
II.1.1	Contexte.....	5
II.1.2	Description de la méthode.....	5
II.2.	Limites du logiciel	8
II.2.1	Limites du logiciel.....	8
II.2.2	Adaptabilité au modèle	9
II.3.	Valeurs de référence.....	10
III.	APPLICATION AU PROJET	11
III.1.	Parc à bois - Zone Nord - Est	11
III.1.1	Organisation du stockage	11
III.1.2	Hypothèses de modélisation	11
III.1.3	Résultats.....	11
III.2.	Parc à bois - Zone Sud	12
III.2.1	Organisation du stockage	12
III.2.2	Hypothèses de modélisation	12
III.2.3	Résultats.....	12
III.3.	Auvent bois matériaux à recycler.....	13
III.3.1	Organisation de l'auvent	13
III.3.2	Hypothèses de modélisation	13
III.3.3	Résultats.....	14
III.4.	Bâtiment colles 2.....	14
III.4.1	Organisation du bâtiment	14
III.4.2	Hypothèses de modélisation	15
III.4.3	Résultats.....	16
III.5.	Refiner	17
III.5.1	Organisation du bâtiment	17
III.5.2	Hypothèses de modélisation	17
III.5.3	Résultats.....	18
III.6.	Zone mûrissement	18
III.6.1	Organisation de la zone	18
III.6.2	Hypothèses de modélisation	19
III.6.3	Résultats.....	20
III.7.	Zone production	20
III.7.1	Organisation de la zone	20
III.7.2	Hypothèses de modélisation	21
III.7.3	Résultats.....	22
III.8.	Zone expéditions	22
III.8.1	Organisation de la zone	22
III.8.2	Hypothèses de modélisation	23
III.8.3	Résultats.....	24
III.9.	Incendie généralisé	24
III.9.1	Organisation des zones	24
III.9.2	Hypothèses de modélisation	25
III.9.3	Résultats.....	26
IV.	CONCLUSION	26

ANNEXES

ANNEXE 1

Notes de calcul

Fiche d'identification du document

Référence interne	/
Référence client	2024.38 - Assistance technique
Mission réalisée par	 Agence Nord Siège : Allée des Genêts 51 530 CRAMANT
Pour le compte de	Unilin SAS Rue de Bazeilles 08 209 Bazeilles
Nombre de pages	27 (hors annexe)
Note & commentaire	/

Suivi des modifications

Version	Date	Modification effectuée
0	11/2025	Version Draf
1	10/2025	Ajout de la modélisation du bâtiment colles
2	12/2025	Actualisation de la modélisation de l'auvent
3	12/2025	Correction stockages de colles
4	01/2026	Précisions modélisation auvent

Mission(s)

ICPE & Environnement		Procédés industriels & technologies propres		Assistance maîtrise d'œuvre	
Audit & faisabilité		Energie & décret tertiaire		Structure	
Risques industriels & études annexes	X	Qualité Environnementale & Développement Durable		Infrastructure	

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle et annexe ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations de Concept'E Environnement ne saurait engager sa responsabilité. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

I. CADRE DE L'ETUDE

I.1. CONTEXTE ET OBJECTIF

Dans le cadre de la mise à jour de son étude de dangers, Unilin SAS a identifié des phénomènes dangereux de type incendie sur certaines zones :

- De son parc à bois : zone Nord - Est et Sud et auvent bois matériaux à recycler,
- et de son unité de production : mûrissement, production et expéditions (quais).

Bien que les stockages de colles n'aient pas été identifiés comme scénario majorant, des études de flux thermique ont été menées pour valider la conformité des stockages à l'annexe VIII de l'arrêté ministériel modifié du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées relevant de la rubrique 1510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (Bâtiment colles 2 et Refiner).

I.2. ORIGINE DES INFORMATIONS

Les données relatives aux caractéristiques des stockages et à leur organisation ont été transmises par Unilin SAS :

- DOE¹ et caractéristiques constructives des expéditions (quais),
- DOE et caractéristiques constructives de l'auvent bois matériaux à recycler,
- Plans des bâtiments et POI²,
- Porters à connaissance d'octobre 2023 (Kalies) et de mai 2024 (Gnat ingénierie),
- Composition des stockages.

I.3. PERIMETRE DE L'ETUDE ET LIMITES

La présente étude concerne les stockages du parc à bois (zones Nord - Est et Sud, auvent bois matériaux à recycler), des colles et de l'usine (mûrissement, production et expéditions).

Elle exclut toutes autres modélisations.

Sont également exclus :

- L'analyse préliminaire des risques et la cotation du risque résiduel,
- Tout protocole d'essais d'incendie,
- Toute étude de dispersion de fumée d'incendie.

Cette étude a été réalisée au vu des connaissances techniques et réglementaires connues à la date d'élaboration du présent document.

I.4. REFERENTIELS TECHNIQUES

Le présent document est rédigé à l'appui de référentiels techniques et réglementaires :

- Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt, partie A, rapport final, INERIS,
- Modules 1 à 7 :

Module	Référence (INERIS)
1	Introduction et description de la méthode - 204476 - 2728180 - v0.3
2	Données d'entrée - 204476 - 2728180 - v0.3, 13/01/2023
3	Calcul des caractéristiques du combustible - 204476 - 2728180 - v1.0, 13/01/2023
4	Calcul de propagation dans la cellule - 204476 - 2728180 - v0.3, 13/01/2023
5	Calcul des caractéristiques des flammes - 204476 - 2728180 - v0.3, 13/01/2023
6	Calcul des effets sur l'environnement - 204476 - 2728180 - v0.3, 13/01/2023
7	Validation expérimentale - 204476 - 2728180 - v0.3, 13/01/2023.

- <https://www.flumilog.fr/faq>.

¹ Dossier des Ouvrages Exécutés

² Plan d'Opération Interne

I.5. AUTEUR

Le présent mémoire est réalisé avec le concours de :

Organisme	Rédacteur	Qualification
	Emmanuelle Mercier	Consultant Expert en ICPE et Construction durable HSE Designer / Senior Safety Engineer Tiers expert / Référent Energie & Carbone Certificat Professionnel Supérieur Développement Durable et Qualité environnementale en aménagement du territoire, urbanisme, architecture et construction Diplômée de l'Institut Lillois d'Ingénierie de la Santé (ILIS) Ingénieur Maître Génie Sanitaire Bio Environnement (1995)

II. DESCRIPTION DE LA METHODE FLUMILOG

II.1. METHODOLOGIE

Source : FLUMiLog, rapport final DRA-09-90977-14553 A, version 2 - Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt, partie A

II.1.1 Contexte

Le calcul des distances d'effet associé à l'incendie d'une cellule d'entrepôt est un enjeu important pour la construction d'une plateforme logistique, car ces distances conditionnent à la fois la surface construite et la position de la plateforme sur le terrain.

Le projet FLUMiLog a ainsi été élaboré pour répondre à cette demande. Il associe tous les acteurs de la logistique et plusieurs centres techniques (INERIS, CTICM, CNPP, IRSN³ et Efectis France).

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

Cette méthode prend ainsi en compte les paramètres prépondérants dans la construction d'un entrepôt afin de représenter au mieux la réalité.

II.1.2 Description de la méthode

La méthode concerne principalement les stockages entrant dans les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE, mais également les liquides combustibles, solides liquéfiables et liquides inflammables.

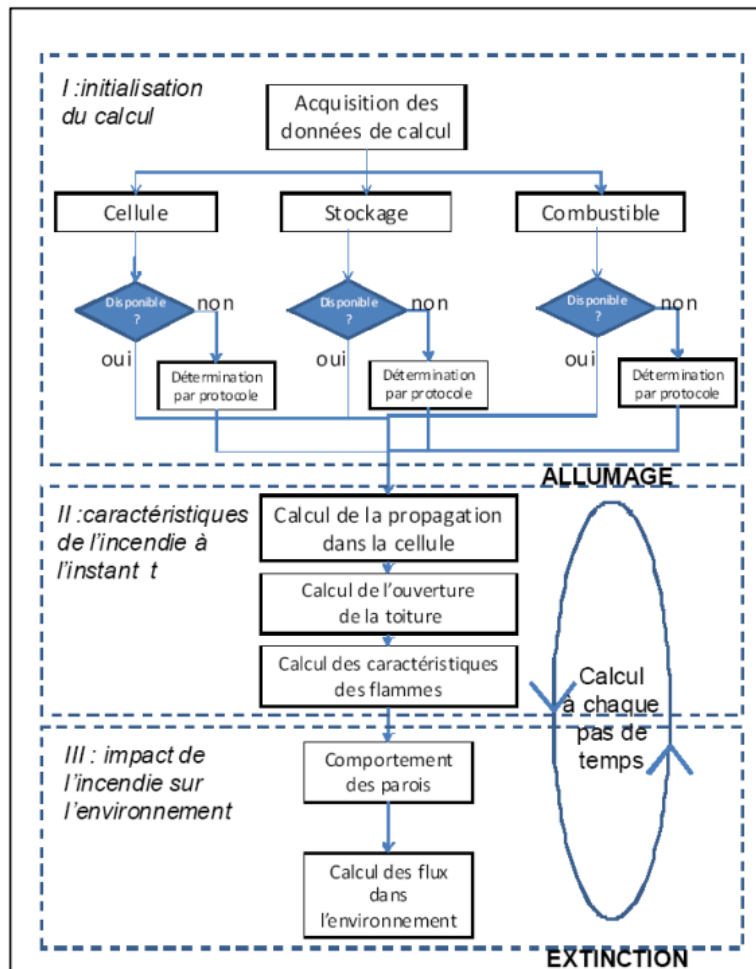
Elle permet de quantifier l'incendie d'une cellule ou d'une zone de stockage, mais également de prendre l'hypothèse d'une propagation du feu aux cellules ou stockages voisins.

Etapes de la méthode

La méthode proposée pour déterminer les flux thermiques associés à un incendie d'entrepôt se démarque sensiblement de celles utilisées jusqu'à présent. En effet, les méthodes employées ne considéraient pas l'évolution temporelle de l'incendie (distances d'effet déterminées en supposant l'incendie instantanément généralisé à une cellule). De plus, les valeurs considérées avaient un caractère global pour tout l'entrepôt (vitesse de combustion) qui ne prenaient pas en compte le mode de stockage utilisé (rack ou masse).

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

³ Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, Centre Technique Industriel de la Construction Métallique, Centre National de Prévention et de Protection, Institut de Radioprotection et de la Sécurité Nucléaire



Source : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt
Partie A, FLUMilog, rapport final

La méthode permet également de calculer les flux thermiques associés à l'incendie de plusieurs cellules ou zones de stockage dans le cas où le feu se propagerait au-delà de la cellule où l'incendie a débuté (fonction des caractéristiques des cellules, des produits stockés et des murs séparatifs).

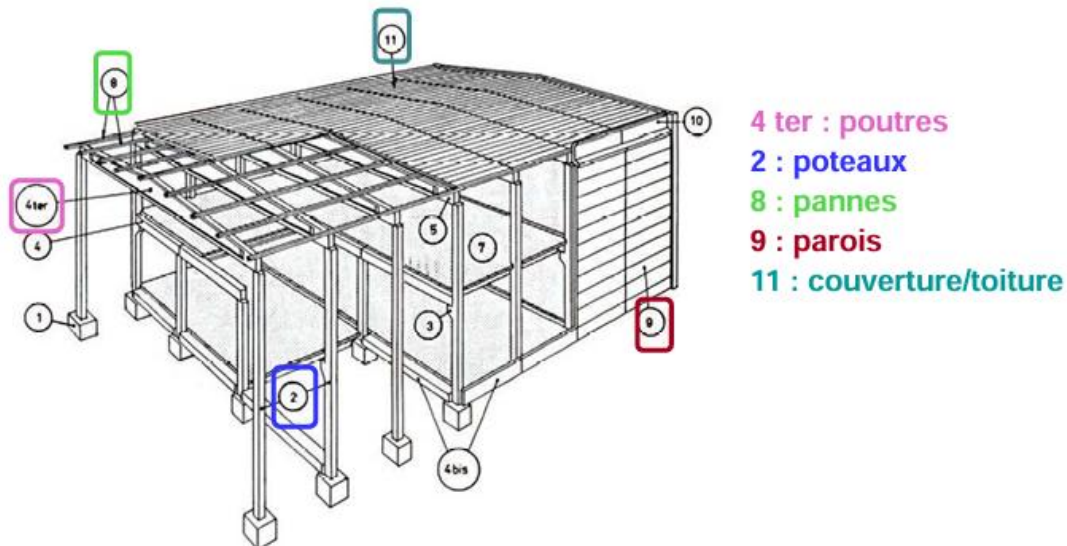
Les distances d'effet thermique sont donc calculées **en fonction du temps, sur la base des caractéristiques des flammes et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer un rôle d'obstacle au rayonnement.**

L'acquisition des données porte donc sur les caractéristiques des combustibles, des parois, de la toiture et des modes de stockage.

Lorsque certains de ces paramètres ne sont pas connus, des valeurs par défaut sont fournies.

Les différentes étapes de la méthode sont ainsi synthétisées comme suit :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée : données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, mode de stockage, débit de pyrolyse en fonction du temps, comportement au feu des toitures et parois...
- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps (hauteur moyenne et émittance), à partir de la propagation de la combustion dans la cellule, de l'ouverture de la toiture,
- Calcul des distances d'effet en fonction du temps, réalisé sur la base des caractéristiques des flammes déterminées précédemment et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer le rôle d'obstacle au rayonnement : nature et résistance au feu R (en minutes) de la structure support, matériau constituant la paroi, critères d'étanchéité aux gaz chaud E (en minutes) et isolation thermique I (en minutes), critères de résistance des fixations Y (en minutes) entre support et paroi, nombre ou surface d'ouverture (fenêtres, portes, etc.).



Exemple d'éléments de structure

Source : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt
Partie A, FLUMilog, rapport final

Calcul de propagation dans le stockage

Le point d'inflammation est considéré au centre géométrique du stockage et au niveau du sol (le plus pénalisant). Les modes de propagation sont ensuite dépendants des modes de stockage :

- Par rayonnement : fonction des températures d'inflammation des combustibles en stock,
- Par flash over : quand l'incendie commence à prendre de l'ampleur, la production de fumées chaudes augmente significativement. Dès lors que cette production devient trop importante pour qu'elle soit évacuée par des ouvertures (exutoires), une couche chaude se forme en partie supérieure de la cellule. Cette couche chaude d'abord contenue dans les cantons peut s'étendre sous la totalité de la toiture. Pour finir, elle peut impacter le combustible et conduire à un embrasement généralisé.

Cette évolution jusqu'au flash-over n'est cependant pas obligatoire. Deux situations au moins peuvent conduire à son absence :

- Si la puissance dégagée est insuffisante pour produire une couche chaude suffisamment épaisse et chaude,
- Si la toiture présente une surface d'ouverture suffisante pour évacuer la chaleur produite ou si elle est suffisamment fragile.

Calcul des caractéristiques des flammes

Il s'effectue à l'appui des caractéristiques des flammes (forme, hauteur, position, émittance) déterminées par :

- Les propriétés des combustibles,
- Les surfaces de flammes,
- Les positions et formes des flammes (prise en compte de l'effet du vent).

Calcul des effets sur l'environnement

Il s'appuie sur le facteur de forme et la transmissivité de l'atmosphère.

Il prend en compte le rôle des écrans thermiques et l'évolution des parois :

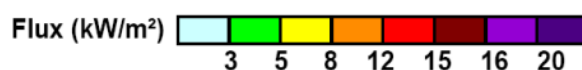
- Caractéristiques : composition et structure porteuse,
- Echauffement et flux thermique induit,
- Hauteur, susceptible de décroître lorsque la stabilité de l'ossature support n'est plus assurée.

Résultats

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 m et potentiellement modifiés dans le cas d'un environnement ou de topographie particulière.

Les distances (si elles existent) correspondent aux valeurs de référence sur l'Homme pour les installations classées.

La représentation de ces résultats est indiquée selon l'échelle de couleur ci-après :



Sont considérés comme :

- Flux de 8 kW/m², les flux en orange compris entre 8 et 12 kW/m²,
- Flux de 5 kW/m², les flux en jaune compris entre 5 et 8 kW/m²,
- Flux de 3 kW/m², les flux en vert compris entre 3 et 5 kW/m².

II.2. LIMITES DU LOGICIEL

II.2.1 Limites du logiciel

Les principales limitations intrinsèques du modèle, impactant le choix des hypothèses de modélisation concernant :

	Thématique	Limite
1	Nature des stockages	Produit 12 produits solides combustibles (bois, caoutchouc, carton, coton, palette bois, polyéthylène, pneu, polystyrène, polyuréthane, PVC ⁴ , synthétique et carton compacté) et 4 incombustibles Liquides Inflammables (LI) : éthanol, hydrocarbure, palette LI, palette LI utilisateur Palette Palette identique sur la totalité de la zone / cellule modélisée Palette rubrique : 1510, 1511, 2662, 4320, LCSL ⁵
2	Dimension de la cellule en feu / zone	En plan : au maximum 200 m x 200 m En hauteur : 23 m
3	Nombre de cellules / zones en feu	Stockage couvert : au maximum 3 cellules Stockage extérieur : 1 zone
4	Décroché de cellule (« troncage ») en façade et en hauteur	Longueur maximale d'1/3 de la façade concernée Longueur maximale d'1/4 pour des hauteurs complexes
5	Mode de stockage	En rack ou en masse, un mixte n'étant pas autorisé En dimensions de rack ou ilot, celles-ci devant être identiques dans une même cellule / zone
6	Stockage en rack	Nombre de racks simples limité et imposés à 2, placés en extrémités de stockage Autres racks : doubles
7	Dimension de l'allée entre ilot / rack	Dimensions identiques dans l'ensemble de la cellule Valeur minimale : 0,5 m / Valeur maximale : 20 m
8	Matériaux de parois (multi composant)	Limités à 4 par façades
9	Sprinklage / Rideau d'eau	Absence de prise en compte
10	Quai(s)	L'implantation d'un ou plusieurs quais en façade (localisation) n'est pas permise.

Liste des matériaux combustibles et incombustibles

Une palette est définie à partir de la sélection d'un groupe de combustibles et d'incombustibles intégrés par défaut dans la méthode. La liste de matériaux disponibles est reproduite ci-après :

TYPE DE MATERIEL	PRODUIT	MASSE VOLUMIQUE (kg/m ³)
COMBUSTIBLES	Bois massif	550
	Polyéthylène (PE)	925
	Carton (compact)	900
	Carton (faible densité)	550
	Polychlorure de vinyle (PVC)	750
	Polystyrène (PS)	20
	Polyuréthane (PU)	30
	Caoutchouc	900
	Pneu	900
	Coton	95
	Synthétique	90
INCOMBUSTIBLES	Acier	1000
	Eau	7600
	Verre	2500
	Aluminium	2700

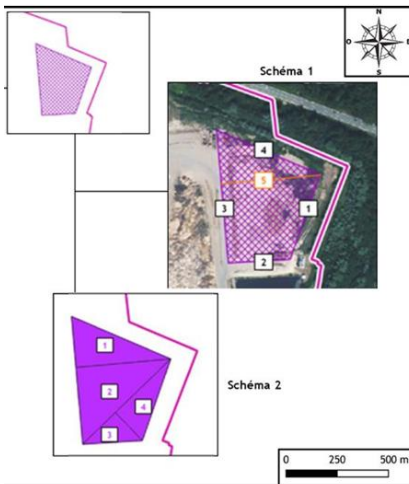
Source : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt
Module 2 : Données d'entrée

⁴ PolyChlorure de Vinyle

⁵ Liquide Combustible Solide Liquéfiable

II.2.2 Adaptabilité au modèle

Dans une approche conservatoire, les hypothèses de simulation ont été adaptées aux limites :

	Limite	Hypothèse retenue																				
1	Nature des stockages	Stockages de colles Les colles sont stockées en vrac dans des cuves verticales. Ce type de produit n'existe pas dans la base de données FLUMilog. Les colles ont un point de fusion supérieur à 80°C. Elles ne sont donc pas assimilables à des liquides combustibles ou des solides combustibles⁶. Dans une approche conservatoire, elles sont assimilées à du polyéthylène, de caractéristiques de combustion plus élevées que les produits 1510. Panneaux de bois Les panneaux de bois produits par Unilin SAS ont une densité moyenne de 700 kg/m³. La densité du bois massif utilisé dans l'outil FLUMilog est limitée à 550 kg/m³. La densité du carton compacté atteint 900 kg/m³. Les caractéristiques de combustion de ces produits étant similaires, deux calculs tests ont donc été réalisés sur la base d'hypothèses identiques afin de retenir, dans une approche conservatoire, le produit entraînant les conséquences de rayonnement thermique les plus importantes. <table><thead><tr><th>MATERIEL</th><th>CHALEUR DE COMBUSTION – PCI (MJ/kg)</th><th>VITESSE DE COMBUSTION A L'ETAT NON DIVISE (kg/m²/s)</th><th>MASSE VOLUMIQUE (kg/m³)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Bois (compact)</td><td>18</td><td>0,017</td><td>550</td></tr><tr><td>Polyéthylène (PE)</td><td>40</td><td>0,015</td><td>925</td></tr><tr><td>Carton (compact)</td><td>18</td><td>0,017</td><td>900</td></tr><tr><td>Carton (faible densité)</td><td>18</td><td>0,017</td><td>550</td></tr></tbody></table> Source : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt Module 3 : Calcul des caractéristiques du combustible Les notes de calculs en annexe démontrent que le carton compacté est le plus impactant. Les panneaux de bois sont donc assimilés à du carton compacté pour prendre en compte la densité des panneaux.  Annexe 1 : Notes de calcul	MATERIEL	CHALEUR DE COMBUSTION – PCI (MJ/kg)	VITESSE DE COMBUSTION A L'ETAT NON DIVISE (kg/m²/s)	MASSE VOLUMIQUE (kg/m³)	Bois (compact)	18	0,017	550	Polyéthylène (PE)	40	0,015	925	Carton (compact)	18	0,017	900	Carton (faible densité)	18	0,017	550
MATERIEL	CHALEUR DE COMBUSTION – PCI (MJ/kg)	VITESSE DE COMBUSTION A L'ETAT NON DIVISE (kg/m²/s)	MASSE VOLUMIQUE (kg/m³)																			
Bois (compact)	18	0,017	550																			
Polyéthylène (PE)	40	0,015	925																			
Carton (compact)	18	0,017	900																			
Carton (faible densité)	18	0,017	550																			
2	Dimension de la cellule en feu / zone	Non concerné																				
3	Nombre de cellules / zones en feu	Auvent bois matériaux à recycler L'auvent est organisé en 5 cases. Ces cases sont identiques par ensemble de 3 cases : 2 cases de 336 m² et 1 case de 705,6 m². La modélisation prend donc en compte 3 cases et est représentative de l'ensemble de l'auvent.																				
4	Décroché de cellule	Parc à bois - Zone Nord - Est Cette zone est de forme trapézoïdale et ne peut être représentée en modélisation. Dans une approche conservatoire, les dimensions maximales du stockage sont retenues. 																				

⁶ Arrêté ministériel modifié du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées relevant de la rubrique 1510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

		<table><tr><th>Caractéristiques</th><th colspan="2">Caractéristiques réelles</th><th colspan="2">Données d'entrée FLUMILOG</th></tr><tr><td rowspan="4">Dimension de la cellule</td><td rowspan="4">Schéma 1</td><td>1</td><td>91 m</td><td rowspan="3">Schéma 1</td><td>3</td><td>135 m</td></tr><tr><td>2</td><td>63 m</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">101 m*</td></tr><tr><td>3</td><td>135 m</td></tr><tr><td>4</td><td>115 m</td></tr><tr><td rowspan="4">Dimensions du stockage en masse</td><td rowspan="4">Schéma 2</td><td>1</td><td>2 727 m²</td><td colspan="3" rowspan="4">(50 m x 43 m x 5 m) x 6</td></tr><tr><td>2</td><td>4 090 m²</td></tr><tr><td>3</td><td>984 m²</td></tr><tr><td>4</td><td>1 660 m²</td></tr></table>	Caractéristiques	Caractéristiques réelles		Données d'entrée FLUMILOG		Dimension de la cellule	Schéma 1	1	91 m	Schéma 1	3	135 m	2	63 m	5	101 m*	3	135 m	4	115 m	Dimensions du stockage en masse	Schéma 2	1	2 727 m²	(50 m x 43 m x 5 m) x 6			2	4 090 m²	3	984 m²	4	1 660 m²
Caractéristiques	Caractéristiques réelles		Données d'entrée FLUMILOG																																
Dimension de la cellule	Schéma 1	1	91 m	Schéma 1	3	135 m																													
		2	63 m		5	101 m*																													
		3	135 m																																
		4	115 m																																
Dimensions du stockage en masse	Schéma 2	1	2 727 m²	(50 m x 43 m x 5 m) x 6																															
		2	4 090 m²																																
		3	984 m²																																
		4	1 660 m²																																
Extrait Porter à Connaissance - Kaliès																																			
5	Mode de stockage	Stockages de colles Le mode de calcul en cuve n'est pas autorisé dans l'outil FLUMi log. Les cuves sont donc assimilées à un stockage en masse et en ilot, chaque ilot représentant une cuve.																																	
6	Stockage en rack	Non concerné																																	
7	Dimension de l'allée entre ilot / rack	Panneaux de bois Les allées de stockage varient dans les zones production et quais. Dans une approche conservatoire, il est retenu les allées de plus faibles dimensions. La zone murissement peut être assimilée à un stockage en masse. Dans une approche conservatoire, les allées de plus faibles dimensions sont retenues (0,5 m).																																	
8	Matériaux de parois (multi composant)	Non concerné																																	
9	Sprinklage	Non concerné																																	
10	Quai(s)	Quais Quais répartis sur la façade de la zone expéditions																																	

II.3. VALEURS DE REFERENCE

Elles sont fixées par l'article 9 de l'arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation et sont les suivantes :

En kW/m²	Effets sur les structures
5	Destructions significatives des vitres
8	Effets domino et dégâts graves sur les structures
16	Exposition prolongée des structures et dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20	Tenue du béton pendant plusieurs heures et dégâts très graves sur les structures béton
200	Ruine du béton en quelques dizaines de minutes

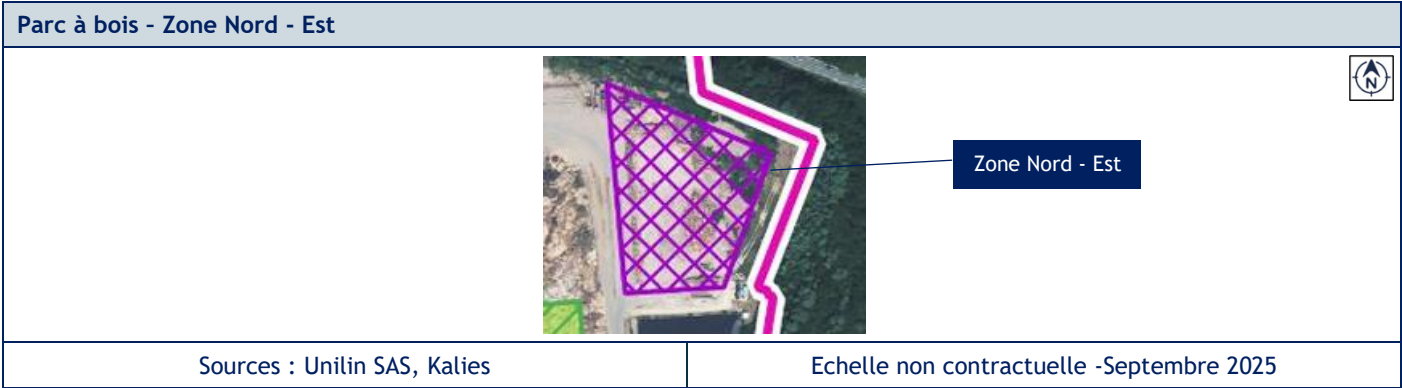
En kW/m²	Effets sur l'Homme
3	Effets irréversibles délimitant la "zone de dangers significatifs pour la vie humaine"
5	Effets létaux délimitant la "zone des dangers graves pour la vie humaine"
8	Effets létaux significatifs délimitant la "zone des dangers très graves pour la vie humaine"

III. APPLICATION AU PROJET

III.1. Parc à bois - Zone Nord - Est

III.1.1 Organisation du stockage

Les grumes sont stockées en vrac, pour une hauteur maximale de 10 m.
3 îlots organisent ce stockage, séparés par des allées de 6 m.



III.1.2 Hypothèses de modélisation

Stockage extérieur

Zone Nord - Est	Largeur maximale (en m)	101,0
	Longueur maximale (en m)	135,0
	Hauteur du stockage (en m)	10,0

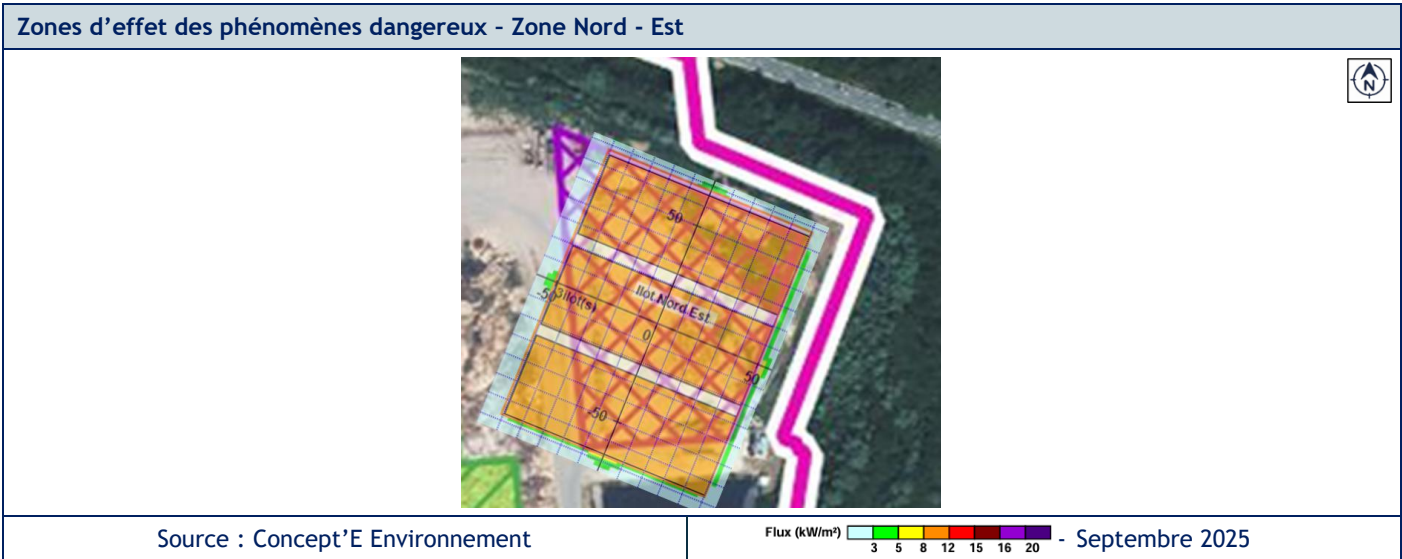
Modalité et typologie de stockage

Sur la base de la FAQ de FLUMilog, un stockage constitué de grumes de bois peut être considéré en stockage en masse avec une compacité de bois massif, soit une palette contenant 275 kg de bois.
Ces grumes présentent une humidité de plus de 66%, soit 182 kg d'eau.

	Configuration modélisée Quantité max (en m³)	Configuration réelle Quantité max (en m³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Zone Nord - Est	120 000	95 000	✓

III.1.3 Résultats

Cartographie



Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.
Il n'est attendu aucun effet domino.



Annexe 1 : Notes de calcul

III.2. Parc à bois - Zone Sud

III.2.1 Organisation du stockage

Les grumes sont stockées en vrac, pour une hauteur maximale de 10 m.
2 îlots organisent ce stockage, séparés par une allée de 6 m.



III.2.2 Hypothèses de modélisation

Stockage extérieur

Zone Sud	Largeur maximale (en m)	9,0
	Longueur maximale (en m)	156,0
	Hauteur du stockage (en m)	10,0

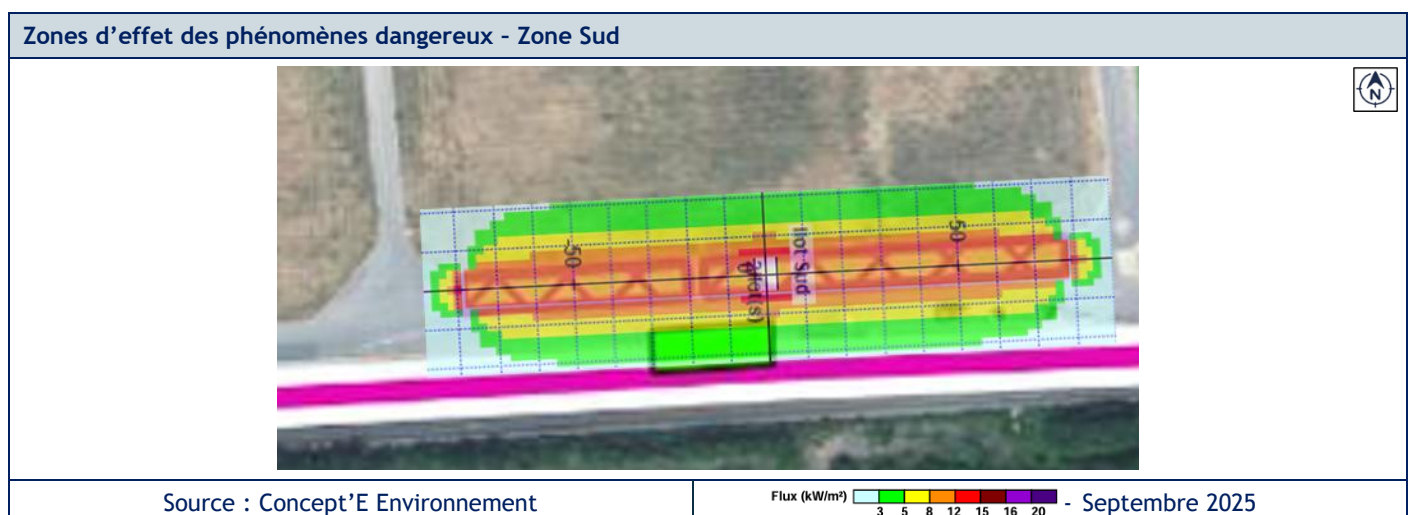
Modalité et typologie de stockage

Les grumes stockées sont identiques à la zone Nord - Est. Les hypothèses sont similaires.

	Configuration modélisée Quantité max (en m ³)	Configuration réelle Quantité max (en m ³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Zone Sud	13 500	12 640	✓

III.2.3 Résultats

Cartographie



% d'exutoires en surface utile	0
Porte de quai (unité)	0

Modalité et typologie de stockage

L'auvent bois matériaux à recycler accueille du bois à recyclé, stocké en vrac sur une hauteur n'excédant pas 4,6 m. Ce stockage est donc assimilé à un stockage en masse de type bois massif pour un poids de 300 kg par m³, sans teneur en eau.

	Configuration modélisée Quantité max (en m ³)	Configuration réelle Quantité max (en m ³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Auvent	7 838	7 500	✓

III.3.3 Résultats

Cartographie

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Auvent bois matériaux à recycler



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20 - Novembre 2025

Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.
Il n'est attendu aucun effet domino.



Annexe 1 : Notes de calcul

III.4. Bâtiment colles 2

III.4.1 Organisation du bâtiment

Le bâtiment colles 2 accueille 12 cuves de 98 m³ chacune d'une hauteur de 12 m.

Les façades sont en bardage simple peau, posées sur une structure métallique.
Le désenfumage représente 2%.

Organisation du bâtiment colles 2



Sources : Unilin SAS, Concept'E Environnement

Echelle non contractuelle - Décembre 2025

 Bardage simple peau

III.4.2 Hypothèses de modélisation

Dispositions constructives

Bâtiment colles 2	Largeur maximale (en m)	24
	Longueur maximale (en m)	32
	Hauteur au faîtage (en m)	15,2
Résistance au feu des poutres (en min)		15
Résistance au feu des pannes (en min)		15
Matériaux constituant la couverture		Métallique simple peau
% d'exutoires en surface utile		2
Porte de quai (unité)		0

Modalité et typologie de stockage

Les colles sont stockées en vrac dans des cuves verticales. Ce type de produit n'existe pas dans la base de données FLUMilog. Ce stockage est donc assimilé à un stockage en masse.

Les colles ont un point de fusion supérieur à 80°C. Elles ne sont donc pas assimilables à des liquides combustibles ou des solides combustibles⁷.

Dans une approche conservatoire, elles sont assimilées à du polyéthylène, de caractéristiques de combustion plus élevées que les produits 1510.

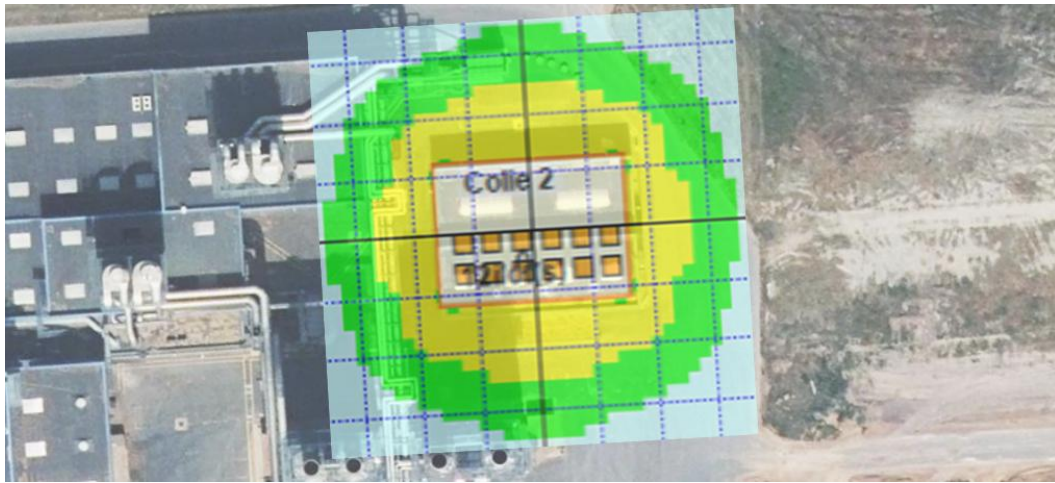
	Configuration modélisée Quantité max (en m³)	Configuration réelle Quantité max (en m³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Bâtiment colles 2	1 296	1 176	✓

⁷ Arrêté ministériel modifié du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées relevant de la rubrique 1510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

III.4.3 Résultats

Cartographie

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Bâtiment colles 2 pour une cible à 1,8 m



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) - Décembre 2025

Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.

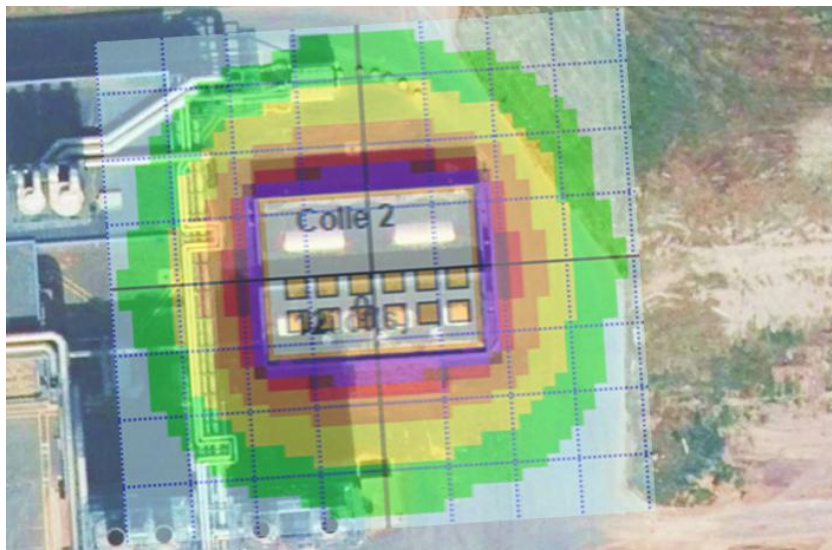
Il n'est attendu aucun effet domino pour une cible à 1,8 m.

La modélisation atteste donc que cet IPD respecte les exigences de l'annexe VIII de l'arrêté ministériel modifié du 11 avril 2017.

Des canalisations aériennes (canalisation de ventilation, transport de fibres et fluide caloporteur) courent en hauteur côté Ouest du bâtiment colles 2. Il convient donc de vérifier si ces dernières seraient impactées en cas de sinistre dans le bâtiment colles 2.

Les hypothèses de modélisation sont identiques, avec une cible à 10 m.

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Bâtiment colles 2 pour une cible à 10 m



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) - Décembre 2025

Les zones d'effet thermique supérieures à 8 kW/m² sont observées en limite de racks, avec des hypothèses conservatoires. Ainsi, il n'est attendu aucun effet domino sur les canalisations en cas d'incendie du bâtiment colles 2.



Annexe 1 : Notes de calcul

III.5. Refiner

III.5.1 Organisation du bâtiment

Le bâtiment Refiner accueille 12 cuves de 84 m³ chacune et une cuve de 78 m³. Ces cuves culminent à 12 m.

Les façades sont en bardage simple peau, posées sur une structure métallique. La façade Nord est mitoyenne à un mur coupe-feu. Le désenfumage représente 2%.

Organisation du bâtiment Refiner



Sources : Unilin SAS, Concept'E Environnement

Echelle non contractuelle - Décembre 2025

- Bardage simple peau
- Mur REI120 toute hauteur

III.5.2 Hypothèses de modélisation

Dispositions constructives

Refiner	Largeur maximale (en m)	16
	Longueur maximale (en m)	33,0
	Hauteur au faîtage (en m)	16,6
Résistance au feu des poutres (en min)		15
Résistance au feu des pannes (en min)		15
Matériaux constituant la couverture		Métallique simple peau
% d'exutoires en surface utile		2
Porte de quai (unité)		0

Modalité et typologie de stockage

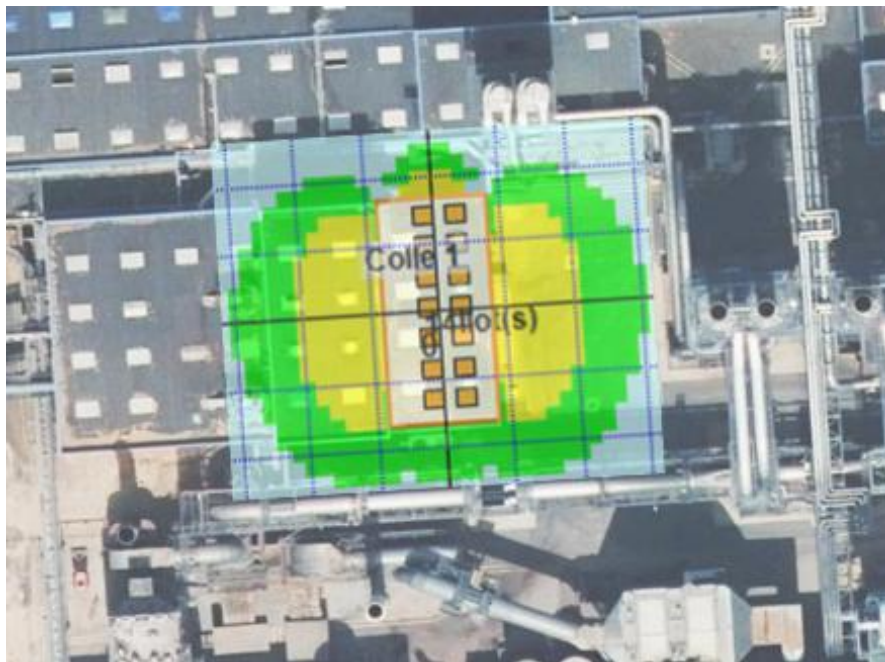
Les hypothèses sont identiques au bâtiment colles 2 : stockage en masse et colles assimilées à du polyéthylène.

	Configuration modélisée Quantité max (en m ³)	Configuration réelle Quantité max (en m ³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Bâtiment colles 2	1 260	1 086	✓

III.5.3 Résultats

Cartographie

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Bâtiment Refiner pour une cible à 1,8 m



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20 - Décembre 2025

Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.

Il n'est attendu aucun effet domino.

La modélisation atteste donc que cet IPD respecte les exigences de l'annexe VIII de l'arrêté ministériel modifié du 11 avril 2017.



Annexe 1 : Notes de calcul

III.6. Zone mûrissement

III.6.1 Organisation de la zone

L'usine forme un ensemble unique qui accueille les zones murissement, production (découpe, finition, conditionnement) et expéditions.

Ce bâtiment dispose de façades en bardage double peau posé sur ossature métallique.

La toiture est en bac acier multicouches équipées d'exutoires pour 2% de la surface.

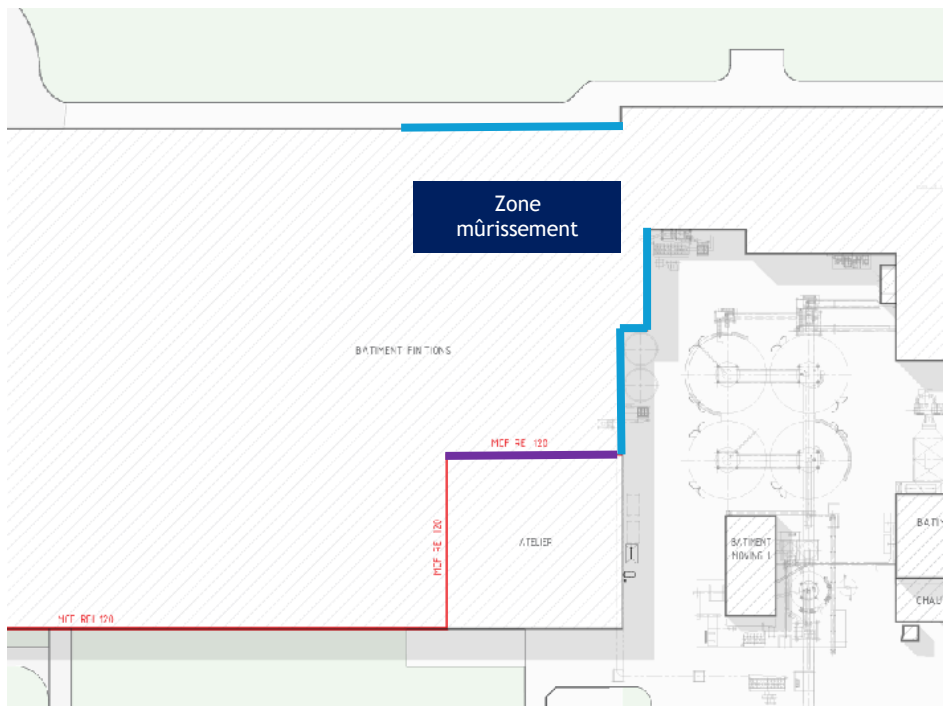
La zone mûrissement accueille les panneaux découpés issus des presses, en phase de refroidissement.

Elle prend place dans la zone de production, en amont des ateliers de finition.



Zone de murissement

Organisation de la zone mûrissement



Sources : Unilin SAS, Gnat ingénierie

Echelle non contractuelle -Septembre 2025

- Mur REI120 toute hauteur
- Mur REI120 dépassant en toiture
- Bardage double peau

III.6.2 Hypothèses de modélisation

Dispositions constructives

Zone mûrissement	Largeur maximale (en m)	56
	Longueur maximale (en m)	104
	Hauteur au faîtage (en m)	10
Résistance au feu des poutres (en min)		15
Résistance au feu des pannes (en min)		15
Matériaux constituant la couverture		Métallique multicouches
% d'exutoires en surface utile		2
Porte de quai (unité)		0

Modalité et typologie de stockage

Cette zone accueille des panneaux de bois pour une densité moyenne de 700 kg/m³. Ces produits sont assimilés à du carton compacté (Cf. Adaptabilité au modèle), pour un stockage en masse.

	Configuration modélisée Quantité max (en m³)	Configuration réelle Quantité max (en m³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Zone mûrissement	12 480	9 600	✓

III.6.3 Résultats

Cartographie

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Zone mûrissement



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20 - Septembre 2025

Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.
Il n'est attendu aucun effet domino.



Annexe 1 : Notes de calcul

III.7. Zone production

III.7.1 Organisation de la zone

Comme précisé précédemment, l'usine forme un ensemble unique qui accueille les zones mûrissement, production et expéditions.

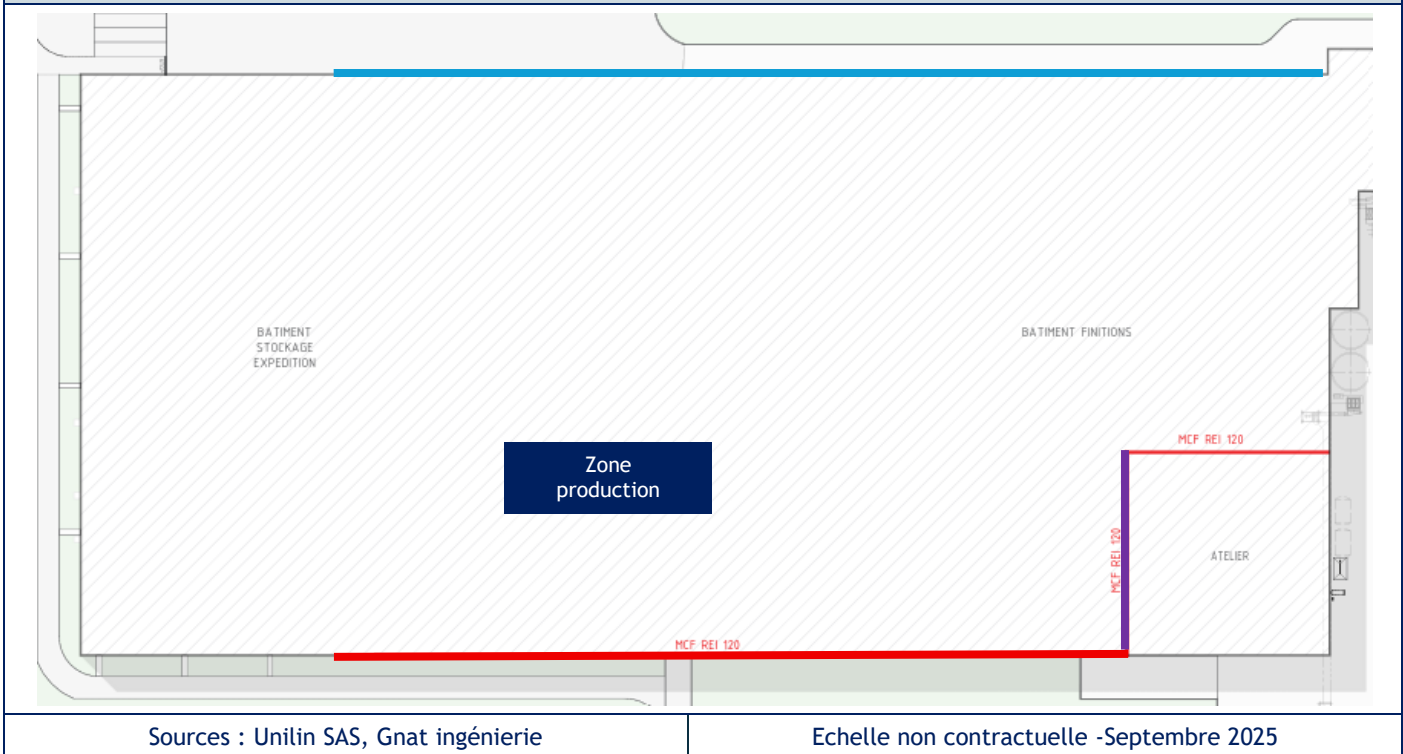
Ce bâtiment dispose de façades en bardage double peau posé sur ossature métallique.

La toiture est en bac acier multicouches équipées d'exutoires pour 2% de la surface.

La zone production accueille les panneaux en attente de découpe, finition et conditionnement.

Elle prend place entre la zone mûrissement et la zone des quais.

Organisation de la zone production



- Mur REI120 toute hauteur
- Mur REI120 dépassant en toiture
- Bardage double peau

III.7.2 Hypothèses de modélisation

Dispositions constructives

Zone production	Largeur maximale (en m)	132
	Longueur maximale (en m)	160
	Hauteur au faîtage (en m)	10
Résistance au feu des poutres (en min)		15
Résistance au feu des pannes (en min)		15
Matériaux constituant la couverture		Métallique multicouches
% d'exutoires en surface utile		2
Porte de quai (unité)		0

Modalité et typologie de stockage

Cette zone accueille des panneaux de bois pour une densité moyenne de 700 kg/m³. Ces produits sont assimilés à du carton compacté (Cf. Adaptabilité au modèle), pour un stockage en masse.

	Configuration modélisée Quantité max (en m ³)	Configuration réelle Quantité max (en m ³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Zone production	54 843	36 820	✓

III.7.3 Résultats

Cartographie

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Zone production



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20 - Septembre 2025

Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.
Il n'est attendu aucun effet domino.



Annexe 1 : Notes de calcul

III.8. Zone expéditions

III.8.1 Organisation de la zone

Comme précisé précédemment, l'usine forme un ensemble unique qui accueille les zones murissement, production et expéditions.

Ce bâtiment dispose de façades en bardage double peau posé sur ossature métallique.

La toiture est en bac acier multicouches équipées d'exutoires pour 2% de la surface.

Organisation de la zone expéditions



- Mur REI120 toute hauteur
- Bardage double peau

III.8.2 Hypothèses de modélisation

Dispositions constructives

Zone expéditions	Largeur maximale (en m)	148,5
	Longueur maximale (en m)	160
	Hauteur au faîtage (en m)	9,7
Résistance au feu des poutres (en min)		15
Résistance au feu des pannes (en min)		15
Matériaux constituant la couverture		Métallique multicouches
% d'exutoires en surface utile		2
Porte de quai (unité)		0

Modalité et typologie de stockage

Cette zone accueille des panneaux de bois pour une densité moyenne de 700 kg/m³. Ces produits sont assimilés à du carton compacté (Cf. Adaptabilité au modèle), pour un stockage en masse.

	Configuration modélisée Quantité max (en m ³)	Configuration réelle Quantité max (en m ³)	Approche conservatoire vérifiée Oui ✓ / Non X
Zone expéditions	110 160	82 803	✓

III.8.3 Résultats

Cartographie

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Zone expéditions



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20 - Septembre 2025

Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.
Il est possiblement attendu un effet domino en zone de finition.



Annexe 1 : Notes de calcul

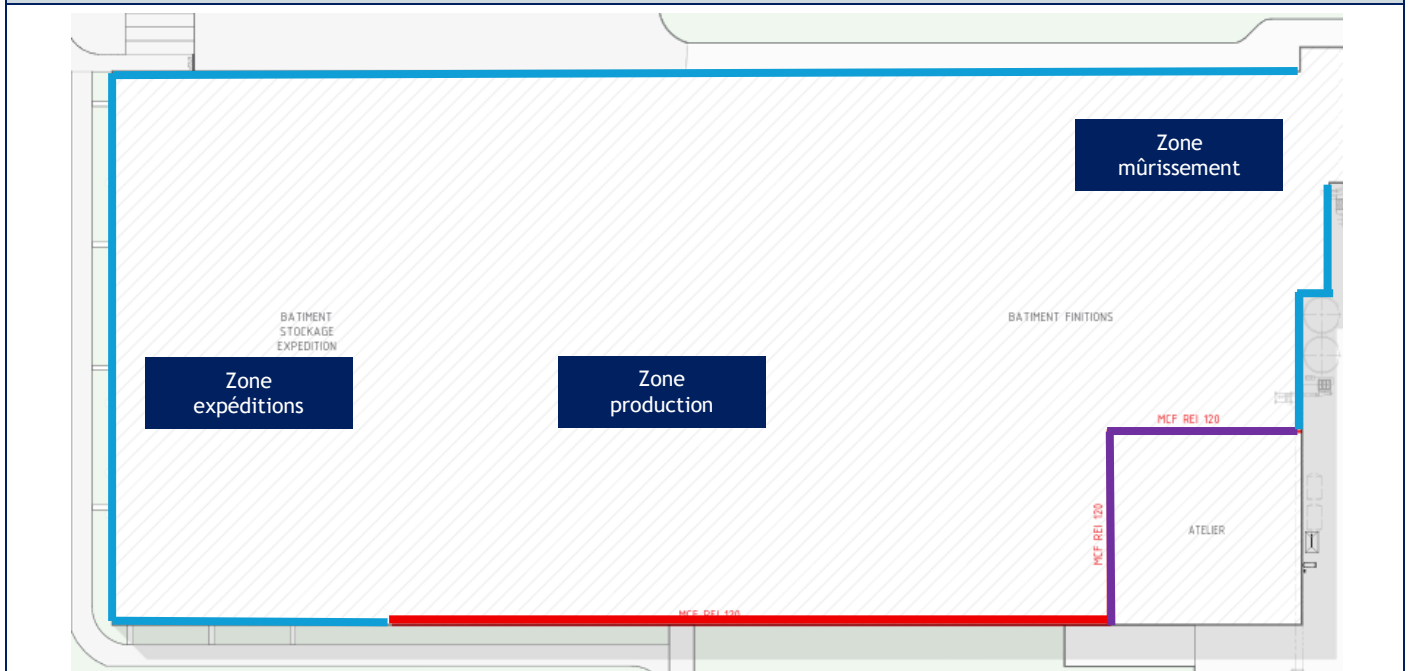
III.9. Incendie généralisé

III.9.1 Organisation des zones

Les zones n'étant pas séparées par des isolements REI120 avec un potentiel effet domino en zone de finition suite à un incendie en zone de quais, un incendie généralisé a été modélisé.

Les hypothèses sont identiques.

Organisation des zones mûrissement, production et expéditions



Sources : Unilin SAS, Gnat ingénierie

Echelle non contractuelle -Septembre 2025

- Mur REI120 toute hauteur
- Mur REI120 dépassant en toiture
- Bardage double peau

III.9.2 Hypothèses de modélisation

Dispositions constructives

Zone mûrissement	Largeur maximale (en m)	56
	Longueur maximale (en m)	104
	Hauteur au faîtage (en m)	10
Résistance au feu des poutres (en min)		15
Résistance au feu des pannes (en min)		15
Matériaux constituant la couverture		Métallique multicouches
% d'exutoires en surface utile		2
Porte de quai (unité)		0
Zone production	Largeur maximale (en m)	132
	Longueur maximale (en m)	160
	Hauteur au faîtage (en m)	10
Résistance au feu des poutres (en min)		15
Résistance au feu des pannes (en min)		15
Matériaux constituant la couverture		Métallique multicouches
% d'exutoires en surface utile		2
Porte de quai (unité)		0
Zone expéditions	Largeur maximale (en m)	148,5
	Longueur maximale (en m)	160
	Hauteur au faîtage (en m)	9,7

Résistance au feu des poutres (en min)	15
Résistance au feu des pannes (en min)	15
Matériaux constituant la couverture	Métallique multicouches
% d'exutoires en surface utile	2
Porte de quai (unité)	0

Modalité et typologie de stockage

Elles sont identiques aux précédentes modélisations.

III.9.3 Résultats

Cartographie

Zones d'effet des phénomènes dangereux - Incendie généralisé



Source : Concept'E Environnement

Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20 - Septembre 2025

Conclusion

Aucune zone d'effet ne sort des limites d'exploitation.
Il n'est attendu aucun effet domino.



Annexe 1 : Notes de calcul

IV. CONCLUSION

Les notes de calculs sont présentées en annexe.
Elles attestent qu'aucune zone d'effet thermique ne sort des limites de propriété.

ANNEXE 1 : Notes de calcul FLUMilog**Source : Concept'E Environnement**

Interface graphique	V.6.2.4.1
Outil de calcul	6.1.0

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Test panneaux bois : hypothèse bois massif

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	PanneauxBois
Cellule :	Quais
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

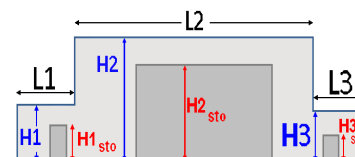
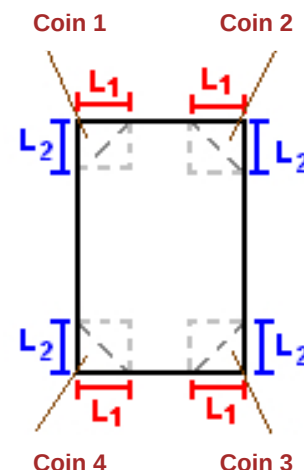
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Quais			
Longueur maximum de la cellule (m)		160,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		148,5	
Hauteur maximum de la cellule (m)		9,7	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

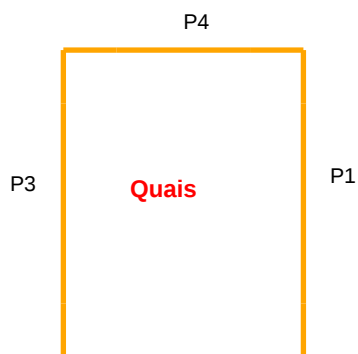
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	79
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Quais

[illegible]

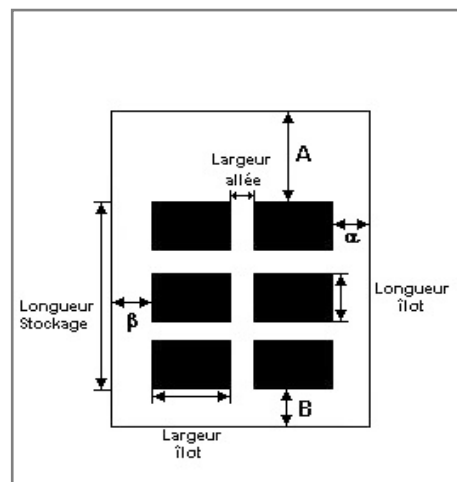
Stockage de la cellule : Quais

Mode de stockage

Masse

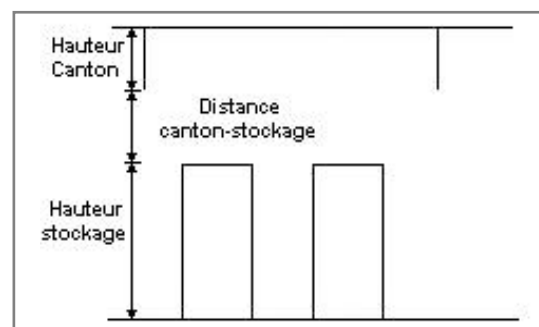
Dimensions

Longueur de préparation A	32,0 m
Longueur de préparation B	2,0 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	2,1 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	4
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	9
Largeur des îlots	13,6 m
Longueur des îlots	30,0 m
Hauteur des îlots	7,5 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Quais

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,4 m ³
Nom de la palette :	Panneaux bois

Poids total de la palette : 700,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

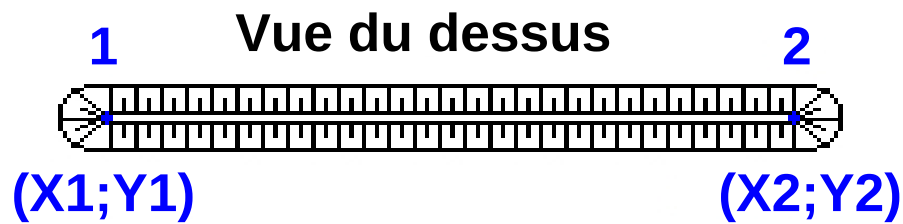
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	180,0 min
Puissance dégagée par la palette :	293,8 kW

Merlons



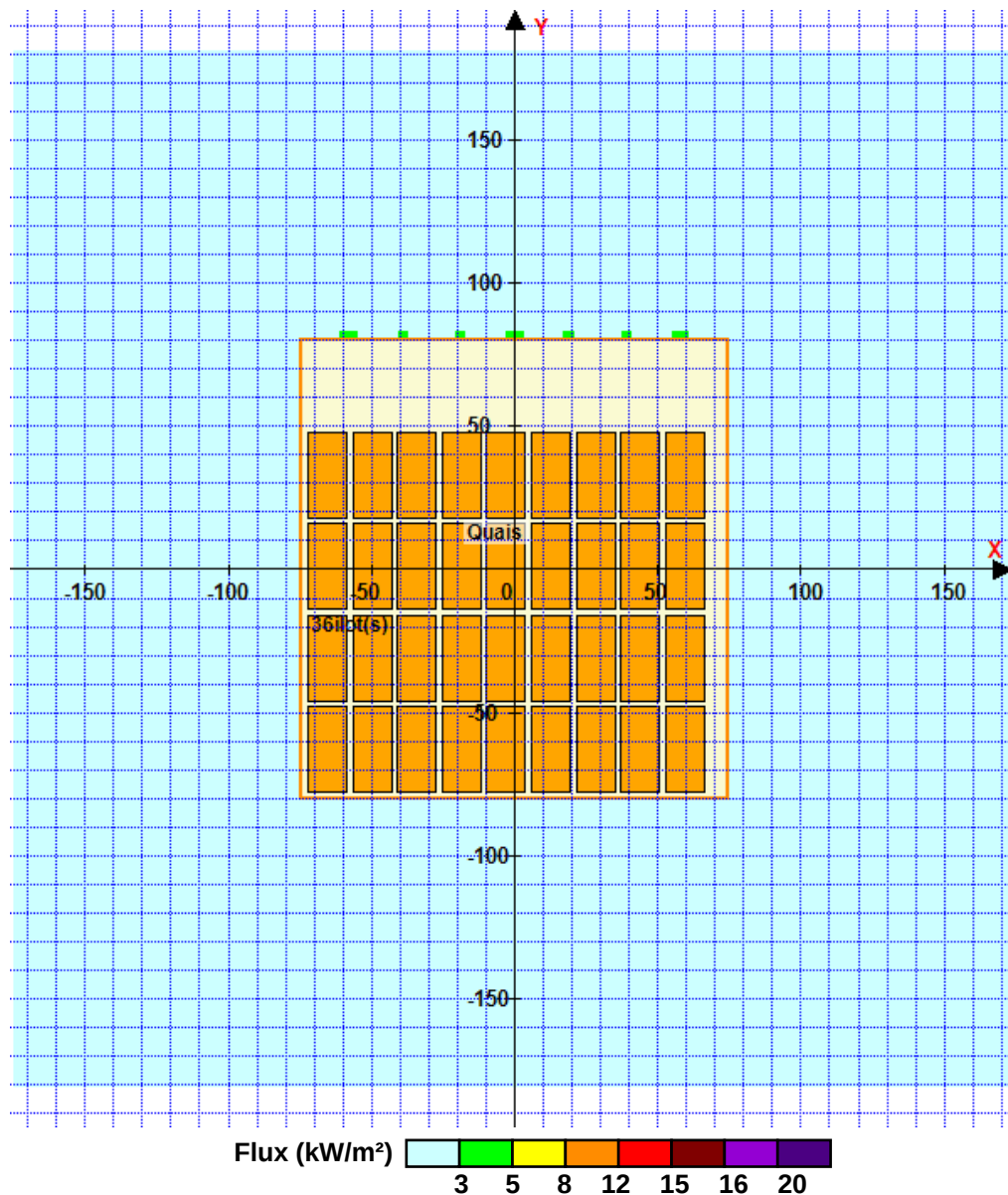
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Quais

Durée de l'incendie dans la cellule : Quais 461,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Test panneaux de bois : hypothèse carton compacté

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	PanneauxBois
Cellule :	Quais
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	--
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

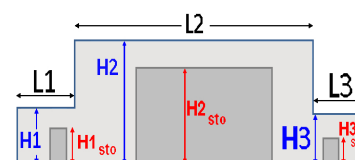
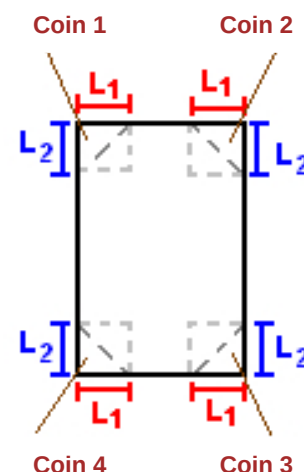
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Quais			
Longueur maximum de la cellule (m)		160,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		148,5	
Hauteur maximum de la cellule (m)		9,7	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	79
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

A diagram showing a square with vertices labeled P1 (bottom-right), P2 (top-right), P3 (bottom-left), and P4 (top-left). The word "Quais" is written in red in the center of the square.

[illegible]

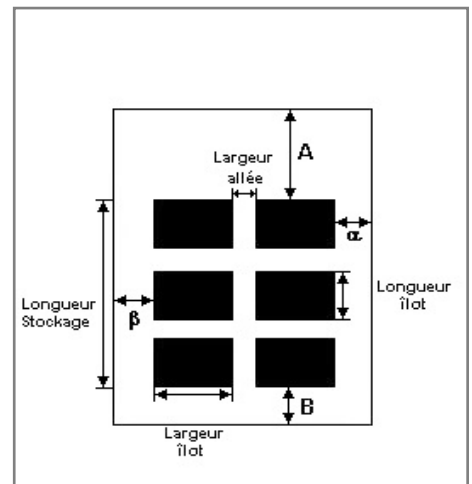
Stockage de la cellule : Quais

Mode de stockage

Masse

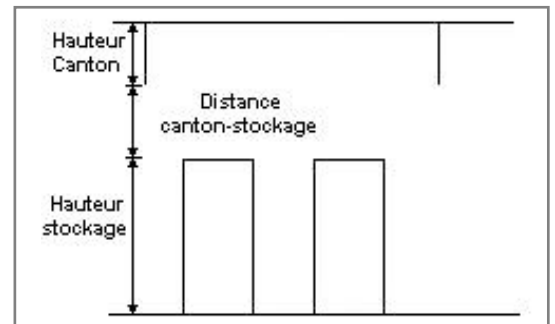
Dimensions

Longueur de préparation A	32,0 m
Longueur de préparation B	2,0 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	2,1 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	4
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	9
Largeur des îlots	13,6 m
Longueur des îlots	30,0 m
Hauteur des îlots	7,5 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Quais

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,4 m ³
Nom de la palette :	Panneaux cartons

Poids total de la palette : 700,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton compacté	NC	NC	NC	NC	NC	NC
700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

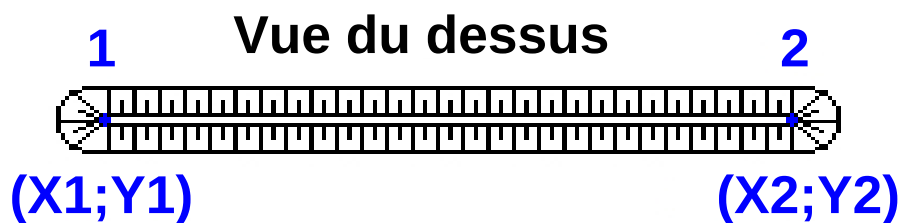
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	64,5 min
Puissance dégagée par la palette :	878,9 kW

Merlons



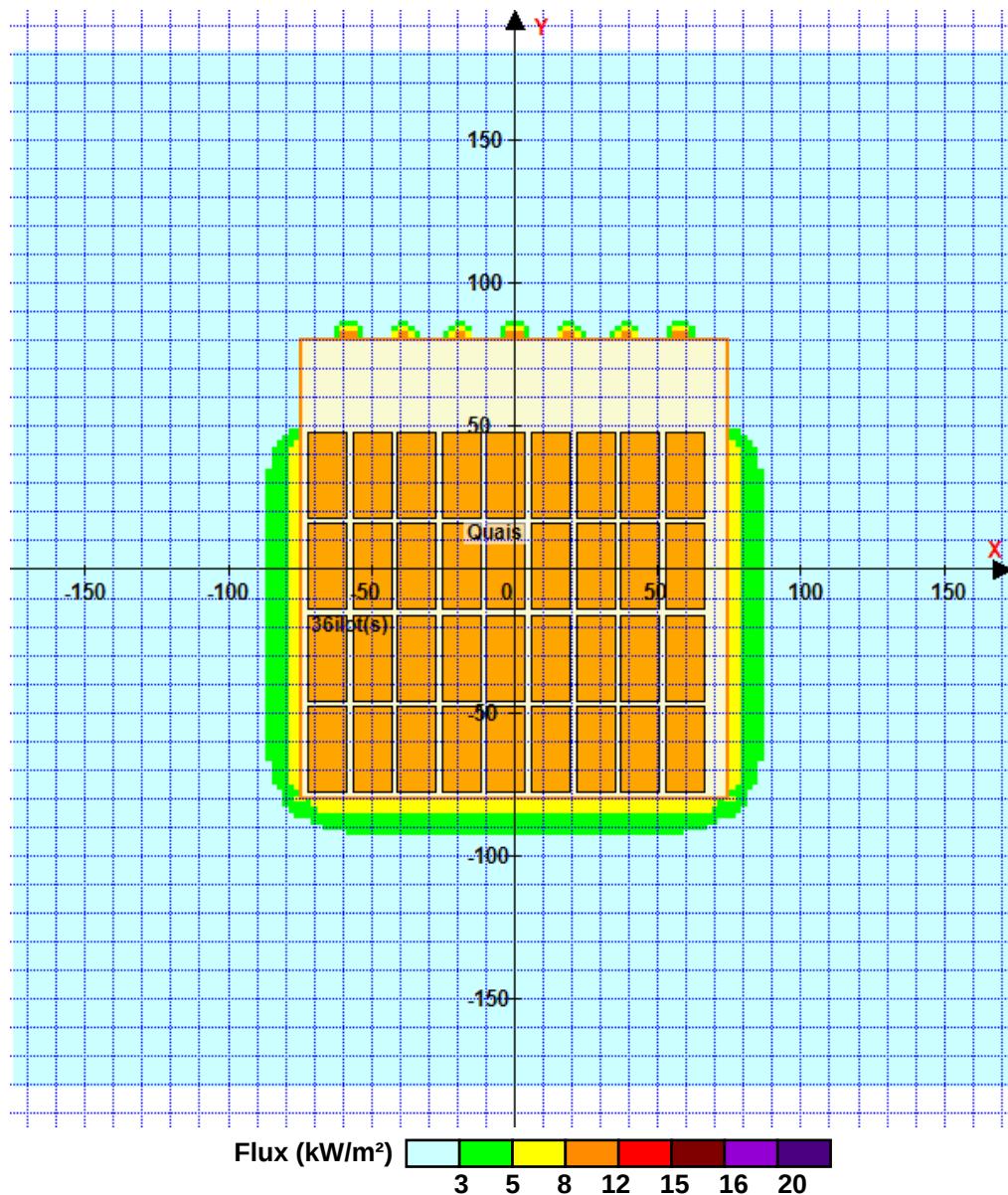
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Quais

Durée de l'incendie dans la cellule : Quais 212,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	ParcBois
Cellule :	Ilot_NordEst
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

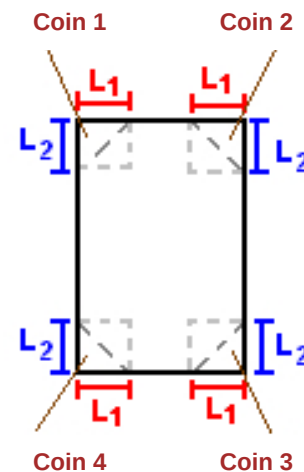
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule : Ilot Nord Est				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		135,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		101,0		
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 : Ilot Nord Est

Mode de stockage

Masse

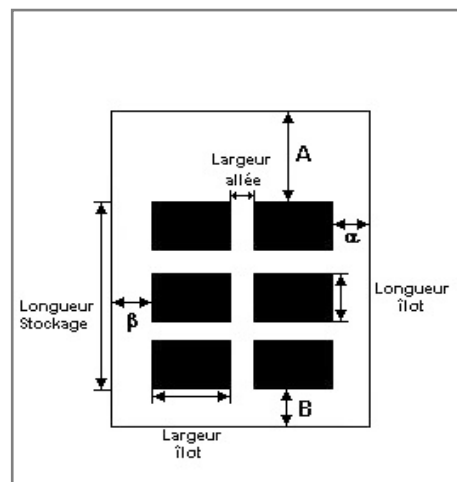
Dimensions

Longueur de préparation A 2,0 m

Longueur de préparation B 1,0 m

Déport latéral a 0,0 m

Déport latéral b 1,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur 3

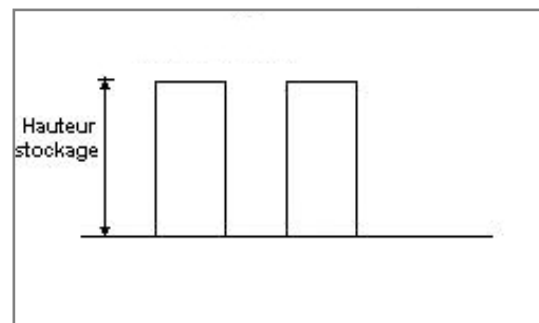
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur 1

Largeur des îlots 100,0 m

Longueur des îlots 40,0 m

Hauteur des îlots 10,0 m

Largeur des allées entre îlots 6,0 m



Palette type de la cellule Ilot Nord Est

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,0 m

Largeur de la palette : 0,8 m

Hauteur de la palette : 1,0 m

Volume de la palette : 0,8 m³

Nom de la palette : Grumes

Poids total de la palette : 459,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
275,0	184,0	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

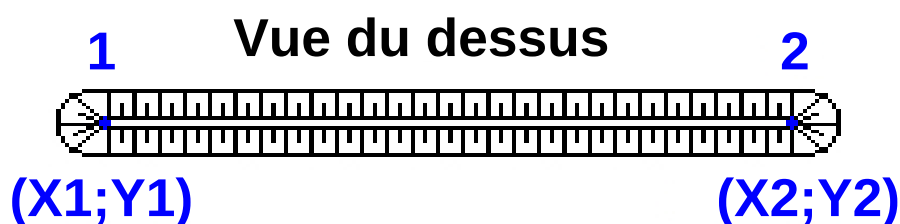
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 169,7 min

Puissance dégagée par la palette : 166,6 kW

Merlons



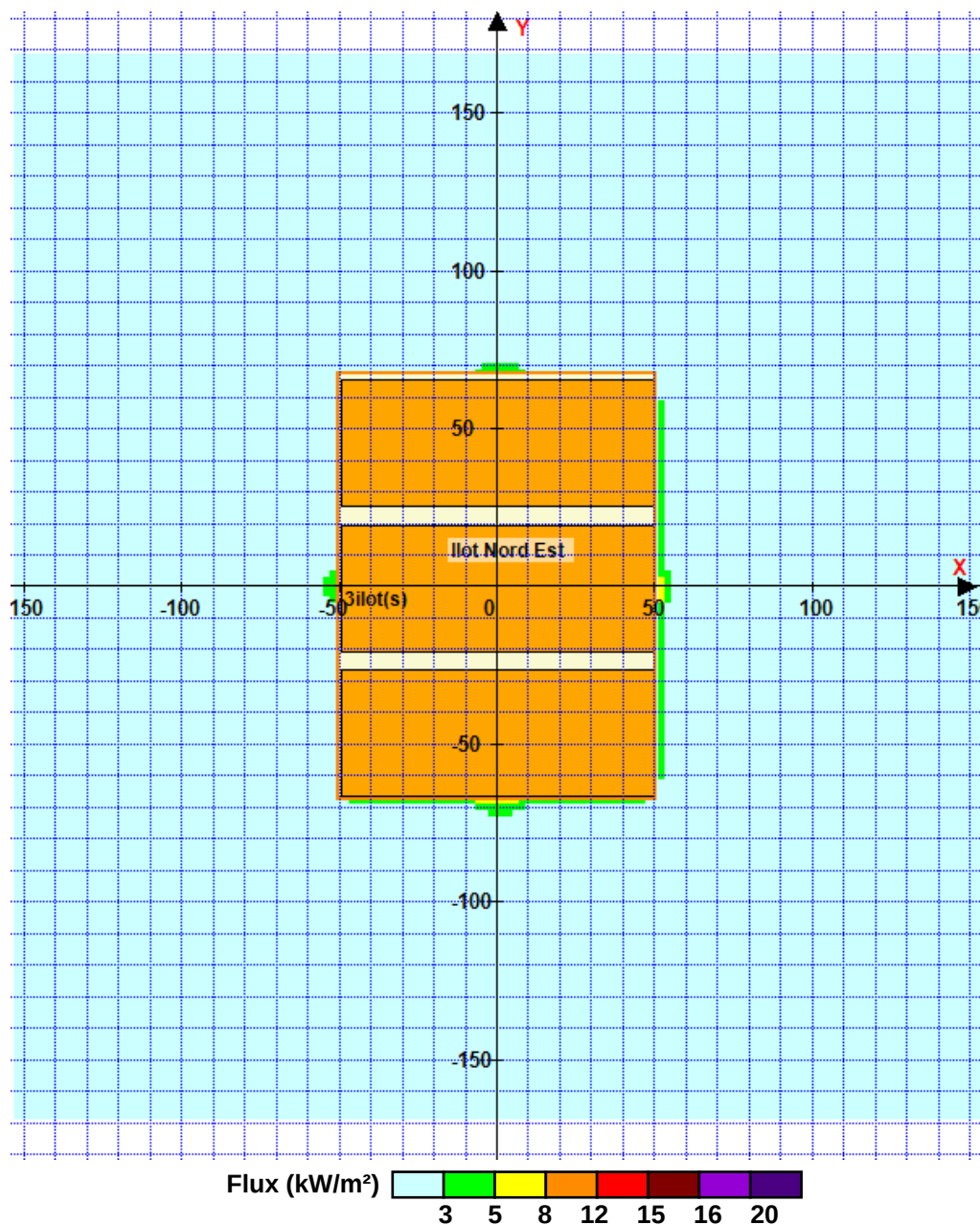
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : **Ilot Nord Est**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilot Nord Est **480,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	ParcBois
Cellule :	Ilot_Sud
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	---
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

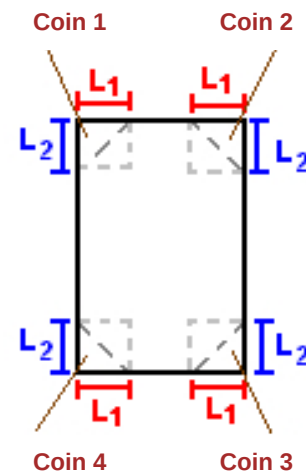
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Ilot Sud				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		156,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		9,0		
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 : Ilot Sud

Mode de stockage

Masse

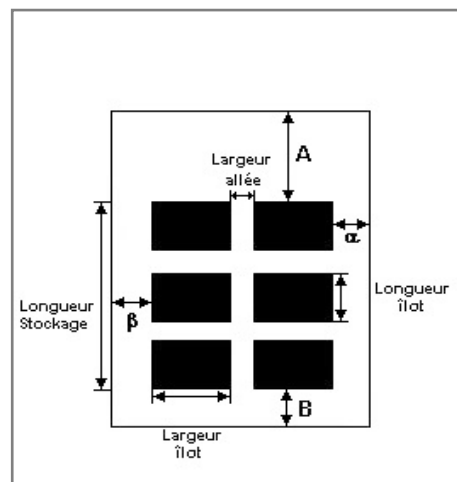
Dimensions

Longueur de préparation A 0,0 m

Longueur de préparation B 0,0 m

Déport latéral a 0,0 m

Déport latéral b 0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur 2

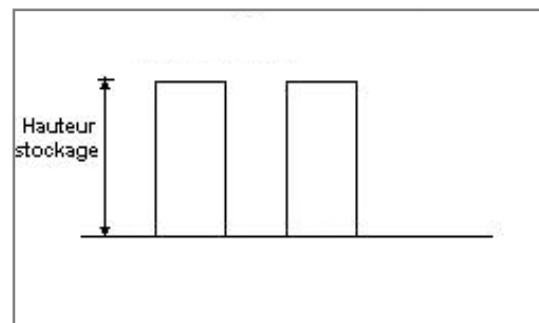
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur 1

Largeur des îlots 9,0 m

Longueur des îlots 75,0 m

Hauteur des îlots 10,0 m

Largeur des allées entre îlots 6,0 m



Palette type de la cellule Ilot Sud

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,2 m

Largeur de la palette : 0,8 m

Hauteur de la palette : 10,0 m

Volume de la palette : 9,6 m³

Nom de la palette : Grumes

Poids total de la palette : 429,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
245,0	184,0	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

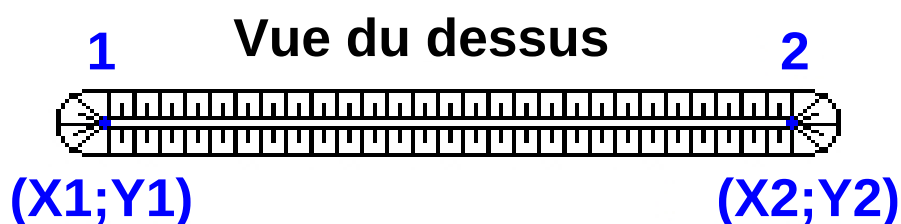
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 42,5 min

Puissance dégagée par la palette : 1550,3 kW

Merlons



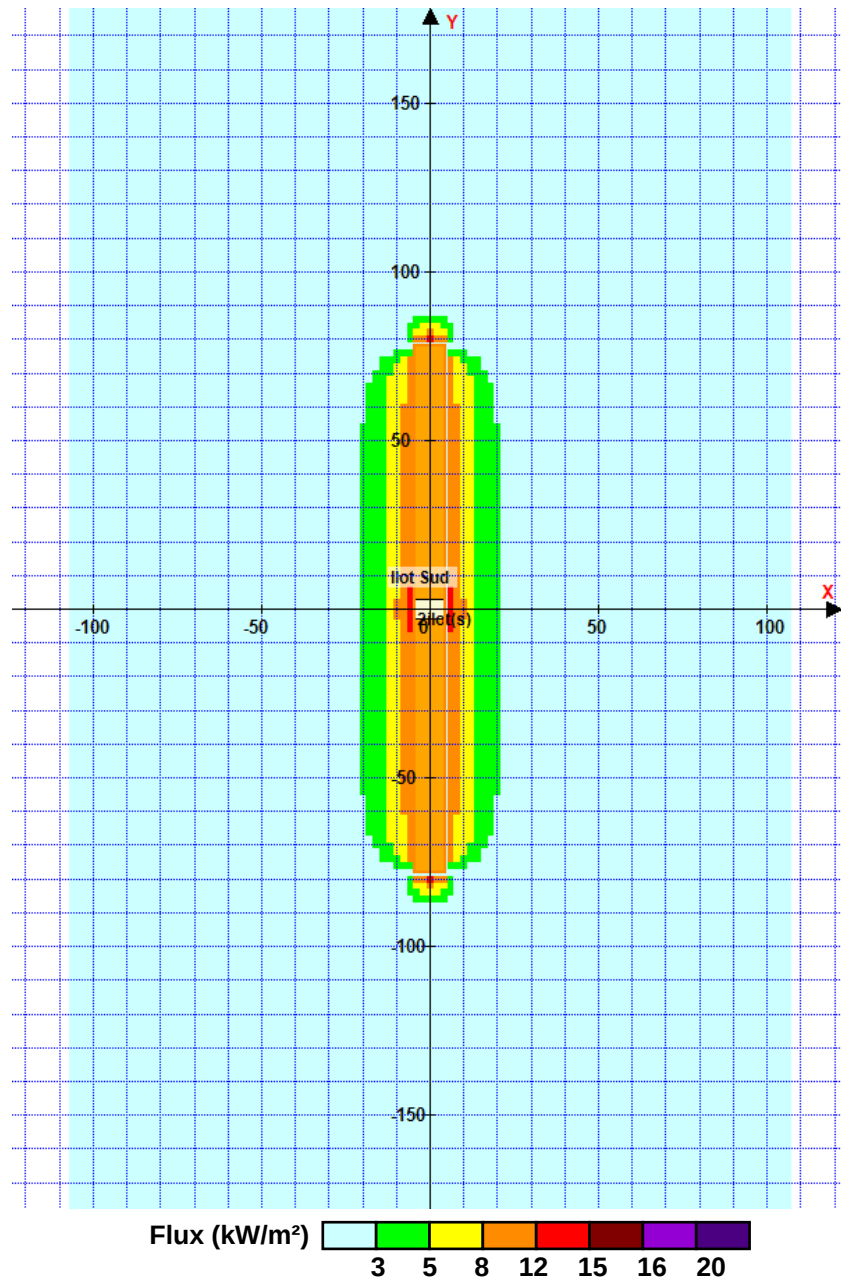
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : **Ilot Sud**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilot Sud **128,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	Auvent
Cellule :	3cases
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

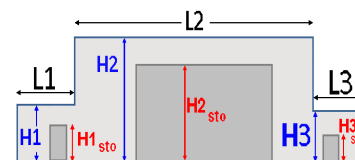
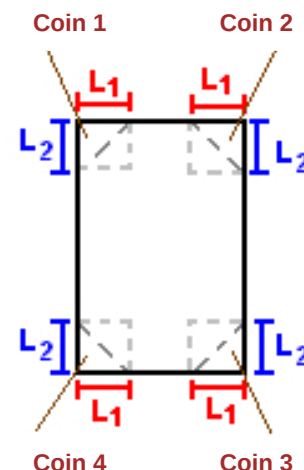
Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **120** min ; REI C1/C3 : **120** min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Case 2			
Longueur maximum de la cellule (m)	28,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	12,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,1		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

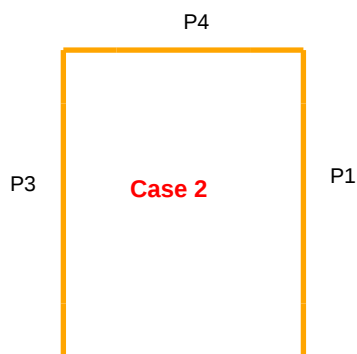
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Case 2



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	<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	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	Parpaings/Briques
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	120
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	6,5		6,5	
	<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau	bardage simple peau		bardage simple peau	
R(i) : Résistance Structure(min)	1		1	
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)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	6,5		6,5	
	<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)	120		120	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	5,6		5,6	
	<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)	120		120	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	5,6		5,6	

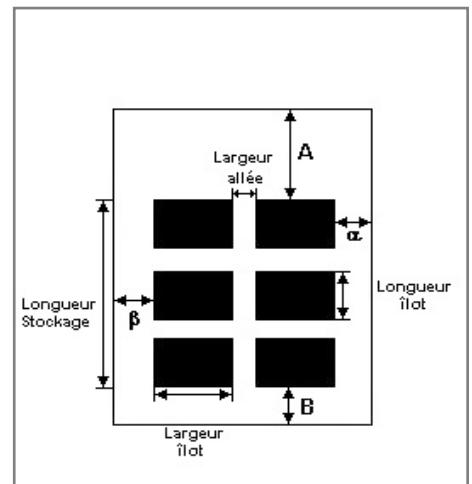
Stockage de la cellule : Case 2

Mode de stockage

Masse

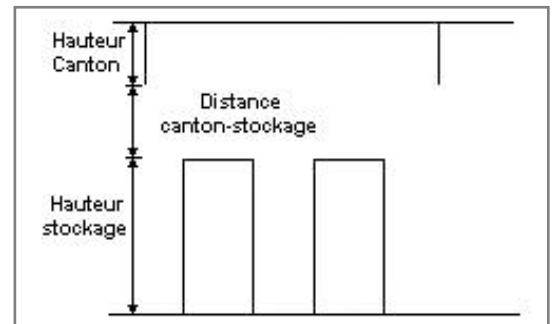
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	3,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	12,0 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	4,6 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Case 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	4,6 m
Volume de la palette :	4,4 m ³

Nom de la palette : Bois matériaux

Poids total de la palette : 300,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
300,0	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 :	100,6 min
Puissance dégagée par la palette :	894,8 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

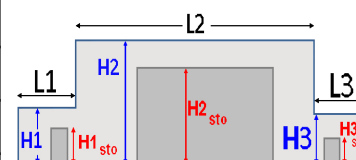
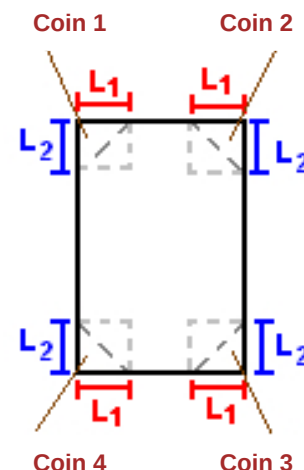
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Case 1				
Longueur maximum de la cellule (m)		28,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		12,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,1		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

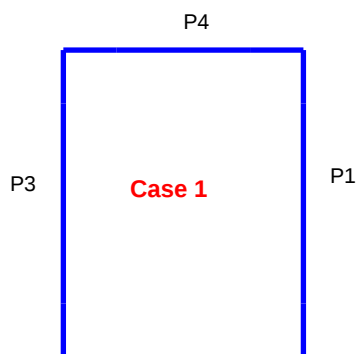
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Case 1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	<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	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	Parpaings/Briques
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	120
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	6,5		6,5	
	<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau	bardage simple peau		bardage simple peau	
R(i) : Résistance Structure(min)	1		1	
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)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	6,5		6,5	
	<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)	120		120	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	5,6		5,6	
	<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)	120		120	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	5,6		5,6	

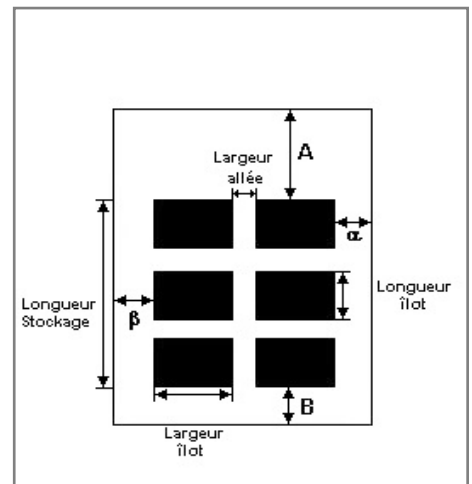
Stockage de la cellule : Case 1

Mode de stockage

Masse

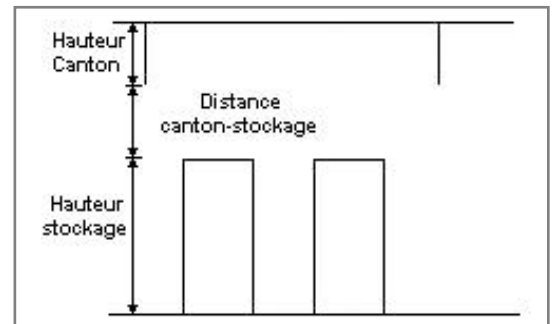
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	3,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	12,0 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	4,6 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Case 1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	4,6 m
Volume de la palette :	4,4 m ³
Nom de la palette :	Bois matériaux

Poids total de la palette : 300,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
300,0	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 :	100,6 min
Puissance dégagée par la palette :	894,8 kW

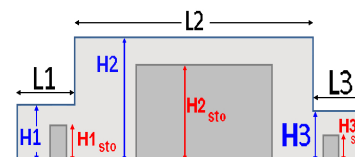
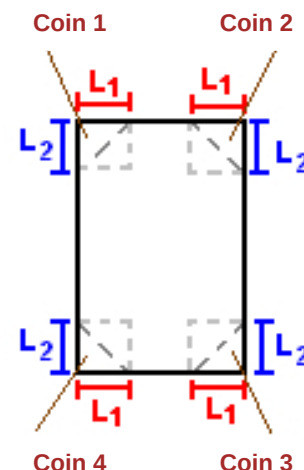
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule3

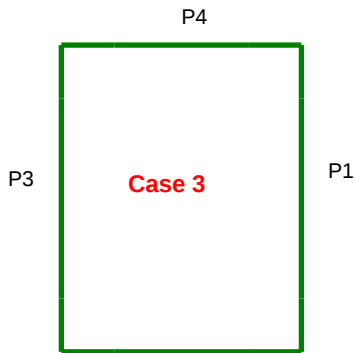
Nom de la Cellule :Case 3			
Longueur maximum de la cellule (m)		28,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		25,2	
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,1	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Case 3



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	<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	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	Parpaings/Briques
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	1	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	1	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	1	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	1	120
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	6,5		6,5	
	<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau	bardage simple peau		bardage simple peau	
R(i) : Résistance Structure(min)	1		1	
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)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	6,5		6,5	
	<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)	120		120	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	5,6		5,6	
	<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau	Parpaings/Briques		Parpaings/Briques	
R(i) : Résistance Structure(min)	120		120	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120		120	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120		120	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120		120	
Largeur (m)	14,0		14,0	
Hauteur (m)	5,6		5,6	

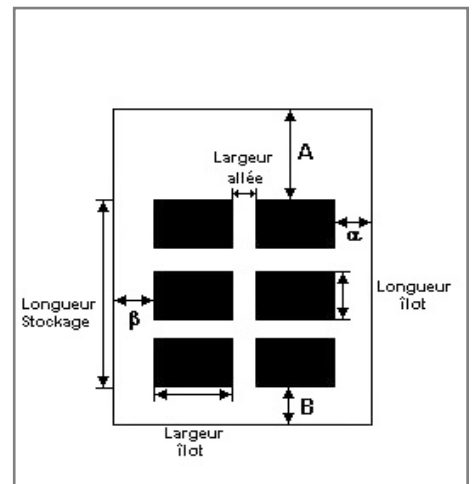
Stockage de la cellule : Case 3

Mode de stockage

Masse

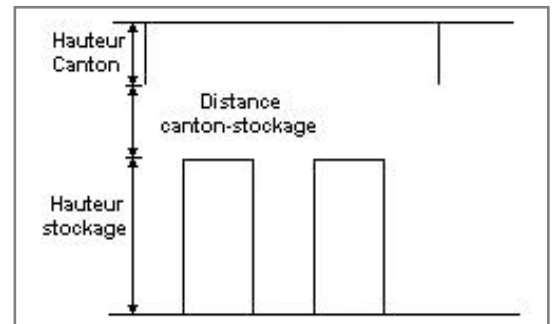
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	8,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	25,2 m
Longueur des îlots	20,0 m
Hauteur des îlots	4,6 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Case 3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	4,6 m
Volume de la palette :	4,4 m ³

Nom de la palette : Bois matériaux

Poids total de la palette : 300,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

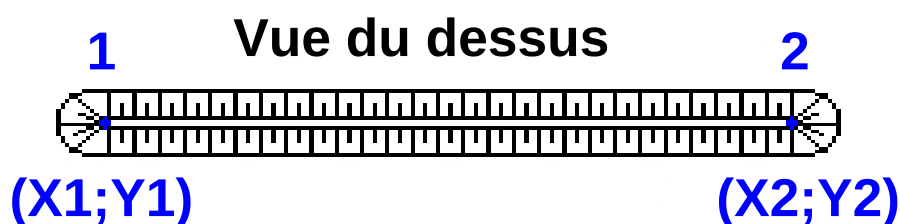
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	100,6 min
Puissance dégagée par la palette :	894,8 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 :

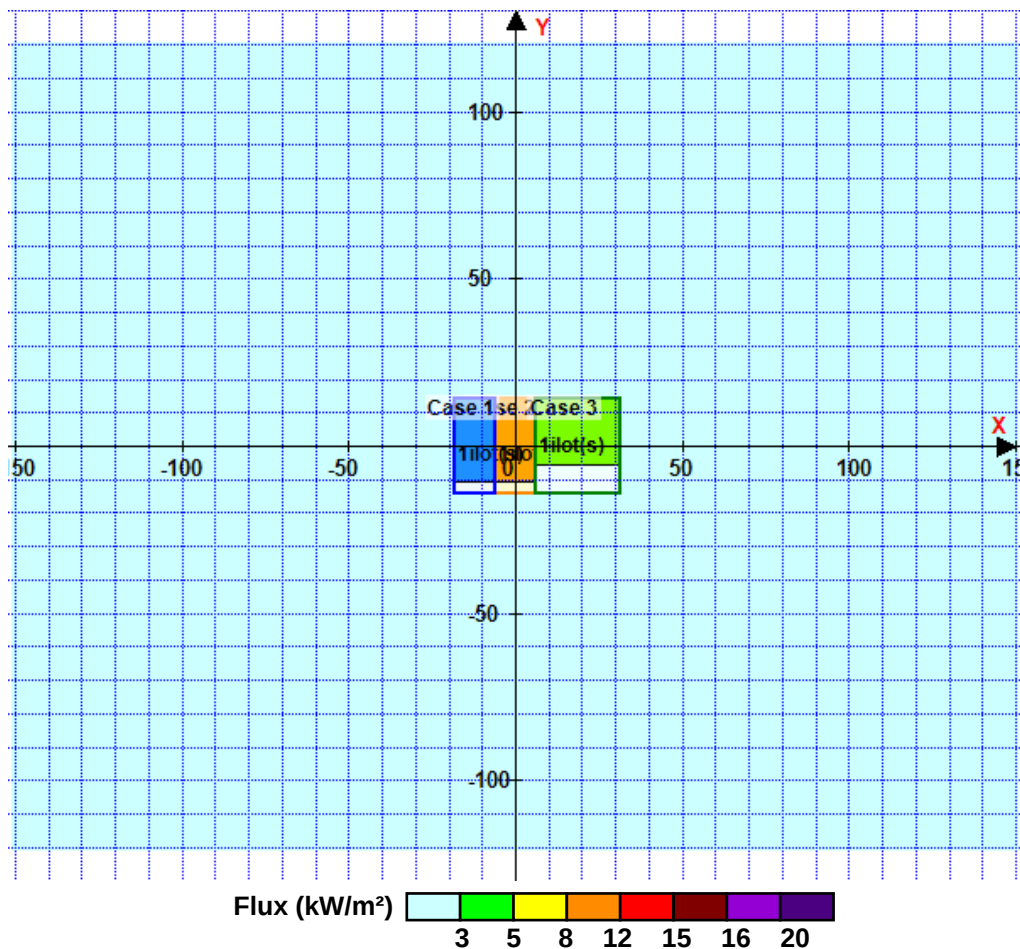
Départ de l'incendie dans la cellule : **Case 2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Case 2 **145,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Case 1 **145,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Case 3 **144,0 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.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	Batiment_Colles
Cellule :	2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

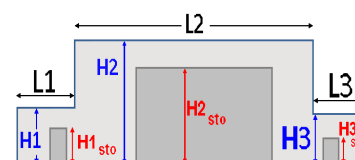
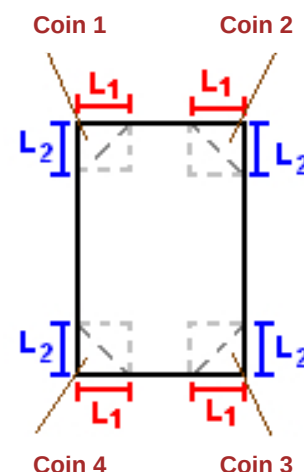
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule1

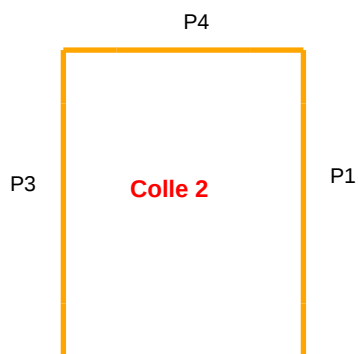
Nom de la Cellule :Colle 2				
Longueur maximum de la cellule (m)		24,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		32,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,2		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non 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	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Colle 2

[illegible]

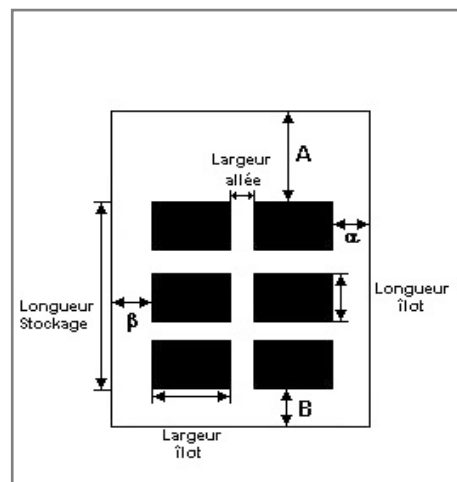
Stockage de la cellule : Colle 2

Mode de stockage

Masse

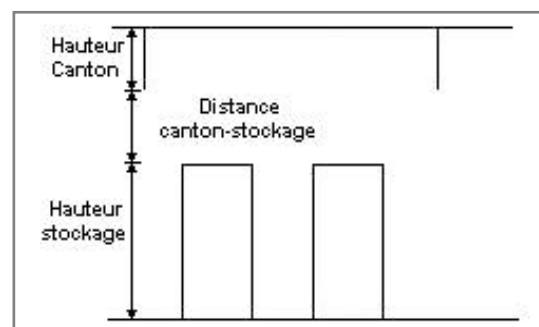
Dimensions

Longueur de préparation A	12,0 m
Longueur de préparation B	4,0 m
Déport latéral a	1,5 m
Déport latéral b	2,5 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	6
Largeur des îlots	3,0 m
Longueur des îlots	3,0 m
Hauteur des îlots	12,0 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Colle 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	12,0 m
Volume de la palette :	11,5 m ³
Nom de la palette :	Colles

Poids total de la palette : 10656,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
10656,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

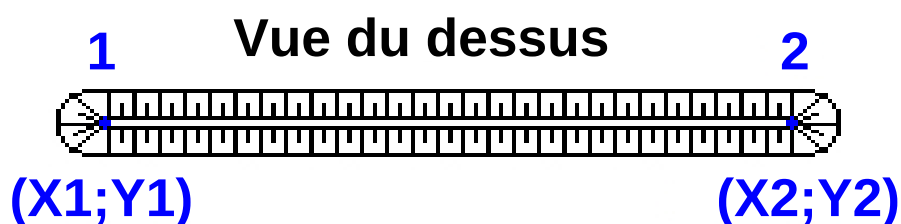
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	106,9 min
Puissance dégagée par la palette :	4051,9 kW

Merlons



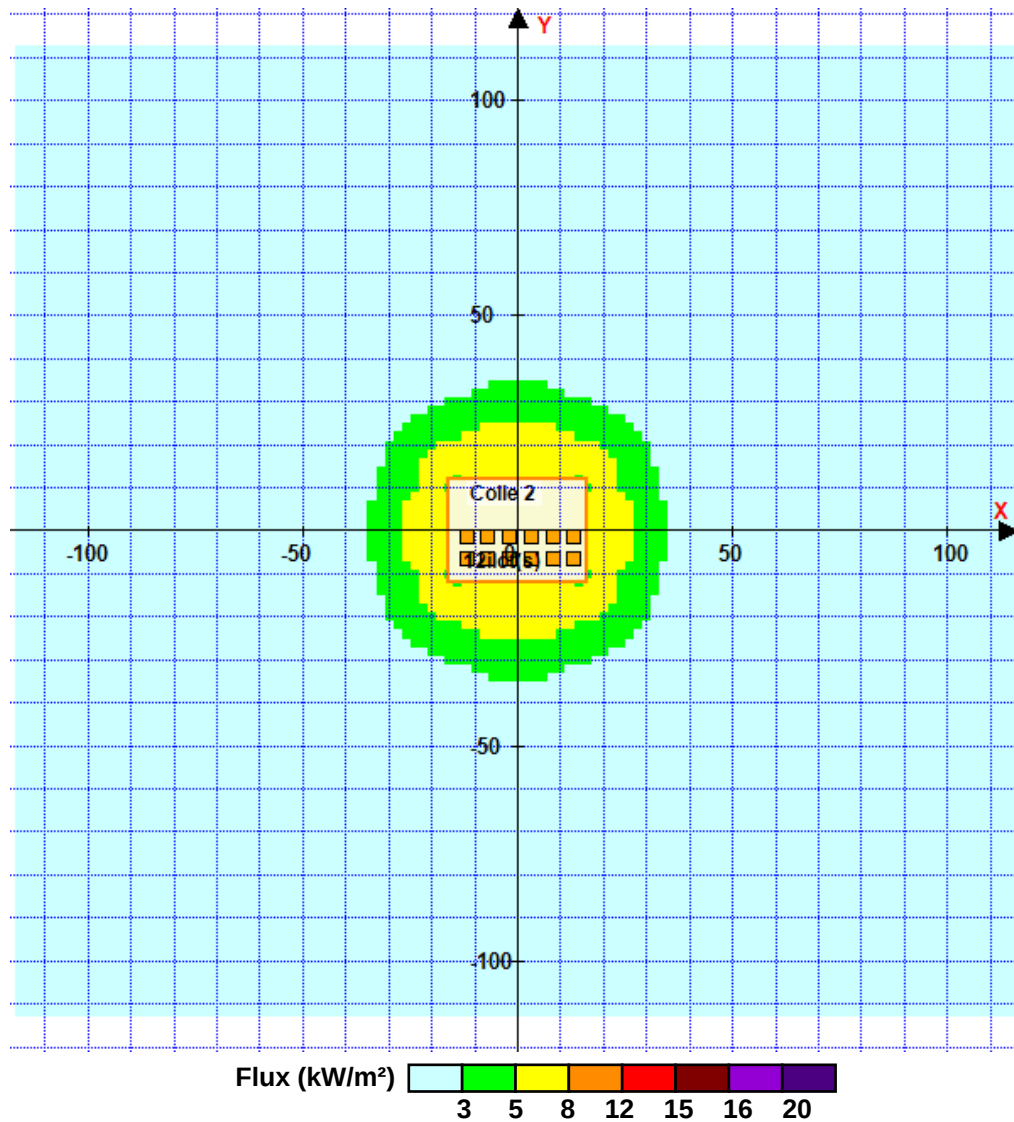
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : **Colle 2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Colle 2 **190,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	Batiment_Colles
Cellule :	2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

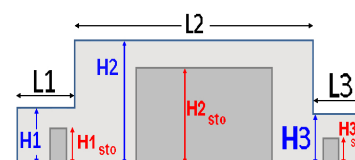
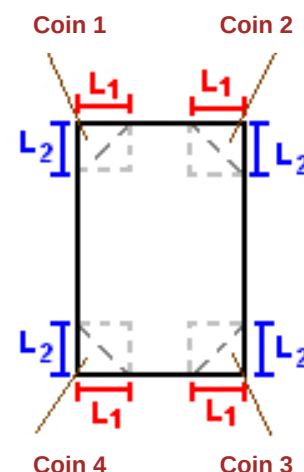
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **10,0 m**

Géométrie Cellule1

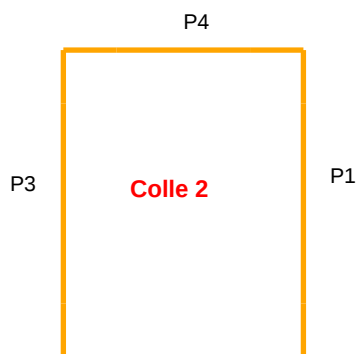
Nom de la Cellule :Colle 2				
Longueur maximum de la cellule (m)		24,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		32,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,2		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non 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	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Colle 2

[illegible]

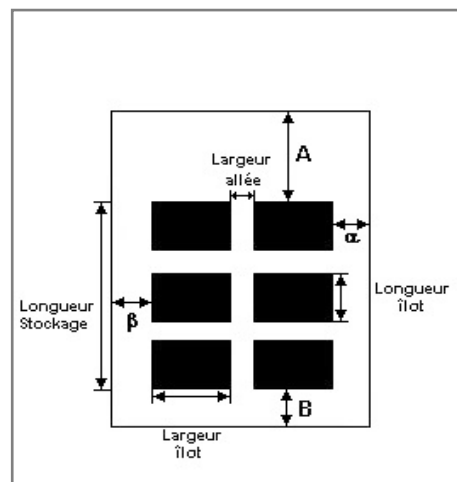
Stockage de la cellule : Colle 2

Mode de stockage

Masse

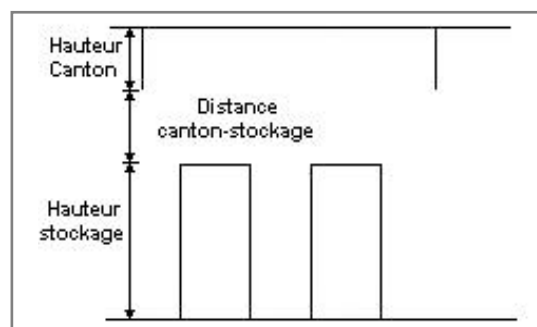
Dimensions

Longueur de préparation A	12,0 m
Longueur de préparation B	4,0 m
Déport latéral a	1,5 m
Déport latéral b	2,5 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	6
Largeur des îlots	3,0 m
Longueur des îlots	3,0 m
Hauteur des îlots	12,0 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Colle 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	12,0 m
Volume de la palette :	11,5 m ³
Nom de la palette :	Colles

Poids total de la palette : 10656,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
10656,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

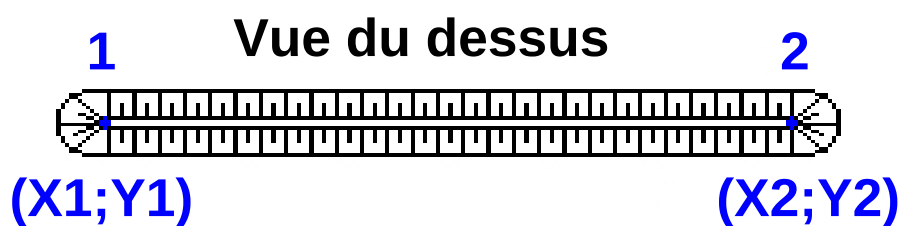
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	106,9 min
Puissance dégagée par la palette :	4051,9 kW

Merlons



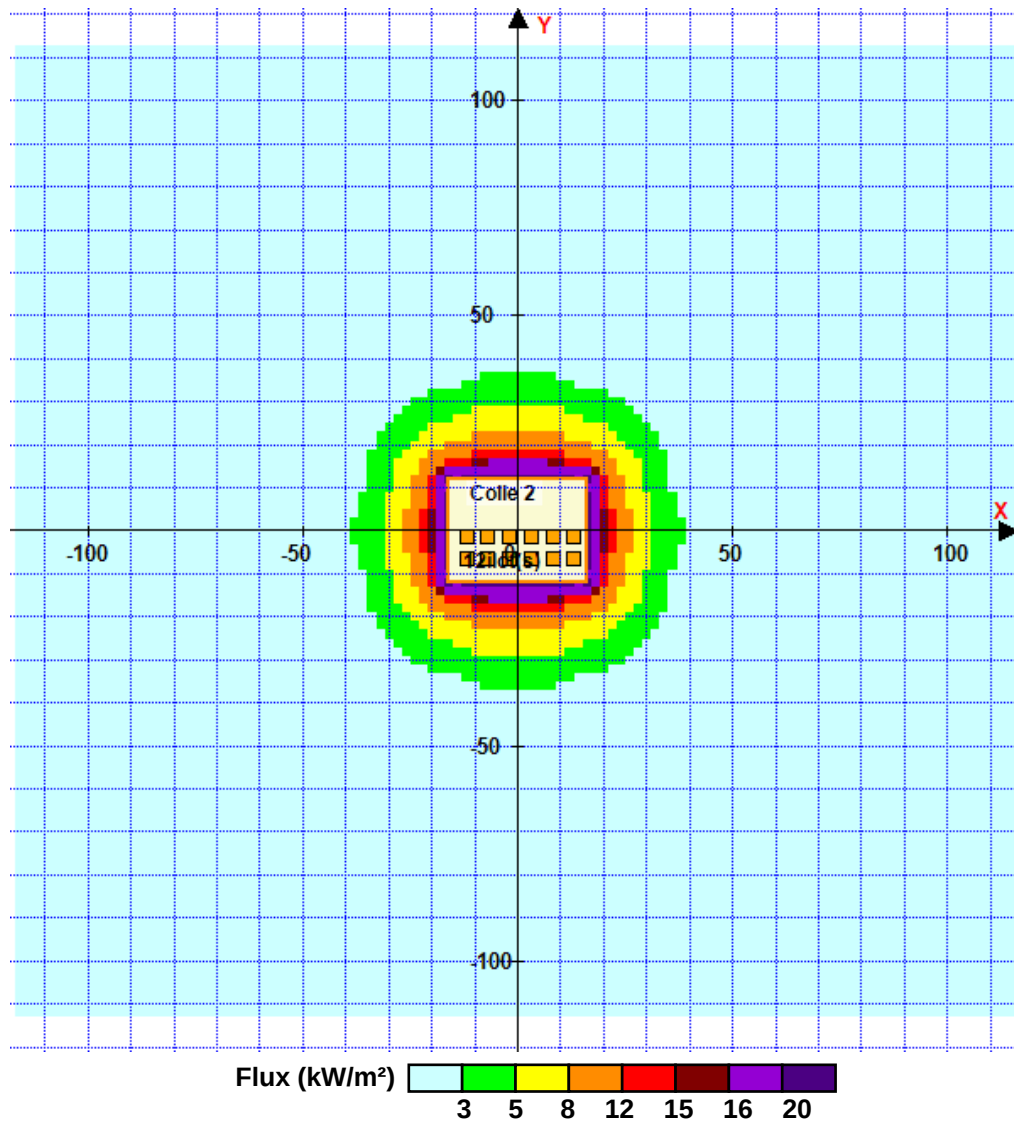
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : **Colle 2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Colle 2 **190,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	Batiment_Colles
Cellule :	Refiner
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

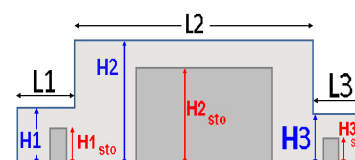
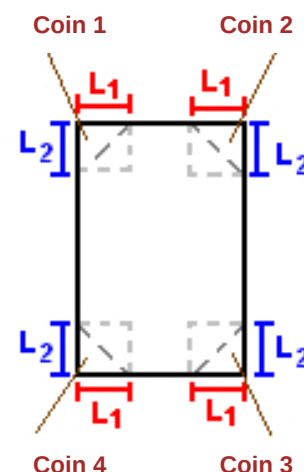
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Colle 1				
Longueur maximum de la cellule (m)		33,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		16,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		16,6		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

A diagram showing a square with vertices labeled P1 (top-right), P2 (top-left), P3 (bottom-left), and P4 (bottom-right). The text "Colle 1" is written in red in the center of the square.

[illegible]

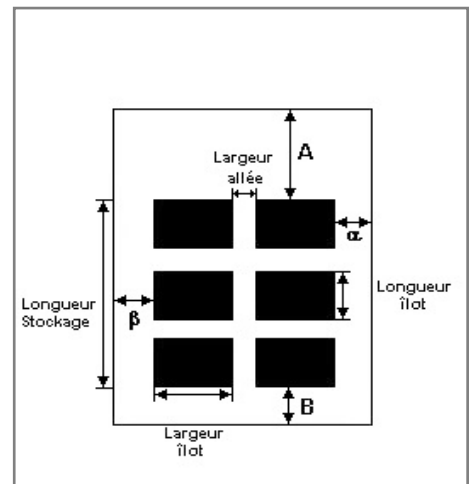
Stockage de la cellule : Colle 1

Mode de stockage

Masse

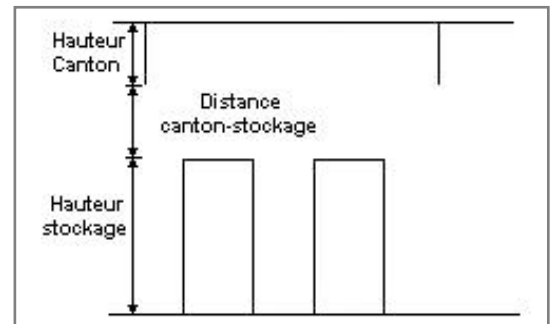
Dimensions

Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	2,5 m
Déport latéral a	3,0 m
Déport latéral b	5,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	7
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	3,0 m
Longueur des îlots	2,5 m
Hauteur des îlots	12,0 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Colle 1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	12,0 m
Volume de la palette :	11,5 m ³
Nom de la palette :	Colles

Poids total de la palette : 10656,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
10656,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

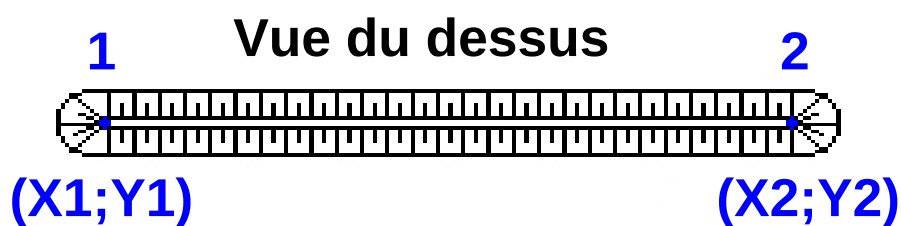
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	106,9 min
Puissance dégagée par la palette :	4051,9 kW

Merlons



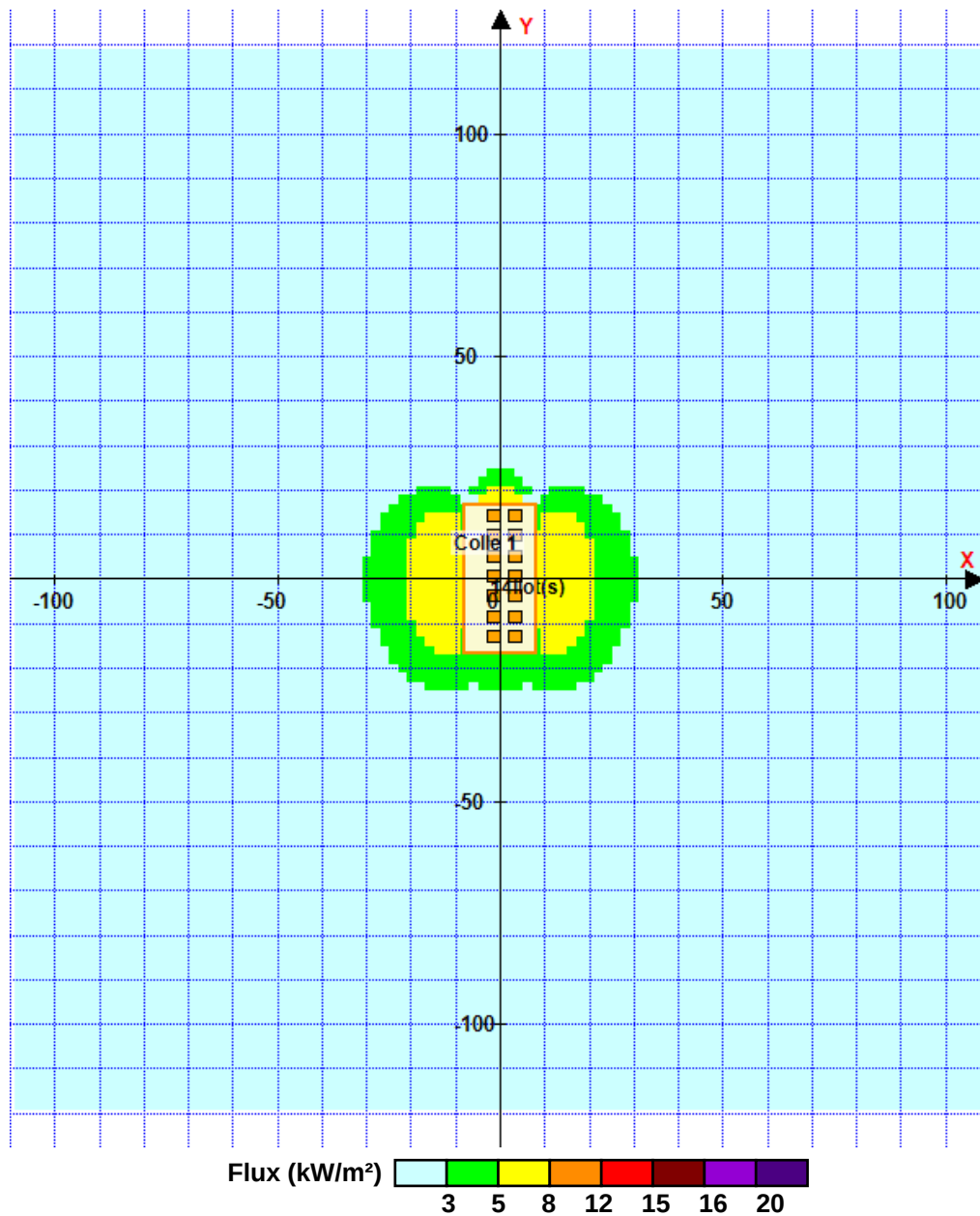
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : **Colle 1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Colle 1 **191,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	PanneauxBois
Cellule :	Murissement
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

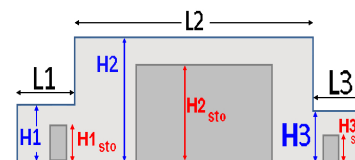
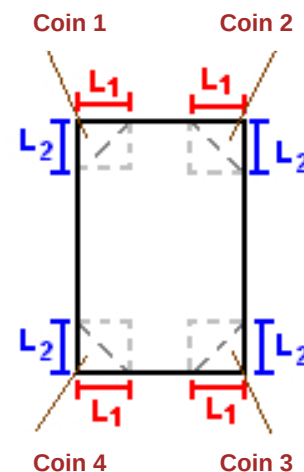
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule : Murissement				
Longueur maximum de la cellule (m)		104,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		56,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		10,0		
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	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	19
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

A diagram showing a square with vertices labeled P1 (top-right), P2 (top-left), P3 (bottom-left), and P4 (bottom-right). The word "Mursissement" is written in red in the center of the square.

[illegible]

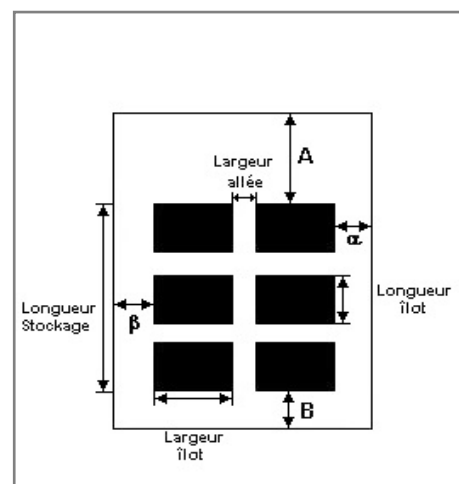
Stockage de la cellule : Murissement

Mode de stockage

Masse

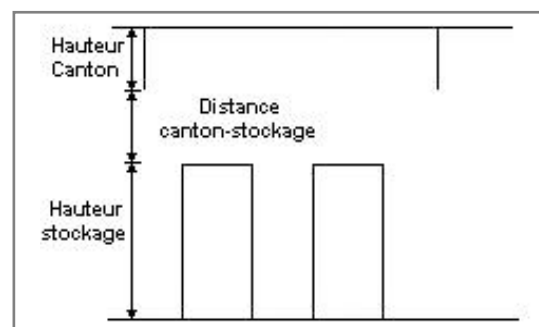
Dimensions

Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	42,0 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	6,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	13
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	5
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	4,0 m
Hauteur des îlots	6,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Murissement

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	6,0 m
Volume de la palette :	5,8 m ³
Nom de la palette :	Panneaux

Poids total de la palette : 4032,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton compacté	NC	NC	NC	NC	NC	NC
4032,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

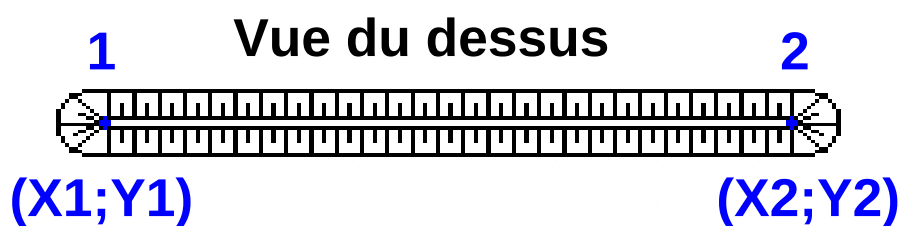
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	131,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1141,9 kW

Merlons



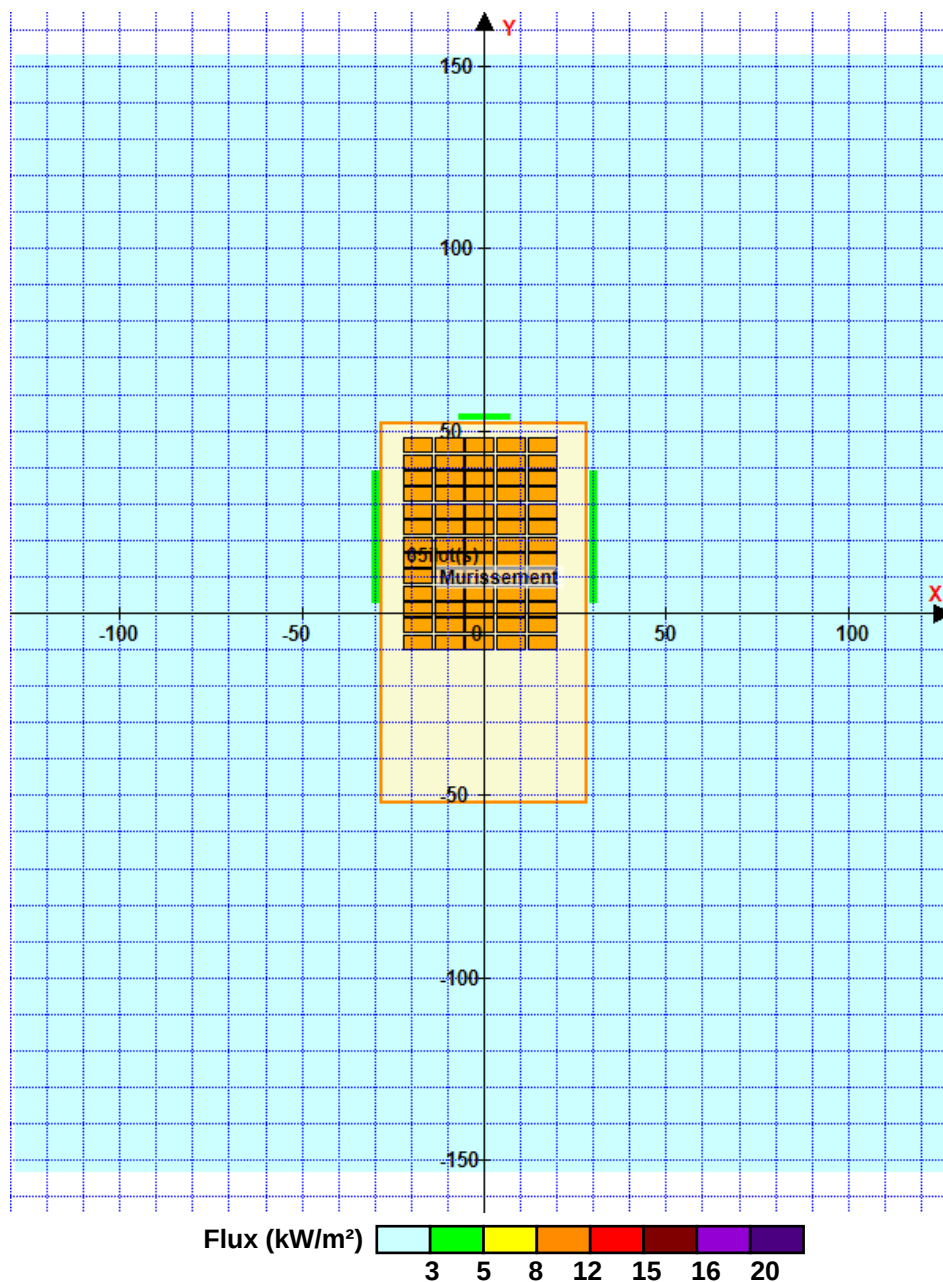
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : **Murissement**

Durée de l'incendie dans la cellule : Murissement **183,0** 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	PanneauxBois
Cellule :	Production
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

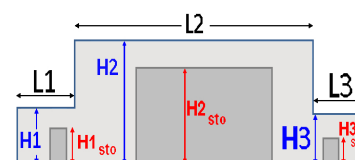
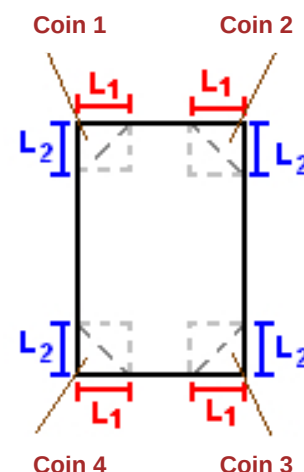
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Production			
Longueur maximum de la cellule (m)		160,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		132,0	
Hauteur maximum de la cellule (m)		10,0	
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

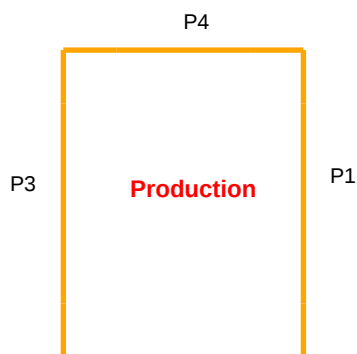
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	70
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Production



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Autostable	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	<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	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques	bardage simple peau	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	1	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	1	30
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	1	30
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	1	30
Largeur (m)	56,0			
Hauteur (m)	5,0			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	1			
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)	104,0			
Hauteur (m)	5,0			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	Parpaings/Briques			
R(i) : Résistance Structure(min)	120			
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)	56,0			
Hauteur (m)	5,0			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	1			
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)	104,0			
Hauteur (m)	5,0			

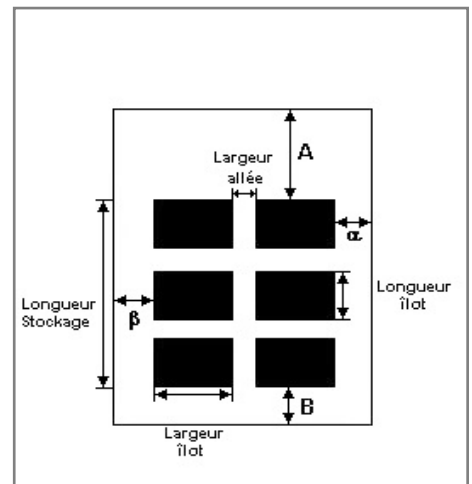
Stockage de la cellule : Production

Mode de stockage

Masse

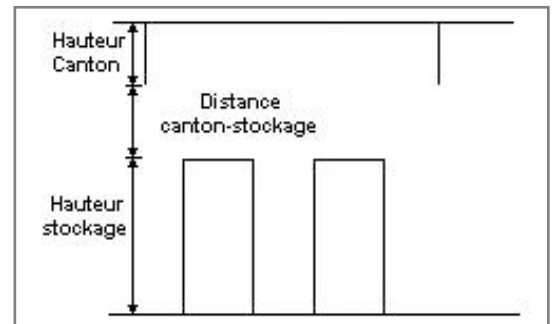
Dimensions

Longueur de préparation A	88,0 m
Longueur de préparation B	1,5 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	3,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	5
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	3
Largeur des îlots	39,0 m
Longueur des îlots	12,5 m
Hauteur des îlots	7,5 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Production

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	7,5 m
Volume de la palette :	7,2 m ³
Nom de la palette :	Panneaux

Poids total de la palette : 5040,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton compacté	NC	NC	NC	NC	NC	NC
5040,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

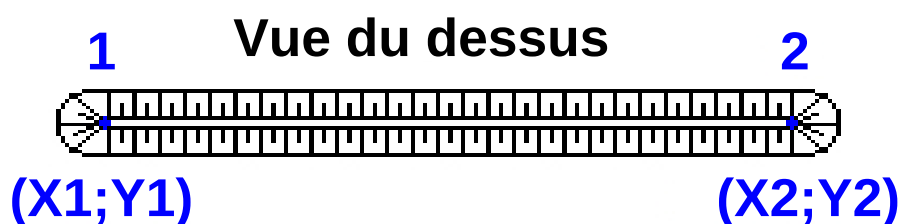
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	180,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1416,4 kW

Merlons



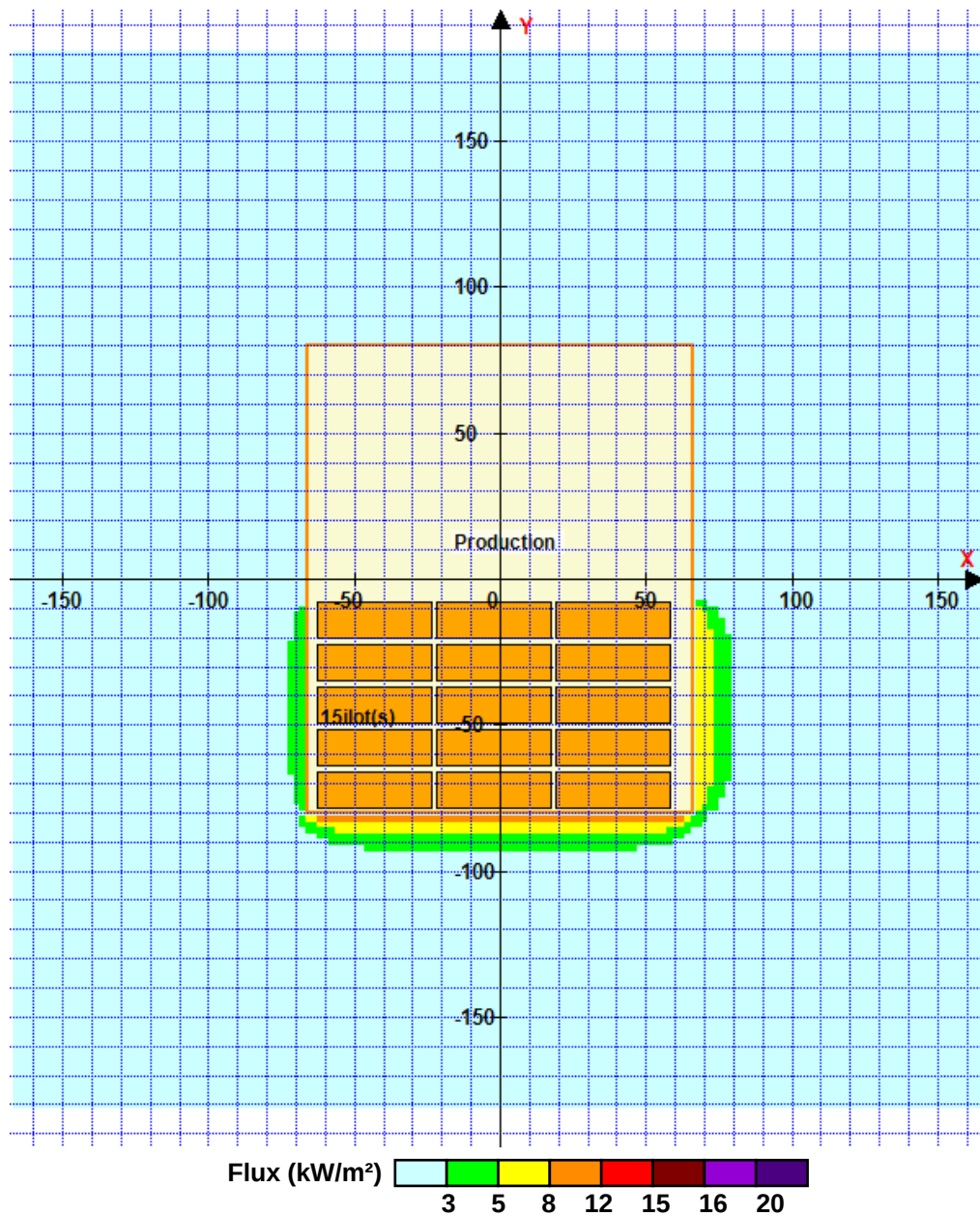
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : **Production**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Production 250,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	PanneauxBois
Cellule :	Quais
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

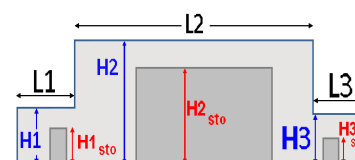
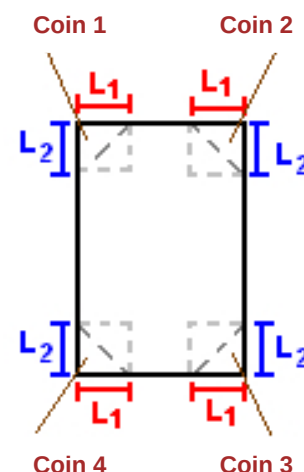
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Quais			
Longueur maximum de la cellule (m)		160,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		148,5	
Hauteur maximum de la cellule (m)		9,7	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

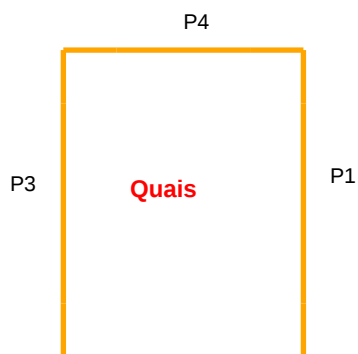
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	79
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Quais

[illegible]

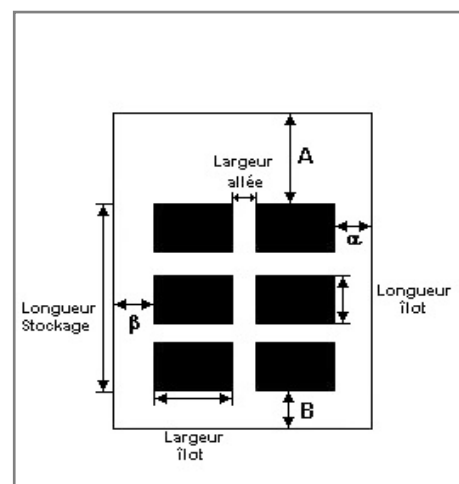
Stockage de la cellule : Quais

Mode de stockage

Masse

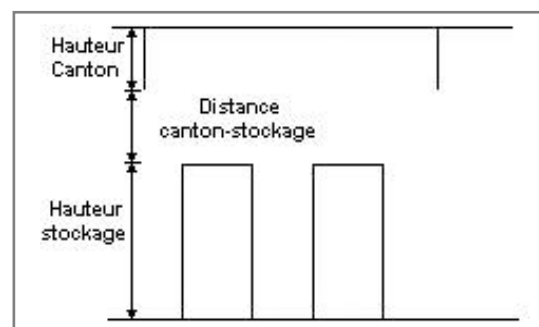
Dimensions

Longueur de préparation A	32,0 m
Longueur de préparation B	2,0 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	2,1 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	4
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	9
Largeur des îlots	13,6 m
Longueur des îlots	30,0 m
Hauteur des îlots	7,5 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Quais

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,4 m ³

Nom de la palette : Panneaux cartons

Poids total de la palette : 700,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton compacté	NC	NC	NC	NC	NC	NC
700,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

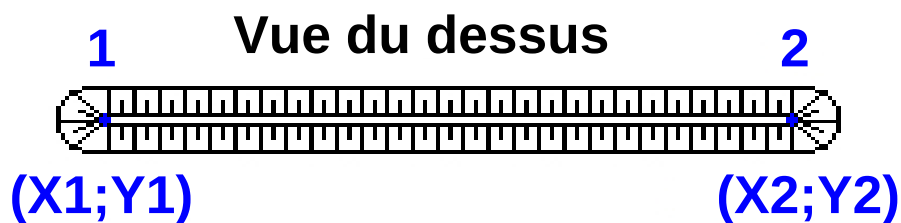
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	64,5 min
Puissance dégagée par la palette :	878,9 kW

Merlons



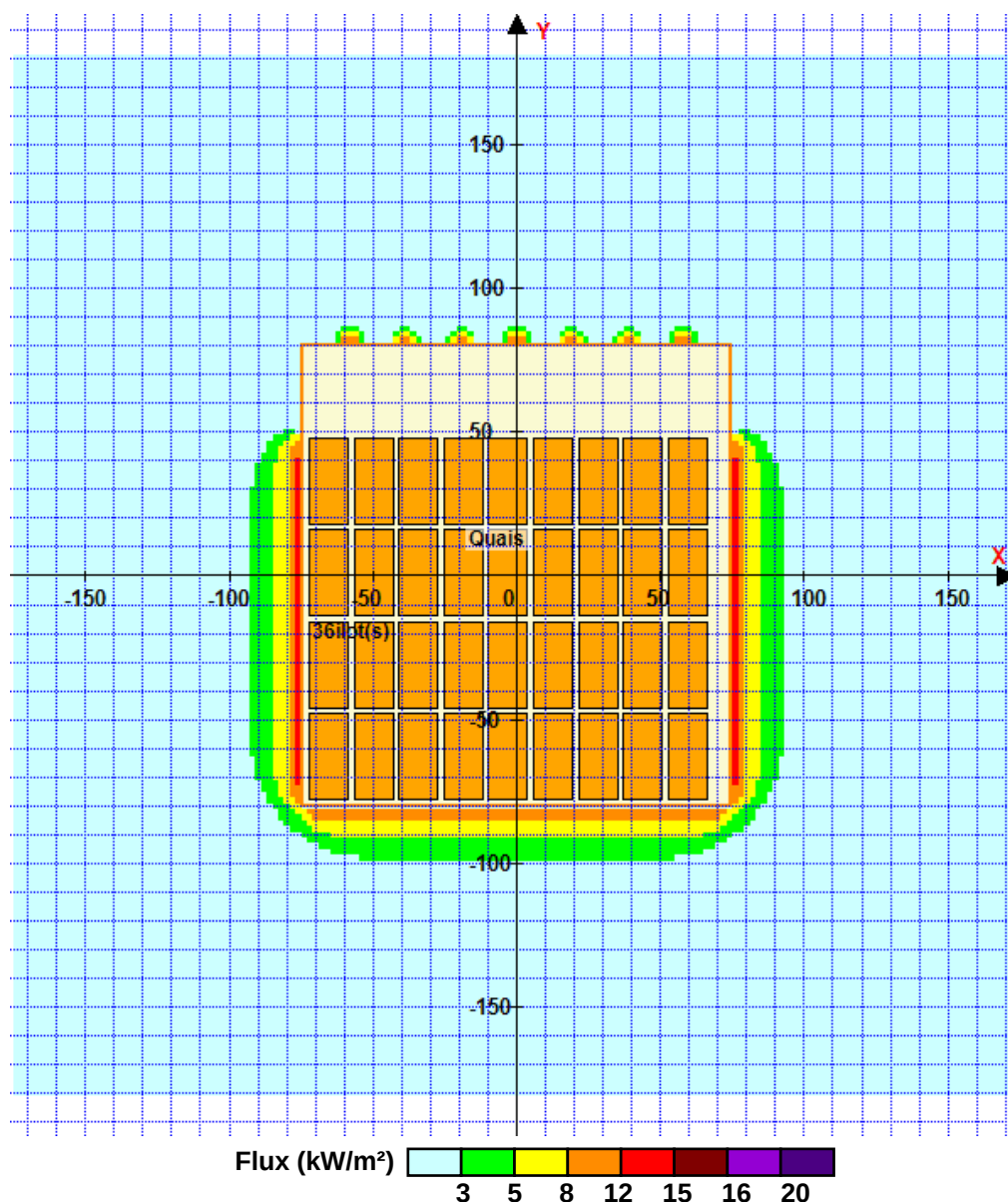
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Quais

Durée de l'incendie dans la cellule : Quais 212,0 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.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

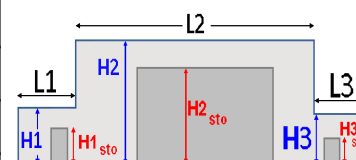
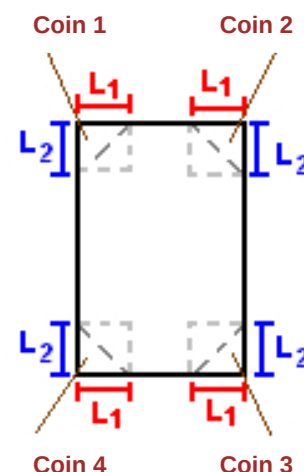
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	EMe
Société :	Unilin
Nom du Projet :	PanneauxBois
Cellule :	Généralisé
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1 min** ; REI C1/C3 : **1 min****Géométrie Cellule1**

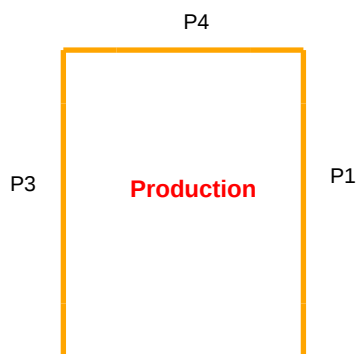
Nom de la Cellule :Production			
Longueur maximum de la cellule (m)	160,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	132,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	10,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	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	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	70
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Production



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Autostable	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	<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	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques	bardage simple peau	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	1	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	1	30
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	1	30
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	1	30
Largeur (m)	56,0			
Hauteur (m)	5,0			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	1			
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)	104,0			
Hauteur (m)	5,0			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	Parpaings/Briques			
R(i) : Résistance Structure(min)	120			
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)	56,0			
Hauteur (m)	5,0			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	1			
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)	104,0			
Hauteur (m)	5,0			

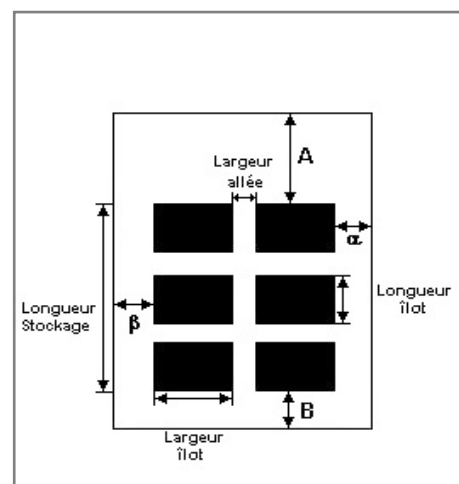
Stockage de la cellule : Production

Mode de stockage

Masse

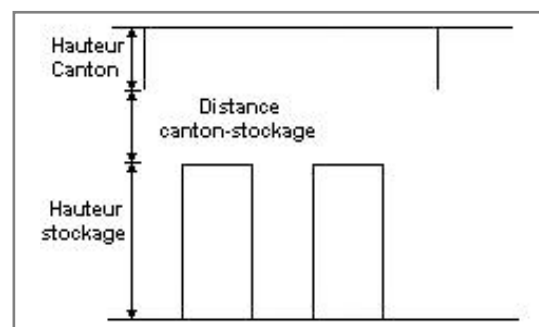
Dimensions

Longueur de préparation A	88,0 m
Longueur de préparation B	1,5 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	3,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	5
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	3
Largeur des îlots	39,0 m
Longueur des îlots	12,5 m
Hauteur des îlots	7,5 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Production

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	7,5 m
Volume de la palette :	7,2 m ³
Nom de la palette :	Panneaux

Poids total de la palette : 5040,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton compacté	NC	NC	NC	NC	NC	NC
5040,0	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 :	180,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1416,4 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

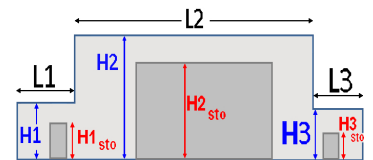
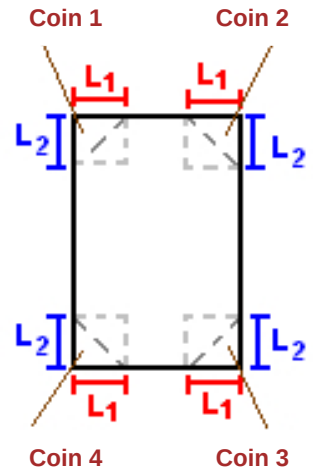
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Quais				
Longueur maximum de la cellule (m)		160,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		148,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		10,0		
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	

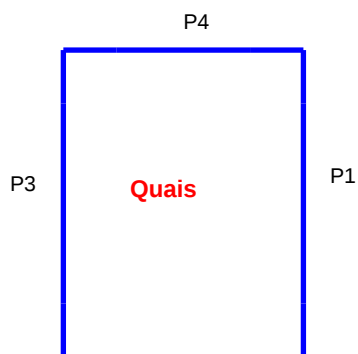
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	79
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Quais

[illegible]

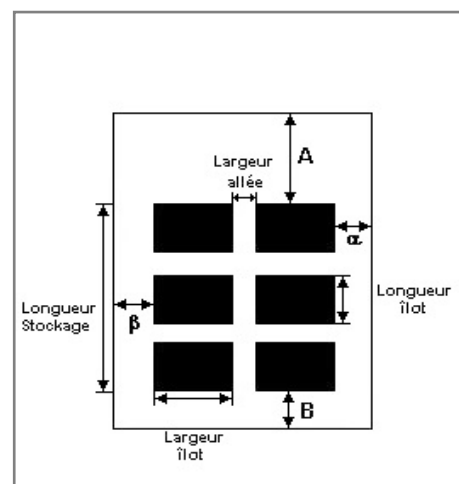
Stockage de la cellule : Quais

Mode de stockage

Masse

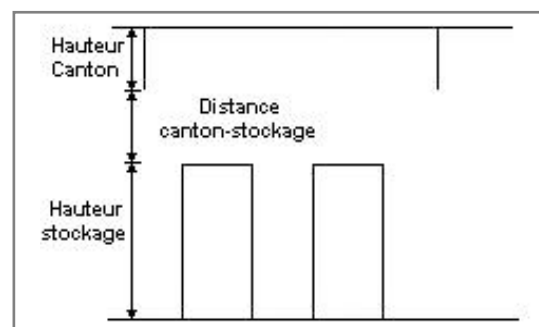
Dimensions

Longueur de préparation A	32,0 m
Longueur de préparation B	2,0 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	2,1 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	4
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	9
Largeur des îlots	13,6 m
Longueur des îlots	30,0 m
Hauteur des îlots	7,5 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Quais

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	7,5 m
Volume de la palette :	7,2 m ³
Nom de la palette :	Panneaux

Poids total de la palette : 5040,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton compacté	NC	NC	NC	NC	NC	NC
5040,0	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 :	180,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1416,4 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

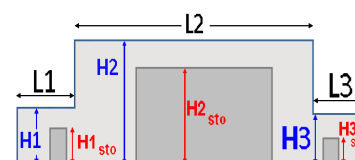
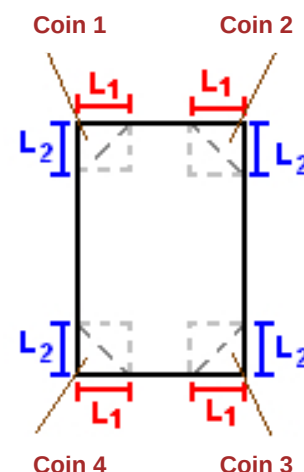
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule : Murissement			
Longueur maximum de la cellule (m)	104,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	56,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	10,0		
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	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	19
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

A diagram showing a square with vertices labeled P1 (top-right), P2 (bottom-right), P3 (bottom-left), and P4 (top-left). The word "Mursissement" is written in red in the center of the square.

[illegible]

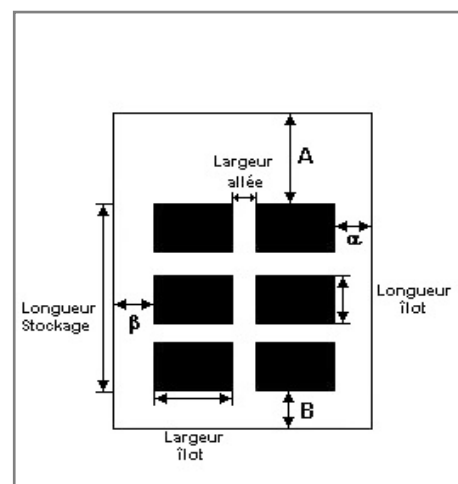
Stockage de la cellule : Murissement

Mode de stockage

Masse

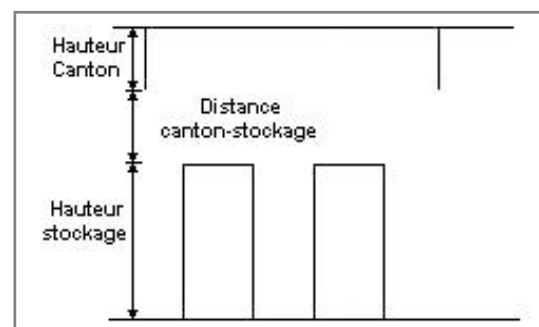
Dimensions

Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	42,0 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	6,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	13
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	5
Largeur des îlots	8,0 m
Longueur des îlots	4,0 m
Hauteur des îlots	6,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Murissement

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	6,0 m
Volume de la palette :	5,8 m ³
Nom de la palette :	Panneaux

Poids total de la palette : 4032,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton compacté	NC	NC	NC	NC	NC	NC
4032,0	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 :	131,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1141,9 kW

Vue du dessus

1 2

(X1;Y1) (X2;Y2)

Page 11

II. RESULTATS :

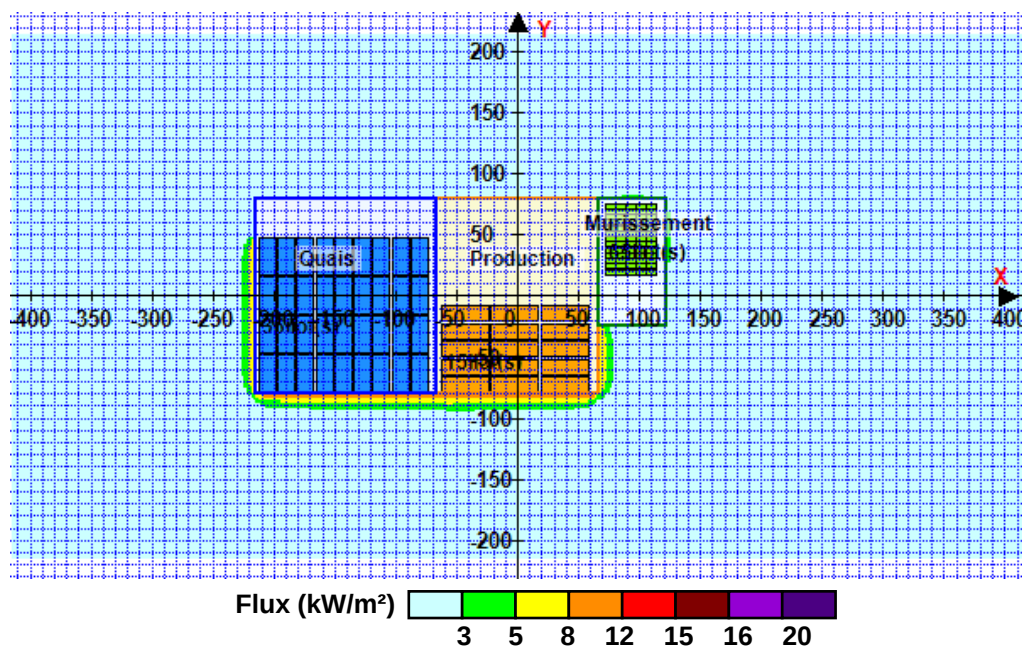
Départ de l'incendie dans la cellule : **Production**

Durée de l'incendie dans la cellule : Production **250,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Quais **255,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Murissement **183,0** 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.