

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES

**MODIFICATION D'UN SITE DE GESTION DE DECHETS
ZONE D'ACTIVITES DE MANE COËTDIGO
A PLOEREN (56)**

***DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
AU TITRE DES ICPE***

PJ N°49 : ÉTUDE DES DANGERS

SOMMAIRE

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DES DANGERS	5
1. DESCRIPTION DU PROJET DE SON ENVIRONNEMENT	5
1.1. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS ET DES EQUIPEMENTS	5
1.2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	6
2. IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS	7
2.1. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE	7
2.2. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE	7
2.3. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	8
2.3.1. Principes	8
2.3.2. Application au site de Ploeren	8
2.3.1. Synthèse des réductions des potentiels de dangers	9
3. EVALUATION DES RISQUES	13
3.1. DEFINITIONS	13
3.2. LES PHENOMENES DANGEREUX ET LEURS EFFETS	15
3.3. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	18
3.4. QUANTIFICATION DU SCENARIO INCENDIE AU SEIN DE L'INSTALLATION	31
3.5. BILAN DE L'ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES	31
4. CONCLUSION.....	32
ÉTUDE DES DANGERS	33
1. METHODOLOGIE	33
2. CONTEXTE DE L'ETABLISSEMENT	35
2.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET	35
2.2 DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT	37
2.2.1 Généralités	37
2.2.2 Les activités de collecte, de regroupement et de transit de déchets dangereux et non dangereux	39
2.2.3 Les activités de tri et de traitement des déchets	39
2.2.4 Les activités d'entreposage et de dépollution de VHU	40
2.2.5 Activités connexes	40
3. DESCRIPTION DU DISPOSITIF DE SECURITE DU SITE	41
3.1 IMPLANTATION, ACCES ET CIRCULATION	41
3.2 INSTALLATIONS ELECTRIQUES	42
3.3 DESENFUMAGE DES BATIMENTS	42
3.4 MAINTENANCE	43
3.5 FORMATION DU PERSONNEL	43
3.6 ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE	44
3.7 CONDITIONS DE STOCKAGE	44
3.8 PROCEDURES	46
3.8.1 Procédure de réception des déchets	46
3.8.2 Procédure de tri et de découpe des déchets	46
3.8.3 Procédure de dépollution des VHU	46
3.8.1 Procédure de réception de produits dangereux hors déchets	47
3.9 CONSIGNES DE SECURITE	47
3.9.1 Consignes générales de prévention	47
3.9.2 Consignes générales en cas d'incident / accident	48
3.9.3 Conduite spécifique à tenir en cas d'incendie	48
3.9.4 Consignes spécifiques en cas d'inondation	49
3.9.5 Consignes en cas de pollution accidentelle de type liquide	49
3.9.6 Consignes de premiers secours	49

3.10	INTRUSION ET MALVEILLANCE	50
3.11	MOYENS D'INTERVENTION	50
3.11.1	Moyens internes	50
3.11.2	Moyens externes	51
4.	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	53
4.1	POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE.....	53
4.1.1	Les dangers liés aux phénomènes naturels	53
4.1.2	Les dangers liés aux activités externes	55
4.1.3	Les dangers liés aux voies de communication et aux transports de marchandises dangereuses	55
4.1.4	Les dangers liés aux intrusions et à la malveillance	56
4.2	POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE.....	56
4.2.1	L'erreur humaine	56
4.2.2	Les dangers liés aux activités et aux produits présents	57
5.	REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	61
5.1	SUBSTITUTION.....	61
5.2	INTENSIFICATION	61
5.3	ATTENUATION.....	62
5.4	LIMITATION DES EFFETS	65
6.	RETOUR D'EXPERIENCES	66
6.1	À PARTIR DE LA BASE DE DONNEES ARIA.....	66
6.1.1	Les accidents liés aux installations du secteur des déchets	66
6.1.2	Les accidents liés aux incompatibilités de stockage des déchets dangereux.....	70
6.1.3	Les accidents liés aux déchèterie aménagée pour la collecte des encombrants, matériaux ou produits triés et apportés par le public.....	71
6.1.4	Les accidents liés aux activités de récupération de déchets métalliques	72
6.1.5	Les accidents liés aux activités impliquant des stockages de matières plastiques ou caoutchoucs et des dépôts de pneumatiques	73
6.1.6	Les accidents liés aux travaux par point chaud	74
6.1.7	Les accidents liés à l'utilisation de chariots élévateurs	75
6.1.8	Les accidents liés à la foudre.....	76
6.2	ACCIDENTOLOGIE ET INCIDENTOLOGIE INTERNE.....	77
6.3	ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE	78
7.	ÉVALUATION DES RISQUES.....	79
7.1	GENERALITES.....	79
7.1.1	Définitions	79
7.1.2	Évaluation préliminaire des risques	79
7.2	PRESENTATION DES PHENOMENES DANGEREUX	83
7.2.1	Généralités sur les explosions	83
7.2.2	Généralités sur les incendies.....	83
7.2.3	Généralités sur la dispersion atmosphérique	84
7.2.4	Présentation des effets des phénomènes dangereux	84
7.3	ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	87
7.3.1	Risques d'origine externe	87
7.3.2	Risques d'origine interne	89
7.3.3	Bilan de l'analyse préliminaire des risques.....	100
7.4	QUANTIFICATION DU SCENARIO INCENDIE AU SEIN DE L'INSTALLATION	101
7.4.1	Modélisation	101
7.4.2	Probabilité	105
7.4.3	Gravité.....	105
7.4.4	Cinétique	109
7.4.5	Bilan de l'analyse détaillée des risques.....	109
8.	CONCLUSIONS	110
ANNEXES	111	

Tableaux et illustrations

Tableau 1 : Synthèse des mesures prises pour réduire les potentiels de dangers.....	9
Tableau 2 : Règles d'incompatibilité de stockage des produits chimiques ou dangereux	45
Tableau 3 : Coordonnées des secours.....	51
Tableau 4 : Déchets issus des VHU	58
Tableau 5 : Caractéristiques du GNR.....	59
Tableau 6 : Échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations selon l'arrêté du 29 septembre 2005	80
Tableau 7 : Échelle de cotation de gravité utilisée dans la présente étude	80
Tableau 8 : Échelle de probabilité (source : arrêté du 29 septembre 2005)	81
Tableau 9 : Échelle de cotation d'occurrence utilisée dans la présente étude	81
Tableau 10 : Grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise des risques en termes de couple probabilité - gravité des conséquences sur les personnes physiques correspondant à des intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement (source : circulaire du 10 mai 2010)	82
Tableau 11 : Matrice de criticité inspirée de la circulaire du 10 mai 2010.....	82
Tableau 12 : Seuils des effets toxiques.....	86
Tableau 13 : Analyse préliminaire des risques d'origine externe	87
Tableau 14 : Analyse préliminaire des risques d'origine interne	89
Tableau 15 : Synthèse de l'analyse des modélisations (source : modélisations Flumilog.....	104
Tableau 16 : Produits de décomposition thermique des produits et déchets présents (source : INERIS) ...	108
Tableau 17 : Criticité finale	109
Illustration 1 : Aménagement projeté de l'établissement.....	38
Illustration 2 : Cartographie des voies principales pour l'accès à l'établissement (source : géoportail)	42
Illustration 3 : Composantes du risque (source : INERIS).....	79
Illustration 4 : Triangle du feu (source : INRS)	83
Illustration 5 : Localisation des zones de stockages	103

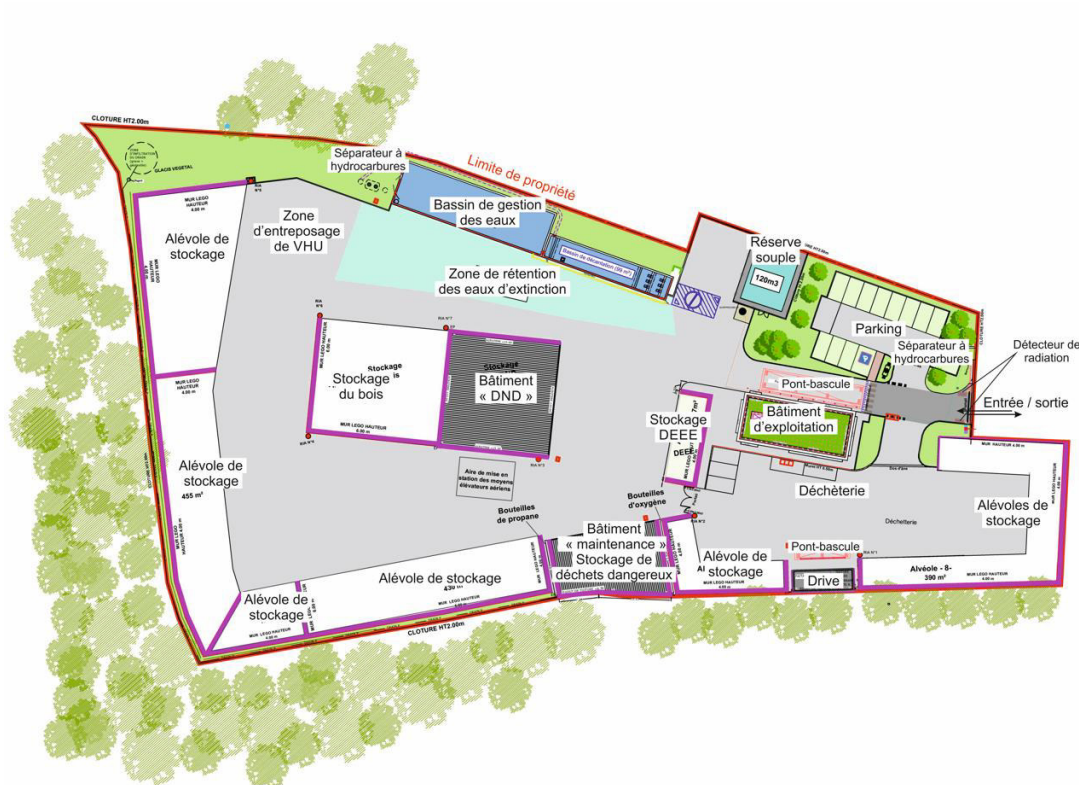
RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DES DANGERS

1. DESCRIPTION DU PROJET DE SON ENVIRONNEMENT

1.1. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS ET DES EQUIPEMENTS

Les aménagements projetés de l'établissement sont présentés sur la figure suivante.

Aménagement projeté de l'établissement



Pour ses activités, l'établissement sera équipé :

- de 2 ponts bascule ;
- d'une zone déchèterie où pourront accéder les déposants professionnels et particuliers, et une plateforme exploitant
- de zones de stockage en extérieur et sous abris pour le transit des déchets ;
- d'une zone d'entreposage et de dépollution des VHU sur dalle béton ;
- d'une cuve de GNR de 1 500 l double peau sur dalle béton pour le réapprovisionnement des engins de manutention ;
- d'engins et chariots pour la manutention des déchets.

L'accès au site s'effectuera depuis l'impasse d'Hoëdic.

1.2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les éléments de l'environnement de l'établissement intéressants à l'étude des dangers sont les suivants :

- les tiers situés en dehors des limites du site :
 - environ 530 personnes dans un rayon de 500 m autour de l'établissement. Les maisons d'habitation les plus proches sont situées à environ 50 m :
 - les habitations situées le long du chemin Vicinal à l'Ouest ;
 - une habitation située dans la ZA au Nord ;
 - environ 1 830 personnes dans un rayon de 500 m à 1 km autour de l'établissement ;
 - environ 1 290 personnes dans un rayon de 1 km à 1,5 km autour de l'établissement ;
 - les personnes travaillant dans les entreprises situées dans la ZA de Mané Coëtdigo et leur clientèle ;
 - les usagers des voies de communication du secteur d'étude, notamment de la Route Nationale 165 (RN 165) à 120 m au Sud ;
 - les personnes qui fréquentent les écoles primaires Ker Anna et Georges Brassens situées respectivement à 750 m et 980 m au Sud-Ouest de l'établissement
- les biens ou les bâtiments voisins du site :
 - les entreprises de la ZA de *Mané Coëtdigo* ;
 - les maisons d'habitation (les habitations les plus proches sont des maisons situées à environ 50 m à l'Ouest et au Nord) ;
- les infrastructures du secteur d'étude :
 - les réseaux : lignes électriques, lignes de télécommunication ;
 - les voies de communication externes dont :
 - la RN 165 à 120 m au Sud ;
 - le rond-point en sortie de la RN 165 et qui dessert notamment la ZA et la RD 127 ;
- l'environnement naturel des abords du site :
 - le ruisseau de *Pont er Vouial*, qui s'écoule au plus près à 410 au Nord de l'établissement, et ses affluents dont deux qui ont leurs sources localisées à 160 m au Nord-Ouest et 230 m à l'Est et au Sud de l'établissement.
 - le parc naturel régional du *Golfe du Morbihan*, dans lequel est implanté l'établissement
- les équipements dangereux externes au site, notamment :
 - les véhicules circulant sur les voies aux abords du site ;
 - les activités des autres entreprises de la ZA.

2. IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

2.1. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE

Les potentiels de dangers d'origine externe retenus pour l'établissement GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES de Ploeren sont les inondations par remontée de nappe et la foudre.

Le potentiel de danger lié aux intrusions et à la malveillance est pris en compte indirectement dans la suite de l'étude de dangers par l'intermédiaire de dangers plus spécifiques.

2.2. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE

Les potentiels dangers d'origine interne pris en compte dans l'étude des dangers sont les suivants :

- l'erreur humaine lors d'opérations dangereuses, pris en compte indirectement dans la suite de l'étude de dangers par l'intermédiaire de dangers plus spécifiques ;
- les dangers liés aux activités et aux produits présents :
 - l'activité de collecte, regroupement et transit de déchets dangereux et non dangereux :
 - renversement ou fuite ;
 - contact cutané, inhalation, ingestion ;
 - perte de stabilité ;
 - mélange de déchets incompatibles ;
 - incendie ;
 - l'activité de tri des déchets :
 - fuite de produits dangereux contenus dans les DEEE ;
 - coupure ;
 - l'activité de traitement des déchets (usage d'un chalumeau) :
 - brûlure ;
 - incendie ;
 - l'activité de dépollution des VHU :
 - renversement ou fuite ;
 - contact cutané, inhalation, ingestion ;
 - coupure ou écrasement ;
 - le stockage de GNR :
 - renversement ou fuite ;
 - contact cutané, inhalation, ingestion ;
 - incendie / explosion
 - le stockage des bouteilles d'oxygène et de propane :
 - explosion ;
 - dégazage ;
 - asphyxie ;

- la circulation d'engins de manutention et de véhicules :
 - collision ;
 - incendie ;
 - renversement d'un chargement de produit dangereux ;
 - fuite d'un réservoir / rupture de flexible ;
 - chute ;
 - entraînement via textile.

Un plan de l'établissement et des principales zones à risque est tenu à la disposition des services de secours.

2.3. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

2.3.1. Principes

La démarche de réduction des potentiels de dangers consiste à évaluer, en fonction notamment du choix des produits, des équipements et des barrières de sécurité mises en place, la pertinence de la réduction de chaque potentiel de dangers. Elle s'appuie sur 4 principes :

- le principe de substitution : substituer des procédés et des produits dangereux, à l'origine de dangers potentiels, par des procédés et des produits présentant des dangers moindres ;
- le principe d'intensification : intensifier l'exploitation en réduisant les quantités de produits dangereux utilisées ;
- le principe d'atténuation : diminuer la dangerosité des conditions d'exploitation et de stockage ;
- le principe de limitation des effets : concevoir l'établissement de manière à réduire les risques, par exemple en adaptant la conception aux potentiels de danger.

2.3.2. Application au site de Ploeren

Suite à l'analyse des 4 principes suscités, il en ressort les points suivants :

- il n'y a pas de possibilité d'effectuer des substitutions par des produits ou des procédés moins dangereux ;
- les conditions d'exploitation prendront en compte le principe d'intensification ;
- de nombreuses mesures d'atténuation seront prises dans les conditions d'exploitation ;
- des mesures de limitation des effets seront mises en place au droit du site.

2.3.1. Synthèse des réductions des potentiels de dangers

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des mesures prises par l'exploitant visant à réduire les potentiels de dangers identifiés (voir également au § 6 – « Réduction des potentiels de dangers » du présent document).

Tableau 1 : Synthèse des mesures prises pour réduire les potentiels de dangers

Principe	Potentiels de dangers	Mesures
Substitution	Ensemble du site	Peu de produits chimiques (hors déchets) sur le site.
Intensification	Ensemble du site	Stockage du GNR et des bouteilles d'oxygène et de propane selon les besoins. Tri rapide des déchets réceptionnés sur la déchèterie afin d'y limiter les stockages.
Atténuation	Collecte, regroupement et transit de déchets dangereux et non dangereux	Le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture). La non radioactivité des déchets sera contrôlée à l'entrée du site (portique). Les déchets dangereux comme les huiles seront stockés dans des contenants adaptés dans le bâtiment « maintenance », associés à des rétentions. Ces rétentions seront lestées ou fixées au sol. Les batteries seront stockées dans des bacs étanches, dans le bâtiment « maintenance ». L'ensemble des déchets collectés (dangereux et non dangereux ainsi que les VHU) sera stocké sur des revêtements en dalle béton. La hauteur des stockages des déchets sera limitée afin d'éviter une perte de stabilité. Les installations électriques seront régulièrement contrôlées. L'ensemble des engins présents sur l'établissement feront l'objet d'un contrôle régulier et d'un suivi d'entretien. Les voiries seront dimensionnées pour le trafic engendré par l'exploitation du site (véhicules légers et poids-lourds) et seront équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé). Au sein de la « plateforme exploitant », la circulation se fera en sens unique avec une rotation autour de la zone centrale. Les professionnels et particuliers en véhicules légers et fourgons n'auront accès qu'à la partie déchèterie de l'établissement. Seul l'exploitant pourra accéder à la « plateforme exploitant ». De manière exceptionnelle, les professionnels avec des chargements importants, pourront également accéder à la « plateforme exploitant », sous la surveillance d'un salarié du site. Les employés seront régulièrement formés aux tâches qui leur seront confiées. Tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les Équipements de Protection Individuelle (EPI) nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches. Une ronde de surveillance sera réalisée à la fin de chaque journée d'exploitation.

Principe	Potentiels de dangers	Mesures
Atténuation (suite)	Tri des déchets	Le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture). La hauteur des stockages des déchets sera limitée afin d'éviter une perte de stabilité. Les aires de stockages de déchets seront délimitées par des blocs béton (type « légioblock »). L'ensemble des déchets collectés (dangereux et non dangereux ainsi que les VHU) sera stocké sur des revêtements en dalle béton. Les employés seront régulièrement formés aux tâches qui leurs seront confiées. Tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les EPI nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches.
	Traitement des déchets	Le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture). Tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les EPI nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches. Les employés amenés à réaliser la découpe des métaux au chalumeau seront spécifiquement formés à cette tâche qui fera l'objet d'un permis feu. Les bouteilles de propane et d'oxygène seront stockées à l'extérieur du bâtiment « maintenance », debout, fixées et protégées contre les chocs mécaniques. Un espacement de 10 m sera maintenu entre les bouteilles d'oxygène et les bouteilles de propane.
	Entreposage et dépollution de VHU	Le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture). Le VHU sera entreposé et dépollué au droit d'une aire en béton. Le nombre maximal de VHU présent sera limité à 1. Dès réception, il sera vérifié que les batteries sont déconnectées et non endommagées. La première étape de dépollution sera le retrait des batteries des VHU. Les fluides dangereux (huiles et hydrocarbures) seront extraits des VHU à l'aide d'un appareil manuel dédié. Déploiement d'une tente de travail en cas de retrait des fluides en période pluvieuse. L'exploitant a formalisé les consignes de sécurité pour l'ensemble des tâches à réaliser qui seront affichées sur site et transmises aux employés à leur embauche et à chaque modification des consignes. Les déchets liquides collectés dans le cadre de la dépollution des VHU seront stockés par typologie, dans des fûts associés à une rétention dans le bâtiment « maintenance ». Les batteries seront placées dans des bacs étanches dans le bâtiment « maintenance ». Les installations électriques seront régulièrement contrôlées. Tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les EPI nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches.
Atténuation (suite)	Stockage de GNR	Le GNR sera stocké sur une dalle béton dans le bâtiment « maintenance », dans une cuve double paroi avec détection de fuite et elle sera éloignée des éventuels points chauds. Le pistolet de distribution sera équipé d'un dispositif d'arrêt automatique lorsque le réservoir sera plein. Aucun feu nu, point chaud ou appareils susceptibles de produire des étincelles ne sera installé ou utilisé à proximité de la cuve.

Principe	Potentiels de dangers	Mesures
	Engins et véhicules circulant ou en stationnement sur le site	Les règles de circulation seront appliquées sur le site et la vitesse sera limitée à 20 km/h. Les professionnels et particuliers n'auront pas accès à la plateforme exploitant, excepté de manière exceptionnelle pour les professionnels avec des chargements importants qui pourront y accéder sous la surveillance d'un salarié de GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES. Sur la plateforme exploitant la circulation sera aménagée en sens-unique, avec une rotation autour du bâtiment central. Les opérations d'enlèvement de produits/déchets dangereux seront réalisées par des prestataires habilités. Les entreprises extérieures amenées à intervenir sur le site devront signer un plan de prévention avant toute intervention. L'ensemble des véhicules, du matériel et des engins de manutention de l'exploitant sera entretenu suivant les instructions et les préconisations du constructeur. L'ensemble des engins présents sur l'établissement fera l'objet d'un contrôle régulier et d'un suivi d'entretien. L'ensemble des salariés utilisant les engins de manutention sera formé à leur utilisation et sera titulaire du CACES. Les règles d'exploitation seront régulièrement rappelées aux salariés. Le personnel routier disposera également de la formation FIMO (Formation Initial Minimum Obligatoire) et de la formation FCO (Formation Continue Obligatoire). Les aires de circulation seront équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) et régulièrement entretenues.

Principe	Potentiels de dangers	Mesures
Limitation des effets	Ensemble du site	Les voiries, les zones d'entreposage des déchets et de dépollution des VHU seront équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) qui limite l'infiltration. La cuve de GNR sera placée sur une dalle en béton de façon à ce que le remplissage des réservoirs des engins se fasse au-dessus de cette dalle. Des produits absorbants seront présents sur le site. Le site sera équipé : ▪ de déclencheurs manuels d'alarme incendie dans les locaux administratifs et sociaux ; ▪ de détecteurs thermiques ou infrarouges dans les différents bâtiments d'exploitation et en extérieur en fonction des risques et des matériaux qui sont stockés. Ces dispositifs seront reliés à une centrale de contrôle elle-même reliée à une entreprise de télésurveillance (24h/24 et 7j/7) ; ▪ de téléphones dans les locaux sociaux permettant d'alerter les services de secours ; ▪ d'extincteurs répartis sur l'ensemble du site ; ▪ de RIA répartis sur l'ensemble du site raccordés au réseau d'eau potable de la commune ; ▪ d'une réserve souple de 120 m³ équipée d'une prise de raccordement pour les services de secours, installée dans les règles de l'art (conformément au Règlement Départemental de Défense Extérieur Contre l'Incendie (RDDECI)). Les services de secours disposeront d'un dossier d'intervention comportant : les modalités d'alerte, la constitution et la formation d'une équipe de première intervention, les modalités d'évacuation, les modalités de lutte contre chaque type de sinistre et celle d'accueil des services d'intervention extérieurs. Un Plan de Défense contre l'Incendie (PDI) sera mis à jour régulièrement et tenu à la disposition des services d'incendie et de secours et également disponible à l'entrée du site. Des contrôles des équipements de protection contre l'incendie seront régulièrement réalisés (l'exploitant disposera des certificats de conformité Q4 (contrôle des matériels mobiles de lutte contre l'incendie, Q7 (contrôle de la détection automatique d'incendie), Q18 (contrôle des installations électriques) et Q19 (contrôle des installations électriques par thermographie infrarouge)). Le personnel sera formé aux consignes à respecter en cas d'incendie (exercice incendie deux fois par an). En cas de pollution accidentelle ou d'incendie : ▪ les eaux issues des voiries de circulation (hors voirie d'entrée et parking) et des zones de stockage seront confinées, grâce à l'activation de vannes de confinement et de dérivation : ○ dans le bassin tampon étanche de 210 m³ ; ○ sur voirie, pour un volume de 86 m³ ; ▪ les eaux issues de la toiture des bâtiments, de la voirie d'entrée, du parking des véhicules légers et des pont-basculer seront confinées sur voirie grâce à l'activation de vannes de confinement. Les aires de stockages de déchets seront délimitées par des blocs béton (type « Légioblock ») limitant la propagation d'un incendie.

3. EVALUATION DES RISQUES

3.1. DÉFINITIONS

Aléa* : probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée au cours d'une période déterminée. L'aléa est spatialisé et peut être cartographié.

Gravité* : mesure des conséquences découlant de l'exposition d'éléments vulnérables aux effets d'un phénomène dangereux.

Probabilité* : degré de vraisemblance qu'un événement dangereux se produise ; fréquence d'un phénomène.

Intensité* : mesure physique de l'intensité d'un phénomène dangereux. La mesure de l'intensité se traduit la plupart du temps par la détermination des distances d'effet des phénomènes. Elle ne tient pas compte des cibles exposées.

Vulnérabilité* : appréciation du rapport entre les effets d'un danger auquel est exposé une cible et les dommages qu'elle subit. Dans le cas d'une zone, la vulnérabilité est l'appréciation de la sensibilité moyenne de l'ensemble des cibles à un type d'effet donné.

Cinétique : vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

Composantes du risque
(source : INERIS)

Risque accidentel =



* source : INERIS

Dans le cadre de la présente étude de dangers, le niveau de gravité sera indiqué selon la quantification suivante :

Échelle de cotation de gravité utilisée dans la présente étude

NIVEAU DE GRAVITE		
Description	Classe de gravité	Définition
Désastreux	5	Décès Atteinte à l'environnement irréversible Destruction totale de l'outil de production, ayant des conséquences hors des limites de l'établissement
Catastrophique	4	Décès possibles Blessures graves ou invalidantes Atteinte critique de l'environnement nécessitant une dépollution lourde Dommages limités de l'établissement
Important	3	Blessures probables Atteinte sérieuse à l'environnement mais réversible nécessitant une dépollution légère Perte limitée à l'unité avec perte de productivité
Sérieux	2	Blessures légères Effet mineur sur l'environnement Dommages limités à l'équipement
Modéré	1	Pas de blessés Pas d'atteinte à l'environnement Pas de perte d'exploitation

Dans le cadre de la présente étude de dangers, le niveau d'occurrence sera indiqué selon la quantification suivante :

Échelle de cotation d'occurrence utilisée dans la présente étude

NIVEAU D'OCCURRENCE		
Description	Classe de probabilité	Définition
Courant	A	S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives
Probable	B	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
Improbable	C	Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité
Très improbable	D	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
Possible mais extrêmement peu probable	E	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'installations

La criticité d'un événement sera déterminée selon la matrice suivante :

Matrice de criticité inspirée de la circulation du 10 mai 2010

Gravité sur les personnes	Probabilité d'occurrence				
	E - Évènement possible mais extrêmement peu probable	D - Évènement très improbable	C - Évènement improbable	B - Évènement probable	A - Évènement courant
Désastreux	2	3	3	3	3
Catastrophique	2	2	3	3	3
Important	2	2	2	3	3
Sérieux	1	1	2	2	3
Modéré	1	1	1	1	2

1 Scénario d'accident faible acceptable

2 Scénario d'accident moyen acceptable

3 Scénario d'accident non acceptable

3.2. LES PHÉNOMÈNES DANGEREUX ET LEURS EFFETS

Il existe trois grandes familles de phénomènes dangereux :

- l'explosion, chimique ou physique. Il s'agit d'une réaction soudaine produisant une augmentation de température et/ou de pression ;
- l'incendie, qui est une réaction de combustion non maîtrisée dans le temps et dans l'espace ;
- la dispersion atmosphérique qui est le devenir dans le temps et l'espace d'un ensemble de particules qui ont été rejetées dans l'atmosphère.

Ces phénomènes dangereux peuvent générer des effets classés en 4 catégories ;

- des effets thermiques ;
- des effets de surpression ;
- des effets de projection ;
- des effets toxiques.

L'arrêté du 29 septembre 2005 fixe des valeurs de référence pour ces seuils, à prendre en compte dans les études de danger.

❖ Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

- pour les effets sur l'homme :
 - 3 kW/m² ou 600 [(kW/m²) 4/³].s, seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
 - 5 kW/m² ou 1 000 [(kW/m²) 4/³].s, seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
 - 8 kW/m² ou 1 800 [(kW/m²) 4/³].s, seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
- pour les effets sur les structures :
 - 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives ;
 - 8 kW/m², seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
 - 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
 - 20 kW/m², seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
 - 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

❖ Valeurs de référence relatives aux seuils de surpression

- pour les effets sur l'homme :
 - 20 hPa ou mbar, seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme ;
 - 50 hPa ou mbar, seuils des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
 - 140 hPa ou mbar, seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
 - 200 hPa ou mbar, seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
- pour les effets sur les structures :
 - 20 hPa ou mbar, seuil des destructions significatives de vitres ;
 - 50 hPa ou mbar, seuil des dégâts légers sur les structures ;
 - 140 hPa ou mbar, seuil des dégâts graves sur les structures ;
 - 200 hPa ou mbar, seuil des effets domino ;
 - 300 hPa ou mbar, seuil des dégâts très graves sur les structures.

❖ Valeurs de référence relatives aux effets de projection

Selon l'arrêté du 29 septembre 2005, « pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence. Lorsqu'elle s'avère nécessaire, cette délimitation s'appuie sur une analyse au cas par cas [...] ».

❖ Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques*Seuils des effets toxiques*

Exposition	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition
Exposition de 1 à 60 min	Létaux	SELS (Seuil des Effets Létaux Significatifs) : 5% de la concentration létale
		SEL (Seuil des Effets Létaux) : 1% de la concentration létale
	Irréversibles	SEI (Seuil des Effets Irréversibles)
	Réversibles	SER (Seuils des Effets Réversibles)

3.3. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

❖ *Risque d'origine externe*

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Nappe de faible profondeur	Déplacement d'objet Immersion d'objet	Pollution Détérioration des équipements Blessure/Décès	4	A	3	Absence de stockage enterré Produits dangereux préférentiellement placés en hauteur Rétentions lestées ou fixées au sol Fermeture de la déchèterie aux usagers si touchée par la remontée de nappe	1	E	1	Pas d'atteinte sur l'environnement Pas de blessé Dommages restreints et limités à l'équipement	Lente
	Détérioration des réseaux électriques	Blessure/Décès Incendie	5	B	3	Contrôle annuel des installations électriques	1	D	1	Pas d'atteinte sur l'environnement Pas de blessé	Lente
Foudre	Incendie	Blessure/Décès Détérioration des équipements Explosion Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	B	3	Détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Extincteurs et RIA Réserve souple incendie 120 m³ Casiers de stockage délimités par des blocs en béton Tri fin des métaux par les salariés Voiries et zones de stockage imperméabilisées Confinement des écoulements en cas d'incendie	2	D	1	Dommage restreint à l'équipement Confinement des eaux d'extinction sur site	Rapide < ½ heure

❖ **Risque d'origine interne**

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage de déchets dangereux ou non dangereux et/ou inflammables	Renversement ou fuite	Pollution du sol et/ou des eaux	4	A	3	Stockage des produits dangereux associés à des rétentions Contrôle régulier et entretien de l'étanchéité des cuves et des rétentions Voiries et zones de stockage imperméabilisées Entretien régulier du système de collecte et de traitement des eaux pluviales Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide ou lente
	Contact cutané, inhalation, ingestion	Effets sur la santé/Décès	4	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle Étiquetage des contenants	1	D	1	Pas de blessé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage de déchets dangereux ou non dangereux et/ou inflammables	Perte de stabilité	Blessure/Décès Détérioration des équipements	4	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation Hauteurs de stockage limitées, notamment sur la zone déchèterie qui sera ouverte aux usagers Évacuation régulière des déchets en fonction du taux de remplissage des casiers Casiers délimités par des blocs en béton	2	D	1	Blessure Détérioration localisée des équipements	Rapide < ½ heure
	Mélange de déchets incompatibles	Explosion Incendie Dégagement de gaz Blessure/Décès Atteinte à l'environnement	5	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Étiquetage des contenants Nettoyage des rétentions Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Formation du personnel Stockage dans le bâtiment « maintenance »	2	D	1	Réaction rapidement prise en charge	Rapide à lente

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage de déchets dangereux ou non dangereux et/ou inflammables	Incendie	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation Stockage du bois éloigné des limites du site Volumes de stockage limités Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours Contrôles annuels des installations électriques Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie DéTECTEURS thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Réserve de sable Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Casiers de stockage délimités par des blocs en béton Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site Bâtiments équipés de système de désenfumage ou ouverts sur un côté	2	A	3	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées <u>Effets thermiques possibles à l'extérieur du site (propagation et/ou blessure)</u>	Rapide < ½ heure
Tri des DEEE	Fuite de produits dangereux	Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	3	A	3	Formation des salariés et procédures de tri	1	E	1	Pas d'atteinte sur l'environnement	Rapide à lente
Tri des métaux et des DEEE	Coupure	Blessure/Décès	4	A	3	Formation des salariés et procédures de tri Équipements de Protection Individuelle	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Découpe ponctuelle des métaux au chalumeau	Brulure	Blessure	4	B	3	Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Découpe ponctuelle des métaux au chalumeau	Incendie	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Découpe des métaux de manière ponctuelle et en extérieur uniquement Permis feu Désignation d'une personne chargée de superviser les travaux par point chaud Avant toute opération : analyse de la zone de travail et vérification de l'absence de résidus gazeux ou liquides dans les récipients Contrôle de la zone de travail après découpe Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements et surveillance des nouveaux opérateurs Équipements de Protection Individuelle Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie Détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Réserve de sable Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	C	2	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées <u>Effets thermiques possibles à l'extérieur du site (propagation et/ou blessure)</u>	Rapide à lente

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Dépollution des VHU	Renversement ou fuite	Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	3	B	3	Stockage des déchets dangereux associés à des rétentions Activité de dépollution abritée en période pluvieuse Contrôle de l'étanchéité et entretien réguliers des cuves et des rétentions Entretien régulier du système de collecte et de traitement des eaux pluviales Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide < ½ heure
	Contact cutané, inhalation, ingestion Coupure ou écrasement	Effets sur la santé/Blessure/Décès	4	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle	2	D	1	Effets sur la santé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage / Réservoir de GNR	Renversement ou fuite	Pollution du sol et/ou des eaux	4	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Stockage du GNR dans une cuve double paroi avec détection de fuite sur dalle béton Remplissage des réservoirs des engins au-dessus d'une dalle béton Pistolet de distribution équipé d'un dispositif d'arrêt automatique Contrôle de l'étanchéité et entretien réguliers des cuves et des rétentions Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide ou lente
	Contact cutané, inhalation, ingestion	Effets sur la santé /décès	3	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle	1	D	1	Effets sur la santé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage / Réservoir de GNR	Incendie/Explosion	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Stockage du GNR dans une cuve double paroi avec détection de fuite sur dalle béton dans le bâtiment « maintenance » équipé de système de désenfumage Cuve éloignée des éventuels points chauds Zone ventilée Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie Détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m ³ Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition	2	D	1	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées <u>Effets thermiques possibles à l'extérieur du site (propagation et/ou blessure)</u>	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage des bouteilles d'oxygène et de propane	Explosion	Blessure/Décès Détérioration des équipements Incendie Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Stockage des bouteilles d'oxygène et de propane limité et en extérieur Espacement entre bouteilles d'oxygène et bouteilles de propane Contrôles annuels des installations électriques Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	E	1	Blessure Détérioration des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées	Rapide < ½ heure
	Dégazage	Pollution atmosphérique	2	C	2	Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements	1	E	1	Pas d'atteinte sur l'environnement	Rapide à lente
	Asphyxie	Blessure/Décès	4	E	2	Stockage des bouteilles de propane en extérieur Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Découpe des métaux de manière ponctuelle et en extérieur uniquement	1	E	1	Pas de blessé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Circulation d'engins de manutention et de véhicules	Collision	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux Incendie	4	B	3	Règles de circulation Circulation sur la plateforme exploitant en sens-unique Accès interdit à la plateforme exploitant aux professionnels et particuliers (exception pour des professionnels avec chargement important sous la surveillance d'un salarié de l'établissement) Aires de circulation équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) et entretenues Formation du personnel (CACES, FIMO et FCO) Vitesse limitée Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Blessure Détérioration localisée des équipements	Rapide < ½ heure
	Incendie	Explosion Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	4	B	3	Entretien des véhicules, du matériel et des engins de manutention Contrôle régulier des engins de manutention Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Circulation d'engins de manutention et de véhicules	Renversement d'un chargement de produit dangereux	Pollution du sol et/ou des eaux	4	B	3	Règles de circulation Vitesse limitée Formation du personnel (CACES, FIMO et FCO) Opérations de transport de produits/déchets dangereux réalisées par des prestataires habilités Aires de circulation équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) et entretenues Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide < ½ heure
	Fuite d'un réservoir / rupture de flexible	Pollution du sol et/ou des eaux	2	B	2	Entretien des véhicules, du matériel et des engins de manutention Contrôle régulier des engins de manutention Présence de produits absorbants Aires de circulation équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	1	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Circulation d'engins de manutention et de véhicules	Chute	Blessure/Décès	3	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de protections individuels	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure
	Entraînement via textile	Blessure/Décès	3	B	3	Entretien des véhicules, du matériel et des engins de manutention Contrôle régulier des engins de manutention Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure

❖ **Bilan**

Selon l'analyse préliminaire :

- le risque incendie lié aux déchets stockés présente un niveau non acceptable (criticité de niveau 3 après traitement du risque) ;
- les risques moyens acceptables(criticité de niveau 2 après traitement du risque) correspondent aux risques d'incendie des stockages.

De ce fait, compte tenu des niveaux de risque et des scénarios résiduels obtenus dans le tableau précédent, seule la propagation des effets thermiques lors d'un incendie d'un stockage de déchets inflammables sera approfondie dans le reste de l'étude comme scénario d'accidents susceptible d'apporter un danger pour le voisinage.

3.4. QUANTIFICATION DU SCÉNARIO INCENDIE AU SEIN DE L'INSTALLATION

Des modélisations ont été réalisées afin de déterminer le niveau de gravité lié à la propagation des effets thermiques lors d'un incendie au sein de l'installation.

Les scénarii qui ont été modélisés sont les suivants :

- Scénario 1 : Incendie au niveau de l'alvéole 3 – Placoplâtre ;
- Scénario 2 : Incendie au niveau de l'alvéole 4 – Bois ;
- Scénario 3 : Incendie au niveau de l'alvéole 5 – Métaux non triés et platin ;
- Scénario 4 : Incendie au niveau de l'alvéole 6 – DEEE ;
- Scénario 5 : Incendie au niveau de l'alvéole 7 – Déchèterie ;
- Scénario 6 : Incendie au niveau de l'alvéole 8 – Déchèterie ;
- Scénario 7 : Incendie au niveau du bâtiment « Maintenance » ;
- Scénario 8 : Incendie au niveau du bâtiment « Déchets Non Dangereux » ;
- Scénario 9 : Incendie au niveau de la zone VHU.

Aucun scénario de propagation n'a été nécessaire.

Selon ces modélisations

- l'ensemble des effets thermiques supérieurs à 5 kW/m² restent à l'intérieur des limites de l'établissement ;
- deux scénarios engendrent des effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m² (effets irréversibles pour la santé humaine) en dehors des limites de l'établissement. Il s'agit des scénarii 5 « Incendie au niveau de l'alvéole 7 – Déchèterie » et 6 « Incendie au niveau de l'alvéole 8 – Déchèterie ». Néanmoins, ces effets n'impactent pas de zone d'habitation ou de bâtiment occupé par des tiers, ni de voie navigable, ferrée ou de grande circulation. Ainsi, le nombre de personne potentiellement exposée est inférieur à 1 pour les deux scénarii.

La gravité est donc jugée modérée (niveau de gravité le plus faible selon l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations, issue de l'arrêté du 29 septembre 2005).

3.5. BILAN DE L'ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

Le tableau suivant présente la criticité finale des risques pouvant avoir des effets en dehors des limites de l'établissement.

Origine et nature du risque		Conséquence	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
N°1	Alvéole 3 – Placoplâtre	Blessure/Décès Déterioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture	1	B	1	Blessure Déterioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées	Rapide
N°2	Alvéole 4 – Bois		Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation	1	B	1		
N°3	Alvéole 5 – Métaux non triés et platin		Stockage du bois éloigné des limites du site	1	A	2		
N°4	Alvéole 6 – DEEE		Volumes de stockage limités	1	B	1		
N°5	Alvéole 7 – Déchèterie		Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours	1	C	1		
N°6	Alvéole 8 – Déchèterie			1	C	1		
N°7	Bâtiment			1	B	1		

Origine et nature du risque		Conséquence	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
	« Maintenance » - stockage de GNR et de batteries		Contrôles annuels des installations électriques					
N°8	Bâtiment « Déchets Non Dangereux »		Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie	1	A	2		
N°9	Zone VHU		Détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Réserve de sable Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Casiers de stockage délimités par des blocs en béton Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site Bâtiments équipés de système de désenfumage ou ouverts sur un côté	1	B	1		

Seul deux risques ont donc une criticité de 2, équivalant à des scénarios d'accident moyens acceptables. Compte tenu des conséquences limitées et de l'exposition de moins d'une personne à des effets irréversibles à l'extérieur du site, il n'apparaît pas pertinent de prévoir de mesure de réduction complémentaire pour réduire le risque incendie.

4. CONCLUSION

L'analyse a mis en évidence que les mesures de substitution, d'intensification, d'atténuation et de limitation des effets qui seront mises en place, permettent d'avoir des niveaux de risques acceptables pour l'ensemble des potentiels de dangers.

L'exploitant veillera donc au maintien de ces mesures, à l'entretien et à la conformité des équipements présents et à l'information des règles et procédures auprès des personnes présentes au droit de l'établissement, afin de conserver des niveaux de risques acceptables.



ÉTUDE DES DANGERS

L'étude des dangers a trait aux risques que peut représenter le site de gestion de déchets, en présentant une description des accidents susceptibles de survenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, ainsi qu'aux moyens de les prévenir ou, le cas échéant, d'y remédier. Son contenu est en relation avec l'importance des dangers du site et de leurs conséquences prévisibles.

1. METHODOLOGIE

L'article D.181-2 du Code de l'environnement prévoit que la demande d'autorisation environnementale contienne une étude de dangers. Cette étude est définie à l'article L.181-25 et ses objectifs sont :

- d'identifier et de caractériser les cibles potentielles d'un éventuel incident sur le site étudié ;
- de recenser, décrire et étudier les dangers que peut présenter le site, directement ou indirectement, en cas d'accident, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et les conséquences que peut avoir un éventuel accident ;
- de justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

L'article D.181-15-2 précise que le contenu de l'étude doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par le site compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du Code de l'environnement.

Cette étude a été élaborée en intégrant les recommandations des guides et textes réglementaires suivants :

- Arrêté du 04 septembre 2025 modifiant l'arrêté du 29 septembre 2005 sous-mentionné ;
- Guide pour la rédaction des études de dangers des installations de tri, transit et regroupement (TTR) de déchets dangereux – INERIS -janvier 2025 ;
- Guide méthodologique Ω 16 – Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie – INERIS – juin 2023 ;
- Arrêté du 04 octobre 2010 modifié, relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 ;
- Arrêté du 29 septembre 2005 dit « Arrêté PGC » relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ;
- Guide relatif aux principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers des installations classées soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique (28 décembre 2006) ;
- Guide méthodologique Ω 9 – Étude de dangers d'une Installation Classée – INERIS – juillet 2015.

L'étude comprend :

- un rappel de l'environnement du site et sa caractérisation ;
- un rappel de la description des activités du site et de leur fonctionnement, avec une présentation du dispositif de sécurité du site ;
- une identification et une caractérisation des potentiels de danger ;
- une présentation des mesures de réduction des dangers ;
- une analyse de l'accidentologie par retour d'expériences ;
- une évaluation des risques ;
- une caractérisation et un classement des différents phénomènes et accidents, tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection ;
- une représentation cartographique des zones d'effets.

La démarche est effectuée au sein d'un groupe de travail (présenté dans le tableau suivant) réunissant des personnes spécialistes et expérimentées des installations. Elle aboutit à une estimation (ou mesure) des risques selon un niveau de priorité. L'évaluation des risques consiste ensuite à comparer le niveau obtenu à un niveau fixé comme acceptable par l'exploitant.

Groupe ENVIRONNEMENT 	GUYOT Jérôme GUENIER <i>Responsable Qualité, Sécurité et Développement Durable</i>	▪ Transmission des données quantifiées d'exploitation projetées, des mesures prévues et des données de retour d'expérience ▪ Validation de l'étude de danger ▪ Interlocuteur principal
Bureau d'études INOVADIA 	Nelly MONNERAIS, <i>Superviseur</i>	▪ Validation de l'étude de danger
	Lenaig DU ROSCOAT, <i>Chef de projet</i>	▪ Rédaction ▪ Analyse des risques ▪ Étude des mesures prévues ▪ Cartographie
	Mathilde LE BOULCH, <i>Ingénieure d'études</i>	▪ Analyse des risques ▪ Étude des mesures prévues ▪ Dimensionnements D9/D9A
	Alexia LEMAIRE, <i>Ingénieure d'études</i>	▪ Modélisations incendie

2. CONTEXTE DE L'ETABLISSEMENT

2.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

Cf. P.J n°1 : Carte de situation au 1/25 000

Cf. P.J n°2 : Plan des abords du site dans un rayon de 200 m

Une description de l'environnement naturel et humain a été réalisée dans le cadre de l'étude d'incidence en PJ n°5. Seuls les éléments intéressants à l'étude des dangers seront développés ci-après.

❖ Les tiers situés en dehors des limites de l'établissement :

- les habitants du secteur :
 - environ 530 personnes dans un rayon de 500 m autour de l'établissement. Les maisons d'habitation les plus proches sont situées à environ 50 m :
 - les habitations situées le long du chemin Vicinal à l'Ouest ;
 - une habitation située dans la ZA de *Mané Coëtdigo* au Nord ;
 - environ 1 830 personnes dans un rayon de 500 m à 1 km autour de l'établissement ;
 - environ 1 290 personnes dans un rayon de 1 km à 1,5 km autour de l'établissement ;
- les personnes travaillant dans les entreprises situées dans la ZA de *Mané Coëtdigo* et leurs clientèles ;
- les usagers des voies de communication du secteur d'étude, notamment de la Route Nationale 165 (RN 165) à 120 m au Sud ;
- les personnes qui fréquentent les écoles primaires *Ker Anna* et *Georges Brassens* situées respectivement à 750 m et 980 m au Sud-Ouest de l'établissement.

❖ Les biens ou les bâtiments voisins de l'établissement :

- les entreprises de la ZA de *Mané Coëtdigo*, dont les plus proches sont :
 - une entreprise de réparation navale et un point de retrait d'une enseigne d'électroménagers en limite Nord-Est ;
 - une entreprise de fabrication de clôtures, portails, porte de garage,... en limite Est ;
 - un artisan carreleur à 45 m au Nord ;
- les maisons d'habitation dont les plus proches sont situées à environ 50 m :
 - les habitations situées le long du chemin Vicinal à l'Ouest ;
 - une habitation située dans la ZA au Nord.

❖ Les infrastructures du secteur d'étude :

- les réseaux :
 - les lignes électriques, notamment à environ 10 m au Nord ;
 - les lignes de télécommunication ;
 - le réseau d'alimentation en eau potable ;
 - le réseau d'assainissement des eaux usées de la ZA ;

- le réseau d'assainissement des eaux pluviales de la ZA ;
- les voies de communication externes dont :
 - la RN 165 à 120 m au Sud
 - le rond-point en sortie de la RN 165 et qui dessert notamment la ZA et la RD 127.

❖ ***L'environnement naturel des abords de l'établissement :***

- Le ruisseau de *Pont er Vouial*, qui s'écoule au plus près à 410 m au Nord de l'établissement, et ses affluents dont deux qui ont leurs sources localisées à 160 m au Nord-Ouest et 230 m à l'Est et au Sud de l'établissement.
- Le parc naturel régional du *Golfe du Morbihan*, dans lequel est implanté l'établissement.

❖ ***Les équipements dangereux externes de l'établissement :***

- les véhicules circulant sur les voies routières aux abords de l'établissement ;
- les chargements de matières dangereuses circulant sur :
 - les voies routières, notamment sur la RN 165 au Sud ;
 - les voies ferroviaires dont la plus proche est localisée à 1,1 km au Nord ;
- les activités des autres entreprises de la ZA ;
- les aéronefs (l'aéroport le plus proche de l'établissement est celui de Vannes-Meucon à 11,5 km au Nord-Est).

2.2 DESCRIPTION DE L'ETABLISSEMENT

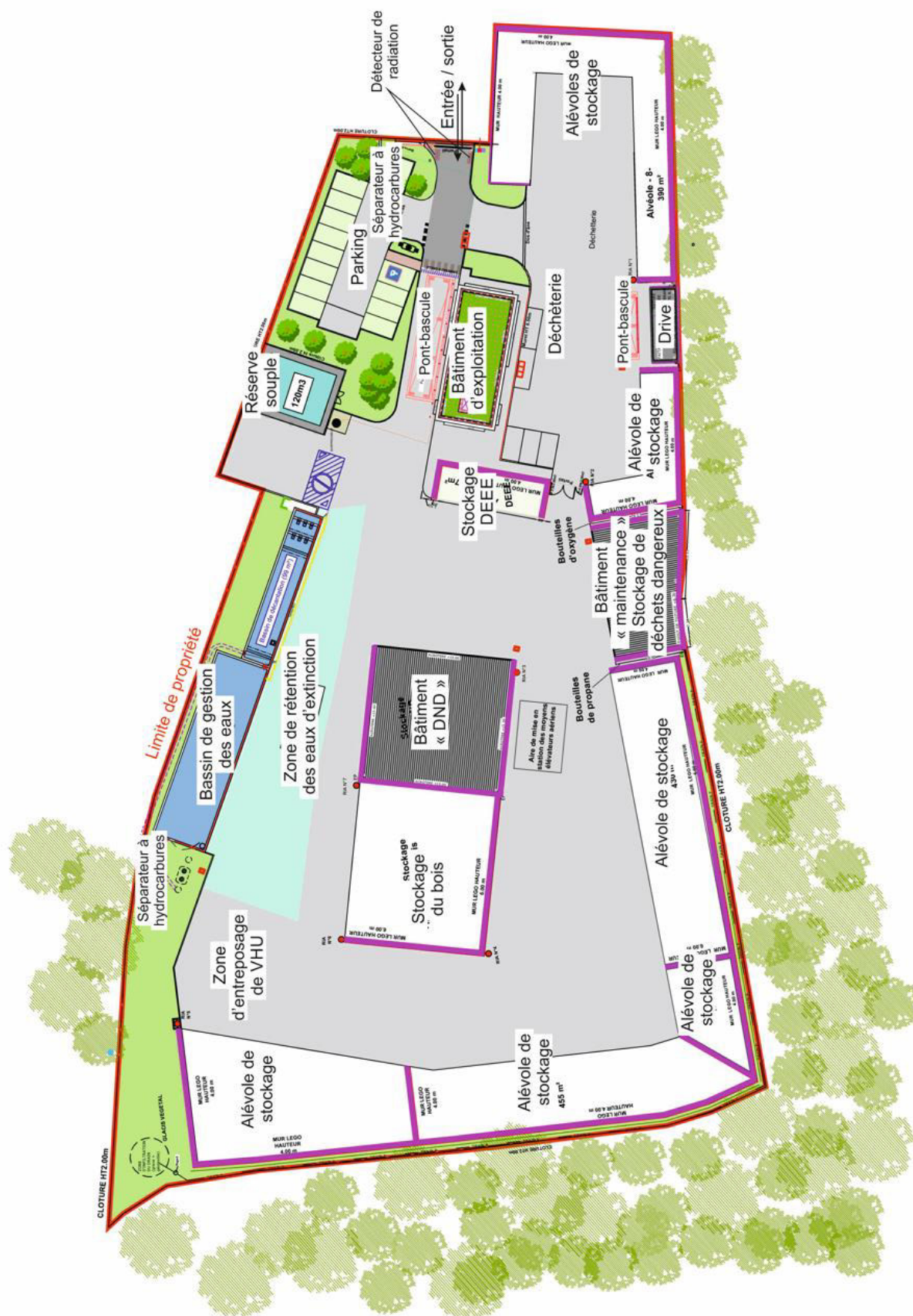
Cf. P.J n°46 : Description des activités

Cf. P.J n°48 : Plan d'ensemble de l'installation indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et des terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants

2.2.1 Généralités

L'établissement pourra être décrit de la manière suivante :

- partie Est :
 - le portail d'entrée/sortie de l'établissement, depuis l'impasse d'Hoëdic ;
 - le pont-bascule principal ;
 - une zone de stationnement ;
 - une réserve souple de 120 m³ ;
 - le bâtiment d'exploitation (accueil, bureaux, locaux sociaux, vestiaires...) d'environ 145 m² ;
 - la « zone déchèterie » pour les professionnels (artisans, Petites et Moyennes Entreprises (PME)...) et particuliers du secteur, équipée :
 - d'alvéoles de stockage de déchets au sol sur dalle béton ;
 - d'un bâtiment « drive » d'environ 44 m² pour la pesée des métaux ;
 - de places de stationnement ;
 - d'un pont-bascule spécifique à cette zone ;
- partie Ouest, la « plateforme exploitant » avec :
 - un bâtiment « maintenance » d'environ 220 m², pour le transit à l'abri des déchets dangereux (batteries...) et des métaux non ferreux, ainsi que pour l'entretien courant des engins amenés à être présents sur le site ;
 - des alvéoles de stockage de déchets au sol sur dalle béton ;
 - une zone d'entreposage et de dépollution des VHU sur dalle béton ;
 - un bâtiment « Déchets Non Dangereux » (DND) d'environ 430 m², destiné au regroupement et transit de déchets non dangereux, cartons... ;
 - un bassin de gestion des eaux pluviales et de rétention.



L'établissement sera raccordé aux réseaux électrique et télécom du secteur, ainsi qu'au réseau d'alimentation en eau potable et à ceux de gestion des eaux pluviales et usées de la ZA.

Les activités de l'établissement seront effectuées par le personnel de GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES présent en permanence sur l'établissement durant les heures d'ouverture avec l'éventuelle présence :

- de sous-traitants (salariés d'entreprises extérieures pour la vérification de certains équipements, la réalisation d'étude spécifique, ...) ;
- de chauffeurs de poids lourds pour l'importation et l'évacuation des déchets ;
- d'usagers de l'établissement venus déposer des déchets.

2.2.2 Les activités de collecte, de regroupement et de transit de déchets dangereux et non dangereux

Dans le cadre de ses activités de gestion de déchets, GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES sera amené à collecter et stocker des déchets dangereux (batteries, piles, DEEE,...) et non dangereux (cartons, plastiques, métaux, bois...) sur son site.

Une zone « déchèterie » sera aménagée pour la collecte des déchets des usagers, en petites quantités (essentiellement des métaux, des batteries et des DEEE). Les déchets qui y seront collectés seront ensuite rapidement déplacés par un salarié dans la zone de regroupement et de transit adéquate.

Les déchets dangereux liquides et les batteries seront stockés dans des contenants adaptés dans le bâtiment « maintenance ».

Les déchets susceptibles de se dégrader ou de s'envoler (cartons/papiers, plastiques) seront stockés dans le bâtiment « déchets non dangereux » central.

2.2.3 Les activités de tri et de traitement des déchets

Dans le cadre de ses activités de gestion de déchets, GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES réalisera le tri des déchets de métaux et le tri des DEEE.

2.2.3.1 Tri des métaux

Les métaux collectés et regroupés au sein de l'établissement seront triés par des salariés de l'établissement en fonction de leur nature.

Les métaux non ferreux triés seront stockés dans le bâtiment « maintenance ».

Uniquement de manière ponctuelle, en cas de besoin, les métaux feront l'objet de découpe au chalumeau. Les métaux ne feront pas l'objet de traitement sur le site autre que de la découpe ponctuelle au chalumeau.

Aucune autre activité de traitement de déchets ne sera réalisée sur le site.

2.2.3.2 Tri des DEEE

Les DEEE présents sur l'établissement seront entreposés au sein d'un casier au sol au centre de l'établissement.

Ils feront l'objet d'un tri primaire en fonction de leur nature et de leur mode de traitement nécessaire (pas de traitement sur site).

Les DEEE susceptibles de contenir des batteries au lithium seront entreposés dans une caisse palette spécifique de manière à éviter leur endommagement lors des opérations de manutention.

2.2.4 Les activités d'entreposage et de dépollution de VHU

Le projet prévoit la mise en place d'une activité d'entreposage et de dépollution de VHU issus de bateaux de plaisance ou de sport au droit de l'établissement.

Le nombre maximal de VHU présent sur le site sera de 1 véhicule, qu'il soit en attente de dépollution ou dépollué. La durée maximale de présence du VHU au droit de l'établissement sera de 72 h.

Avant dépollution, le VHU sera temporairement entreposé sur une aire en béton étanche de 150 m². Il sera ensuite dépollué sur cette même aire à l'aide d'un appareil manuel dédié. Les opérations qui seront effectuées seront les suivantes :

- phase d'inspection visant au retrait des fusées de détresses ou munitions, extincteurs, ou bouteilles de gaz, potentiellement cachées dans l'embarcation. Ces déchets, qui ne font pas partie des déchets acceptés sur le site, seront temporairement entreposés dans le bâtiment « maintenance » dans l'attente de leur évacuation vers une filière autorisée ;
- retrait des batteries qui seront stockées dans un bac étanche dans le bâtiment « maintenance » ;
- vidange des différents réservoirs : carburant et huiles. Ces produits seront stockés dans des fûts de 200 l sur rétention dans le bâtiment « maintenance » ;
- démontage des pièces valorisables (bois et métaux) qui seront retirées, pesées et stockées dans les zones adéquates présentes au sein de l'établissement.

Les fractions non valorisables en matière seront laissées sur le VHU qui sera expédié vers le site GUYOT ENVIRONNEMENT de Morlaix.

2.2.5 Activités connexes

2.2.5.1 **Stockages de produits liquides dangereux**

Les produits susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols et des eaux présents sur le site (déchets issus de la dépollution des VHU, déchets collectés, GNR...) seront stockés dans des contenants adaptés, étanches et/ou associés à des rétentions. Les rétentions seront :

- résistantes à l'action physique et chimique des fluides qu'elles peuvent contenir ;
- maintenues propres et vides. L'exploitant veillera à ce que les volumes potentiels de rétention restent disponibles en permanence en procédant à l'évacuation des fluides recueillis par le dispositif aussi souvent que nécessaire.

Les stockages des produits liquides dangereux seront abrités des intempéries dans le bâtiment « maintenance ».

2.2.5.2 **Manutention**

Pour la manutention des déchets et des VHU, le site disposera d'un parc composé d'un chariot élévateur, d'une pelle mécanique et d'un télescopique.

Ces équipements fonctionneront au GNR (Gazole Non Routier) feront l'objet de contrôles périodiques réglementaires semestriels.

2.2.5.3 **Stockage et distribution de carburant de type GNR**

Pour le ravitaillement des engins de manutention, le site sera équipé d'une cuve de GNR de 1 500 litres, double paroi (avec détection de fuite). Le ravitaillement sera réalisé avec une pompe de distribution.

La cuve sera située dans le bâtiment « maintenance » sur une dalle en béton.

Le ravitaillement des poids-lourds sera réalisé hors site.

Le site disposera de matières absorbantes en cas d'égouttures sur la dalle béton.

2.2.5.4 Stockage de bouteilles d'oxygène et de propane

Dans le cadre de ses activités (fonctionnement du chalumeau), l'exploitant sera amené à stocker des bouteilles d'oxygène et de propane sur le site.

Les bouteilles seront stockées à l'extérieur du bâtiment « maintenance », en façades Est et Ouest. Un espacement de 10 m sera maintenu entre les bouteilles de propane et d'oxygène. Elles seront stockées debout, fixées et protégées contre les chocs mécaniques.

3. DESCRIPTION DU DISPOSITIF DE SECURITE DU SITE

3.1 IMPLANTATION, ACCES ET CIRCULATION

L'établissement GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES est implanté dans une Zone d'Activités (ZA) :

- à environ 120 m au Nord de la RN 165 ;
- à environ 1,1 km au Nord-Est du centre-ville de Ploeren.

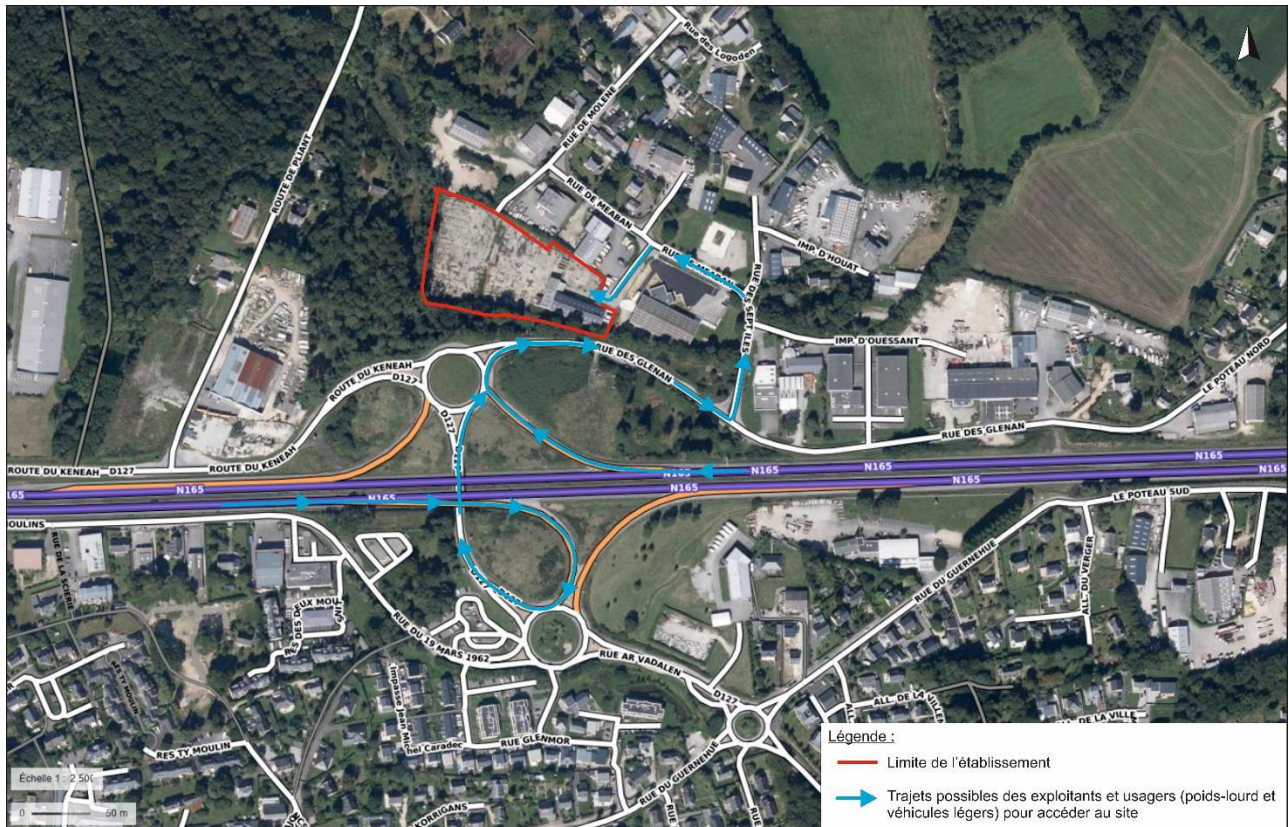
Sur l'ensemble de l'établissement, le principe de la circulation sera le suivant :

- l'accès à l'établissement sera matérialisé par un portail accessible depuis l'impasse d'Hoëdic (ouverture par un système à code qui sera transmis aux services de secours) ;
- l'organisation de l'accès à l'établissement permettra un contrôle des entrées et des sorties du site (entrée/sortie unique) ;
- les professionnels et particuliers en véhicules légers et fourgons n'auront pas accès à la plateforme exploitant, située en partie Ouest. De manière exceptionnelle, les professionnels avec des chargements importants pourront y accéder, sous la surveillance d'un salarié de GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES ;
- les voies internes du site seront aménagées pour le trafic engendré par l'exploitation du site (poids lourds, chariot, véhicules légers) (revêtement en dalle béton hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) ;
- sur la plateforme exploitant la circulation sera aménagée en sens-unique, avec une rotation autour du bâtiment central ;
- la vitesse sera limitée à 20 km/h au sein de l'établissement.

Les camions seront principalement amenés à circuler sur les voies suivantes situées à proximité de l'établissement. Ces voies sont suffisamment dimensionnées pour recevoir le trafic lié aux activités de l'établissement (véhicules légers et poids lourds) :

- les voies de la ZA de *Mané Coëtdigo* ;
- la RD 127 à 10 m au Sud ;
- la RN 165, à 120 m au Sud.

Illustration 2 : Cartographie des voies principales pour l'accès à l'établissement (source : géoportail)



Une zone de stationnement sera aménagée au Nord-Est pour les véhicules légers (exploitant et usagers).

Les poids lourds et les véhicules de manutention auront interdiction de stationner en travers des zones de circulation, afin de maintenir un accès dégagé pour les véhicules de secours.

L'ensemble des consignes de circulation fera l'objet d'une signalétique (à l'entrée, verticale et horizontale).

Le personnel portera obligatoirement des vêtements de sécurité haute visibilité ainsi que des chaussures de sécurité.

3.2 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Les installations électriques seront réalisées avec du matériel installé par des personnes agréées, conformément aux règles de l'art, aux normes et règlements applicables.

Toutes les installations électriques seront tenues en bon état et seront contrôlées tous les ans par un organisme agréé. Les éventuelles observations feront l'objet d'un plan d'action.

Les équipements métalliques seront mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables. Le site disposera d'un disjoncteur général.

3.3 DESENFUMAGE DES BATIMENTS

Le bâtiment « maintenance » disposera d'un système de désenfumage de type naturel. La surface des exutoires représentera 2% de la SUE (Surface Utile d'Évacuation). Les commandes manuelles des exutoires de fumées seront facilement accessibles depuis les issues de secours.

Le bâtiment « drive » et le bâtiment « DND » seront des auvents ouverts sur au moins un côté, permettant l'évacuation naturelle des fumées.

3.4 MAINTENANCE

L'ensemble des véhicules, du matériel et des engins de manutention sera entretenu suivant la réglementation et les instructions et préconisations du constructeur. Un contrôle des engins de manutention sera réalisé deux fois par an.

Les installations électriques seront régulièrement vérifiées et entretenues par un personnel compétent conformément à la législation en vigueur.

Le matériel de lutte contre l'incendie sera vérifié périodiquement par un organisme agréé.

Les rapports de contrôle seront compilés dans un registre et seront tenus à la disposition de l'Inspecteur des installations classées.

En cas d'intervention d'une entreprise extérieure, un permis d'intervention ou tout autre permis spécifique à la réalisation de travaux sera réalisé. Par exemple, un permis feu sera délivré par l'exploitant pour tous travaux par point chaud. Aucun feu nu, point chaud ou appareils susceptibles de produire des étincelles ne sera installé ou utilisé dans les zones à risque sans précautions particulières.

Lors de travaux, des DICT (Déclaration d'intention de commencement de travaux) seront effectuées pour connaître l'emplacement des réseaux.

De même, le plan des réseaux du site sera mis à jour lors des modifications.

3.5 FORMATION DU PERSONNEL

Lors de l'embauche d'un nouvel employé, celui-ci recevra une formation sur les risques liés aux tâches qui lui seront confiées, aux précautions à prendre et à la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident. Ainsi les points suivants seront abordés :

- les conditions de fonctionnement et d'entretien des équipements ;
- la nature et les dangers des produits utilisés sur les installations du site ;
- les conditions de circulation au sein du site ;
- la localisation, le fonctionnement et l'entretien des équipements de protection ;
- les comportements à adopter en matière de sécurité et de santé au travail et la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident, avec notamment des exercices d'évacuation.

Suite à l'embauche, le personnel sera formé régulièrement et spécifiquement à l'ensemble des tâches qui lui seront attribuées et sensibilisé aux risques qui leur sont associés. En particulier, il recevra :

- une formation aux premiers secours (Sauveteur Secouriste du Travail (SST) ; pour certains salariés) ;
- une formation à la manipulation des extincteurs et à l'usage de sable pour étouffer un début d'incendie ;
- des formations à la conduite d'engins pour les salariés concernés :
 - Formation Initiale Minimale Obligatoire (FIMO) ;
 - Formation Continue Obligatoire (FCO) ;
 - Certificat d'Aptitude à la Conduite d'Engins en Sécurité (CACES) ;
- Une formation aux différents modes opératoires de prise en charge et gestion des déchets....

L'exploitant organisera un exercice de défense incendie deux fois par an.

Les formations seront adaptées à l'évolution des risques et à l'apparition de nouveaux risques.

3.6 ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Afin de garantir la sécurité, tous les employés amenés à travailler sur le site recevront un Équipement de Protection Individuel (EPI), en fonction des postes occupés :

- vêtements haute visibilité ;
- protections auditives : bouchons d'oreilles à usage unique, bouchons d'oreilles moulés, casque, ... ;
- protection des yeux et du visage : casques avec verres teintés (pour les opérations de découpe au chalumeau) ... ;
- protection des mains : gants anti-coupure, gants en cuire (pour les opérations de découpe au chalumeau), gants nitriles (pour la manipulation de produits chimiques), ... ;
- protection du corps : tabliers en cuir et vêtements ignifugés (pour les opérations de découpe au chalumeau) ... ;
- protection des pieds : chaussures de sécurité.

3.7 CONDITIONS DE STOCKAGE

D'une manière générale, les règles d'incompatibilité de stockage des produits chimiques ou dangereux, rappelées dans le tableau suivant, sont appliquées et affichées sur l'ensemble des établissements exploités par le groupe GUYOT ENVIRONNEMENT.

Au droit de l'établissement GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES, les produits à risque seront :

- le GNR (utilisé pour le ravitaillement des engins de manutention) ;
- les produits liquides issus de la dépollution des VHU (huiles usagées, hydrocarbures) ;
- les bouteilles d'oxygène et de propane (utilisées pour la découpe des métaux au chalumeau) ;
- les déchets dangereux collectés : piles, batteries, DEEE.

À noter toutefois que :

- le GNR sera stocké dans une cuve de 1 500 litres double paroi (avec détection de fuite) sur une dalle béton dans le bâtiment « maintenance » ;
- les produits liquides issus de la dépollution des VHU seront stockés dans des cuves adaptées avec rétention, dans le bâtiment « maintenance » ;
- les bouteilles d'oxygène et de propane seront stockées en extérieur du bâtiment « maintenance », debout, fixées et protégées contre les chocs mécaniques. Les bouteilles d'oxygène seront distantes d'une dizaine de mètres des bouteilles de propane ;
- les déchets dangereux collectés seront triés selon leur nature puis placés dans une zone spécifique :
 - les piles seront entreposées dans des fûts spécifiques de 200 l, en couches alternées avec de la vermiculite (qui limite la propagation d'un échauffement) sur la zone déchèterie (le dispositif sera mis à disposition par l'éco-organisme Batteriebox) ;
 - les batteries seront entreposées dans des bacs étanches dans le bâtiment « maintenance » ;
 - les DEEE seront entreposés au sein d'une alvéole spécifique de la plateforme exploitant, sur dalle béton.

En outre, les rétentions seront :

- résistantes à l'action physique et chimique des fluides qu'elles pourront contenir ;
- maintenues propres et vides. L'exploitant veillera à ce que les volumes potentiels de rétention restent disponibles en permanence en procédant à l'évacuation des fluides recueillis par le dispositif aussi souvent que nécessaire.

Sur chaque contenant, seront lisiblement indiqués le nom du produit contenu et les symboles de danger associés.

Tableau 2 : Règles d'incompatibilité de stockage des produits chimiques ou dangereux

	 Danger d'explosion	 Danger d'incendie	 Produits comburants	 Gaz sous pression	 Danger de corrosion	 Toxicité aiguë	 Danger pour la santé	 Danger pour la santé	 Danger pour l'environnement
 Danger d'explosion	●	—	—	—	—	—	—	+	—
 Danger d'incendie	—	+	—	—	—	—	—	+	—
 Produits comburants	—	—	+	●	—	—	—	—	—
 Gaz sous pression	—	—	●	+	●	—	—	—	—
 Danger de corrosion	—	—	—	●	●	●	●	●	●
 Toxicité aiguë	—	—	—	—	●	+	+	+	+
 Danger pour la santé	—	—	—	—	●	+	+	+	+
 Danger pour la santé	+	+	—	—	●	+	+	+	+
 Danger pour l'environnement	—	—	—	—	●	+	+	+	+

+ Peuvent être stockés ensemble — Ne doivent pas être stockés ensemble
 ● Peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions

De plus, certains produits seront également présents dans le bâtiment « maintenance ». Il s'agit de ceux utilisés pour l'entretien courant des équipements : peintures, lubrifiants, ... Les stockages de ces produits seront associés à des rétentions et seront réalisés selon les règles de compatibilité de stockage.

3.8 PROCEDURES

L'exploitant mettra en place différentes consignes et procédures afin de réduire les risques liés aux activités et aux produits présents.

Ces procédures seront transmises aux salariés à chaque modification et seront affichées dans les locaux destinés aux personnels.

3.8.1 Procédure de réception des déchets

Chaque réception de déchets fera l'objet d'un enregistrement.

Chaque déposant devra s'identifier à l'accueil et passer par un pont-basculé. Un contrôle visuel des déchets entrants sera réalisé. Les déchets ne figurant pas dans la liste des déchets admissibles au sein de l'établissement (voir au § 6.1.1.1 – « Origine et nature des déchets » de la PJ n°7) seront refusés.

Les chargements passeront par un portique de détection de la radioactivité situé à l'entrée. En cas de contamination radioactive, les déchets seront refusés. Le chargement sera alors isolé sur site puis sera pris en charge par une société spécialisée pour évacuation vers une filière gérée par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets RADioactifs (ANDRA).

En cas de présence d'un déchet indésirable, celui-ci sera immédiatement retiré et, si sa nature le nécessite, placé dans un contenant étanche avant son évacuation.

À chaque dépôt de déchets, un bordereau sera remis au déposant indiquant notamment :

- le nom du déposant ;
- la date de dépôt ;
- la nature, l'origine et la quantité des déchets déposés.

L'exploitant tiendra à jour un registre des déchets entrants avec les informations précitées.

Enfin, l'exploitant réalisera une surveillance des quantités de déchets présents sur l'établissement grâce :

- au suivi des volumes de déchets entrant et sortant ;
- à la réalisation régulière d'un état des stocks, mis à jour :
 - une fois par semaine pour les déchets non dangereux ;
 - quotidiennement pour les déchets dangereux ;
- à la mise en place de marquages sur les parois des casiers.

3.8.2 Procédure de tri et de découpe des déchets

Les déchets seront triés manuellement ou à l'aide d'une pelle pour les déchets volumineux.

Si nécessaire, les métaux pourront faire l'objet d'une découpe au chalumeau par des salariés formés à cette tâche.

Cette opération par point chaud, nécessitera au préalable un « permis feu » et sera réalisée à proximité d'un bac de sable et à plus de 10 m des matières combustibles.

Après la fin de l'opération, un salarié formé à cette tâche inspectera le lieu de travail et son environnement proche pour vérifier l'absence de départ de feu.

3.8.3 Procédure de dépollution des VHU

Seuls les VHU issus des bateaux de plaisance ou de sport adressés par l'Association pour la

Plaisance Eco-Responsable (APER) seront admis sur l'établissement.

Le nombre maximal de VHU présent sera limité à 1.

Après retrait des batteries, la vidange des différents réservoirs (carburant et huiles) sera réalisée à l'aide d'un appareil manuel dédié.

Les produits liquides issus de la dépollution des VHU seront stockés dans des cuves adaptées avec rétention, dans le bâtiment « maintenance ».

Ensuite, les VHU seront démontés pour retirer les pièces valorisables (bois et métaux) dont les moteurs et les éventuels DEEE (frigo par exemple). Ces déchets seront triés selon leur nature puis placés dans l'alvéole correspondante.

La fraction non valorisable sera laissée sur le VHU.

Les fractions non valorisables en matière seront laissées sur le VHU qui sera expédié vers le site GUYOT ENVIRONNEMENT de Morlaix (pour une valorisation en CSR).

3.8.1 Procédure de réception de produits dangereux hors déchets

Chaque réception de produits dangereux hors déchets (GNR, bouteilles d'oxygène ou de propane, ...) fera l'objet d'un enregistrement.

À chaque livraison, l'exploitant vérifiera que la livraison lui est bien destinée via les documents disponibles (bon de livraison).

Les produits seront ensuite déchargés/dépotés et un contrôle visuel (aspect, qualité) sera réalisé pour s'assurer de leur conformité avec leur bordereau de réception.

En cas d'identification de produits non admissibles sur le site, ou si un problème est détecté lors du contrôle visuel, le produit sera alors isolé en attendant de trouver une solution.

En cas de problème lié au transport, une réserve au près du transporteur sera réalisée sur le bon de transport.

L'exploitant tiendra un registre de livraison.

3.9 CONSIGNES DE SECURITE

3.9.1 Consignes générales de prévention

Les consignes générales de prévention seront affichées sur un plan d'intervention dans les locaux de l'établissement. Elles rappelleront entre autres :

- l'interdiction de fumer et de feux nus ;
- la vitesse limite de circulation ;
- les EPI obligatoire.

3.9.2 Consignes générales en cas d'incident / accident

Les consignes générales en cas d'urgence seront affichées sur un plan d'intervention dans les locaux de l'établissement. Elles rappelleront :

- les personnes à contacter en cas d'accident ou d'incendie ;
- les numéros des secours ;
- les consignes de sécurité :
 - alerter l'ensemble des salariés par Talky-Walky et prévenir le responsable de l'établissement ;
 - ne pas déplacer la victime (sauf en cas de force majeure) ;
 - rester prêt du sol en cas de fumées ;
 - rester calme et vérifier qu'il ne reste personne dans les locaux ;
- la procédure spécifique en cas d'incendie (détaillée ci-après) ;
- la procédure spécifique en cas d'inondation (détaillée ci-après) ;
- la procédure en cas pollution accidentelle de type liquide (détaillée ci-après) ;
- la localisation du point de rassemblement.

En tout état de cause, l'accès au site sera alors interdit aux tiers non habilités pour le traitement de l'accident.

L'ensemble de ces consignes sera rappelé au personnel de façon à maintenir leur information et leur sensibilisation au niveau maximum.

Enfin, l'exploitant transmettra aux Services d'Incendie et de Secours (SDIS) un dossier d'intervention. Ce dossier comportera les modalités d'alerte, les modalités d'évacuation, les modalités de lutte contre chaque type de sinistre et celle d'accueil des services d'intervention extérieurs.

3.9.3 Conduite spécifique à tenir en cas d'incendie

Dans le cas d'un départ d'incendie sur le site, le personnel appliquera les consignes suivantes :

- déclenchement d'une alarme générale manuelle ;
- coordination et 1^{ère} attaque du feu :
 - si le feu est maîtrisé, un opérateur sera en charge de surveiller la zone durant une heure afin d'éviter toute reprise ;
 - dans le cas contraire, le responsable d'exploitation déclenchera l'évacuation du site et alertera les services de secours ;
- mise en rétention du site par l'actionnement des vannes de confinement et de dérivation.

En cas de dégagement de fumées importantes, les voies de circulations seront déviées et/ou fermées.

Si l'accident est de nature à porter atteinte au voisinage, les riverains en seraient aussitôt prévenus par l'exploitant ou par les autorités (gendarmerie, pompiers).

Enfin, à l'issue de l'incident, l'exploitant informera :

- la direction du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT ;
- le service Qualité Sécurité Environnement (QSE) du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT ;
- les services de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Pour rappel, l'ouverture du portail d'entrée/sortie de l'établissement sera verrouillée par un système à code (portail manuel). Ce dernier sera transmis aux services de secours afin de leur permettre d'intervenir en permanence sur le site en cas de sinistre.

Des exercices incendie seront réalisés deux fois par an.

3.9.4 Consignes spécifiques en cas d'inondation

En cas d'observation d'une remontée de la nappe, les salariés vérifieront que les rétentions sont suffisamment lestées ou fixées au sol pour éviter qu'elles ne se déplacent.

Ils préviendront également le responsable du site ainsi que le service QSE du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT.

Si la zone déchèterie est concernée, son accès sera fermé aux usagers.

3.9.5 Consignes en cas de pollution accidentelle de type liquide

Le personnel appliquera les consignes suivantes en cas de pollution accidentelle de type liquide, en fonction du volume de pollution :

- lorsque cela est possible, placer le récipient à l'origine de la fuite au-dessus d'une rétention ;
- lorsque le récipient n'est pas transportable et si cela est possible, colmater la fuite ;
- mettre le site en rétention par l'actionnement des vannes de confinement et de dérivation ;
- alerter les pompiers en cas de risque de pollution de l'environnement (milieu hydrique, sol) ;
- contenir le polluant déversé à l'aide de matières absorbantes puis stocker les matières absorbantes dans un récipient étanche adapté et les faire évacuer selon une filière adaptée ;
- prévenir le responsable du site ainsi que le service QSE du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT.

Enfin, à l'issue de l'incident, l'exploitant informera, en fonction du volume de pollution :

- la direction du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT ;
- le service Qualité Sécurité Environnement (QSE) du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT ;
- les services de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

3.9.6 Consignes de premiers secours

En cas d'incident impliquant un usager ou un salarié du site, les consignes de premiers secours sont les suivantes :

- Protéger pour éviter l'aggravation de la situation :
 - signaler et baliser le secteur ;
 - couper le courant ;
 - si une(des) victime(s) est(sont) en danger, la(les) déplacer si possible avec précaution ;

- Alerter les secours :
 - le sauveteur secouriste du travail (SST) ayant reçu une formation ;
 - les secours publics (pompiers, SAMU). Informations à communiquer : l'adresse de l'accident, la nature de l'accident, le nombre de victimes, un n° de téléphone ; ne pas raccrocher mais attendre que les secours mettent fin à la communication ;
 - le supérieur hiérarchique ;
- Secourir : pratiquer les gestes de premiers secours.

3.10 INTRUSION ET MALVEILLANCE

L'établissement disposera des éléments suivants pour empêcher l'accès aux personnes non autorisées :

- un portail fermé (verrouillé par un système à code) au niveau de l'entrée / sortie du site ;
- des murs en béton en limites Ouest, Sud et Est (délimitant les zones de stockage) ;
- d'une clôture de 2 m sur tout le reste de la périphérie de l'établissement.

3.11 MOYENS D'INTERVENTION

3.11.1 Moyens internes

*Cf. P.J n°48 : Plan d'ensemble de l'installation indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et des terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants
(Cf. Annexe 2 : Plan d'intervention)*

❖ **Incendie**

Pour limiter les risques liés aux phénomènes incendie, l'établissement sera équipé :

- de déclencheurs manuels d'alarme incendie dans les locaux administratifs et sociaux ;
- de détecteurs thermiques ou infrarouges (Technologie Triple IR) dans les différents bâtiments d'exploitation et en extérieur en fonction des risques et des matériaux qui seront stockés. Ces dispositifs seront reliés à une centrale de contrôle elle-même reliée à l'installation de télésurveillance (24h/24 et 7j/7) (APSAD R7) ;
- de téléphones dans les locaux sociaux permettant d'alerter les services de secours ;
- d'extincteurs répartis sur l'ensemble du site (APSAD R4) ;
- de RIA répartis sur l'ensemble du site raccordés au réseau d'eau potable de la commune.

La prévention de la propagation d'un incendie repose essentiellement sur la formation du personnel : il sera informé des moyens de lutte contre l'incendie, familiarisé avec eux et entraîné périodiquement à la lutte contre les incendies.

❖ **Fuite / Renversement accidentel**

En cas de fuite ou de renversement accidentel, les salariés disposeront de matières absorbantes.

Si nécessaire, en cas de pollution accidentelle ou d'incendie, les eaux issues des voiries de circulation (hors voirie d'entrée) et des zones de stockage seront confinées grâce à l'activation de vannes :

- dans le bassin tampon étanche du système TREVI. La capacité de ce bassin sera de 210 m³ ;
- sur voirie, pour une capacité de rétention de 86 m³.

Concernant les eaux issues de la toiture des bâtiments, une vanne d'arrêt sera mise en place en amont du système d'infiltration situé sous le parking. De même, concernant les eaux issues de la voirie d'entrée et des pont-bascule, des vannes de confinement seront situées en amont du séparateur à hydrocarbures. Ces eaux seront confinées sur voirie.

Les eaux confinées seront analysées puis évacuées vers le milieu naturel ou vers une installation de traitement adaptée en fonction de leur qualité.

❖ **Blessure légère**

Le site disposera de trousses médicales de premiers secours. Elles seront régulièrement vérifiées et complétées. Elles seront utilisées en cas de blessure légère.

3.11.2 Moyens externes

*Cf. P.J n°48 : Plan d'ensemble de l'installation indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et des terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants
(Cf. Annexe 3 : Calcul du D9 / D9A)*

En cas de déclaration d'un incendie ou dans le cas où les moyens internes seront insuffisants (dégagement de fumées, pollution, blessures graves...), les secours extérieurs seront contactés à l'aide de téléphones mobiles.

Les coordonnées des secours seront affichées dans les locaux du site.

Tableau 3 : Coordonnées des secours

URGENCE – SÉCURITÉ	
Service d'Urgence Médicale	112
SAMU	15
Centre de traitement de l'alerte des sapeurs-pompiers	18
Police/Gendarmerie	17
Urgence EDF	0.810.333.329
Mairie de Ploeren	02.97.40.01.81
Centre antipoison - Rennes	02.99.59.22.22

Les besoins en eaux d'extinction ont été évalués à 60 m³/h d'après le document technique D9 « Défense extérieure contre l'incendie – Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau » (CNPP. Fédération française de l'assurance. Ministère de l'Intérieur. Ministère de la Transition écologique), mis à jour en juin 2020 (voir en annexe 3).

Ces besoins seront couverts par :

- une réserve souple de 120 m³ équipée d'une prise de raccordement pour les services de secours, installée dans les règles de l'art (conformément au Règlement Départemental de Défense Extérieur Contre l'Incendie (RDDECI)) ;

- un poteau incendie situé à 70 m au Nord-Est de l'entrée du site (distance par voie carrossable). Selon les données du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) du Morbihan (disponibles sur geobretagne.fr), ce poteau dispose d'un débit de 59 m³/h sous 1 bar de pression (donnée mise à jour le 11/09/2025).

Une zone de stationnement réservée aux véhicules de secours sera aménagée à proximité immédiate de la prise de raccordement de la réserve souple. Une signalisation verticale et au sol y interdira le stationnement de tout autre véhicule.

Selon le calcul D9A, le volume d'eaux d'extinction incendie à confiner sur le site est de 220 m³ (voir en annexe 3).

Les eaux d'extinction seront collectées par le réseau de gestion des eaux pluviales puis seront confinées grâce à l'activation de vannes :

- dans le bassin tampon étanche du système TREVI. La capacité de ce bassin sera de 210 m³ ;
- sur voirie, pour une capacité de rétention de 86 m³.

Pour rappel, l'ouverture du portail d'entrée/sortie de l'établissement sera verrouillée par un système à code (portail manuel). Ce dernier sera transmis aux services de secours afin de leur permettre d'intervenir en permanence sur le site en cas de sinistre.

4. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

(Cf. Annexe 1 : Plan des zones à risques)

4.1 POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE

4.1.1 Les dangers liés aux phénomènes naturels

Les conditions naturelles du site sont détaillées dans l'étude d'incidences. Elles sont reprises ci-dessous en termes de potentiels de dangers.

❖ **Inondations, remontées de nappes, submersion marine**

L'établissement est localisé dans le bassin versant du *Golfe du Morbihan* et de la *Ria d'Étel* et plus précisément dans le sous bassin versant « *le Vincin et ses affluents depuis la source jusqu'à l'Estuaire* ».

La commune de Ploeren est concernée par le PPRI des bassins Vannetais approuvé par arrêté préfectoral en date du 31 mai 2012. Toutefois, l'AEI est éloignée des zones à risques. En effet, le PPRI concerne uniquement les abords de la rivière du *Vincin* ainsi que le ruisseau de *la Fontaine de Charlic*. Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau est donc écarté.

La ville de Ploeren n'étant pas une commune littorale, elle n'est pas concernée par le risque de submersion marine.

Selon la base de données Géorisques, l'établissement est situé dans une zone à risque d'inondation de cave. Néanmoins, l'établissement n'est équipé d'aucun sous-sol, ni de réservoir enterré ou semi-enterré.

Toujours selon la base de données Géorisques, l'établissement n'est pas situé dans une zone à risque d'inondation par débordement de nappe, où la nappe émerge au niveau du sol. Toutefois, les constatations de terrain mettent en évidence la présence d'une nappe de faible profondeur au droit de l'établissement.

En cas d'inondation par remontée de nappe, les petits équipements sont susceptibles d'être déplacés et immergés. Les réseaux pourront également être détériorés.

→ L'inondation par remontée de nappe est donc retenue comme évènement initiateur.

❖ **Mouvement de terrain**

La commune de Ploeren est exposée au mouvement de terrain néanmoins, aucun plan de prévention n'est mis en place.

Selon les données du BRGM, ce risque est ponctuellement ciblé le long de la RN 165 où des glissements de terrain sont possibles. Ces zones à risques sont éloignées de l'établissement (à environ 2,3 km à l'Est).

→ Les mouvements de terrain comme évènement initiateur peuvent être exclus.

❖ **Gonflement des argiles**

La commune de Ploeren est exposée au mouvement de terrain lié au retrait et au gonflement des argiles. Néanmoins, aucun plan de prévention n'est mis en place.

D'après les informations du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), l'établissement est localisé dans une zone présentant un aléa nul.

→ Au regard de ce classement, l'instabilité ou l'effondrement suite au gonflement des argiles du sol comme évènement initiateur peut être exclu.

❖ **Cavités souterraines**

Aucune cavité souterraine n'est recensée dans un périmètre de 5 km autour de l'établissement.

→ L'instabilité ou l'effondrement du sol lié à une cavité souterraine comme évènement initiateur peut être exclu.

❖ **Sismicité**

Le principal risque lié à la sismicité serait une fragilisation des bâtiments et des dalles béton utilisés pour le transit des déchets dangereux et non dangereux.

La carte des aléas sismiques de la France, en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011, indique que la commune de Ploeren est classée en aléa faible (niveau 2).

Toutefois, les constructions prennent en compte les recommandations liées au risque sismique.

→ La sismicité comme évènement initiateur peut donc être exclue.

❖ **Intempéries et conditions météorologiques**

Les évènements pluvieux intenses peuvent être à l'origine de la détérioration d'équipements implantés en extérieur ou de courts-circuits et dysfonctionnements électriques.

De plus, la pluie peut augmenter les conséquences d'un incident sur le site :

- entraînement et dilution de polluants déversés sur le sol en zone non couverte ;
- lessivage des surfaces et entraînement de substances polluantes, engendrant une contamination du milieu ou des réactions chimiques liées à l'incompatibilité de certains produits.

La neige et le gel peuvent augmenter le risque d'incident, notamment avec la perte de contrôle d'un véhicule.

Le vent peut également causer des dommages aux installations.

Les données climatiques du secteur d'étude indiquent que :

- les vents forts (supérieurs à 7 nœuds) sont fréquents (environ 7 % des observations durant les mois de novembre à mars) ;
- les vents dominants principaux sont de secteur Sud-Sud-Ouest et de secteur Nord ;
- les précipitations sont des pluies longues, de faibles intensités et sont observées toute l'année.

Les installations sont implantées selon les règles de l'art pour résister aux aléas climatiques.

→ Les intempéries et les conditions météorologiques comme évènements initiateurs peuvent être exclues.

❖ Foudre

(Cf. Annexe 8 : Analyse du risque foudre)

Un impact de foudre, s'il n'est pas maîtrisé, peut être à l'origine d'un incendie dans les bâtiments.

Le nombre d'impact de foudre par an par km² reste faible sur la région Bretagne : la densité de foudroiement est comprise entre 0,11 et 0,50 impact par an par km² pour la commune de Ploeren.

Une analyse du risque foudre a été réalisée en novembre 2025 par le bureau d'études RG CONSULTANTS. Selon cette étude, les risques de perte humaine sont tolérables et ne nécessitent donc pas de protection externe ou interne contre la foudre.

Toujours selon cette analyse, le phénomène d'incendie est retenu en cas d'impact de foudre, or, elle ne prend pas en compte la composante « environnementale ».

Bien que le risque humain soit exclu, le risque environnemental doit être analysé.

→ La foudre comme évènement initiateur peut donc être retenue.

4.1.2 Les dangers liés aux activités externes

La commune de Ploeren n'est pas classée en commune à risque industriel avec enjeu humain et n'est pas couverte par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Le site classé Seveso le plus proche est situé sur la commune de Questembert à environ 34 km à l'Est de l'établissement. Il s'agit de l'établissement PRIMAGAZ classé Seveso seuil bas pour son activité de stockage de bouteilles de gaz.

D'après la base des installations classées, un seul site soumis au régime de l'Autorisation ou de l'Enregistrement selon la réglementation des ICPE est recensé dans un rayon d'un kilomètre autour de l'établissement : il s'agit de l'établissement SACPA qui est une pension et un refuge pour chiens et chats, localisé à 650 m au Nord-Ouest de l'établissement.

Plusieurs autres activités, intégrées à la ZA de *Mané Coëtdigo*, sont réalisées à proximité immédiate de l'établissement. Il s'agit notamment :

- d'une entreprise de réparation navale ;
- d'un point de retrait d'une enseigne d'électroménagers ;
- d'une entreprise de fabrication de clôtures, portails, porte de garage, ... ;
- d'un artisan carreleur.

→ Dans les conditions normales d'exploitation, ces activités ne présentent pas un potentiel de danger pour les activités du site GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES.

4.1.3 Les dangers liés aux voies de communication et aux transports de marchandises dangereuses

Le DDRM du Morbihan indique que la commune de Ploeren est concernée par le risque lié aux transports de marchandises dangereuses :

- une canalisation de transport de gaz naturel est présente à environ 300 m au Sud du site. Néanmoins, l'établissement n'est pas concerné par une servitude liée à cette canalisation ;
- du transport de marchandises dangereuses peut être effectué :
 - sur la RN 165. Néanmoins, l'établissement est distant de 120 m de cet axe ;
 - les routes du secteur, qui desservent notamment la ZA où des entreprises peuvent être consommatrices de produits dangereux. Néanmoins :
 - concernant les routes de la ZA, l'établissement est situé au fond d'une impasse ;

- la visibilité au niveau du rond-point en sortie de la RN 165 est dégagée ;
- la vitesse au niveau de la rue des Glénan qui correspond à la descente entre le rond-point en sortie de la RN 165 et la ZA de *Mané Coëtdigo*, est limitée à 50 km ;
- la rue des Glénan et le rond-point en sortie de la RN 165 sont équipés de glissières de sécurité.

L'aéroport le plus proche est situé à environ 11,5 km au Sud du site. Il s'agit de l'aérodrome Vannes-Meucon. Selon l'Union des Aéroports Français et Francophones Associés, le trafic aérien moyen était de 29 519 mouvements à en 2024 et concernait des vols non commerciaux dans 98% des cas.

Conformément à l'Arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées, la chute d'avion ne sera pas pris en compte dans l'étude des dangers, l'installation n'étant pas considérée comme étant à proximité de l'aéroport (la circulaire du 10 mai 2010 et le Courrier DPPR/SEI2/FA-07-0007 du 05/02/07 relatif au Site BUTAGAZ à Arnage et chute d'aéronefs, précisent que la zone de proximité d'un aéroport ou d'un aérodrome s'étend à 2000 m autour des pistes de décollage et d'atterrissage).

→ Les voies de communication et les transports de marchandises dangereuses ne sont donc pas retenus comme dangers potentiels.

4.1.4 Les dangers liés aux intrusions et à la malveillance

L'établissement disposera des éléments suivants pour empêcher l'accès aux personnes non autorisées :

- un portail fermé (verrouillé par un système à code) au niveau de l'entrée / sortie du site ;
- des murs en béton en limites Ouest, Sud et Est (délimitant les zones de stockage) ;
- d'une clôture de 2 m sur tout le reste de la périphérie de l'établissement.

Malgré ces mesures, des personnes non autorisées et mal intentionnées pourraient s'y introduire et y perpétrer des actes de malveillance.

Au-delà du vol, le vandalisme pourrait également entraîner des dégâts matériels, des pollutions ou un incendie sur le site.

→ Ce potentiel de danger est pris en compte indirectement dans la suite de l'étude de dangers par l'intermédiaire de dangers plus spécifiques.

4.2 POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE

4.2.1 L'erreur humaine

L'erreur humaine lors d'opérations dangereuses peut être considérée comme une source de danger inhérente à toutes les entreprises.

Les activités du site seront effectuées par le personnel de l'établissement GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES présents en permanence sur le site durant les heures d'ouverture avec l'éventuelle présence :

- de sous-traitants (salariés d'entreprises extérieures pour la vérification de certains équipements, la réalisation d'étude spécifique, ...) ;
- de chauffeurs de poids lourds pour le transport et l'évacuation des déchets ;
- d'usagers du site venus déposer des déchets.

Le personnel recevra une formation concernant (cf. chapitre 3.5 « Formation du personnel ») :

- les tâches qu'il devra accomplir et les risques associés ;

- les consignes à tenir en cas d'incident ;
- les consignes de stockage des produits entre eux.

→ Ce potentiel de danger est pris en compte indirectement dans la suite de l'étude de dangers par l'intermédiaire de dangers plus spécifiques.

4.2.2 Les dangers liés aux activités et aux produits présents

❖ **L'activité de collecte, regroupement et transit de déchets dangereux et non dangereux**

Au droit de l'établissement, GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES réalisera la collecte et le stockage des déchets dangereux (batteries, piles, DEEE,...) et non dangereux (cartons, plastiques, métaux, bois...).

Les potentiels de dangers inhérents à ces activités sont :

- les produits dangereux collectés sur le site (hors activité VHU) : batterie, piles, DEEE,... mais également de déchets liquides pouvant engendrer des incompatibilités de stockage ;
- le stockage des déchets :
 - des stockages sur plusieurs mètres de hauteur (6 m maximum) pouvant être instables ;
 - des stockages de déchets inflammables.

→ Les dangers liés à l'activité de collecte, regroupement et transit de déchets sont pris en compte dans la suite de l'étude.

❖ **Les activités de tri des déchets**

Dans le cadre de ses activités de gestion de déchets, GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES réalisera le tri des déchets de métaux et le tri des DEEE.

Les potentiels de dangers associés à ces activités sont :

- les produits dangereux contenus dans les DEEE (circuit réfrigérant...) ;
- les éventuels morceaux coupants / tranchants.

→ Les dangers liés à l'activité de tri des déchets sont pris en compte dans la suite de l'étude.

❖ **Les activités de traitement des déchets**

Dans le cadre de son activité de tri de déchets, GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES sera amené à réaliser ponctuellement des opérations de découpe au chalumeau.

Le chalumeau fonctionnera par combustion d'oxygène et de propane.

Les potentiels de dangers liés à cette activité sont :

- l'opération en elle-même, qui réalisée dans de mauvaises conditions, peut être à l'origine de blessures de l'opérateur ;
- des étincelles.

→ Les dangers liés à l'activité de découpe au chalumeau sont pris en compte dans la suite de l'étude.

❖ **L'activité d'entreposage et de dépollution de VHU**

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES réalisera des opérations d'entreposage et de dépollution de VHU issus de bateaux de plaisance ou de sport.

Le nombre maximal de VHU présent sur le site sera de 1 véhicule, qu'il soit en attente de dépollution ou dépollué. La durée de présence du VHU au droit de l'établissement sera de 72 h.

L'exploitant sera alors amené à stocker temporairement différents produits et déchets issus de la dépollution des VHU. Le tableau suivant liste les produits concernés :

Tableau 4 : Déchets issus des VHU

Types de déchets	Stockage
Huiles usagées	Fût de 200 l – bâtiment « maintenance »
Hydrocarbures en mélange (Gasoil, essence)	Fût de 200 l – bâtiment « maintenance »
Batteries	Bacs étanches – bâtiment « maintenance »
Bois	Casier de collecte au sol
Métaux et moteurs	Casier de collecte au sol ou bâtiment « maintenance »
Frigo	Casier de collecte au sol des DEEE
Fractions non valorisables en matière (plastiques,...)	Laissées sur le VHU

Les potentiels de dangers inhérents à ces activités sont :

- le stockage des VHU :
 - en attente de dépollution : stockages de matériaux inflammables ;
 - dépollués : stockages pouvant être instables ;
- la présence de produits liquides dangereux pour l'homme et l'environnement, et/ou inflammables... pouvant faire l'objet d'une incompatibilité de stockage ;
- la présence de produits liquides pouvant dégager des vapeurs, ces dernières pouvant déclencher une explosion en cas de pression et de température trop importantes ;
- les opérations de dépollution :
 - vidange des différents réservoirs : carburant, huile de transmission, huile hydraulique ;
 - retrait des éléments suivants : batteries, moteurs, bois et métaux.

→ Les dangers liés à l'activité de dépollution des VHU sont pris en compte dans la suite de l'étude.

❖ Le stockage de GNR

Une cuve de 1 500 l de GNR sera présente au sein de l'établissement pour le ravitaillement des engins de manutention.

Le tableau suivant présente les caractéristiques du GNR.

Tableau 5 : Caractéristiques du GNR

Limite d'inflammabilité		Point éclair*	Température d'autoignition*	Propriétés explosives*
Inférieure*	Supérieure*			
0,5%	5%	> 55°C	> 250°C	Non considéré comme explosif sur la base de la teneur en oxygène et de la structure chimique

*Les données sont issues de la Fiche de Données de Sécurité (FDS) du GNR éditée par la société AS24, référence 083275 et en date du 20/12/2019

Les potentiels de dangers inhérents à ce stockage de GNR sont :

- la présence d'un produit liquide dangereux pour l'homme et l'environnement ;
- la présence d'un produit liquide pouvant être inflammable en cas de collision avec la cuve, de court-circuit, ... ;
- la présence d'un produit liquide pouvant dégager des vapeurs, ces dernières pouvant déclencher une explosion en cas de pression et de température trop importantes.

→ Les dangers liés à la présence du stockage de GNR sont pris en compte dans la suite de l'étude.

❖ Le stockage de bouteilles d'oxygène et de propane

De manière ponctuelle, les métaux feront l'objet de découpe au chalumeau fonctionnant par combustion d'oxygène et de propane.

Les potentiels de dangers liés aux stockages des bouteilles d'oxygène et de propane sur le site sont :

- la présence de gaz inflammables et pouvant exploser sous l'effet de la chaleur ;
- la présence de gaz pouvant provoquer l'asphyxie lorsqu'il est présent en grande quantité dans un lieu clos.

→ Les dangers liés à la présence du stockage de bouteilles d'oxygène et de propane sont pris en compte dans la suite de l'étude.

❖ Les engins et les véhicules circulant ou en stationnement sur le site et les activités de transport de déchets dangereux

Des engins de manutention seront utilisés au sein de l'établissement pour le déplacement des déchets. Des poids-lourds seront amenés à circuler sur le site pour le transport des déchets (dépôt et évacuation de déchets dangereux et non dangereux) et le réapprovisionnement de la cuve de GNR et en bouteilles d'oxygène et de propane. Enfin, des véhicules légers seront également amenés à circuler sur le site : usagers venant déposer des déchets, véhicules des employés.

Les potentiels de dangers inhérents à la circulation d'engins et de véhicules sur le site sont :

- une différence d'altitude entre la cabine des engins et le sol ;
- des pièces ou des équipements entraînants ;

- des véhicules motorisés pouvant :
 - être dangereux en cas d'erreur de conduite ;
 - être source d'ignition ;
 - prendre feu ou exploser ;
- des réservoirs de carburant et d'huiles qui sont des produits dangereux pour l'homme et l'environnement, et inflammables... ;
- le transport de marchandises dangereuses (déchets dangereux, GNR, propane, ...).

→ Les dangers liés à la circulation d'engins et de véhicules sur le site sont pris en compte dans la suite de l'étude.

5. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'étude des potentiels de dangers réalisée dans les paragraphes précédents permet de mettre en évidence les situations, les équipements et les produits susceptibles d'être à l'origine de dommages aux personnes, aux biens et à l'environnement.

La démarche de réduction des potentiels de dangers consiste à évaluer, en fonction notamment du choix des produits, des équipements et des barrières de sécurité mises en place, la pertinence de la réduction de chaque potentiel de dangers. Elle s'appuie sur 4 principes :

- le principe de substitution : substituer des procédés et des produits dangereux, à l'origine de dangers potentiels, par des procédés et des produits présentant des dangers moindres ;
- le principe d'intensification : intensifier l'exploitation en réduisant les quantités de produits dangereux utilisées ;
- le principe d'atténuation : diminuer la dangerosité des conditions d'exploitation et de stockage ;
- le principe de limitation des effets : concevoir l'établissement de manière à réduire les risques, par exemple en adaptant la conception aux potentiels de danger.

Les mesures de réduction mises en œuvre sur le site de gestion de déchets sur le site de Ploeren sont présentées ci-dessous.

5.1 SUBSTITUTION

Peu de produits chimiques seront utilisés sur le site. Ceux-ci serviront uniquement à la maintenance, à l'approvisionnement des engins en carburant (GNR) et à l'activité de découpe au chalumeau.

→ Il n'y a pas de possibilité d'effectuer des substitutions par des produits ou des procédés moins dangereux.

5.2 INTENSIFICATION

Le GNR sera stocké dans une cuve de 1 500 l double paroi. Le dimensionnement de cette cuve est en adéquation avec les besoins des engins afin de pouvoir travailler en autonomie et de limiter le transport de véhicule-citerne au sein de l'établissement.

Il en est de même pour les stockages de bouteilles d'oxygènes et de propane qui seront utilisées pour la découpe des métaux au chalumeau.

Au droit de la zone déchèterie qui accueillera des usagers, l'exploitant a prévu une organisation ayant pour objectif de limiter la quantité de déchets dans cette zone. Les déchets qui y seront réceptionnés seront rapidement triés et déplacés au droit de la plateforme exploitant, dans la zone de stockage adaptée à leur nature. La hauteur de stockage y sera donc réduite (2,5 m) par rapport à celles qui pourront être observées au droit de la plateforme exploitant (jusqu'à 6 m).

→ Les conditions d'exploitation de l'établissement prendront en compte le principe d'intensification.

5.3 ATTENUATION

❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à l'activité de collecte, regroupement et transit de déchets dangereux et non dangereux**

- le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture) ;
- la non radioactivité des déchets sera contrôlée à l'entrée du site (portique) ;
- les déchets dangereux comme les huiles seront stockés dans des contenants adaptés dans le bâtiment « maintenance », associés à des rétentions. Ces rétentions seront lestées ou fixées au sol ;
- les batteries seront stockées dans des bacs étanches, dans le bâtiment « maintenance » ;
- l'ensemble des déchets collectés (dangereux et non dangereux, ainsi que les VHU) sera stocké sur des revêtements en dalle béton ;
- la hauteur des stockages des déchets sera limitée afin d'éviter une perte de stabilité ;
- les installations électriques seront régulièrement contrôlées ;
- l'ensemble des engins présents sur l'établissement feront l'objet d'un contrôle régulier et d'un suivi d'entretien ;
- les voiries seront dimensionnées pour le trafic engendré par l'exploitation du site (véhicules légers et poids-lourds) et seront équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) ;
- au sein de la « plateforme exploitant », la circulation se fera en sens unique avec une rotation autour de la zone centrale ;
- les professionnels et particuliers en véhicules légers et fourgons n'auront accès qu'à la partie déchèterie de l'établissement. Seul l'exploitant pourra accéder à la « plateforme exploitant ». De manière exceptionnelle, les professionnels avec des chargements importants, pourront également accéder à la « plateforme exploitant », sous la surveillance d'un salarié du site ;
- les employés seront régulièrement formés aux tâches qui leurs seront confiées ;
- tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les Équipements de Protection Individuelle (EPI) nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches ;
- une ronde de surveillance sera réalisée à la fin de chaque journée d'exploitation.

❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à l'activité de tri des déchets :**

- le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture) ;
- la hauteur des stockages des déchets sera limitée afin d'éviter une perte de stabilité ;
- les aires de stockages de déchets seront délimitées par des blocs béton (type « légioblock ») ;
- l'ensemble des déchets collectés (dangereux et non dangereux, ainsi que les VHU) sera stocké sur des revêtements en dalle béton ;
- les employés seront régulièrement formés aux tâches qui leurs seront confiées ;
- tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les EPI nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches.

❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à l'activité de traitement de déchets (découpe des métaux au chalumeau) :**

- le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture) ;
- tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les EPI nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches ;
- les employés amenés à réaliser la découpe des métaux au chalumeau seront spécifiquement formés à cette tâche qui fera l'objet d'un permis feu ;
- les bouteilles de propane et d'oxygène seront stockées à l'extérieur du bâtiment « maintenance », debout, fixées et protégées contre les chocs mécaniques. Un espacement de 10 m sera maintenu entre les bouteilles d'oxygène et les bouteilles de propane.

❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés aux activités d'entreposage et dépollution de VHU :**

- le site sera inaccessible en dehors des horaires d'ouverture (portail fermé et clôture) ;
- le VHU sera entreposé et dépollué au droit d'une aire sur dalle béton ;
- le nombre maximal de VHU présent sera limité à 1 ;
- dès réception, il sera vérifié que les batteries sont déconnectées et non endommagées ;
- la première étape de dépollution sera le retrait des batteries des VHU ;
- les fluides dangereux (huiles et hydrocarbures) seront extraits des VHU à l'aide d'un appareil manuel dédié ;
- déploiement d'une tente de travail en cas de retrait des fluides en période pluvieuse ;
- l'exploitant a formalisé les consignes de sécurité pour l'ensemble des tâches à réaliser qui seront affichées sur site et transmises aux employés à leur embauche et à chaque modification des consignes ;
- les déchets liquides collectés dans le cadre de la dépollution des VHU seront stockés par typologie, dans des fûts associés à une rétention dans le bâtiment « maintenance » ;
- les batteries seront placées dans des bacs étanches dans le bâtiment « maintenance » ;
- les installations électriques seront régulièrement contrôlées ;
- tous les employés amenés à travailler sur le site recevront les EPI nécessaires à la bonne réalisation de leurs tâches.

❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés au stockage de GNR :**

- le GNR sera stocké sur une dalle béton dans le bâtiment « maintenance », dans une cuve double paroi avec détection de fuite et elle sera éloignée des éventuels points chauds ;
- le pistolet de distribution sera équipé d'un dispositif d'arrêt automatique lorsque le réservoir sera plein ;
- aucun feu nu, point chaud ou appareils susceptibles de produire des étincelles ne sera installé ou utilisé à proximité de la cuve.

❖ Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés aux engins et aux véhicules circulant ou en stationnement sur le site

- les règles de circulation seront appliquées sur le site et la vitesse sera limitée à 20 km/h ;
- les professionnels et particuliers n'auront pas accès à la plateforme exploitant, excepté de manière exceptionnelle pour les professionnels avec des chargements importants qui pourront y accéder sous la surveillance d'un salarié de GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES ;
- sur la plateforme exploitant, la circulation sera aménagée en sens-unique, avec une rotation autour du bâtiment central ;
- les opérations d'enlèvement de produits/déchets dangereux seront réalisées par des prestataires habilités ;
- les entreprises extérieures amenées à intervenir sur le site devront signer un plan de prévention avant toute intervention ;
- l'ensemble des véhicules, du matériel et des engins de manutention de l'exploitant sera entretenu suivant les instructions et les préconisations du constructeur ;
- l'ensemble des engins présents sur l'établissement fera l'objet d'un contrôle régulier et d'un suivi d'entretien ;
- l'ensemble des salariés utilisant les engins de manutention sera formé à leur utilisation et sera titulaire du CACES. Les règles d'exploitation seront régulièrement rappelées aux salariés ;
- le personnel routier disposera également de la formation FIMO (Formation Initial Minimum Obligatoire) et de la formation FCO (Formation Continue Obligatoire) ;
- les aires de circulation seront équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) et régulièrement entretenues.

→ De nombreuses mesures d'atténuation seront prises en compte dans les conditions d'exploitation du site.

5.4 LIMITATION DES EFFETS

Afin de réduire les effets des potentiels de dangers, les mesures suivantes seront mises en place :

- les voiries et les zones d'entreposage des déchets et de dépollution des VHU seront équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) qui limite l'infiltration ;
- la cuve de GNR sera placée sur une dalle en béton de façon à ce que le remplissage des réservoirs des engins se fasse au-dessus de cette dalle ;
- des produits absorbants seront présents sur le site ;
- le site sera équipé :
 - de déclencheurs manuels d'alarme incendie dans les locaux administratifs et sociaux ;
 - de détecteurs thermiques ou infrarouges dans les différents bâtiments d'exploitation et en extérieur en fonction des risques et des matériaux qui sont stockés. Ces dispositifs seront reliés à une centrale de contrôle elle-même reliée à une entreprise de télésurveillance (24h/24 et 7j/7) ;
 - de téléphones dans les locaux sociaux permettant d'alerter les services de secours ;
 - d'extincteurs répartis sur l'ensemble du site ;
 - de RIA répartis sur l'ensemble du site raccordés au réseau d'eau potable de la commune ;
 - d'une réserve souple de 120 m³ équipée d'une prise de raccordement pour les services de secours, installée dans les règles de l'art (conformément au RDDECI).
- les services de secours disposeront d'un dossier d'intervention comportant : les modalités d'alerte, la constitution et la formation d'une équipe de première intervention, les modalités d'évacuation, les modalités de lutte contre chaque type de sinistre et celle d'accueil des services d'intervention extérieurs ;
- un Plan de Défense contre l'Incendie (PDI) sera mis à jour régulièrement et tenu à la disposition des services d'incendie et de secours et également disponible à l'entrée du site ;
- des contrôles des équipements de protection contre l'incendie seront régulièrement réalisés (l'exploitant disposera des certificats de conformité Q4 (contrôle des matériels mobiles de lutte contre l'incendie, Q7 (contrôle de la détection automatique d'incendie), Q18 (contrôle des installations électriques) et Q19 (contrôle des installations électriques par thermographie infrarouge)) ;
- le personnel sera formé aux consignes à respecter en cas d'incendie (exercice incendie deux fois par an) ;
- en cas de pollution accidentelle ou d'incendie :
 - les eaux issues des voiries de circulation (hors voirie d'entrée et parking) et des zones de stockage seront confinées, grâce à l'activation de vannes de confinement et de dérivation :
 - dans le bassin tampon étanche de 210 m³ ;
 - sur voirie, pour un volume de 86 m³ ;
 - les eaux issues de la toiture des bâtiments, de la voirie d'entrée, du parking des véhicules légers et des pont-bascule seront confinées sur voirie grâce à l'activation de vannes de confinement ;
- les aires de stockages de déchets seront délimitées par des blocs béton (type « légioblock ») limitant la propagation d'un incendie.

→ Des mesures de limitation des effets seront mises en place au droit du site.

6. RETOUR D'EXPERIENCES

À partir d'accidents survenus sur des installations comparables à celle projetée, l'analyse du retour d'expériences permet d'identifier :

- les principaux scénarios d'accidents susceptibles de se produire ;
- les causes les plus fréquentes d'accidents ;
- les enseignements tirés de ces informations.

6.1 À PARTIR DE LA BASE DE DONNEES ARIA

La base de données ARIA propose des analyses des accidents et des incidents pour certaines thématiques particulières, dont les suivantes :

- les accidents liés aux installations du secteur des déchets– Synthèse de l'accidentologie du secteur des déchets, mai 2021 :
 - accidentologie de l'activité de tri, transit, regroupement des déchets non dangereux entre 2017 et 2019 ;
 - accidentologie de l'activité de dépollution de VHU entre 2017 et 2019 ;
- les accidents liés aux incompatibilités de stockage pour les déchets dangereux (FLASH ARIA – Janvier 2019) ;
- les accidents liés aux déchèterie aménagée pour la collecte des encombrants, matériaux ou produits triés et apportés par le public (base de données ARIA – État du 14/10/2010) ;
- les accidents liés à la récupération de déchets métalliques (base de données ARIA – État du 16/04/2010) ;
- les accidents liés aux activités impliquant des stockages de matières plastiques ou caoutchoucs et des dépôts pneumatiques (base de données ARIA – État du 12/02/2010) ;
- les accidents liés aux travaux par point chaud (FLASH ARIA – Décembre 2024) ;
- les accidents liés à l'utilisation de chariots élévateurs (FLASH ARIA – Décembre 2018).

Enfin, une recherche spécifique a été effectuée concernant l'implication de la foudre sur les accidents survenus en France depuis 30 ans, et concernant des installations identifiées par le code NAF 38 : « Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération ».

6.1.1 Les accidents liés aux installations du secteur des déchets

« L'échantillon retenu dans cette approche est constitué des événements enregistrés dans la base ARIA sur les 10 dernières années et correspondant au secteur d'activité identifié par le code NAF 38 : « Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération ».

Le NAF 38 intègre les activités suivantes :

- 38.1 : Collecte des déchets ;
- 38.2 : Traitement et élimination des déchets ;
- 38.3 : Récupération.

En septembre 2020, la base de données ARIA recense 10 412 événements entre le 01/01/2010 et le 31/12/2019 survenus en France dans des installations classées. 1 693 événements concernent le NAF 38, dont 564 accident (soit un tiers). »

La synthèse de l'accidentologie du secteur des déchets détaille notamment :

- l'accidentologie de l'activité de tri, transit, regroupement des déchets non dangereux (entre 2017 et 2019) ;
- l'accidentologie de l'activité de dépollution de VHU (entre 2017 et 2019).

Cette synthèse peut être complétée par le retour d'expérience sur l'accidentologie dans le domaine des déchets rédigé par le BARPI et paru dans la presse spécialisée « Face au Risque » en juin 2021 (n°573).

6.1.1.1 Accidentologie des activités de tri, transit, regroupement des déchets non dangereux entre 2017 et 2019

« Entre le 01/01/2017 et le 31/12/2019, 230 évènements sont recensés pour les activités de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux (TTR DND), dont l'acteur principal dispose d'un code NAF 38 : « Collecte traitement et élimination des déchets ; récupération ».

La typologie des accidents survenus est la suivante :

- incendie : 213 évènements, soit 92,6 % des évènements recensés ;
- rejet de matières dangereuses ou polluantes : 46 évènements soit 20 % des évènements recensés ;
- explosion : 6 évènements, soit 2,6 % des évènements recensés.

Les conséquences sont enregistrées pour 201 évènements, soit 90 % des cas, et sont :

- des conséquences environnementales pour 45 % des évènements : la majorité (40 %) concerne une atteinte de la qualité de l'air (dégagements prolongés de fumées d'incendies) ;
- des conséquences économiques (85 % des cas) ;
- des conséquences humaines : aucun évènement mortel, un blessé grave à déplorer et 26 évènements font état de blessés légers.

Les origines avérées ou supposées liées à ces évènements sont enregistrées pour 133 évènements (soit près de 60 % des cas), avec la répartition suivante :

- pertes de contrôle de procédés, associés à une autre cause : 61 évènements (45,9 % des cas) ;
- erreurs humaines (actions requises mal effectuées : vérification insuffisante des déchets entrant, travaux par point chaud insuffisamment encadrés...) : 43 évènements (32,2 % des cas) ;
- dangers latents : 42 évènements (31,6 % des cas) ;
- phénomènes naturels (fortes chaleurs, vent...) : 29 évènements (21,8 % des cas) ;
- malveillance : 24 évènements (18 % des cas) ;
- défauts matériels : 18 évènements (13,5 % des cas).

Il est précisé que « l'activité de tri, transit, regroupement de déchets non dangereux est pourvoyeuse du plus grand nombre d'évènements dans le domaine des déchets.

Le phénomène majeur est l'incendie dû à la présence de déchets non conformes, ou dû à des fortes chaleurs durant l'été et lorsque le site est en activité réduite ou fermée (week-end, jours fériés).

Ces incendies peuvent donner lieu à des dommages matériels majeurs souvent dus à des difficultés d'intervention des services de secours, et à des conséquences environnementales récurrentes.

Enfin, pour une forte part de ces incendies, la malveillance est évoquée. »

Ainsi, une attention particulière peut-être portée sur les points suivants :

- détection incendie (implantation, alarme, maintenance des dispositifs de détection incendie, formation du personnel aux procédures incendie...) ;
- extinction incendie (implantation, maintenance des dispositifs de lutte contre l'incendie, dégagement des voies de circulation pour permettre l'intervention des services de secours...) ;
- prévention du risque incendie (contrôle des déchets entrants y compris lors de leur déchargement, entretien du site, présence d'un dispositif anti-intrusion...) ;
- limitation des conséquences (possibilité de retenir les eaux d'extinction incendie et, le cas échéant, disponibilité et dimensionnement adapté des ouvrages de rétention des eaux d'extinction, éloignement des stockages des limites de propriété...).

Concernant l'établissement de Ploeren, ces risques seront pris en compte dans l'aménagement de l'établissement et l'organisation des activités de tri, transit, regroupement des déchets non dangereux, avec notamment :

- aménagement des zones de stockage pour éviter le risque de propagation en cas d'incendie ;
- contrôle visuel des déchets entrants ;
- évacuation régulière des déchets, en fonction du taux de remplissage des casiers et du suivi des volumes de déchets entrants ;
- système de détection incendie ;
- équipements de défense incendie ;
- ouvrage de rétention des eaux d'extinction ou d'une pollution accidentelle ;
- ...

6.1.1.2 Accidentologie de l'activités de dépollution de VHU entre 2017 et 2019

« Entre le 01/01/2017 et le 31/12/2019, 90 évènements sont recensés pour les activités de dépollution de véhicules hors d'usage (VHU), dont l'acteur principal dispose d'un code NAF 38 : « Collecte traitement et élimination des déchets ; récupération ».

La typologie des accidents survenus est la suivante :

- incendie : 81 évènements, soit 90 % des évènements recensés ;
- rejet de matières dangereuses ou polluantes : 32 évènements soit 35,6 % des évènements recensés ;
- explosion : 11 évènements, soit 12,2 % des évènements recensés.

Les conséquences sont enregistrées pour 201 évènements, soit 90 % des cas, et sont :

- des conséquences environnementales pour 75 % des évènements : la majorité (60 %) concerne une atteinte de la qualité de l'air (dégagements prolongés de fumées d'incendies) ;
- des conséquences économiques (90 % des cas) : principalement des dommages matériels restant internes au site ;
- des conséquences humaines : aucun évènement mortel, un blessé grave à déplorer et 17 évènements font état de blessés légers.

Les origines avérées ou supposées liées à ces événements sont enregistrées pour 88 événements (soit près de 100 % des cas), avec la répartition suivante :

- erreur humaine (actions requises mal effectuées : démarrage d'un VHU, vidange du véhicule, utilisation d'un chalumeau...) : 18 événements (40 % des cas) ;
- pertes de contrôle de procédés (échauffements de matière dans les résidus de broyage automobiles, départ de feu au niveau des batteries des VHU, départ de feu dans le broyeur de VHU lorsque ce dernier est non ou mal dépollué...) : 12 événements (26,7 % des cas) ;
- défauts matériels : 10 événements (22,2 % des cas) ;
- malveillance : 10 événements (22,2 % des cas) ;
- phénomènes naturels (fortes chaleurs, vent...) : 9 événements (20 % des cas) ;
- dangers latents : 8 événements (17,8 % des cas) ;

Il est précisé que « *Le phénomène majeur des événements des centres VHU est l'incendie dû à des gestes inadaptés lors des opérations de dépollution réalisées sur les véhicules ou dû à des échauffements sur des déchets entreposés. Ces échauffements se produisent particulièrement lors de fortes chaleurs durant l'été et lorsque le site est en activité réduite ou fermée (week-end, jours fériés).*

Ces incendies peuvent donner lieu à des dommages matériels importants souvent dus à des difficultés d'intervention des services de secours, et à des conséquences environnementales récurrentes.

Enfin, pour une forte part de ces incendies, la malveillance est évoquée. »

Ainsi, une attention particulière peut-être portée sur les points suivants :

- détection incendie (implantation, alarme, maintenance des dispositifs de détection incendie, formation du personnel aux procédures incendie...) ;
- extinction incendie (implantation, maintenance des dispositifs de lutte contre l'incendie, dégagement des voies de circulation pour permettre l'intervention des services de secours...) ;
- prévention du risque incendie (contrôle des déchets entrants y compris lors de leur déchargement, entretien du site, présence d'un dispositif anti-intrusion...) ;
- limitation des conséquences (possibilité de retenir les eaux d'extinction incendie et, le cas échéant, disponibilité et dimensionnement adapté des ouvrages de rétention des eaux d'extinction, éloignement des stockages des limites de propriété...).

Ces risques seront pris en compte dans l'aménagement de l'établissement de Ploeren et l'organisation de l'activité de dépollution des VHU. Avec notamment :

- limitation du nombre maximal de VHU à 1 ;
- opération de dépollution au droit d'une aire en béton ;
- formation des salariés aux tâches qu'ils devront accomplir ;
- stockage des déchets liquides dangereux associés à des rétentions ;
- système de détection incendie ;
- équipements de défense incendie ;
- ouvrage de rétention des eaux d'extinction ou d'une pollution accidentelle ;
- ...

6.1.1.3 Retour d'expérience sur l'accidentologie dans le domaine des déchets

Ce retour d'expérience sur l'accidentologie dans le domaine des déchets a été rédigé par le BARPI et paru dans la presse spécialisée « Face au Risque » en juin 2021 (n°573).

Selon ce document, le phénomène majoritaire est l'incendie (78,8% des phénomènes) avec :

- pour origine :
 - l'auto-échauffement des déchets ;
 - la présence d'un potentiel d'inflammation ou de substances incompatibles ;
 - des travaux par point chaud mal gérés ;
 - des actes de malveillance ;
- comme causes profondes une mauvaise gestion des risques, que ce soit au niveau de l'organisation des contrôles, de l'identification des risques mais aussi du choix des équipements et procédés...
- comme facteur aggravant la difficulté d'approvisionnement en eau.

Au droit du site de Ploeren :

- un suivi des quantités des déchets présents et des taux de remplissage des casiers sera réalisé ;
- les compatibilités de stockage seront respectées ;
- les employés amenés à réaliser la découpe des métaux au chalumeau seront spécifiquement formés à cette tâche qui fera l'objet d'un permis feu ;
- les zones de stockage seront aménagées pour éviter le risque de propagation en cas d'incendie ;
- les déchets entrants feront l'objet d'un contrôle visuel ;
- un système de détection incendie sera mis en place ;
- des équipements de défense incendie seront mis en place et régulièrement contrôlés, dont une réserve souple interne ;
- ...

6.1.1.4 Saisonnalité

Selon le rapport, les incendies ont une occurrence plus importante durant la période d'avril à août. Les épisodes caniculaires pourraient justifier cette saisonnalité avec l'augmentation du potentiel de dangers des déchets secs (auto échauffants et inflammables).

6.1.2 Les accidents liés aux incompatibilités de stockage des déchets dangereux

Le FLASH ARIA indique que les mélanges de substances incompatibles peuvent aussi bien être générés par un particulier que par un professionnel des déchets dangereux. Selon le FLASH, les mélanges incompatibles surviennent le plus souvent lors d'opérations de regroupement/dépotage de déchets dangereux ou lors de l'entreposage de ces déchets, le plus souvent en provenance déchèteries.

Le mélange de déchets incompatibles peut provoquer une réaction chimique violente, souvent exothermique, qui peut conduire à :

- une explosion ;
- un incendie ;
- un dégagement de gaz inflammables toxiques, ou asphyxiants ou corrosifs ;
- la formation de matières instables.

Les conséquences dépassent souvent le périmètre de l'établissement.

Il est rappelé que la cinétique de ces accidents peut être très rapide à « suffisamment lentes pour ne pas être remarquées ou signalées au moment des faits, provoquant ainsi des accidents différés dans le temps ».

L'analyse des accidents révèle des défaillances récurrentes :

- contrôles insuffisants lors de l'acceptation ;
- organisation inappropriée des stockages ;
- gestion inadaptée des opérations de regroupement ou dépotage ;
- formation insuffisante.

Concernant l'établissement de Ploeren, il est rappelé que l'exploitant ne stockera qu'une faible variété de déchets dangereux, limitant ainsi les risques d'incompatibilité. En outre, il est prévu :

- la formation du personnel à la reconnaissance des déchets ;
- l'étiquetage des contenants ;
- la surveillance et le nettoyage des rétentions ;
- le déploiement de détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance ;
- le stockage des déchets dangereux dans le local « maintenance » ;
- la réalisation de ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation.

6.1.3 Les accidents liés aux déchèterie aménagée pour la collecte des encombrants, matériaux ou produits triés et apportés par le public

Pour information, la synthèse suivante est établie à partir de 66 accidents français aborde en particulier les accidents dont sont victimes les usagers et les employés en déchèterie, ainsi que les actes de vandalisme ou de dégradation.

Pour commencer, cette synthèse indique que sur les 66 accidents analysés, seuls 6 ont fait des blessés et que dans chacun des 6 cas, les blessés étaient soit des employés des sites, soit des pompiers. Les usagers ne font donc pas partie des victimes. En revanche, les usagers sont directement à l'origine de plusieurs accidents, notamment avec des apports d'explosifs.

Sur les 66 cas, 4 ont eu des répercussions sur les tiers :

- un cas à nécessité une évacuation des employés pour un risque d'explosion d'obus ;
- un cas à nécessité l'évacuation des riverains (dont 1 300 enfants) à cause de dégagement de fumée et la coupure de ligne électrique ;
- un cas a perturbé la circulation sur une voie routière par le dégagement de fumée ;
- un cas a perturbé la circulation sur une voie routière par le dégagement de fumée et la coupure de ligne électrique.

Ces risques seront pris en compte dans l'aménagement de l'établissement et l'organisation des activités de transit avec notamment :

- surveillance des dépôts réalisés par les usagers ;
- système de détection incendie ;
- équipements de défense incendie ;
- ouvrage de rétention des eaux d'extinction ou d'une pollution accidentelle ;
- ...

6.1.4 Les accidents liés aux activités de récupération de déchets métalliques

Pour information, la synthèse suivante est établie à partir de 366 accidents français impliquant des installations de stockage et activités de récupération de déchets métalliques, enregistrés dans la base ARIA entre le 01 janvier 1992 et le 31 décembre 2009. Les accidents survenus lors de la fusion des déchets métalliques sont exclus.

La typologie des accidents survenus est la suivante :

- incendie : 318 évènements soit 87 % des cas ;
- rejet de matières dangereuses ou polluantes : 198 cas soit 54 % des cas ;
- explosion : 25 évènements soit 7 % des cas.

Les principales conséquences sont :

- dommages matériels internes : 70 % des cas ;
- pollution atmosphérique : 42 % des cas ;
- pollution des eaux et contamination des sols : 13 % des cas ;
- périmètre de sécurité dont limitation de la circulation : 13% des cas ;
- pertes d'exploitation internes : 12 % de cas ;
- blessés : 10 % des cas ;
- population confinée ou évacuée : 6 % de cas ;
- dommages matériels externes : 5 % des cas ;
- morts : 1 % des cas (4 accidents mortels recensés impliquent 4 employés : l'explosion de munitions est à l'origine du décès de 2 salariés, les 2 autres ont été tués par une presse durant sa maintenance et par un chariot élévateur).

Les causes des accidents ne sont connues que dans 27 % des cas. La malveillance est avérée ou fortement suspectée dans près d'un tiers de ces évènements.

Les facteurs organisationnels et humains constituent l'essentiel des autres origines d'accidents : dépollution des véhicules insuffisante, présence de munitions non ou mal inertées ou de bouteilles de GPL dans les stocks, défaut d'entretien des décanteurs déshuileurs, précaution insuffisante lors de travaux par points chauds sur les ferrailles ou sur les installations.

Les quelques cas de défaillances matérielles signalées impliquent : des courts-circuits électriques sur des équipements, des percements de filtre d'unité de broyage et des dysfonctionnements de déshuileurs.

Dans 2 cas, un effet loupe par des morceaux de vitre de carcasses de véhicules est invoqué.

Enfin, un impact de foudre durant un orage est également évoqué dans deux incendies.

Les mesures organisationnelles ou techniques suivantes constituent des axes de prévention susceptibles de limiter l'occurrence des accidents et réduire leurs conséquences :

- réception efficace des déchets entrant sur les sites (contrôles et moyens de détection spécifiques – cahier des charges avec les fournisseurs) afin d'éviter la présence de produits dangereux (munitions actives, bouteilles de GPL non dégazées, réservoirs remplis d'essence, substances radioactives...) ;
- dépollution des VHU en tant que de besoin, avant entreposage ;
- efficacité et entretien des déshuileurs ;
- moyens de prévention et de lutte incendie adaptés aux risques (notamment ressource en eau) ;
- accessibilité des pompiers aux installations (espaces de circulation, fractionnement et limitation des stocks...) ;
- rétention des écoulements accidentels et des eaux d'extinction ;
- maîtrise des travaux par points chauds en particulier lors de la déconstruction des VHU ou la découpe de ferrailles ;
- clôture efficace / surveillance des sites ;
- formation et sensibilisation aux risques du personnel.

Ces risques seront pris en compte dans l'aménagement de l'établissement et l'organisation de des activités de transit et de découpe au chalumeau des métaux, d'entreposage et de dépollution des VHU. Avec notamment :

- les employés amenés à réaliser la découpe des métaux au chalumeau seront spécifiquement formés à cette tâche qui fera l'objet d'un permis feu ;
- contrôle des déchets déposés ;
- stockage des déchets liquides dangereux associés à des rétentions ;
- système de détection incendie ;
- équipements de défense incendie ;
- ouvrage de rétention des eaux d'extinction ou d'une pollution accidentelle ;
- clôture du site ;
- ...

6.1.5 Les accidents liés aux activités impliquant des stockages de matières plastiques ou caoutchoucs et des dépôts de pneumatiques

Pour information, la synthèse suivante est établie à partir de 63 accidents français répertoriés entre 1992 et 2009, impliquant le stockage de matières plastiques (polyéthylènes, polyesters, polyuréthanes, polystyrène, résines phénoliques...) sous différentes formes (granulés, poudres, liquide visqueux, film...) ainsi que le stockage de caoutchoucs et pneumatiques en bâtiment ou en extérieur.

Dans plus de 95 % des cas, il s'agit d'incendies souvent spectaculaires car se développant rapidement et donnant lieu à des panaches importants de fumées et à la destruction du stockage.

Ces accidents n'ont provoqué ni morts, ni blessés graves. Ils ont cependant donné lieu à des rejets de matières dangereuses ou polluantes dans l'atmosphère, dans les eaux de surface (11% des cas), les eaux souterraines ou le sol (21 % des cas).

À noter en particulier, les feux de pneumatiques pour lesquels les résidus liquides de pyrolyse peuvent être estimés à 5 l par pneu, sans compter les eaux d'extinction.

Les causes exactes de ces accidents sont connues pour 31 d'entre eux (soit 49 % des cas) :

- 8 cas impliquent des défaillances matérielles : panne de ventilation de silo, échauffement de bande transporteuse, défaillances électriques ;
- 9 cas impliquent directement le facteur organisationnel ou humain dans des opérations comme les travaux de soudure, le découpage à chaud de polystyrène expansé, le conditionnement sous film thermo rétractable de palettes... ou des négligences : cigarette mal éteinte... ;
- 4 cas impliquent des causes externes : chaleur estivale, feux de broussailles ;
- 14 cas relèvent de la malveillance : ce sont souvent des dépôts de pneumatiques non surveillés et sur lesquels plusieurs points de départ de feu sont constatés.

Sur les 41 évènements dont les circonstances sont précisées, 28 se sont produits en période d'activité réduite.

Les retours d'expériences indiquent que les incendies impliquant des stockages de matières plastiques ou caoutchouc et des dépôts de pneumatiques peuvent produire des flux thermiques importants.

Dans le cas de feux de pneumatiques, l'extinction est quasiment impossible lors de la phase de combustion vive. L'arrosage des pneus en feu est inefficace, les flammes reprenant avec la même vigueur dès son arrêt. Ces feux, difficiles à maîtriser, peuvent brûler pendant plusieurs jours.

Toutefois, l'arrosage en périphérie du dépôt et les séparations coupe-feu sont de nature à limiter l'extension des sinistres.

Les secours se heurtent aussi à des difficultés d'extinction pour les dépôts de matières plastiques ou caoutchouteuses en bâtiment. Une des caractéristiques de ces feux est leur capacité à couvrir pendant des heures avant de se déclarer. Enfin, le confinement contribue à une forte augmentation de la température.

Ces risques seront pris en compte dans l'aménagement de l'établissement et l'organisation des activités de transit de matière plastique avec notamment :

- système de détection incendie ;
- équipements de défense incendie ;
- ouvrage de rétention des eaux d'extinction ou d'une pollution accidentelle ;
- hauteur de stockage limitée ;
- délivrance d'un permis feu pour tous travaux par point chaud ;
- ...

6.1.6 Les accidents liés aux travaux par point chaud

« Depuis 2016, 210 événements en relation avec des travaux par point chaud sont répertoriés dans la base de données ARIA. Tous les secteurs d'activité sont concernés et plus de 40 % impliquent un sous-traitant. »

Le Flash Aria rappelle que la maîtrise des risques liés aux travaux par point chaud repose sur des exigences sur les volets humains, organisationnels et techniques.

L'exploitant réalisera au droit de l'établissement de Ploeren des travaux par point chaud pour la découpe des métaux au chalumeau. Il est toutefois rappelé que cette activité ne sera que ponctuelle. Les mesures suivantes seront mises en place :

- désignation d'une personne chargée de superviser les travaux par point chaud ;
- formation du personnel et surveillance des nouveaux opérateurs ;
- analyse de la zone de travail avant toute opération pour éloigner les matières combustibles ;

- vérification de l'absence de résidus gazeux ou liquides dans les récipients ;
- équipements de protection individuelle ;
- équipements de défense incendie ;
- contrôle de la zone de travail après découpe ;
- ...

6.1.7 Les accidents liés à l'utilisation de chariots élévateurs

« Le site internet « officiel prévention, santé, sécurité au travail » dénombre une moyenne annuelle de 8000 accidents avec arrêt de travail pour les conducteurs de chariots automoteurs de manutention avec une dizaine de morts par an. Au-delà des accidents de travail, les chariots élévateurs peuvent être à l'origine ou propager des sinistres lourds de conséquences »

Le Flash Aria mentionne :

- un incendie déclenché par un coup de fourche d'un chariot dans un fût d'huile de silicone, dans le département du Rhône. Les conséquences sont :
 - le décès de l'opérateur ;
 - le déclenchement du Plan d'Opération Interne (POI) du site ;
 - le dégagement d'un important panache de fumée ;
 - l'activation d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) ;
 - le confinement pendant 1 h des écoles primaires des 3 communes proches ;
 - la fermeture de l'autoroute située à proximité ;
 - l'arrêt de l'usine pendant une semaine ;
- un incendie déclenché par le renversement d'un chariot transpalette dans le département de la Seine et Marne ;
- un incendie déclenché par le frottement au sol d'une palette lors de son déplacement par un chariot fourche, dans le département de la Loire ;
- le déversement de 200 l de solution d'ammoniac lors d'une manipulation à l'aide d'un chariot élévateur, dans le département du Rhône.

Les causes principales des accidents mentionnées dans le flash sont le facteur humain et le non-respect des règles de sécurité.

Concernant le site de gestion de déchets de Ploeren exploité par le groupe GUYOT ENVIRONNEMENT, l'ensemble des salariés utilisant les engins de manutention sera formé à leur utilisation et sera titulaire du CACES. En outre, le personnel routier disposera de la FIMO et de la FCO.

Les règles d'exploitation seront régulièrement rappelées aux salariés.

Les engins de manutention seront en adéquation avec les tâches à réaliser et feront l'objet d'un contrôle régulier.

6.1.8 Les accidents liés à la foudre

(Cf. Annexe 4 : Résultats des recherches spécifiques dans la base de données ARIA)

Une recherche spécifique a été effectuée dans le cadre de cette étude de dangers concernant l'implication de la foudre sur les accidents survenus en France depuis 30 ans, au droit des installations identifiées par le code NAF 38 : « Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération ».

Les critères de recherches sont les suivants :

- date de survenue : du 06 août 1995 au 06 août 2025 ;
- localisation : France ;
- code NAF :
 - E38.11 – Collecte des déchets non dangereux ;
 - E38.12 – Collecte des déchets dangereux ;
 - E38.21 – Traitement et élimination de déchets non dangereux
 - E38.31 – Démantèlement d'épaves ;
 - E38.32 – Récupération de déchets triés.

Selon les résultats obtenus, sur 4 249 accidents toutes causes confondues, seuls 9 sont connus pour avoir été initiés par un impact de foudre. L'analyse de ces accidents met en évidence que :

- les matières métalliques stockées en extérieur ou sous bâche sont des lieux préférentiels pour les départs d'incendie suite à un impact de foudre (5 accidents sur 9). En effet, les stockages de métaux présentent souvent des résidus inflammables ;
- les systèmes de rétention doivent être bien dimensionnés ;
- la télésurveillance, la séparation des déchets par des murs en béton et l'usage des engins pour déplacer les stocks pendant un sinistre permettent de réduire la gravité des incidents.

Concernant le site de gestion des déchets de Ploeren :

- les métaux et les DEEE seront stockés dans des alvéoles délimitées par des blocs en béton (type légioblock) ;
- les salariés de Guyot Environnement Vannes réaliseront un tri fin des métaux reçus sur le site. Ainsi, les alvéoles de métaux triés seront exemptes de résidus inflammables ;
- selon le calcul D9A, le volume d'eaux d'extinction incendie à confiner sur le site est de 220 m³ (voir en annexe 3). La capacité de rétention du site sera de 296 m³ (210 m³ dans le bassin tampon étanche + 86 m³ sur voirie) ;
- l'établissement sera équipé de détecteurs thermiques ou infrarouges dans les différents bâtiments d'exploitation et en extérieur en fonction des risques et des matériaux qui sont stockés. Ces dispositifs seront reliés à une centrale de contrôle elle-même reliée à une entreprise de télésurveillance (24h/24 et 7j/7).

En outre, l'ensemble des installations électriques sera vérifié annuellement par un organisme agréé. Les éventuelles observations feront l'objet d'un plan d'action.

6.2 ACCIDENTOLOGIE ET INCIDENTOLOGIE INTERNE

Un registre des accidents et des incidents sera tenu à jour par l'exploitant.

Jusqu'à aujourd'hui, l'exploitant n'a pas connu d'incident ou d'accident au droit de l'établissement toutefois, son activité y est relativement récente.

En revanche, le groupe GUYOT ENVIRONNEMENT a fait face à plusieurs incidents et accidents sur ces différents sites : 7 incendies ayant nécessité l'intervention de secours depuis 2017, dont :

- 3 cas concernent des process de valorisation ;
- 4 cas concernent des centres de regroupement (dont un cas a pour origine une défaillance sur un véhicule).

Le phénomène dangereux le plus courant est l'incendie. Le retour d'expérience de l'exploitant a mis en évidence la nécessité :

- de faire appel à une entreprise sous certification APSAD pour la télésurveillance du site afin de garantir une réactivité accrue en cas de déclenchement des détecteurs thermiques ou infrarouges ;
- d'élargir la liste des personnes à contacter en cas de sinistre (téléphones portables et fixes) ;
- de renforcer la formation du personnel ;
- de renforcer les consignes de tri, la sensibilisation des clients et le contrôle des dépôts ;
- de munir le portail d'entrée d'un système de fermeture à code (à disposition des services de secours) au lieu d'un système à clefs ;
- de tenir à jour un Plan de Défense contre l'Incendie, disponible à l'entrée.

Ces mesures seront appliquées sur le site de Ploeren.

De plus, dans le cas de l'établissement GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES, l'exploitant a prévu différentes mesures permettant une réaction rapide en cas de départ d'incendie et des moyens d'extinction privés :

- 12 RIA raccordés au réseau d'alimentation en eau potable ;
- une réserve souple de 120 m³.

Ces moyens d'extinction permettront notamment de limiter la propagation d'émanation toxique dans l'air. Jusqu'à aujourd'hui, aucun des incendies survenus au droit d'un des établissements du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT n'a nécessité le confinement ou l'évacuation de la population environnante.

Le groupe GUYOT ENVIRONNEMENT a également eu à faire face à de l'accidentologie avec la circulation de véhicule (1 accident en 10 ans pour l'ensemble des sites qu'il exploite, survenu en 2023). Afin de réduire la probabilité de collision, tous les sites du groupe font l'objet d'un plan de circulation, avec un marquage au sol délimitant notamment la zone de circulation des piétons.

L'exploitant déploie en outre, comme c'est le cas à Ploeren, une organisation de ses sites en deux zones distinctes : une zone « déchèterie » et une plateforme « exploitant ».

Pour finir, le groupe GUYOT ENVIRONNEMENT a observé que le comportement des usagers est vecteur d'accident/incident au droit de ses sites. La formation du personnel à l'accueil des usagers, la mise en place d'un affichage clair et l'aménagement d'une zone déchèterie (interdiction d'accéder à la plateforme exploitant) permettent de réduire la probabilité de risque.

6.3 ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

L'analyse du retour d'expérience met en évidence que :

- le facteur humain (erreur, négligence) comprenant la défaillance d'organisation et le mauvais tri des déchets par les usagers est l'une des deux principales causes d'accidents ;
- la défaillance du matériel ou des équipements de sécurité est également l'une des principales causes ;
- la malveillance n'est pas à négliger ;
- les conséquences sont principalement internes (avec de nombreux blessés) et environnementales.

Néanmoins, GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES a prévu différentes mesures qui répondent à ces retours d'expérience afin de réduire la probabilité de ces accidents.

7. ÉVALUATION DES RISQUES

7.1 GENERALITES

7.1.1 Définitions

(source : INERIS)

Aléa* : probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée au cours d'une période déterminée. L'aléa est spatialisé et peut être cartographié.

Gravité* : mesure des conséquences découlant de l'exposition d'éléments vulnérables aux effets d'un phénomène dangereux.

Probabilité* : degré de vraisemblance qu'un événement dangereux se produise ; fréquence d'un phénomène.

Intensité* : mesure physique de l'intensité d'un phénomène dangereux. La mesure de l'intensité se traduit la plupart du temps par la détermination des distances d'effet des phénomènes. Elle ne tient pas compte des cibles exposées.

Illustration 3 : Composantes du risque (source : INERIS)

Risque accidentel =



Vulnérabilité* : appréciation du rapport entre les effets d'un danger auquel est exposé une cible et les dommages qu'elle subit. Dans le cas d'une zone, la vulnérabilité est l'appréciation de la sensibilité moyenne de l'ensemble des cibles à un type d'effet donné.

Cinétique : vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

* source : INERIS

7.1.2 Évaluation préliminaire des risques

À partir de l'identification et de la caractérisation des potentiels de dangers réalisées ci-avant (Cf. Chapitre 4 « Identification et caractérisation des potentiels de dangers ») et du retour d'expérience (Cf. Chapitre 6 « Retour d'expérience »), l'évaluation préliminaire brute des risques permet une cotation des phénomènes identifiés selon la méthodologie suivante :

- 1) évaluation du niveau de la gravité initiale (G_i), du niveau d'occurrence initial (O_i) et de la criticité du risque initial (R_i), pour chaque potentiel de danger mis en évidence ci-avant ;
- 2) rappel des mesures de réduction mises en place pour le traitement du risque ;
- 3) réévaluation du niveau de gravité (G_f), du niveau d'occurrence (O_f) et de la criticité du risque (R_f) résiduelles, en tenant compte des mesures de réduction du risque ;
- 4) évaluation de la cinétique des risques résiduels ;
- 5) identification des potentiels de danger non acceptables nécessitant une analyse plus détaillée.

Le tableau suivant présente la grille d'évaluation du niveau de gravité selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Tableau 6 : Échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations selon l'arrêté du 29 septembre 2005

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux.	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique.	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important.	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux.	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré.	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».
(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.			

Dans le cadre de la présente étude de dangers, pour également prendre en compte l'atteinte à l'environnement et aux biens matériels, et pour en faciliter la lecture, le niveau de gravité sera indiqué selon la quantification suivante :

Tableau 7 : Échelle de cotation de gravité utilisée dans la présente étude

NIVEAU DE GRAVITE		
Description	Classe de gravité	Définition
Désastreux	5	Décès Atteinte à l'environnement irréversible Destruction totale de l'outil de production, ayant des conséquences hors des limites de l'établissement
Catastrophique	4	Décès possibles Blessures graves ou invalidantes Atteinte critique de l'environnement nécessitant une dépollution lourde Dommages limités de l'établissement
Important	3	Blessures probables Atteinte sérieuse à l'environnement mais réversible nécessitant une dépollution légère Perte limitée à l'unité avec perte de productivité
Sérieux	2	Blessures légères Effet mineur sur l'environnement Dommages limités à l'équipement
Modéré	1	Pas de blessés Pas d'atteinte à l'environnement Pas de perte d'exploitation

Le tableau suivant présente la grille d'évaluation de la probabilité selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Tableau 8 : Échelle de probabilité (source : arrêté du 29 septembre 2005)

Classe de probabilité Type d'appréciation	E	D	C	B	A
qualitative ¹ (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) ²	« événement possible mais extrêmement peu probable » : <i>n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations..</i>	« événement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« événement improbable » : <i>un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.</i>	« événement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.</i>	« événement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté				
Quantitative (par unité et par an)		10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²

Dans le cadre de la présente étude, l'occurrence est abordée de manière qualitative et subjective à partir du retour d'expérience. Le tableau suivant présente les critères de cotation de l'occurrence utilisés.

Tableau 9 : Échelle de cotation d'occurrence utilisée dans la présente étude

NIVEAU D'OCCURRENCE		
Description	Classe de probabilité	Définition
Courant	A	S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives
Probable	B	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
Improbable	C	Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité
Très improbable	D	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
Possible mais extrêmement peu probable	E	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'installations

Le tableau suivant est issu de la circulaire du 10 mai 2010. Il permet de déterminer si un risque est acceptable ou non, et s'il nécessite la mise en place de Mesures de Maîtrise des Risques (MMR).

Tableau 10 : Grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise des risques en termes de couple probabilité - gravité des conséquences sur les personnes physiques correspondant à des intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement (source : circulaire du 10 mai 2010)

GRAVITÉ des conséquences	PROBABILITÉ (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	NON partiel (établissements nouveaux : note 2) / MMR rang 2 (établissements existants : note 3)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (note 3)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (note 3)	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux			MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1
Modéré					MMR Rang 1

Note 1 : probabilité et gravité des conséquences sont évaluées conformément à l'arrêté ministériel relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Note 2 : l'exploitant doit disposer des mesures techniques de maîtrise des risques de façon à ce que le niveau de probabilité de l'accident soit maintenu dans cette même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios y menant, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1.

Note 3 : s'il s'agit d'une demande d'autorisation « AS » pour extension ou modification d'un établissement existant, il faut également vérifier le critère cité au C du sous-paragraphe 2.1.3. ci-dessus.

Dans le cadre de la présente étude de dangers, et pour en faciliter la lecture, la criticité d'un événement sera déterminée selon la matrice suivante, inspirée de la grille d'analyse précédente.

Tableau 11 : Matrice de criticité inspirée de la circulaire du 10 mai 2010

Gravité sur les personnes	Probabilité d'occurrence				
	E - Évènement possible mais extrêmement peu probable	D - Évènement très improbable	C - Évènement improbable	B - Évènement probable	A - Évènement courant
5 - Désastreux	2	3	3	3	3
4 - Catastrophique	2	2	3	3	3
3 - Important	2	2	2	3	3
2 - Sérieux	1	1	2	2	3
1 - Modéré	1	1	1	1	2

1 Scénario d'accident faible acceptable

2 Scénario d'accident moyen acceptable

3 Scénario d'accident non acceptable

7.2 PRESENTATION DES PHENOMENES DANGEREUX

Il existe trois grandes familles de phénomènes dangereux :

- l'explosion ;
- l'incendie ;
- la dispersion atmosphérique.

Elles sont présentées ci-dessous.

7.2.1 Généralités sur les explosions

Une explosion est une réaction soudaine produisant une augmentation de température et/ou de pression.

On distingue deux grandes familles d'explosion :

- les explosions chimiques :
 - la combustion : inflammation et propagation d'une flamme (dans un silo de poussières par exemple), qui nécessite un certain dosage comburant/combustible (il n'y aura pas d'explosion s'il y a trop d'oxygène ou pas assez d'oxygène par rapport au combustible) ;
 - les réactions de décomposition de substances ;
- les explosions physiques :
 - la détente pneumatique (par exemple, éclatement d'un réservoir contenant un gaz suite à une montée en pression interne) ;
 - le changement d'état physique de la matière (par exemple, explosion d'une chaudière).

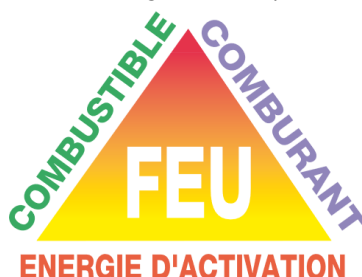
7.2.2 Généralités sur les incendies

Un incendie est une réaction de combustion non maîtrisée dans le temps et dans l'espace.

Trois conditions sont nécessaires pour qu'il y ait un incendie :

- présence d'un combustible : matières solides (bois, papiers, ...), liquides (carburants, produits de traitement, ...), gaz et vapeurs (GPL, hydrogène, ...), poussières, poudres et copeaux (céréales, sciures de bois, ...) ;
- présence d'un comburant : oxygène (contenu dans l'air, utilisé dans le process, présent dans le combustible ou issu de la décomposition thermique du combustible, peroxydes organiques) ;
- présence d'une énergie d'activation : flamme nue, étincelle, surface chaude, rayonnement thermique ou électromagnétique.

Illustration 4 : Triangle du feu (source : INRS)



7.2.3 Généralités sur la dispersion atmosphérique

La dispersion atmosphérique représente le devenir dans le temps et l'espace d'un ensemble de particules (sous forme de gaz, de liquide, de solide (poussières), ou d'aérosols (très fines gouttelettes ou très fines particules solides qui se comportent comme un gaz)) qui ont été rejetées dans l'atmosphère.

Le nuage dispersé peut être composé de substances ayant des propriétés inflammables et/ou toxiques (ammoniac, chlore...), de fumées d'incendie comportant des suies.

Le mode de rejet peut être :

- instantané, entraînant une bouffée avec ensuite une dilution progressive du nuage ;
- continu stationnaire, où le débit sera continu dans le temps ;
- continu non stationnaire, où le débit diminuer dans le temps, entraînant une diminution lente du nuage.

Les paramètres qui influent sur la dispersion atmosphérique sont la nature du produit, les conditions de rejets, les conditions météorologiques (le profil de vent, le gradient thermique) et les conditions environnementales (obstacles, relief, occupation du sol, rugosité de surface).

7.2.4 Présentation des effets des phénomènes dangereux

Ces phénomènes dangereux peuvent générer des effets classés en 4 catégories ;

- des effets thermiques : ils sont liés à une combustion d'un produit inflammable ou à une explosion ;
- des effets de surpression (ou mécaniques) : ils font suite à une onde de choc provoquée par une explosion ;
- des effets de projection : ils sont des effets indirects d'une explosion et correspondent à la formation et à la mise en mouvement de débris et de fragments ;
- des effets toxiques : ils résultent de l'inhalation d'une substance chimique toxique suite à une fuite sur une installation.

L'intensité de ces effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures. Ces valeurs, devant être intégrés dans les études de danger, sont fixées par l'arrêté du 29 septembre 2005 et sont présentées ci-dessous.

❖ Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

Les valeurs de référence pour les installations classées, issues de l'arrêté du 29 septembre 2005 sont les suivantes :

- pour les effets sur l'homme :
 - 3 kW/m² ou 600 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
 - 5 kW/m² ou 1 000 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
 - 8 kW/m² ou 1 800 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;

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

À noter que la réglementation française ne prend pas en compte la notion de fuite des personnes pour les incendies.

❖ Valeurs de référence relatives aux seuils de surpression

Les valeurs de référence pour les installations classées, issues de l'arrêté du 29 septembre 2005 sont les suivantes :

- pour les effets sur l'homme :
 - 20 hPa ou mbar, seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme ;
 - 50 hPa ou mbar, seuils des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
 - 140 hPa ou mbar, seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
 - 200 hPa ou mbar, seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
- pour les effets sur les structures :
 - 20 hPa ou mbar, seuil des destructions significatives de vitres ;
 - 50 hPa ou mbar, seuil des dégâts légers sur les structures ;
 - 140 hPa ou mbar, seuil des dégâts graves sur les structures ;
 - 200 hPa ou mbar, seuil des effets domino ;
 - 300 hPa ou mbar, seuil des dégâts très graves sur les structures.

❖ Valeurs de référence relatives aux effets de projection

Selon l'arrêté du 29 septembre 2005, « pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence. Lorsqu'elle s'avère nécessaire, cette délimitation s'appuie sur une analyse au cas par cas [...] ».

❖ **Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques**

Les valeurs de référence pour les installations classées, issues de l'arrêté du 29 septembre 2005 sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Seuils des effets toxiques

Exposition	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition
Exposition de 1 à 60 min	Létaux	SELS (Seuil des Effets Létaux Significatifs) : 5% de la concentration létale
		SEL (Seuil des Effets Létaux) : 1% de la concentration létale
	Irréversibles	SEI (Seuil des Effets Irréversibles)
	Réversibles	SER (Seuils des Effets Réversibles)

7.3 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

7.3.1 Risques d'origine externe

Pour rappel :

- les phénomènes naturels (hormis les inondations par remontée de nappe et la foudre) , les activités recensées dans le secteur d'étude, les voies de communication et les transports de marchandises dangereuses ne sont pas retenus comme dangers potentiels ;
- le potentiel de danger lié aux intrusions et à la malveillance est pris en compte indirectement dans l'étude des risques d'origine interne.

Le tableau suivant présente l'analyse préliminaire du risque inondation par remontée de nappe et du risque foudre.

Tableau 13 : Analyse préliminaire des risques d'origine externe

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Nappe de faible profondeur	Déplacement d'objet Immersion d'objet	Pollution Détérioration des équipements Blessure/Décès	4	A	3	Absence de stockage enterré Produits dangereux préférentiellement placés en hauteur Rétentions lestées ou fixées au sol Fermeture de la déchèterie aux usagers si touchée par la remontée de nappe	1	E	1	Pas d'atteinte sur l'environnement Pas de blessé Dommages restreints et limités à l'équipement	Lente
	Détérioration des réseaux électriques	Blessure/Décès Incendie	5	B	3	Contrôle annuel des installations électriques	1	D	1	Pas d'atteinte sur l'environnement Pas de blessé	Lente

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Foudre	Incendie	Blessure/Décès Détérioration des équipements Explosion Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	B	3	Détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Extincteurs et RIA Réserve souple incendie 120 m³ Casiers de stockage délimités par des blocs en béton Tri fin des métaux par les salariés Voiries et zones de stockage imperméabilisées Confinement des écoulements en cas d'incendie	2	D	1	Domage restreint à l'équipement Confinement des eaux d'extinction sur site	Rapide < ½ heure

7.3.2 Risques d'origine interne

Le tableau suivant présente l'analyse préliminaire des risques d'origine interne.

Tableau 14 : Analyse préliminaire des risques d'origine interne

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage de déchets dangereux ou non dangereux et/ou inflammables	Renversement ou fuite	Pollution du sol et/ou des eaux	4	A	3	Stockage des produits dangereux associés à des rétentions Contrôle régulier et entretien de l'étanchéité des cuves et des rétentions Voiries et zones de stockage imperméabilisées Entretien régulier du système de collecte et de traitement des eaux pluviales Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide ou lente
	Contact cutané, inhalation, ingestion	Effets sur la santé/Décès	4	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle Étiquetage des contenants	1	D	1	Pas de blessé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage de déchets dangereux ou non dangereux et/ou inflammables	Perte de stabilité	Blessure/Décès Déterioration des équipements	4	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation Hauteurs de stockage limitées, notamment sur la zone déchèterie qui sera ouverte aux usagers Évacuation régulière des déchets en fonction du taux de remplissage des casiers Casiers délimités par des blocs en béton	2	D	1	Blessure Déterioration localisée des équipements	Rapide < ½ heure
	Mélange de déchets incompatibles	Explosion Incendie Dégagement de gaz Blessure/Décès Atteinte à l'environnement	5	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Étiquetage des contenants Nettoyage des rétentions Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Formation du personnel Stockage dans le bâtiment « maintenance »	2	D	1	Réaction rapidement prise en charge	Rapide à lente

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage de déchets dangereux ou non dangereux et/ou inflammables	Incendie	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation Stockage du bois éloigné des limites du site Volumes de stockage limités Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours Contrôles annuels des installations électriques Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie DéTECTEURS thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Réserve de sable Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Casiers de stockage délimités par des blocs en béton Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site Bâtiments équipés de système de désenfumage ou ouverts sur un côté	2	A	3	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées <u>Effets thermiques possibles à l'extérieur du site (propagation et/ou blessure)</u>	Rapide < ½ heure
Tri des DEEE	Fuite de produits dangereux	Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	3	A	3	Formation des salariés et procédures de tri	1	E	1	Pas d'atteinte sur l'environnement	Rapide à lente
Tri des métaux et des DEEE	Coupure	Blessure/Décès	4	A	3	Formation des salariés et procédures de tri Équipements de Protection Individuelle	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Découpe ponctuelle des métaux au chalumeau	Brulure	Blessure	4	B	3	Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Découpe ponctuelle des métaux au chalumeau	Incendie	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Découpe des métaux de manière ponctuelle et en extérieur uniquement Permis feu Désignation d'une personne chargée de superviser les travaux par point chaud Avant toute opération : analyse de la zone de travail et vérification de l'absence de résidus gazeux ou liquides dans les récipients Contrôle de la zone de travail après découpe Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements et surveillance des nouveaux opérateurs Équipements de Protection Individuelle Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie Détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Réserve de sable Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	C	2	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées <u>Effets thermiques possibles à l'extérieur du site (propagation et/ou blessure)</u>	Rapide à lente

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Dépollution des VHU	Renversement ou fuite	Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	3	B	3	Stockage des déchets dangereux associés à des rétentions Activité de dépollution abritée en période pluvieuse Contrôle de l'étanchéité et entretien réguliers des cuves et des rétentions Entretien régulier du système de collecte et de traitement des eaux pluviales Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide < ½ heure
	Contact cutané, inhalation, ingestion Coupure ou écrasement	Effets sur la santé/Blessure/Décès	4	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle	2	D	1	Effets sur la santé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage / Réservoir de GNR	Renversement ou fuite	Pollution du sol et/ou des eaux	4	A	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Stockage du GNR dans une cuve double paroi avec détection de fuite sur dalle béton Remplissage des réservoirs des engins au-dessus d'une dalle béton Pistolet de distribution équipé d'un dispositif d'arrêt automatique Contrôle de l'étanchéité et entretien réguliers des cuves et des rétentions Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide ou lente
	Contact cutané, inhalation, ingestion	Effets sur la santé /décès	3	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle	1	D	1	Effets sur la santé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage / Réservoir de GNR	Incendie/Explosion	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Stockage du GNR dans une cuve double paroi avec détection de fuite sur dalle béton dans le bâtiment « maintenance » équipé de système de désenfumage Cuve éloignée des éventuels points chauds Zone ventilée Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie DéTECTEURS thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition	2	D	1	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées <u>Effets thermiques possibles à l'extérieur du site (propagation et/ou blessure)</u>	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Stockage des bouteilles d'oxygène et de propane	Explosion	Blessure/Décès Détérioration des équipements Incendie Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	5	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Stockage des bouteilles d'oxygène et de propane limité et en extérieur Espacement entre bouteilles d'oxygène et bouteilles de propane Contrôles annuels des installations électriques Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de Protection Individuelle Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Formation des salariés aux consignes à respecter en cas d'incendie Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	E	1	Blessure Détérioration des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées	Rapide < ½ heure
	Dégazage	Pollution atmosphérique	2	C	2	Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements	1	E	1	Pas d'atteinte sur l'environnement	Rapide à lente
	Asphyxie	Blessure/Décès	4	E	2	Stockage des bouteilles de propane en extérieur Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Découpe des métaux de manière ponctuelle et en extérieur uniquement	1	E	1	Pas de blessé	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Circulation d'engins de manutention et de véhicules	Collision	Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux Incendie	4	B	3	Règles de circulation Circulation sur la plateforme exploitant en sens-unique Accès interdit à la plateforme exploitant aux professionnels et particuliers (exception pour des professionnels avec chargement important sous la surveillance d'un salarié de l'établissement) Aires de circulation équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) et entretenues Formation du personnel (CACES, FIMO et FCO) Vitesse limitée Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Blessure Détérioration localisée des équipements	Rapide < ½ heure
	Incendie	Explosion Blessure/Décès Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	4	B	3	Entretien des véhicules, du matériel et des engins de manutention Contrôle régulier des engins de manutention Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Blessure Détérioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Circulation d'engins de manutention et de véhicules	Renversement d'un chargement de produit dangereux	Pollution du sol et/ou des eaux	4	B	3	Règles de circulation Vitesse limitée Formation du personnel (CACES, FIMO et FCO) Opérations de transport de produits/déchets dangereux réalisées par des prestataires habilités Aires de circulation équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) et entretenues Présence de produits absorbants Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	2	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide < ½ heure
	Fuite d'un réservoir / rupture de flexible	Pollution du sol et/ou des eaux	2	B	2	Entretien des véhicules, du matériel et des engins de manutention Contrôle régulier des engins de manutention Présence de produits absorbants Aires de circulation équipées d'un revêtement en dalle béton (hormis la voirie d'entrée qui sera en enrobé) Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site	1	D	1	Production de déchets dangereux (déchets solides en cas de collecte avec des produits absorbants – déchets liquides en cas de collecte dans les ouvrages de rétention)	Rapide < ½ heure

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Circulation d'engins de manutention et de véhicules	Chute	Blessure/Décès	3	B	3	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements Équipements de protections individuels	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure
	Entraînement via textile	Blessure/Décès	3	B	3	Entretien des véhicules, du matériel et des engins de manutention Contrôle régulier des engins de manutention Formation des salariés et procédures d'utilisation des équipements	2	D	1	Blessure	Rapide < ½ heure

Gi : Niveau de gravité initial Oi : Niveau d'occurrence initial Ri : Criticité initiale d'un événement

Gf : Niveau de gravité après traitement du risque Of : Niveau d'occurrence après traitement du risque Rf : Criticité d'un événement après traitement du risque

7.3.3 Bilan de l'analyse préliminaire des risques

Selon l'analyse préliminaire :

- le risque incendie lié aux déchets stockés présente un niveau non acceptable (criticité de niveau 3 après traitement du risque) ;
- les risques moyens acceptables (criticité de niveau 2 après traitement du risque) correspondent aux risques d'incendie des stockages.

De ce fait, compte tenu des niveaux de risque et des scénarios résiduels obtenus dans le tableau précédent, seule la propagation des effets thermiques lors d'un incendie d'un stockage de déchets inflammables sera approfondie dans le reste de l'étude comme scénario d'accidents susceptible d'apporter un danger pour le voisinage.

7.4 QUANTIFICATION DU SCENARIO INCENDIE AU SEIN DE L'INSTALLATION

(Cf. Annexe 5 : Modélisations incendie)

(Cf. Annexe 6 : Représentation cartographique des flux thermiques en cas d'incendie)

7.4.1 Modélisation

7.4.1.1 Méthode de calcul

L'évaluation des rayonnements thermiques est réalisée à partir du logiciel FLUMIlog développé par l'INERIS sous le contrôle du Ministère en charge de l'environnement. Les principes du modèle utilisé sont rappelés ci-dessous.

Pour l'analyse des effets sur l'homme, les distances d'effet sont calculées¹ pour une cible potentiellement située à 1,8 m du sol (hauteur d'homme).

Pour l'analyse des effets sur les structures et sur les autres stockages combustibles, les distances² d'effet sont calculées pour une cible située à hauteur maximale des stockages, et une cible à hauteur moyenne des stockages.

❖ Équation générale du rayonnement thermique

L'équation générale se présente sous la forme suivante :

$$\phi_{S1 \rightarrow S2} = F_{12} S_1 \varepsilon_1 \varepsilon_2 \sigma (T_1 + 273.15)^4$$

Facteur de forme
Emissivités
Constante de Stefan-Boltzmann
Température (°C)

❖ Principes de calcul des caractéristiques des flammes

Les valeurs des flux Φ_0 ont été déterminées expérimentalement par certains organismes et peuvent être trouvées dans la littérature.

❖ Hauteur de flamme

La hauteur de flamme est un élément important du dimensionnement d'un feu.

Pour le calcul de la hauteur de flamme, la corrélation de Zukovski est utilisée et limitée à 1,5 fois la hauteur du stockage.

Corrélation de Zukoski

$$H = \text{Hauteur} + \min(1.5 \times \text{Hauteur}, \min\left[\left(\frac{P_s'}{223}\right)^2; 0,026 (P_s' D)^{2/3}\right])$$

Hauteur de flammes

Hauteur de stockage (m)

Puissance surfacique (kW/m²)

Diamètre équivalent (m)

¹ Les distances obtenues sont le résultat de calculs s'appuyant sur des hypothèses simplifiées au regard de la réalité du phénomène. Les résultats ne sauraient donc être considérés comme le strict reflet de la réalité et ne peuvent être opposés en cas de sinistre réel.

² Voir note précédente

❖ **Émittance des flammes**

L'émittance moyenne de flamme (ou rayonnement) est estimée à partir :

- d'une fraction de la puissance totale. La fraction radiative est exprimée à partir de la loi de MUDAN et de la corrélation de THOMAS.

$$\sigma_R = \frac{(140.e^{-0.12.D} + 20.(1 - e^{-0.12.D})).336}{D^{0.305}.\Delta H.\dot{m}^{0.39} .(\rho.\sqrt{g})^{0.61}}$$

- de la surface enveloppante des flammes S_{flamme}

L'émittance moyenne des flammes est moins forte que les émittances pouvant être atteintes localement en raison de la présence des suies qui obscurcissent les zones de combustion vive des flammes.

$$E_{\text{moy}} = \frac{\sigma_R.P(t)}{S_{\text{flamme}}}$$

❖ **Position et forme des flammes**

Le modèle considère :

- des flammes de forme parallépipédique ;
- une émittance constante sur toute la surface des flammes ;
- des flammes placées au niveau des parois sauf cas particulier (stockages éloignés des parois par exemple).

La corrélation permettant de déterminer l'angle d'inclinaison d'une flamme est la corrélation de Welker and Sliepcevich, présentée ci-dessous :

$$\frac{\tan \xi}{\cos \xi} = 3,3 \times (Fr)^{0,8} \times (Re)^{0,07} \times \left(\frac{\rho_v}{\rho_{air}} \right)^{-0,6}$$

Avec :

Fr : Nombre de Froude et Re : Nombre de Reynolds

$$Fr = \frac{u_w^2}{Deq \times g}$$

$$Re = \frac{Deq \times u_w \times \rho_{air}}{\mu_{air}}$$

ρ_v : Masse spécifique du produit en phase vapeur, à sa température d'ébullition (2.56 kg/m³ pour essence)

ρ_{air} : Masse volumique de l'air : 1,161 kg/m³

μ_{air} : viscosité dynamique de l'air ambiant (1.9 x 10⁻⁵ (kg.m⁻¹.s⁻¹))

❖ Versions utilisées

Les modélisations ont été réalisées à partir des versions d'interface et d'outils de calcul de FLUMILog suivante :

Interface	V.6.2.4.1
Outils de calcul	V6.1.0

NB : L'évaluation du risque ne prend pas en compte la présence d'engin de manutention, du fait que leur présence n'est pas permanente (le temps du chargement) et que le chauffeur n'est pas autorisé à quitter son camion lors du chargement

7.4.1.2 Scénarios étudiés

Les effets thermiques ont été modélisés pour chaque zone de stockage inflammables, selon les scénarii suivants :

- Scénario 1 : Incendie au niveau de l'alvéole 3 – Placoplâtre ;
- Scénario 2 : Incendie au niveau de l'alvéole 4 – Bois ;
- Scénario 3 : Incendie au niveau de l'alvéole 5 – Métaux non triés et platin ;
- Scénario 4 : Incendie au niveau de l'alvéole 6 – DEEE ;
- Scénario 5 : Incendie au niveau de l'alvéole 7 – Déchèterie ;
- Scénario 6 : Incendie au niveau de l'alvéole 8 – Déchèterie ;
- Scénario 7 : Incendie au niveau du bâtiment « Maintenance » ;
- Scénario 8 : Incendie au niveau du bâtiment « Déchets Non Dangereux » ;
- Scénario 9 : Incendie au niveau de la zone VHU.

Aucun scénario de propagation n'a été nécessaire.

La figure suivante présente les différents scénarii modélisés.

Illustration 5 : Localisation des zones de stockages



7.4.1.3 Résultats

(Cf. Annexe 5 : Modélisations incendie)

(Cf. Annexe 6 : Représentation cartographique par scénario des flux thermiques en cas d'incendie)

(Cf. Annexe 7 : Représentation cartographique globale des flux thermiques en cas d'incendie)

Pour chaque scénario, les hypothèses de modélisation, les résultats et le rapport Flumilog sont présentés en annexe 5. Les représentations cartographiques des effets thermiques sont présentées en annexes 6 et 7.

Le tableau suivant présente une synthèse de l'analyse des modélisations.

Tableau 15 : Synthèse de l'analyse des modélisations (source : modélisations Flumilog)

Scénario		Stockage	Durée de l'incendie	Analyse
N°1	Alvéole 3 – placoplâtre	383 m³ de placoplâtre	107 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°2	Alvéole 4 – bois	2 310 m³ de bois	135 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°3	Alvéole 5 – métaux non triés et platin	2 124 m³ de métaux et platin	60 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°4	Alvéole 6 – DEEE	308 m³ de DEEE	97 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°5	Alvéole 7 – déchèterie	394 m³ de déchets collectés dans la zone déchèterie (métaux, gravats, plastiques)	104 min en cellule 1 114 min en cellule 2	Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m² sortent de la limite Sud de l'établissement sur une distance de 5 m. Les effets thermiques supérieurs à 5 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°6	Alvéole 8 – déchèterie	990 m³ de déchets collectés dans la zone déchèterie (métaux, gravats, plastiques)	129 min en cellule 1 101 min en cellule 2 110 min en cellule 3	Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m² sortent des limites Nord et Sud de l'établissement sur une distance de 5 m. Les effets thermiques supérieurs à 5 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°7	Bâtiment « Maintenance » - stockage de GNR et de batteries	GNR et batteries	5,8 min en cellule 1 23 min en cellule 2	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°8	Bâtiment « Déchets Non Dangereux	1 069 m³ de déchet dangereux (papiers, cartons et plastiques)	76 min en cellule 1 97 min en cellule 2	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°9	Zone VHU	1 VHU	69 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.

Pour information, afin de ne pas minimiser les distances d'effets, les dimensions des stockages de l'ensemble des modélisations ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage sans pour autant être inférieur à la capacité de stockage réelle.

7.4.2 Probabilité

Selon la base de données ARIA :

- entre 1992 et 2009, 318 incendies ont été recensés pour l'activité de récupération de déchets métalliques ;
- entre 2017 et 2019, 213 incendies ont été recensés pour les activités de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux et 81 pour l'activité de dépollution de VHU.

L'exploitant mettra en œuvre des mesures de prévention et de réduction des risques.

Toutefois, le groupe GUYOT ENVIRONNEMENT a eu à faire face à plusieurs incendies ces dernières années : 7 incendies (sur l'ensemble de ses sites) ayant nécessité l'intervention de secours depuis 2017, dont 3 cas concernent des process de valorisation et 4 cas concernent un centre de regroupement (pour rappel, l'établissement de Ploeren sera un centre de regroupement et non de valorisation).

Ainsi, la probabilité est jugée :

- courante au droit de l'alvéole « métaux non triés et platin » et du bâtiment DND (scénarii 3 et 8) où des piles ou objets pyrotechniques pourront être présents en mélange dans les stockages non triés ;
- probable au droit de la plateforme exploitant (scénarii 1, 2, 4, 7 et 9), où seront entreposés les déchets dangereux, où les hauteurs de stockage seront les plus importantes, et où seront réalisées les activités de dépollution de VHU et de découpe des métaux aux chalumeau ;
- improbable au droit de la déchèterie (scénarii 5 et 6) où la mesure d'intensification mise en place limitera les volumes de stockage (pour rappel, les déchets qui y seront réceptionnés, notamment les déchets dangereux, seront rapidement triés et déplacés au droit de la plateforme exploitant, dans la zone de stockage adaptée à leur nature).

7.4.3 Gravité

❖ **Seuils réglementaires**

Les seuils réglementaires pour les effets thermiques fixés par l'arrêté du 29 septembre 2005 sont présentés au chapitre 7.2.4 : Présentation des effets des phénomènes dangereux de la présente étude.

Selon les conclusions des modélisations réalisées, des effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m² sortent des limites du site en partie Sud-Est de l'établissement, jusqu'à 5 m. Les effets thermiques supérieurs à 5 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site

→ Absence de zone de létalité en dehors du site, selon les seuils réglementaires fixés par l'arrêté du 29 septembre 2005.

Le seuil utilisé pour la détermination de la gravité de l'évènement est donc le Seuil d'Effets Irréversibles (SEI).

❖ Exposition des abords du site aux effets thermiques

Le nombre de personnes potentiellement exposées peut être déterminé selon la méthodologie de la circulaire du 10 mai 2010 :

- logements : 2,5 personnes par logement ;
- terrains non bâtis (champs, prairies, forêts, marais, friches...) : 1 personne / 100 ha ;
- terrains aménagés mais peu fréquentés : 1 personne / 10 ha ;
- terrains aménagés et très fréquentés : à minima 10 personnes par hectare ;
- voies de circulation : 0,4 personne / km / 100 véhicules-jour.

Scénario		Effets thermiques sortant considérés	Occupation des sols	Dimensions de la zone concernée	Nombre de personnes potentiellement exposé
N°1	Alvéole 3 – Placoplâtre	Absence flux sortants supérieurs à 3 kW/m ²			-
N°2	Alvéole 4 – Bois	Absence flux sortants supérieurs à 3 kW/m ²			-
N°3	Alvéole 5 – Métaux non triés et platin	Absence flux sortants supérieurs à 3 kW/m ²			-
N°4	Alvéole 6 – DEEE	Absence flux sortants supérieurs à 3 kW/m ²			-
N°5	Alvéole 7 – Déchèterie	Entre 3 et 5 kW/m ²	Talus végétalisé en bordure de route	53 m ²	< 1
N°6	Alvéole 8 – Déchèterie	Entre 3 et 5 kW/m ²	Route (impasse d'Hoëdic) au Nord	52 m ² (environ 11 m linéaire)	< 1
			Talus végétalisé en bordure de route au Sud	31 m ²	
N°7	Bâtiment « Maintenance » - stockage de GNR et de batteries	Absence flux sortants supérieurs à 3 kW/m ²			-
N°8	Bâtiment « Déchets Non Dangereux »	Absence flux sortants supérieurs à 3 kW/m ²			-
N°9	Zone VHU	Absence flux sortants supérieurs à 3 kW/m ²			-

Aucune information n'est disponible concernant le trafic au droit de l'impasse d'Hoëdic. Cette route dessert l'établissement (80 passages de véhicules par jour projeté) et un point de retrait d'une enseigne d'électroménager (pour lequel il sera considéré 2 passages de véhicule toutes les 5 minutes, 10 heures par jour, soit 240 véhicules).

❖ Gravité pour les équipements externes

D'après l'arrêté du 29 septembre 2005, le seuil des effets sur les structures est fixé à 5 kW/m².

À l'extérieur du site, aucun équipement externe n'est potentiellement exposé.

❖ **Gravité pour l'environnement**

En cas d'incendie au droit de l'établissement, les eaux d'extinction seront collectées par le réseau de gestion des eaux pluviales et seront retenus dans le bassin tampon du système TREVI et sur voirie.

Les eaux d'extinction seront ensuite analysées pour déterminer le mode de gestion adéquat : pompage et traitement par une entreprise spécialisée ou rejet vers le milieu naturel si la qualité physico-chimique des eaux le permet.

❖ **Émanation toxique**

Concernant le risque de pollution de l'air, de manière générale, toute combustion produit du dioxyde et du monoxyde de carbone. Ces gaz sont asphyxiants. Le dioxyde de carbone est également responsable d'une accélération du rythme respiratoire en cas d'inhalation, favorisant l'aspiration de gaz toxiques éventuellement présents.

Environ 530 personnes sont présentes dans les zones d'habitat dans un rayon de 500 m autour de l'installation. Aucun établissement de santé ou scolaire n'est présent dans ce même rayon.

Le tableau page suivante présente les produits de décomposition thermique de différents déchets qui seront présents sur l'installation.

Selon le rapport de l'INERIS³ Omega 16 « Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie », les facteurs d'émissions sont très variables en fonction des configurations de l'incendie, des matières stockées, des méthodes d'extinction ...

Dans le cas de l'établissement GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES, l'exploitant a prévu différentes mesures permettant une réaction rapide en cas de départ d'incendie et des moyens d'extinction privés :

- 12 RIA raccordés au réseau d'alimentation en eau potable ;
- une réserve souple de 120 m³.

Ces moyens d'extinction permettront de limiter la propagation d'émanation toxique dans l'air et jusqu'à aujourd'hui, aucun des incendies survenus au droit d'un des établissements du groupe GUYOT ENVIRONNEMENT n'a nécessité le confinement de la population environnante.

Il n'est toutefois pas à écarter le risque que l'approche d'un foyer d'incendie peut nécessiter des appareils de protection respiratoire adaptés.

³ Institut national de l'environnement industriel et des risques, Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 203887 - v4.0, 08/06/2023.

Tableau 16 : Produits de décomposition thermique des produits et déchets présents (source : INERIS)

Produit	Substance	Facteurs d'émission	Produit	Substance	Facteurs d'émission	Produit	Substance	Facteurs d'émission	Produit	Substance	Facteurs d'émission
Batterie (Li-Ion, NMC)	Métaux [mg/kg perdu]	1.70E+1	Carburant, type Gasoil	CO2 [g/kg perdu]	2.82E+3	Produits Electroménagers D3E	CO2 [g/kg perdu]	1.40E+3	PVC seul	COVt [g/kg perdu]	4.00E+1
	CO [g/kg perdu]	1.40E+1		COVt [g/kg perdu]	1.00E+1		COVt [g/kg perdu]	2.00E+1		HCl [g/kg perdu]	3.20E+2
	CO2 [g/kg perdu]	9.77E+2		CO [g/kg perdu]	3.10E+1		PBDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	4.04E+2		PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	2.20E+3
	COVt [g/kg perdu]	8.40E+0		Formaldéhyde [g/kg perdu]	5.50E+0		PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	3.07E+3		Suies / particules [g/g perdu]	1.70E-1
	HAP [mg/kg perdu]	4.50E+1		HAP [mg/kg perdu]	1.71E+2		CO [g/kg perdu]	2.90E+1		CO [g/kg perdu]	6.30E+1
	HF [g/kg perdu]	7.00E+0		NOx [g/kg perdu]	1.20E+0		Formaldéhyde [g/kg perdu]	1.00E+0		CO2 [g/kg perdu]	4.60E+2
	Suies / particules [g/g perdu]	1.00E-2		HBr [g/kg perdu]	0.00E+0		PCB [ng/kg perdu]	5.50E+1		HAP [mg/kg perdu]	5.00E+2
	HBr [g/kg perdu]	0.00E+0		HCl [g/kg perdu]	0.00E+0		HCl [g/kg perdu]	3.20E+0		HBr [g/kg perdu]	0.00E+0
	HCl [g/kg perdu]	0.00E+0		HCN [g/kg perdu]	0.00E+0		HCN [g/kg perdu]	6.00E+0		HCN [g/kg perdu]	9.00E-3
	HCN [g/kg perdu]	0.00E+0		HF [g/kg perdu]	0.00E+0		Métaux [mg/kg perdu]	6.00E+0		HF [g/kg perdu]	0.00E+0
	NOx [g/kg perdu]	9.00E-1		PBDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	9.00E-4		NOx [g/kg perdu]	5.30E+0		NOx [g/kg perdu]	6.00E-1
	SO2 [g/kg perdu]	0.00E+0		PCB [ng/kg perdu]	0.00E+0		SO2 [g/kg perdu]	7.00E+0		SO2 [g/kg perdu]	0.00E+0
Bois brut	CO2 [g/kg perdu]	1.64E+3	PE seul	PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	0.00E+0	PS Seul	Suies / particules [g/g perdu]	6.00E-3			
	CO [g/kg perdu]	5.60E+1		SO2 [g/kg perdu]	1.00E-1		HAP [mg/kg perdu]	0.00E+0			
	COVt [g/kg perdu]	9.70E+0		Suies / particules [g/g perdu]	0.00E+0		HBr [g/kg perdu]	0.00E+0			
	HCl [g/kg perdu]	3.20E+1		CO2 [g/kg perdu]	2.80E+3		HF [g/kg perdu]	5.40E-1			
	NOx [g/kg perdu]	2.30E+0		COVt [g/kg perdu]	3.00E+1		CO2 [g/kg perdu]	2.30E+3			
	PCB [ng/kg perdu]	1.40E-1		CO [g/kg perdu]	2.40E+1		COVt [g/kg perdu]	3.00E+1			
	PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	7.50E-1	Produit pétrolier (huile)	HAP [mg/kg perdu]	3.00E+2		Suies / particules [g/g perdu]	1.60E-1			
Câbles électriques	Suies / particules [g/g perdu]	5.00E-6		Suies / particules [g/g perdu]	6.00E-2		CO [g/kg perdu]	6.00E+1			
	CO [g/kg perdu]	1.78E+2		NOx [g/kg perdu]	1.70E+0		HAP [mg/kg perdu]	1.00E+2			
	COVt [g/kg perdu]	1.30E+1		PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	1.00E+2		PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	1.00E+2			
	Formaldéhyde [g/kg perdu]	1.20E+1		HBr [g/kg perdu]	0.00E+0		HBr [g/kg perdu]	0.00E+0			
	PCB [ng/kg perdu]	1.24E+2		HCl [g/kg perdu]	0.00E+0		HCl [g/kg perdu]	0.00E+0			
	PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	1.74E+3		HCN [g/kg perdu]	1.70E-2		HCN [g/kg perdu]	1.40E-2			
	CO2 [g/kg perdu]	5.63E+2		HF [g/kg perdu]	0.00E+0		HF [g/kg perdu]	0.00E+0			
	HAP [mg/kg perdu]	1.77E+2		PBDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	0.00E+0		NOx [g/kg perdu]	8.00E-1			
	HBr [g/kg perdu]	2.20E+1		PCB [ng/kg perdu]	0.00E+0		PBDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	0.00E+0			
	HCl [g/kg perdu]	5.40E+1		SO2 [g/kg perdu]	0.00E+0	PU seul	PCB [ng/kg perdu]	0.00E+0			
	HCN [g/kg perdu]	2.20E+1		CO2 [g/kg perdu]	2.80E+3		SO2 [g/kg perdu]	0.00E+0			
Caoutchouc	PBDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	3.00E+1		CO [g/kg perdu]	3.50E+1		CO2 [g/kg perdu]	1.50E+3			
	Suies / particules [g/g perdu]	7.00E-2		COVt [g/kg perdu]	8.00E+0		COVt [g/kg perdu]	5.00E+1			
	HF [g/kg perdu]	8.30E+0		Suies / particules [g/g perdu]	6.00E-2		CO [g/kg perdu]	3.00E+1			
	NOx [g/kg perdu]	8.80E+0		NOx [g/kg perdu]	1.50E+0		NOx [g/kg perdu]	9.00E+1			
	SO2 [g/kg perdu]	9.70E+0		PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	5.10E+1		Suies / particules [g/g perdu]	2.00E-2			
	CO [g/kg perdu]	2.00E+2		SO2 [g/kg perdu]	8.00E+0		HAP [mg/kg perdu]	1.00E+2			
	CO2 [g/kg perdu]	2.53E+3		HAP [mg/kg perdu]	1.00E+0		HCN [g/kg perdu]	1.80E+0			
	COVt [g/kg perdu]	5.00E+1		HBr [g/kg perdu]	0.00E+0		PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	1.00E+2			
	SO2 [g/kg perdu]	6.00E+1		HCl [g/kg perdu]	0.00E+0		HBr [g/kg perdu]	0.00E+0			
	NOx [g/kg perdu]	4.70E+0		HCN [g/kg perdu]	1.80E-2		HCl [g/kg perdu]	0.00E+0			
	PCDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	5.60E+1		HF [g/kg perdu]	0.00E+0		HF [g/kg perdu]	0.00E+0			
	HAP [mg/kg perdu]	1.00E+1					PBDD/DF [ng ITEQ/kg perdu]	0.00E+0			
	HBr [g/kg perdu]	0.00E+0					PCB [ng/kg perdu]	0.00E+0			
	HCl [g/kg perdu]	0.00E+0					SO2 [g/kg perdu]	0.00E+0			
	HCN [g/kg perdu]	1.60E-2									
	HF [g/kg perdu]	0.00E+0									

Facteurs d'émission en mg/g

❖ **Niveau de gravité retenu**

Pour l'ensemble des scénarii, le niveau de gravité retenu est « modéré ».

Niveau de gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées ⁽¹⁾	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de léthalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à une personne

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

7.4.4 Cinétique

La cinétique de cet évènement est rapide.

7.4.5 Bilan de l'analyse détaillée des risques

Le tableau suivant présente la criticité finale des risques pouvant avoir des effets en dehors des limites de l'établissement.

Tableau 17 : Criticité finale

Origine et nature du risque		Conséquence	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
N°1	Alvéole 3 – Placoplatre	Blessure/Décès Déterioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux et/ou de l'air	Site sécurisé et fermé en dehors des horaires d'ouverture	1	B	1	Blessure Déterioration localisée des équipements Confinement des eaux d'extinction sur site Émanations atmosphériques limitées	Rapide
N°2	Alvéole 4 – Bois		Ronde de surveillance en fin de journée d'exploitation	1	B	1		
N°3	Alvéole 5 – Métaux non triés et platin		Stockage du bois éloigné des limites du site	1	A	2		
N°4	Alvéole 6 – DEEE		Volumes de stockage limités	1	B	1		
N°5	Alvéole 7 – Déchèterie		Plan de l'établissement et des zones à risques à disposition des services de secours	1	C	1		
N°6	Alvéole 8 – Déchèterie		Contrôles annuels des installations électriques	1	C	1		
N°7	Bâtiment « Maintenance » - stockage de GNR et de batteries		Formation des salariés	1	B	1		

Origine et nature du risque		Conséquence	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
N°8	Bâtiment « Déchets Non Dangereux »		aux consignes à respecter en cas d'incendie	1	A	2		
N°9	Zone VHU		Détecteurs thermiques ou infrarouges avec télésurveillance Réserve de sable Extincteurs et RIA régulièrement contrôlés Réserve souple incendie 120 m³ Casiers de stockage délimités par des blocs en béton Ouvrages de rétention et procédure de mise en rétention du site Bâtiments équipés de système de désenfumage ou ouverts sur un côté	1	B	1		

Seul deux risques ont donc une criticité de 2, équivalant à des scénarios d'accident moyens acceptables. Compte tenu des conséquences limitées et de l'exposition de moins d'une personne à des effets irréversibles à l'extérieur du site, il n'apparaît pas pertinent de prévoir de mesure de réduction complémentaire pour réduire le risque incendie.

8. CONCLUSIONS

L'analyse a mis en évidence que les mesures de substitution, d'intensification, d'atténuation et de limitation des effets qui seront mises en place, permettent d'avoir des niveaux de risques acceptables pour l'ensemble des potentiels de dangers.

L'exploitant veillera donc au maintien de ces mesures, à l'entretien et à la conformité des équipements présents et à l'information des règles et procédures auprès des personnes présentes au droit de l'établissement, afin de conserver des niveaux de risques acceptables.



ANNEXES

Annexe 1 : Plan des zones à risques

Annexe 2 : Plan d'intervention

Annexe 3 : Calcul du D9 / D9A

Annexe 4 : Résultats des recherches spécifiques dans la base de données ARIA

Annexe 5 : Modélisations incendie

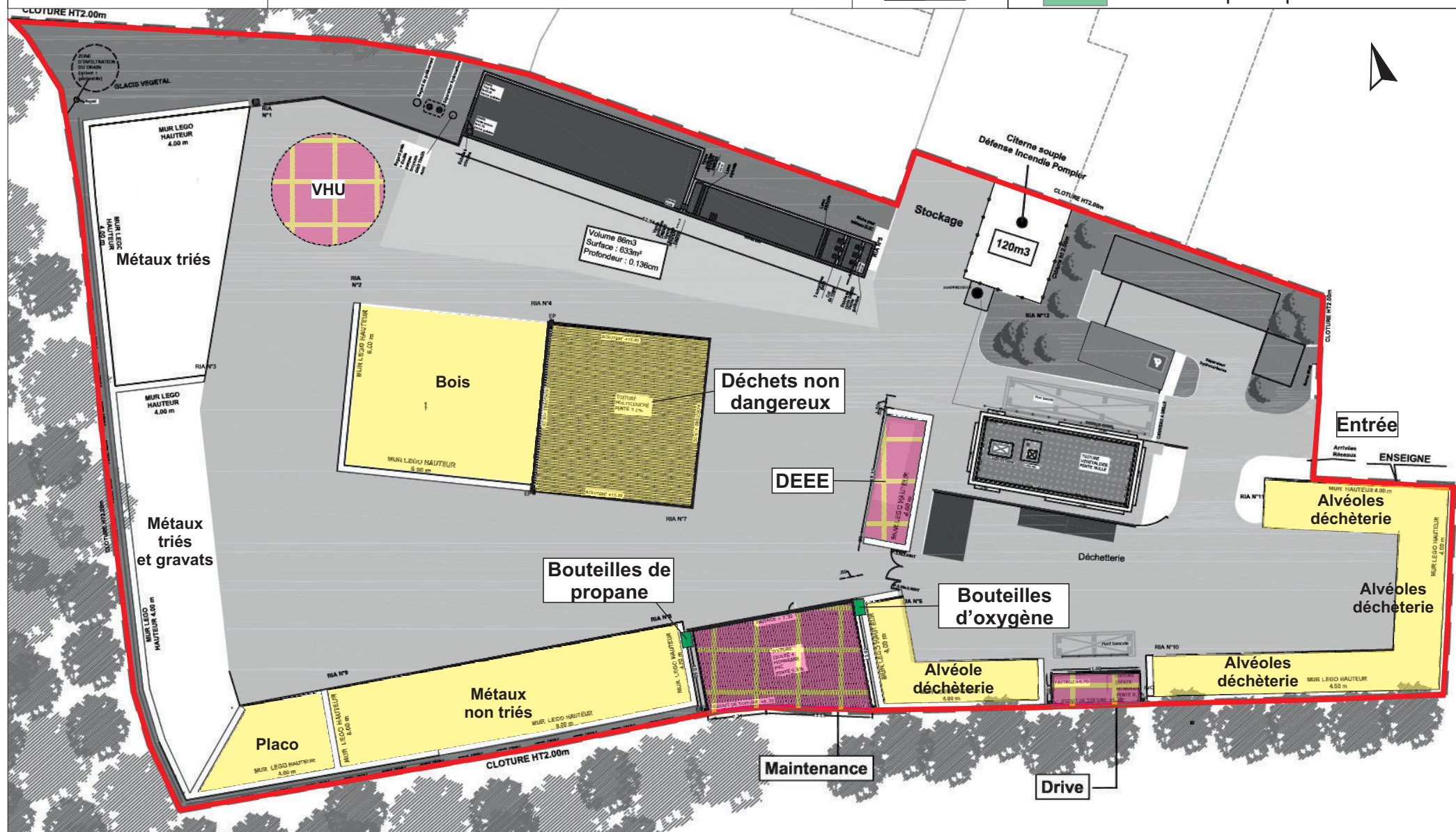
Annexe 6 : Représentation cartographique par scénario des flux thermiques en cas d'incendie

Annexe 7 : Représentation cartographique globale des flux thermiques en cas d'incendie

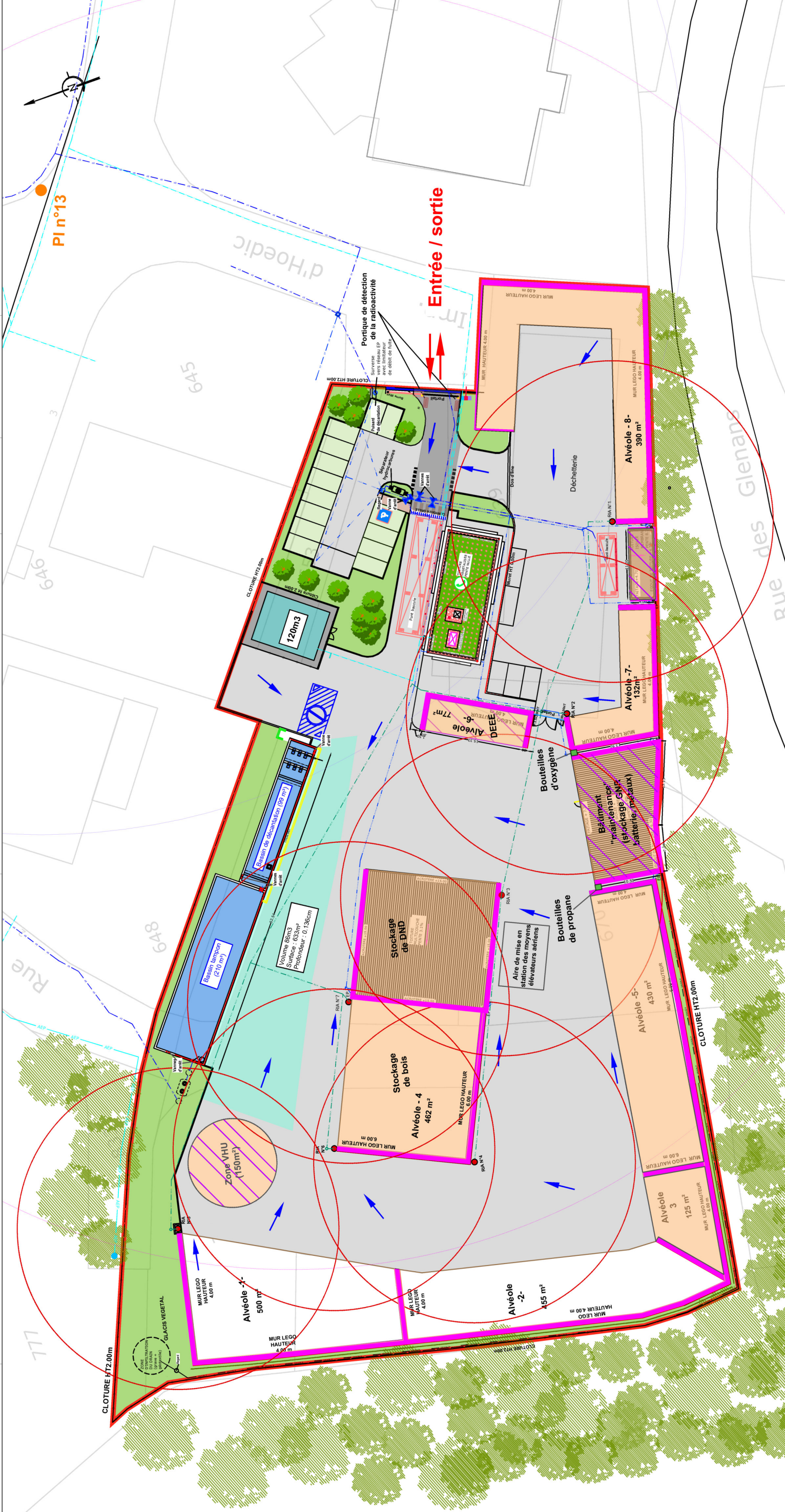
Annexe 8 : Analyse du risque foudre

Annexe 1 : Plan des zones à risques

-  Limite de l'établissement
-  Zone à risque incendie
-  Zone à risque pollution et incendie
-  Zone à risque explosion



Annexe 2 : Plan d'intervention



Légende :

- Limite de l'établissement
- Limite cadastrale
- Clôture
- Réseau Eaux Pluviales (EP) existant
- Réseau EP toiture
- Réseau EP voirie
- Vannes à actionner pour le confinement sur site
- Réseau AEP
- Réseau RIA
- Séparateurs à hydrocarbures

- Bassin de décantation et de rétention
- Zone de rétention sur voirie des eaux d'extinction
- Emplacement réservé aux pompiers
- Sens des écoulements
- Réserve souple (120 m³)
- Rayon de 100 m autour de la réserve incendie
- Robinetts Incendie Armés (RIA)
- Rayon de 25 m autour des RIA

- Poteau incendie
- Rayon de 100 m autour du poteau incendie
- Mur coupe-feu
- Moyen d'alerte (téléphone)
- Zones à risque incendie
- Zone à risque de pollution
- Zone à risque explosion
- Toiture végétalisée

Annexe 3 : Calcul du D9 / D9A

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES

SITE DE GESTION DE DÉCHETS ZONE D'ACTIVITÉS DE MANÉ COËTDIGO À PLOEREN (56)

Évaluation des besoins en eaux d'extinction et dimensionnement des volumes de rétention

N°Affaire	Version	Nature de l'évolution	Date
C24-003-2	V0	Version initiale	25/04/2025
	V1	Version modifiée	29/04/2025
	V2	Version modifiée	21/07/2025
	V3	Version modifiée	16/12/2025
Rédaction : Ingénieure d'études		Vérification et approbation : Chef de projet	
Mathilde LE BOULCH		Lenaig du ROSCOAT	



SOMMAIRE

1. DESCRIPTION DU SITE	3
2. ÉVALUATION DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION	5
2.1 Méthodologie de calcul	5
2.1.1 Dimensionnement des besoins en eaux d'extinction	5
2.1.2 Hypothèses de calculs	6
2.1.3 Surfaces non recoupées	7
2.1.4 Évaluation des besoins en eaux d'extinction pour chaque surface non recoupée	7
2.1.5 Besoins en eaux d'extinction	11
3. DIMENSIONNEMENT DU VOLUME DE RÉTENTION DES EAUX D'EXTINCTION	12
3.1 Méthodologie de calcul	12
3.2 Hypothèses de calcul	12
3.3 Capacité de rétention nécessaire	12
4. CONCLUSION	13

INDEX DES ILLUSTRATIONS ET DES TABLEAUX

<i>Illustration 1 : Plan du site et des zones de stockage</i>	3
<i>Illustration 2 : Exemple de surface non recoupée</i>	5
<i>Illustration 3 : Représentation des surfaces non recoupées</i>	7
<i>Tableau 1 : Caractéristiques des zones de stockage et d'activité du site</i>	4
<i>Tableau 2 : Catégorie de risque considérées</i>	6
<i>Tableau 3 : Évaluation des besoins en eaux d'extinction – Zones non recoupées A, B et C</i>	8
<i>Tableau 4 : Évaluation des besoins en eaux d'extinction – Zones non recoupées D, E, F et G</i>	9
<i>Tableau 5 : Évaluation des besoins en eaux d'extinction – Zones non recoupées H, I, J et K</i>	10
<i>Tableau 6 : Capacité de rétention nécessaire pour l'ensemble du site</i>	12

Tableau 1 : Caractéristiques des zones de stockage et d'activité du site

Zone	Surface considérée en m ²	Résistance mécanique de la structure	Matériaux aggravants
			Présence de panneaux sandwich à isolant combustible Présence de panneaux photovoltaïques Présence d'un fluide caloporteur organique combustible Présence d'aménagement intérieur en bois Présence d'un bardage extérieur combustible Présence d'un revêtement d'étanchéité bitumé en couverture Présence de matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture
1	500	Aire extérieure	Aire extérieure
2	455		
3	125		
4	430		
5	220	R ≥ 60	-
6	132	Aire extérieure	Aire extérieure
7	44	R ≥ 15	-
8	390	Aire extérieure	Aire extérieure
9	145	R ≥ 15	-
10	77	Aire extérieure	Aire extérieure
11	430	R ≥ 15	-
12	462	Aire extérieure	Aire extérieure

L'établissement dispose des équipements suivants pour la défense contre l'incendie :

- de déclencheurs manuels d'alarme incendie dans les locaux administratifs et sociaux ;
- de détecteurs thermiques ou infrarouges (Technologie Triple IR) dans les différents bâtiments d'exploitation en fonction des risques et des matériaux qui sont stockés. Ces dispositifs sont reliés à une centrale de contrôle elle-même reliée à l'installation de télésurveillance (24h/24 et 7j/7) (APSAD R5). À noter que les zones 1, 2a, 2b et 3 ne sont pas couvertes par cette détection ;
- de téléphones dans les locaux sociaux permettant d'alerter les services de secours ;
- d'extincteurs répartis sur l'ensemble du site (APSAD R4) ;
- de RIA répartis sur l'ensemble du site (APSAD R4) raccordés au réseau d'eau potable de la commune ;
- d'une réserve souple de 120 m³ équipée d'une prise de raccordement pour les services de secours, située en partie Nord-Est du site.

La surface imperméabilisée du site représente environ 9 950 m². Cette surface comprend les voiries, les toitures et des zones de stockage du site.

2. ÉVALUATION DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION

2.1 MÉTHODOLOGIE DE CALCUL

2.1.1 DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION

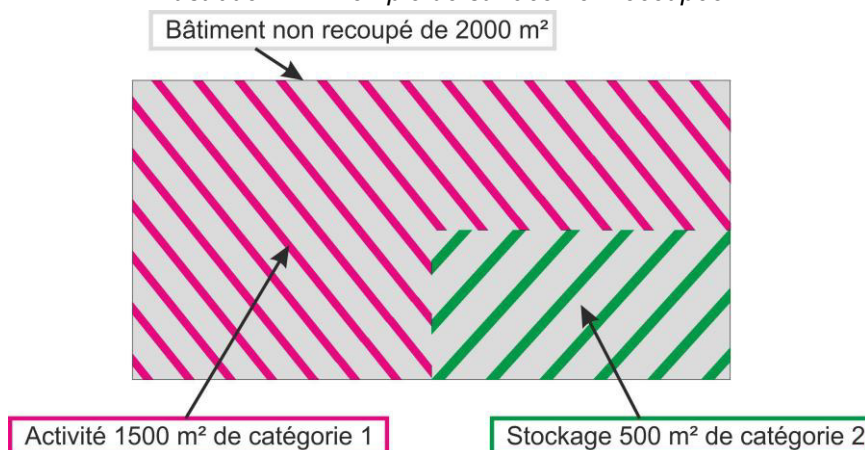
La méthode du document D9 permet de dimensionner les besoins en eau minimum nécessaires à l'intervention des services de secours extérieurs. Le dimensionnement est basé sur l'extinction d'un feu limité à la surface maximale non recoupée et non à l'embrasement généralisé du site.

Le document D9 distingue 3 types de risque :

- le risque habitations ou bureaux ;
- le risque Établissement Recevant du Public (ERP) ;
- le risque industriel. La méthode prévoit alors de déterminer en amont du calcul :
 - le niveau du risque en fonction de la nature de l'activité exercée dans les bâtiments et des stockages qui y sont réalisés, à l'aide de l'annexe 1 du document D9 ;
 - la surface de référence du risque. Cette surface est au minimum délimitée, soit par des murs coupe-feu 2 heures, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m de longueur minimum.

Dans le cadre de surface non recoupée contenant plusieurs types de risque (Cf. illustration ci-dessous), les besoins en eau sont additionnés.

Illustration 2 : Exemple de surface non recoupée



2.1.2 HYPOTHÈSES DE CALCULS

Les activités du site sont la collecte, le regroupement et le tri de déchets dangereux et non dangereux.

Le tableau suivant présente les catégories de risques considérées pour chaque zone.

Tableau 2 : Catégorie de risque considérées

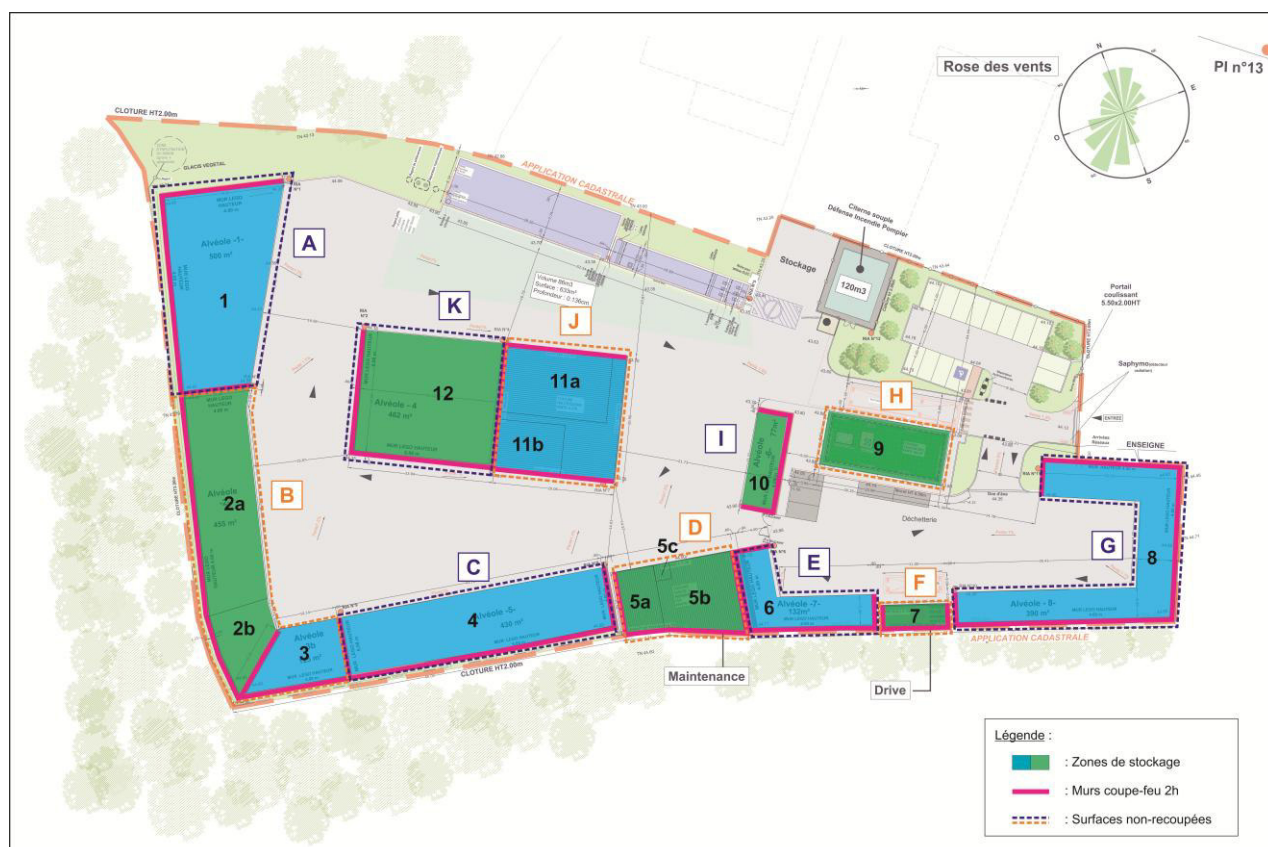
Zone	Activité réalisée	Catégorie de risque considérée	Classement des activités et stockages (répartition selon les fascicules du D9)
1	Stockage de métaux triés sur 3 m de hauteur	RF	Fascicule F
2a			
2b	Stockage de gravats sur 3 m de hauteur	RF	Fascicule H
3	Stockage de placoplâtre sur 3 m de hauteur	1	
4	Stockage de métaux / platin sur 5 m de hauteur	1	Fascicule F
5a	Stockage de batteries sur une hauteur < à 3 m	2	Fascicule G
5b	Stockage de métaux triés sur 3 m de hauteur	RF	Fascicule F
5c	Cuves de GNR et de déchets inflammables issus des VHU	3	Fascicule M
6	Stockage de métaux, gravats, plastiques... sur 3 m de hauteur	2	Fascicule S
7	Bâtiment « drive » : stockage de métaux / platin sur 3 m de hauteur	1	Fascicule F
8	Stockage de métaux, gravats, plastiques... sur 2,5 m de hauteur	2	Fascicule S
9	Bâtiment d'exploitation (bureaux, locaux sociaux...)	1	Fascicule A
10	Stockage de DEEE sur 4 m de hauteur	2	Fascicule G
11a	Stockage de DND sur 6 m de hauteur	2	Fascicule S
11b	Stockage de papiers / cartons / plastiques sur 3 m de hauteur	2	Fascicule S
12	Stockage de bois sur 5 m de hauteur	2	Fascicule E

2.1.3 SURFACES NON RECOUPÉES

Considérant un éloignement supérieur à 10 m entre certaines zones de stockages, les surfaces non recoupées considérées peuvent être les suivantes :

- surface non recoupée A : zone 1 ;
- surface non recoupée B : zone 2a, 2b et 3 ;
- surface non recoupée C : zone 4 ;
- surface non recoupée D : zone 5a, 5b et 5c ;
- surface non recoupée E : zone 6 ;
- surface non recoupée F : zone 7 ;
- surface non recoupée G : zone 8 ;
- surface non recoupée H : zone 9 ;
- surface non recoupée I : zone 10 ;
- surface non recoupée J : zone 11a et 11b ;
- surface non recoupée K : zone 12.

Illustration 3 : Représentation des surfaces non recoupées



2.1.4 ÉVALUATION DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION POUR CHAQUE SURFACE NON RECOUPÉE

Les tableaux suivants présentent les besoins en eaux d'extinction pour chaque surface non recoupée.

Tableau 3 : Évaluation des besoins en eaux d'extinction – Zones non recoupées A, B et C

Critère	coefficients additionnels	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)
Zone		Zone A	Zone B			Zone C
		1 - Stockage de métaux	2a - Stockage de métaux	2b - Stockage de gravats	3 - Stockage de piaco	4 - Stockage de métaux / platine
Hauteur de stockage						
jusqu'à 3 m	0	0	0	0	0	0,1
jusqu'à 8 m	0,1					
jusqu'à 12 m	0,2					
jusqu'à 30 m	0,5					
jusqu'à 40 m	0,7					
au delà de 40 m	0,8					
Type de construction						
Résistance mécanique de l'ossature >= R 60	-0,1	0	0	0	0	0
Résistance mécanique de l'ossature >= R 30	0					
Résistance mécanique de l'ossature < R 30	0,1					
Matériaux aggravants						
Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0	0	0	0	0
Types d'interventions						
Accueil 24h/24 (présence permanente entrée)	-0,1	0	0	0	0	-0,1
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1					
service de sécurité incendie ou équipe de second intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3					
Somme des coefficients		0	0	0	0	0
1+ somme des coeff		1	1	1	1	1
Surface de référence S en m²		500	355	100	125	430
Débit QI						
QI=30 x S / 500 x 1 + somme coeff		30	21	6	8	26
Débit par catégorie de risque (Annexe 1)						
Risque faible QI x 0,5		15	11	3	4	13
risque 1 QI x 1		30	21	6	8	26
risque 2 QI x 1,5		45	32	9	11	39
risque 3 QI x 2		60	43	12	15	52
Risque sprinklé Q /2		non	non	non	non	non
Débit requis						
Besoin en eaux calculé en m³ pour 1 heure d'incendie		30	30			30

Tableau 4 : Évaluation des besoins en eaux d'extinction – Zones non recoupées D, E, F et G

Critère	coefficients additionnels	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)
Zone		5a - Stockage de batteries	5b - Stockage de métaux	5c - Cuves de GNR et de déchets inflammables issus des VHU	6 - Stockage de métaux, gravats, plastiques...	7 - Bâtiment "drive" stockage de métaux / platin	8 - Stockage de métaux, gravats, plastiques...
Hauteur de stockage							
jusqu'à 3 m	0						
jusqu'à 8 m	0,1						
jusqu'à 12 m	0,2						
jusqu'à 30 m	0,5	0	0	0	0	0	0
jusqu'à 40 m	0,7						
au delà de 40 m	0,8						
Type de construction							
Résistance mécanique de l'ossature >= R 60	-0,1						
Résistance mécanique de l'ossature >= R 30	0	-0,1	-0,1	-0,1	0	0,1	0
Résistance mécanique de l'ossature < R 30	0,1						
Matériaux aggravants							
Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0	0	0	0	0	0
Types d'interventions							
Accueil 24h/24 (présence permanente entrée)	-0,1						
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
service de sécurité incendie ou équipe de second intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3						
Somme des coefficients		-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0	-0,1
1+ somme des coeff		0,8	0,8	0,8	0,9	1	0,9
Surface de référence S en m²		180	30	10	132	44	390
Débit QI							
QI=30 x S / 500 x 1 + somme coeff		9	1	0	7	3	21
Débit par catégorie de risque (Annexe 1)							
Risque faible QI x 0,5		4	1	0	4	1	11
risque 1 QI x 1		9	1	0	7	3	21
risque 2 QI x 1,5		13	2	1	11	4	32
risque 3 QI x 2		17	3	1	14	5	42
Risque sprinklé Q/2		non	non	non	non	non	non
Débit requis							
Besoin en eaux calculé en m³ pour 1 heure d'incendie			30		30	30	30

Tableau 5 : Évaluation des besoins en eaux d'extinction – Zones non recoupées H, I, J et K

Critère	coefficients additionnels	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)	coefficients retenus pour le calcul (stockage)
Zone		Zone H	Zone I	Zone J		Zone K
		9 - Bâtiment d'exploitation (bureaux, locaux sociaux...)	10 - Stockage de DEEE	11a - Stockage de DND	11b - Stockage de papier / cartons / plastiques	12 - Stockage de bois
Hauteur de stockage						
jusqu'à 3 m	0	0	0,1	0,1	0	0,1
jusqu'à 8 m	0,1					
jusqu'à 12 m	0,2					
jusqu'à 30 m	0,5					
jusqu'à 40 m	0,7					
au delà de 40 m	0,8					
Type de construction						
Résistance mécanique de l'ossature >= R 60	-0,1	0,1	0	0,1	0,1	0
Résistance mécanique de l'ossature >= R 30	0					
Résistance mécanique de l'ossature < R 30	0,1					
Matériaux aggravants						
Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0	0	0	0	0
Types d'interventions						
Accueil 24h/24 (présence permanente entrée)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	-0,1					
service de sécurité incendie ou équipe de second intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3					
Somme des coefficients		0	0	0,1	0	0
1+ somme des coeff		1	1	1,1	1	1
Surface de référence S en m²		145	77	352	78	462
Débit QI						
$QI=30 \times S / 500 \times 1 + \text{somme coeff}$		9	5	23	5	28
Débit par catégorie de risque (Annexe 1)						
Risque faible QI x 0,5		4	2	12	2	14
risque 1 QI x 1		9	5	23	5	28
risque 2 QI x 1.5		13	7	35	7	42
risque 3 QI x 2		17	9	46	9	55
Risque sprinklé Q/2		non	non	non	non	non
Débit requis						
Besoin en eaux calculé en m³ pour 1 heure d'incendie		30	30	30		30

2.1.5 BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION

Le tableau suivant récapitule les besoins en eaux d'extinction pour chaque surface non recoupée selon la méthode du document D9.

Surface non recoupée	Besoin en eaux calculé en m³/h	Besoin en eaux retenu en m³/h (aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/heure)	Besoin en eaux d'extinction en m³ pour 2 heures
A	30	60	120
B	30	60	120
C	30	60	120
D	30	60	120
E	30	60	120
F	30	60	120
G	30	60	120
H	30	60	120
I	30	60	120
J	30	60	120
K	30	60	120

Les besoins en eaux du site sont évalués à 60 m³/h, soit 120 m³ pour deux heures d'extinction.

3. DIMENSIONNEMENT DU VOLUME DE RÉTENTION DES EAUX D'EXTINCTION

3.1 MÉTHODOLOGIE DE CALCUL

La méthode du document D9A permet de dimensionner le volume d'eau à mettre en rétention en cas d'un incendie sur le site.

Le calcul prend en compte :

- les besoins en eaux d'extinction ;
- l'existence ou non de moyen de lutte intérieure contre un incendie (sprinklage, rideau d'eau, ...) ;
- la présence de stockage de produits liquides ;
- la possibilité d'une précipitation importante durant la période de rétention.

3.2 HYPOTHÈSES DE CALCUL

De par la topographie du site, la surface du bassin versant intercepté par l'établissement équivaut à l'établissement lui-même, soit 11 383 m². La surface imperméabilisée du site représente environ 9 950 m².

Les besoins en eaux d'extinction s'élèvent à 60 m³/heure, soit 120 m³ pour deux heures d'incendie.

Le plus grand volume de liquide contenu dans un local est de 1,5 m³ (cuve GNR dans le bâtiment « maintenance » en zone non recoupée A).

Selon le guide D9A, le volume disponible pour l'utilisation des Robinets d'Incendie Armé (RIA) est négligeable pour le calcul de rétention.

3.3 CAPACITÉ DE RÉTENTION NÉCESSAIRE

Le tableau suivant présente la capacité de rétention nécessaire.

Tableau 6 : Capacité de rétention nécessaire pour l'ensemble du site

Volumes à collecter	Commentaire	Volume associé
Besoins pour la lutte extérieure	Document D9 (besoins x 2h)	120 m ³
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie		
Sprinkleurs	volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0 m ³
Rideau d'eau	besoin x 90 mn	0 m ³
RIA	à négliger	0 m ³
Mousse HF et MF	débit de solution moussante x temps de noyage (15-25 mn)	0 m ³
Brouillards d'eau et autres systèmes	débit x temps de fonctionnement requis	0 m ³
Volume d'eau lié aux intempéries	10 l/m ² de surface de drainage	100 m ³
Surface de drainage	9 950 m ²	
Présence stock de liquides	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0,30 m ³
	1,5 m ³	
TOTAL		220 m³

4. CONCLUSION

Les besoins en eaux d'extinction du site sont évalués à 60 m³/heure, soit 120 m³ pour deux heures.

La capacité de rétention nécessaire est évaluée à 220 m³.

Points importants :

À noter que ces dimensionnements ne prennent pas en compte les activités voisines, situées à moins de 10 m de l'établissement.

Une consultation du SDIS 56 est recommandée pour valider les données, les évaluations ainsi que l'emplacement de la réserve souple et des emplacements réservés aux véhicules de secours.



Annexe 4 : Résultats des recherches spécifiques dans la base de données ARIA

L'analyse des accidents survenus sur d'autres installations permet d'identifier dans un premier temps les causes de ces accidents, les phénomènes dangereux survenus et les conséquences.

Elle permet ensuite d'évaluer les probabilités que ces types d'accidents surviennent sur le site étudié, en considérant les mesures de réduction du risques mises en place.

Cette analyse des accidents survenus sur d'autres installations est réalisée à partir de la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) mise en place par le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels).

La base de données ARIA répertorie les incidents, accidents ou presque accidents qui ont porté, ou auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'environnement.

La base de données ARIA propose des analyses des accidents et des incidents pour certaines thématiques particulières.

Pour les thématiques qui ne présentent pas d'analyses déjà réalisées dans la base ARIA, il est nécessaire de réaliser des recherches dans la base de données selon des mots-clés entrés par l'utilisateur et des choix de critères prédéfinis. Il en résulte un document listant tous les accidents correspondants avec leur description. Les accidents devront ensuite être analysés un par un.

Dans le cadre de la présente étude des dangers, ce travail de recherche dans la base de données et d'analyse a été réalisé pour les accidents liés à la foudre.

Les résultats des analyses sont présentés directement dans l'étude des dangers.

Afin d'appuyer ces analyses, les documents listant les accidents correspondants sont présentés dans la présente annexe.

Le tableau suivant présente les mots-clés et les critères utilisés pour la recherche dans la base de données ARIA à l'origine de ces documents.

Nom du document		« Foudre »
Objectif		Recherche les accidents causés par la foudre, sur des installations de collecte, regroupement et transit de déchets et les installations de dépollution de VHU
Critères de recherche	Mots clés	-
	Date de survenue	du 06 août 1995 au 06 août 2025
	Localisation	France
	Code NAF	E38.11 – Collecte des déchets non dangereux E38.12 – Collecte des déchets dangereux E38.21 – Traitement et élimination de déchets non dangereux E38.31 – Démantèlement décharges E38.32 – Récupération de déchets triés
	Phénomène dangereux	-
	Cause première	Foudre
Nombre de résultats		9

Les différents accidents sont présentés de la manière suivante :

Titre de l'accident

Référence de l'accident dans la base ARIA

Code NAF de l'activité exercée par l'installation où s'est déroulé l'accident

Date de survenue de l'accident

Localisation de l'accident

Lien de la fiche de l'accident dans la base ARIA

Description de l'accident

Accident
Incendie dans une scierie
N° 15689 - 25/06/1999 - FRANCE - 17 - LA ROCHELLE
C16.10 - Sciage et rabotage du bois
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/15689/>

Dans une scierie, un feu, initié par la foudre, se déclare dans un silo à sciures et se propage au bâtiment de sciage / rabotage par les conduits d'évacuation de sciure. Le bâtiment à structure métallique, avec lamellé-collé et bardage en bois, est détruit. Le reste de l'établissement et notamment l'installation de traitement du bois n'est pas atteint. Six employés sont en chômage technique. L'établissement ne disposait d'aucune protection contre la foudre contrairement aux dispositions prévues dans son arrêté d'autorisation.

DOCUMENT LISTANT LES ACCIDENTS LIES A LA FOUDRE SUR DES INSTALLATIONS DE COLLECTE, TRAITEMENT ET ELIMINATION DES DECHETS

Nombre de résultats répertoriés : 9 - 30/11/2025	
Liste de(s) critère(s) pour la recherche "foudre":	
Accident	
Feu de déchets sur un site de traitement de métaux	
N° 59141 - 05/06/2022 - FRANCE - 95 - BESSANCOURT .	
E38.32 - Récupération de déchets triés	
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/59141/	
	
Vers 6 h, un feu se déclare sur une centaine de mètres cube de métaux stockée en extérieur d'une entreprise de traitement de métaux. Un important panache de fumée se dégage. Les pompiers, alertés par un tiers, ouvrent le portail à la scie circulaire et mettent en oeuvre 4 lances. Les employés du site, alertés via la vidéosurveillance, arrivent sur place et aident les secours à faire la part du feu en déplaçant la ferraille à l'aide d'une pelle. Les vannes d'obturation des réseaux sont fermées. La route d'accès est coupée et la déchetterie voisine est fermée pendant la durée de l'intervention. L'incendie est éteint à 19 h et les secours quittent le site après contrôle des points chauds. Les mesures de l'air ne relèvent aucun risque de toxicité. Le bassin de rétention déborde et le service d'assainissement est alerté. L'exploitant fait pomper et analyser les eaux d'extinction contenues sur le site et nettoyer son réseau.	
Une quantité d'eau estimée à 1 000 m³ se déverse pour partie dans le bassin du SIARE situé à l'extérieur, face à l'accès au site, et pour partie le long de la chaussée jusqu'à un champ de colza situé à une centaine de mètres du site. Ces eaux sont passées avant rejet par le séparateur et décanteur du site.	
Toutes les eaux d'extinction n'ont pas été confinées sur le site, car la capacité de rétention a été dépassée et la vanne de barrage n'a pas joué son rôle. Plusieurs éléments laissent penser qu'un impact de foudre pourrait être à l'origine de l'incendie :	
• foyer de l'incendie situé au sommet du tas de déchets ; • de nombreux impacts de foudre recensés dans ce secteur au cours de cette nuit-là ; • plusieurs équipements électriques du site ont été mis en défaut ou légèrement endommagés au cours de l'incident (pont bascule, portique de détection de radioactivité, laser de mesure de découpe à la cisaille).	
L'exploitant doit s'assurer que la mise en rétention des eaux d'extinction soit effective, mettre en oeuvre les mesures de prévention anti-foudre suggérées dans l'analyse du risque foudre de 2010 et mettre à jour cette analyse.	
Accident	
Incendie dans un centre VHU	
N° 60807 - 31/05/2023 - FRANCE - 65 - BORDERES-SUR-LECHEZ .	
E38.31 - Démantèlement d'épaves	
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60807/	
Vers 21h30, un feu se déclare sur un stock de tournures de titane dans un centre VHU. Les pompiers éteignent l'incendie au moyen de lances à eau vers 22h25.	
Une vingtaine de big-bags de tournures de titane de 5 t sont détruits. Les déchets de tournures de titane générés dans l'incendie sont traités et éliminés par une société spécialisée. Les eaux d'extinction sont confinées puis éliminées dans le réseau d'eaux pluviales, après vérification du respect des valeurs limites de rejet des effluents du site. Les 10,096 t d'huiles de coupe sont pompées et éliminées par une société spécialisée.	
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES - DGPR / SRT / BARPI	
Page 2 / 5	

Nombre de résultats répertoriés : 9 - 30/11/2025	
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES / DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES / BARPI	
Résultats de la recherche "foudre" sur la base de données ARIA - État au 30/11/2025	
La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.	
Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.	
Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr	
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES - DGPR / SRT / BARPI	
Page 1 / 5	

INOVADIA – 7 allée Émile Le Page – 29000 Quimper – ☎ : 02 98 90 36 39
Z.I. Sud-Est – 5 rue de l'Oseraie – 35510 Cesson-Sévigné – ☎ : 02 23 42 03 15

Nombre de résultats répertoriés : 9 - 30/11/2025

Incendie dans un centre de tri, transit, regroupement

N° 62534 - 21/07/2024 - FRANCE - 13 - ROUSSET .

E38.32 - Récupération de déchets triés
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/62534/>

Vers 20h30, un feu se déclare dans une cellule extérieure de petits appareils en mélange (PAM) de 500 m³ dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Le personnel intervient à l'aide du canon fixe du site. Arrivés vers 20h40, les secours attaquent le sinistre et protègent les locaux administratifs. Les 80 personnes présentes sur le site sont évacuées. Les déchets sont déblayés à l'aide d'une chargeuse puis noyés au moyen du canon mobile. L'incendie est maîtrisé vers 21h45. Le noyage se termine vers 22h15. Les secours quittent le site vers 23h15 après s'être assurés de l'absence de risque de reprise. Les eaux d'extinction sont confinées sur site.

Le feu détruit 2 m³ de PAM.

Un court-circuit dû aux orages serait à l'origine du départ de feu.

Accident

Incendie de tournure d'acier

N° 10169 - 11/06/1997 - FRANCE - 93 - BOBIGNY .

E38.31 - Démantèlement d'épaves
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/10169/>

Dans un établissement récupérant des matières métalliques recyclables, un feu se déclare sur un tas de 20 m³ de tournures et de limaille d'acier. Des travaux de soudures et une rafale de vent seraient à l'origine du sinistre. L'accident s'étant produit par temps orageux et en présence d'éclairs extrêmement violents, l'exploitant envisage quant à lui un possible impact de foudre (phénomène qualifié de rarissime). L'inflammation de ces déchets normalement incombustibles est peut-être liée à la présence de traces d'huiles solubles. Aucune matière inflammable n'étant stockée à proximité, le feu est rapidement circonscrit par les pompiers ; un véhicule de tourisme garé à proximité est cependant détruit.

Accident

Incendie dans une entreprise de recyclage de métaux

N° 20354 - 25/01/2001 - FRANCE - 79 - NIORT .

E38.31 - Démantèlement d'épaves
<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/20354/>

Un feu se déclare la nuit sur des carcasses de véhicules dans une entreprise récupérant et recyclant des déchets métalliques. D'importants moyens d'intervention sont mobilisés durant 4 h avant de maîtriser l'incendie. L'exploitant dégradera lui-même à l'aide d'un grappin les véhicules stockés sur 300 m² et 5 m de hauteur. Les dommages matériels sont limités. Un violent orage serait à l'origine du sinistre.

Annexe 5 : Modélisations incendie

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES

SITE DE GESTION DE DÉCHETS ZA DE MANÉ COËTDIGO À PLOEREN (56)

MODÉLISATION DES FLUX THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE

N° Affaire	Version	Nature de l'évolution	Date
C24-003-2	V1	Version initiale	09/12/2025
Rédaction :			Vérification et approbation :
Ingénieur d'études Alexia LEMAIRE	Chef de projet Lenaig DU ROSCOAT		Superviseur Nelly MONNERAIS



SOMMAIRE

1	CRITÈRES D'ÉVALUATION DES DANGERS - VALEURS DE RÉFÉRENCE RELATIVES AUX SEUILS D'EFFETS THERMIQUES	3
2	MODÉLISATION - MÉTHODE DE CALCUL	4
3	DESCRIPTION DU SITE	6
4	SCÉNARIOS ÉTUDIÉS	7
4.1	SCÉNARIO 1 : ALVÉOLE 3 - PLACOPLÂTRE	8
4.2	SCÉNARIO 2 : ALVÉOLE 4 - BOIS	11
4.3	SCÉNARIO 3 : ALVÉOLE 5 – MÉTAUX NON TRIÉS ET PLATIN	14
4.4	SCÉNARIO 4 : ALVÉOLE 6 – DEEE	17
4.5	SCÉNARIO 5 : ALVÉOLE 7 — DÉCHÈTERIE	20
4.6	SCÉNARIO 6 : ALVÉOLE 8 – DÉCHÈTERIE	23
4.7	SCÉNARIO 7 : BÂTIMENT « MAINTENANCE » - STOCKAGE GNR ET DE BATTERIES.....	26
4.8	SCÉNARIO 8 : BÂTIMENT « DÉCHETS NON DANGEREUX »	30
4.9	SCÉNARIO 9 : ZONE VHU	34
5	CONCLUSION	37
	ANNEXES	39

1 CRITÈRES D'ÉVALUATION DES DANGERS - VALEURS DE RÉFÉRENCE RELATIVES AUX SEUILS D'EFFETS THERMIQUES

D'après l'Arrêté du 29 septembre 2005 :

Pour les effets sur l'homme :

- 3 kW/m² ou 600 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- 5 kW/m² ou 1 000 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L.515-16 du Code de l'environnement ;
- 8 kW/m² ou 1 800 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L.515-16 du Code de l'environnement.

Pour les effets sur les structures :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives ;
- 8 kW/m², seuil des effets domino¹ et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- 20 kW/m², seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

¹ Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés.

2 MODÉLISATION - MÉTHODE DE CALCUL

L'évaluation des rayonnements thermiques est réalisée à partir du logiciel FLUMILog développé par l'INERIS sous le contrôle du Ministère en charge de l'environnement. Les principes du modèle utilisé sont rappelés ci-dessous.

Pour l'analyse des effets sur l'homme, les distances d'effet sont calculées² pour une cible potentiellement située à 1,8 m du sol (hauteur d'homme).

Pour l'analyse des effets sur les structures et sur les autres stockages combustibles, les distances³ d'effet sont calculées pour une cible située à hauteur maximale des stockages, et une cible à hauteur moyenne des stockages.

✓ Équation générale du rayonnement thermique

L'équation générale se présente sous la forme suivante :

$$\phi_{S1 \rightarrow S2} = F_{12} S_1 \varepsilon_1 \varepsilon_2 \sigma (T_1 + 273.15)^4$$

Facteur de forme Emissivités Constante de Stefan-Boltzmann Température (°C)

✓ Principes de calcul des caractéristiques des flammes

Les valeurs des flux Φ_0 ont été déterminées expérimentalement par certains organismes et peuvent être trouvées dans la littérature.

✓ Hauteur de flamme

La hauteur de flamme est un élément important du dimensionnement d'un feu.

Pour le calcul de la hauteur de flamme, la corrélation de Zukovski est utilisée et limitée à 1,5 fois la hauteur du stockage.

Corrélation de Zukoski

$$H = \text{Hauteur} + \min(1.5 \times \text{Hauteur}, \min\left[\left(\frac{P's^4}{223}\right)^2; 0,026 (P's^4 D)^{2/3}\right])$$

Hauteur de flammes

Hauteur de stockage (m)

Puissance surfacique (kW/m²)

Diamètre équivalent (m)

² Les distances obtenues sont le résultat de calculs s'appuyant sur des hypothèses simplifiées au regard de la réalité du phénomène. Les résultats ne sauraient donc être considérés comme le strict reflet de la réalité et ne peuvent être opposés en cas de sinistre réel.

³ Voir note précédente

✓ Émittance des flammes

L'émittance moyenne de flamme (ou rayonnement) est estimée à partir :

- d'une fraction de la puissance totale. La fraction radiative est exprimée à partir de la loi de MUDAN et de la corrélation de THOMAS.

$$\sigma_R = \frac{(140 \cdot e^{-0.12 \cdot D} + 20 \cdot (1 - e^{-0.12 \cdot D})) \cdot 336}{D^{0.305} \cdot \Delta H \cdot \dot{m}^{0.39} \cdot (\rho \cdot \sqrt{g})^{0.61}}$$

- de la surface enveloppante des flammes S_{flamme}

L'émittance moyenne des flammes est moins forte que les émittances pouvant être atteintes localement en raison de la présence des suies qui obscurcissent les zones de combustion vive des flammes.

$$E_{\text{moy}} = \frac{\sigma_R \cdot P(t)}{S_{\text{flamme}}}$$

✓ Position et forme des flammes

Le modèle considère :

- des flammes de forme parallélépipédique ;
- une émittance constante sur toute la surface des flammes ;
- des flammes placées au niveau des parois sauf cas particulier (stockages éloignés des parois par exemple).

La corrélation permettant de déterminer l'angle d'inclinaison d'une flamme est la corrélation de Welker and Sliepcevich, présentée ci-dessous :

$$\frac{\tan \xi}{\cos \xi} = 3,3 \times (Fr)^{0,8} \times (Re)^{0,07} \times \left(\frac{\rho_v}{\rho_{\text{air}}} \right)^{-0,6}$$

Avec :

Fr : Nombre de Froude et Re : Nombre de Reynolds

$$Fr = \frac{u_w^2}{Deq \times g}$$

$$Re = \frac{Deq \times u_w \times \rho_{\text{air}}}{\mu_{\text{air}}}$$

ρ_v : Masse spécifique du produit en phase vapeur, à sa température d'ébullition (2.56 kg/m³ pour essence)

ρ_{air} : Masse volumique de l'air : 1,161 kg/m³

μ_{air} : viscosité dynamique de l'air ambiant (1.9 x 10⁻⁵ (kg.m⁻¹.s⁻¹))

✓ Versions utilisées

Les modélisations ont été réalisées à partir des versions d'interface et d'outils de calcul de FLUMILog suivante :

Interface	V6.2.4.1
Outils de calcul	V6.1.0

3 DESCRIPTION DU SITE

La figure suivante schématise l'organisation de l'établissement.

Figure 1 : Schématisation de l'organisation de l'établissement



L'alvéole 1 correspond à du stockage extérieur de métaux triés, sans matière indésirable. Il s'agit donc de matière non combustible.

L'alvéole 2 correspond à du stockage extérieur de gravats et de métaux triés, sans matière indésirable. Il s'agit donc de matière non combustible.

L'alvéole 3 correspond à du stockage extérieur de placoplâtre.

L'alvéole 4 correspond à du stockage extérieur de bois.

L'alvéole 5 correspond à du stockage extérieur de métaux non triés et de platin, pouvant contenir des matières indésirables.

L'alvéole 6 correspond à du stockage extérieur de DEEE.

Les alvéoles 7 et 8 correspondent à du stockage extérieur de déchets non dangereux de différentes nature, apportés en zone déchèterie.

Le bâtiment « drive » correspond à la zone de pesée des métaux. Les quantités entreposées y sont très faibles.

Le bâtiment « maintenance » correspond à un bâtiment où seront entreposés les batteries et les liquides dangereux issus des VHU (les quantités seront toutefois faible vis-à-vis de la surface du bâtiment), des métaux triés (sans matière indésirable ; il s'agit donc de matière non combustible), la cuve d'approvisionnement en GNR.

Le bâtiment « déchets non dangereux » est un bâtiment dans lequel seront entreposés des déchets de papiers et de plastiques au sol ou dans des bennes.

La zone VHU correspond à la zone d'entreposage et de dépollution d'un VHU.

4 SCÉNARIOS ÉTUDIÉS

Les effets thermiques ont été modélisés selon les scénarii suivants :

- Scénario 1 : Incendie au niveau de l'alvéole 3 – placoplâtre ;
- Scénario 2 : Incendie au niveau de l'alvéole 4 – bois ;
- Scénario 3 : Incendie au niveau de l'alvéole 5 – métaux non triés et platin ;
- Scénario 4 : Incendie au niveau de l'alvéole 6 – DEEE ;
- Scénario 5 : Incendie au niveau de l'alvéole 7 – déchèterie ;
- Scénario 6 : Incendie au niveau de l'alvéole 8 – déchèterie ;
- Scénario 7 : Incendie au niveau du bâtiment « Maintenance » - stockage de GNR et de batteries ;
- Scénario 8 : Incendie au niveau du bâtiment « Déchets Non Dangereux » ;
- Scénario 9 : Incendie au niveau de la zone VHU.

4.1 SCÉNARIO 1 : ALVÉOLE 3 - PLACOPLÂTRE

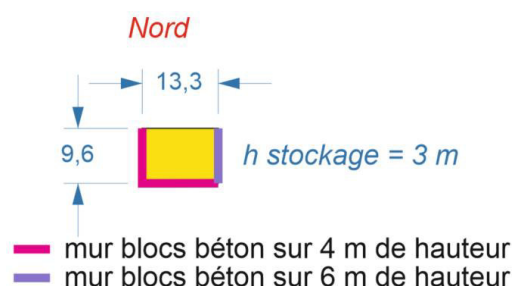
❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

- dimensions de la cellule : longueur : 13,3 m ; largeur : 9,6 m ;
- caractéristiques constructives : à l'air libre ; zone de stockage délimitée sur 3 côtés par des murs en blocs de béton de 4 à 6 m de hauteur ;
- organisation des stockages :

Cellule : 1 îlot soit 383 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : 750 kg/m³ dont :
 - Plâtre : environ 92,5% ; le plâtre étant un matériau incombustible, il sera représenté dans Flumilog par du verre (des 3 matériaux incombustibles, le verre est celui dans la masse volumique est le plus proche du plâtre)
 - Carton : environ 7,5 %.



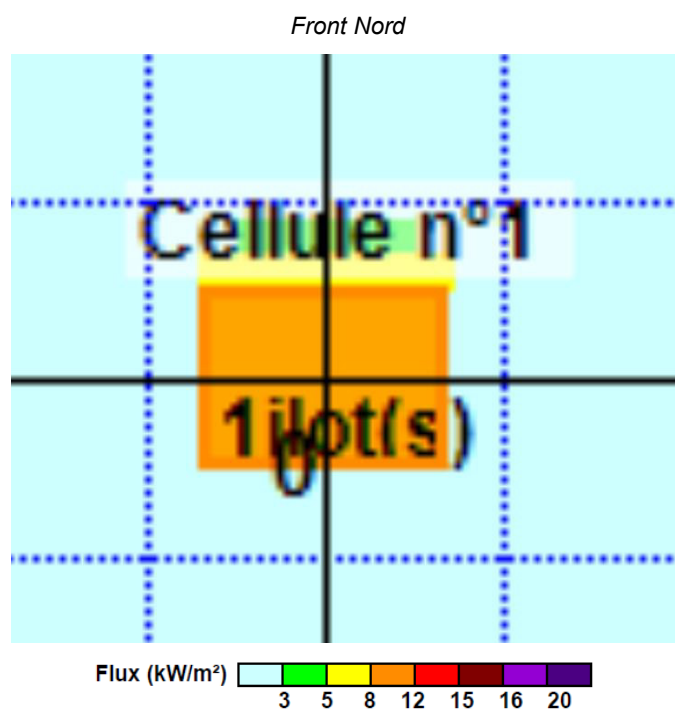
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	4 → 5	-	-	-
5 kW/m ²	2 → 5	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-
Hauteur de cible : 3 m – hauteur maximale du stockage				
3 kW/m ²	4 → 5	-	-	-
5 kW/m ²	2 → 5	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-
Hauteur de cible : 1,5 m – hauteur moyenne du stockage				
3 kW/m ²	4 → 5	-	-	-
5 kW/m ²	2 → 5	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-

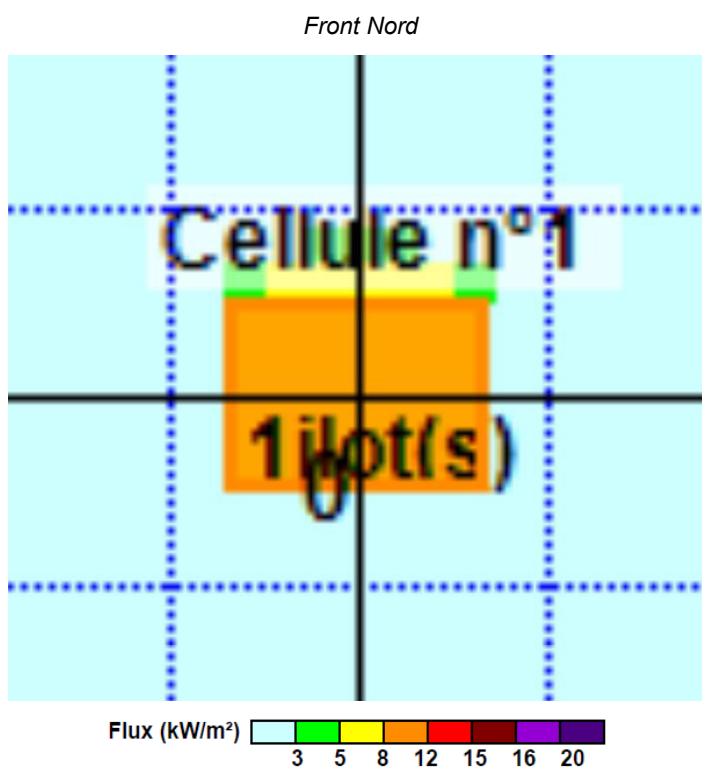
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 107 min

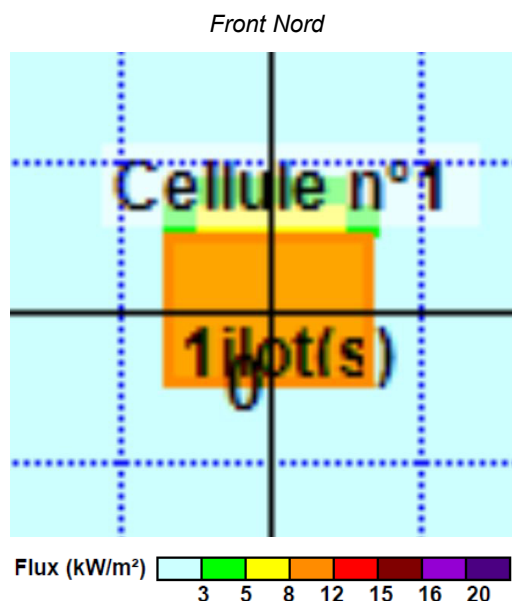
- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 3 \text{ m}$)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1,5$ m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

L'incendie de l'alvéole de placoplâtre ne génère pas d'effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m^2).

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m^2 (seuils des effets sur les structures) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord. Absence d'effets supérieurs à 5 kW/m^2 en dehors de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m^2 (effets irréversibles) et compris entre 5 et 8 kW/m^2 (effets létaux) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 3 kW/m^2 sur les fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 8 kW/m^2 sur l'ensemble des fronts.

4.2 SCÉNARIO 2 : ALVÉOLE 4 - BOIS

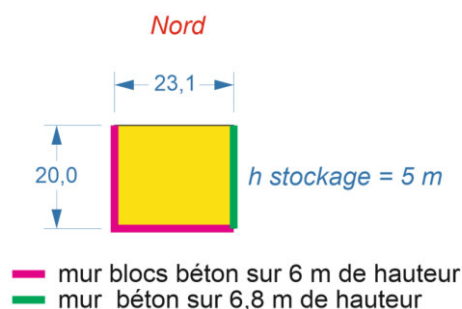
❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

- dimensions de la cellule : longueur : 20 m ; largeur : 23,1 m ;
- caractéristiques constructives : à l'air libre ; zone de stockage délimitée sur 3 côtés par des murs en blocs de béton de 6 à 6,8 m de hauteur ;
- organisation des stockages :

Cellule : 1 îlot soit 2 310 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : bois avec 40% d'humidité à 200 kg/m³.



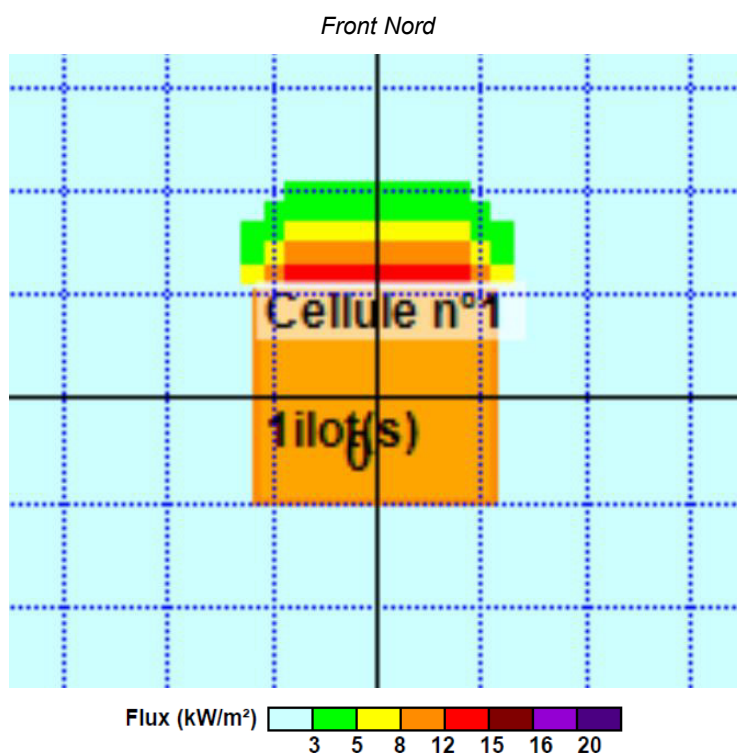
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	11	-	-	-
5 kW/m ²	6 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	5	-	-	-
Hauteur de cible : 5 m – hauteur maximale du stockage				
3 kW/m ²	11	-	-	-
5 kW/m ²	6 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	5	-	-	-
Hauteur de cible : 2,5 m – hauteur moyenne du stockage				
3 kW/m ²	11	-	-	-
5 kW/m ²	8 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	5	-	-	-

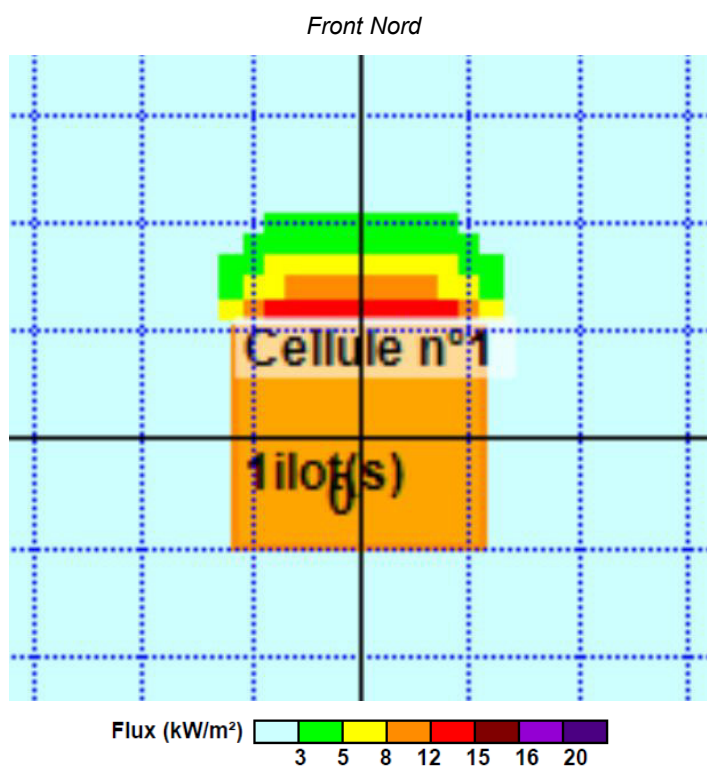
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 135 min

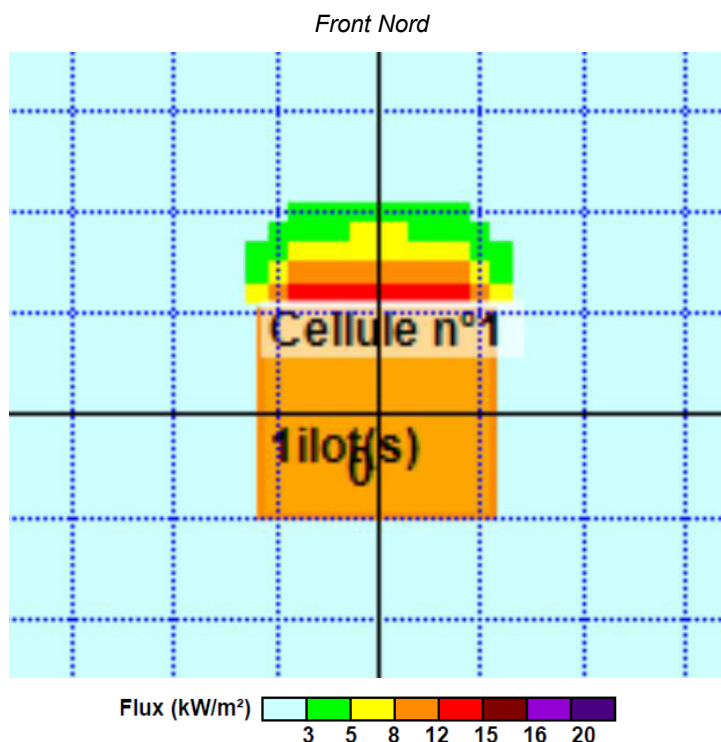
- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8$ m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 5$ m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage (h = 2,5 m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

Les effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m²) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord du stockage. Absence de stockage de matières combustibles dans la zone d'effet (scénario de propagation non nécessaire).

Absence d'effets thermiques supérieurs à 8 kW/m² sur les fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m² (effets irréversibles) s'étendent au maximum jusqu'à 11 m sur le front Nord.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m² (effets létaux) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Nord.

Les effets thermiques supérieurs à 8 kW/m² (effets létaux significatifs) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² sur les fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

4.3 SCÉNARIO 3 : ALVÉOLE 5 – MÉTAUX NON TRIÉS ET PLATIN

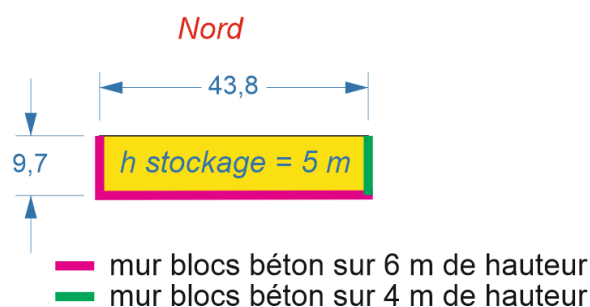
❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

- dimensions de la cellule : longueur : 43,8 m ; largeur : 9,7 m ;
- caractéristiques constructives : à l'air libre ; zone de stockage délimitée sur 3 côtés par des murs en blocs de béton de 4 à 6 m de hauteur ;
- organisation des stockages :

Cellule : 1 îlot soit 2 124 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : 200 kg/m³ dont :
 - Acier : environ 50% ;
 - Alu : environ 45 % ;
 - Plastique résiduel représenté par du PE : environ 5 %.



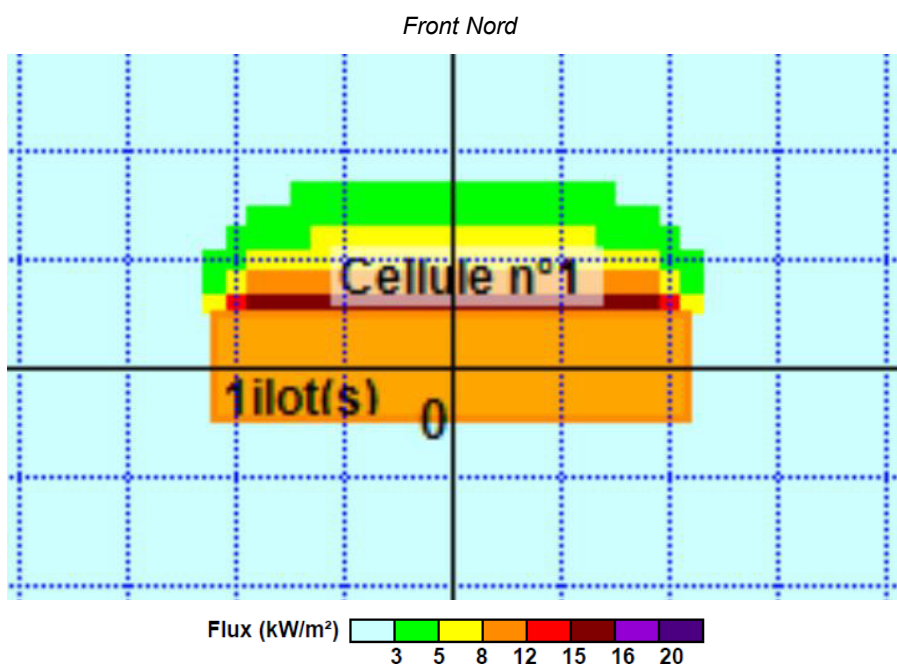
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	13	-	-	-
5 kW/m ²	8 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	4 → 5	-	-	-
Hauteur de cible : 5 m – hauteur maximale du stockage				
3 kW/m ²	13	3 → 5	-	-
5 kW/m ²	8 → 10	3 → 5	-	-
8 kW/m ²	4 → 5	-	-	-
Hauteur de cible : 2,5 m – hauteur moyenne du stockage				
3 kW/m ²	13	-	-	-
5 kW/m ²	7 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	3 → 5	-	-	-

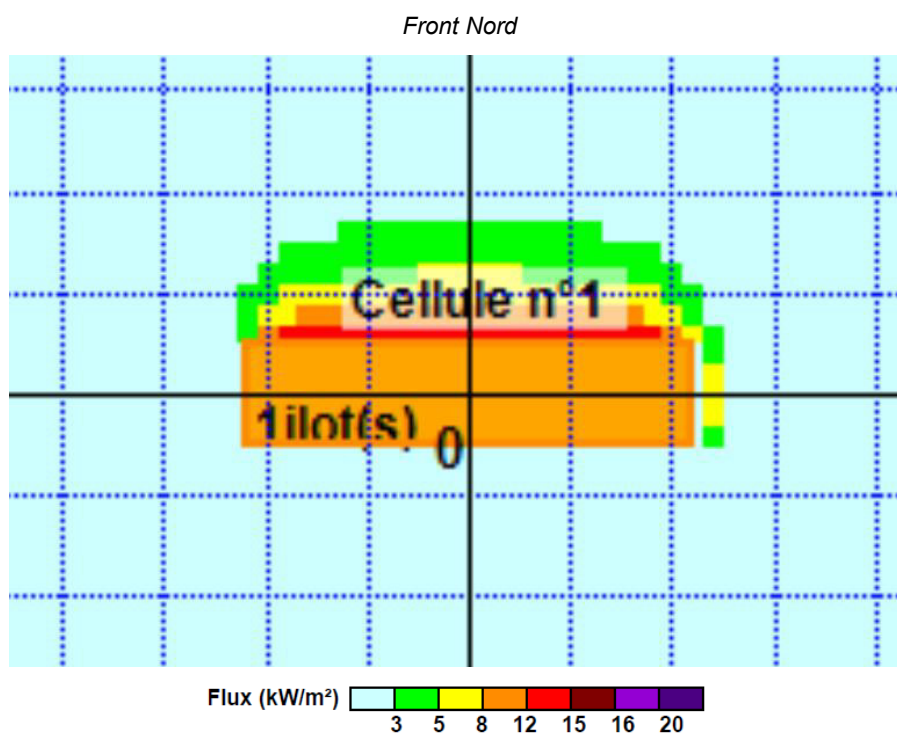
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 60 min

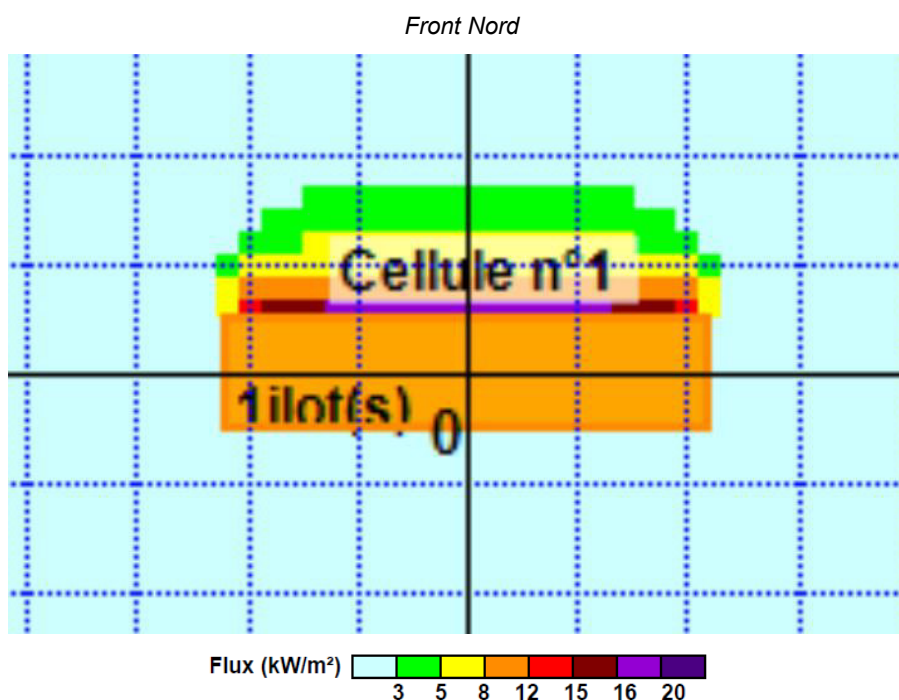
- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8$ m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 5$ m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 2,5$ m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

Les effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m^2) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord du stockage. Absence de stockage de matières combustibles dans la zone d'effet (scénario de propagation non nécessaire).

Absence d'effets thermiques supérieurs à 8 kW/m^2 sur les fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m^2 (seuils des effets sur les structures) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Nord et 5 m sur le front Est. Absence d'effets supérieurs à 5 kW/m^2 en dehors de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m^2 (effets irréversibles) s'étendent au maximum jusqu'à 13 m sur le front Nord.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m^2 (effets létaux) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Nord.

Les effets thermiques supérieurs à 8 kW/m^2 (effets létaux significatifs) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 3 kW/m^2 sur les fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

4.4 SCÉNARIO 4 : ALVÉOLE 6 – DEEE

Les hypothèses de modélisation sont basées sur les dimensions moyennes d'un réfrigérateur et sur les données de composition des DEEE fournies sur le site internet www.ecologic-france.com.

❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

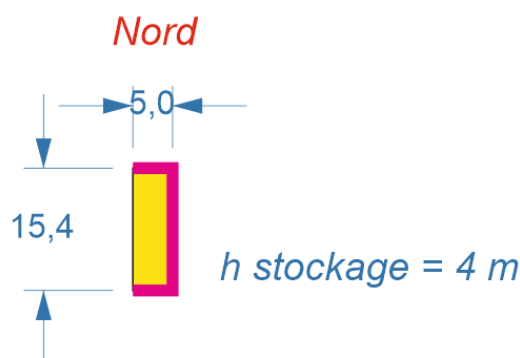
- dimensions de la cellule : longueur : 15,4 m ; largeur : 5 m ;
- caractéristiques constructives : à l'air libre ; zone de stockage délimitée sur 3 côtés par des murs en blocs de béton de 4 m de hauteur ;

- organisation des stockages :

Cellule : 1 îlot soit 308 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : DEEE à 123 kg/m³ dont :
 - Acier : environ 48 % ;
 - Verre : environ 12 % ;
 - Alu : environ 7 % ;
 - PE : environ 33 %



— mur blocs béton sur 4 m de hauteur

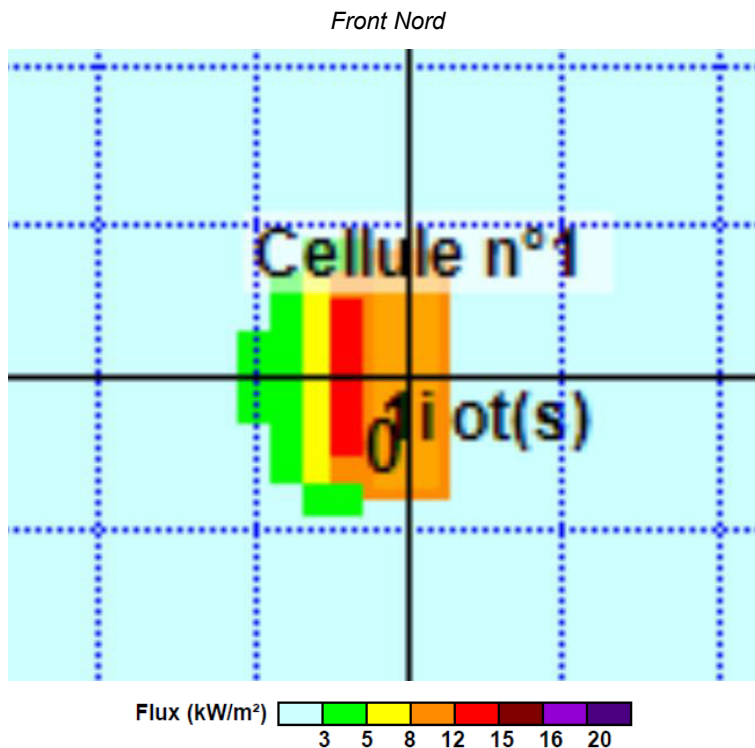
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	-	-	-	8 → 10
5 kW/m ²	-	-	-	4 → 5
8 kW/m ²	-	-	-	2 → 5
Hauteur de cible : 4 m – hauteur maximale du stockage				
3 kW/m ²	-	-	-	4 → 5
5 kW/m ²	-	-	-	4 → 5
8 kW/m ²	-	-	-	2 → 5
Hauteur de cible : 2 m – hauteur moyenne du stockage				
3 kW/m ²	-	-	-	8 → 10
5 kW/m ²	-	-	-	4 → 5
8 kW/m ²	-	-	-	2 → 5

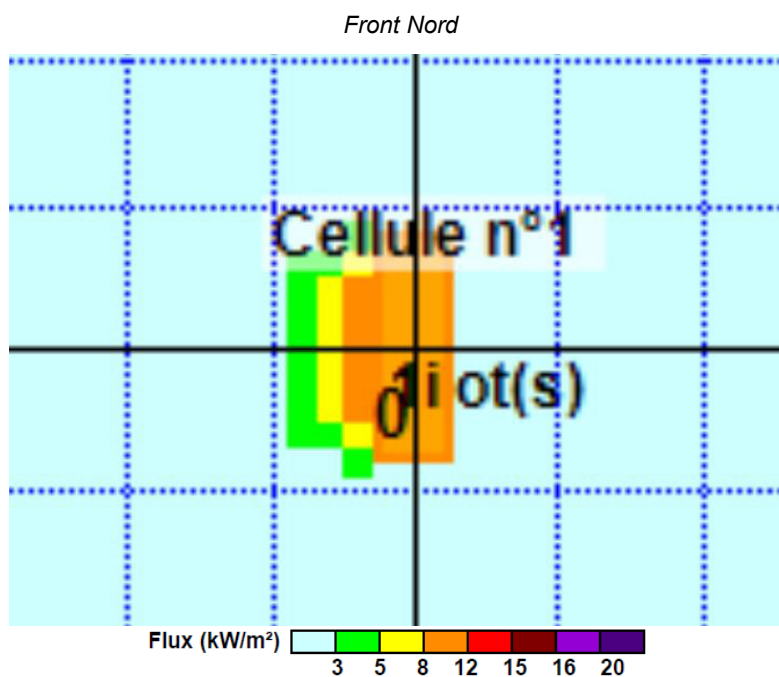
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 97 min

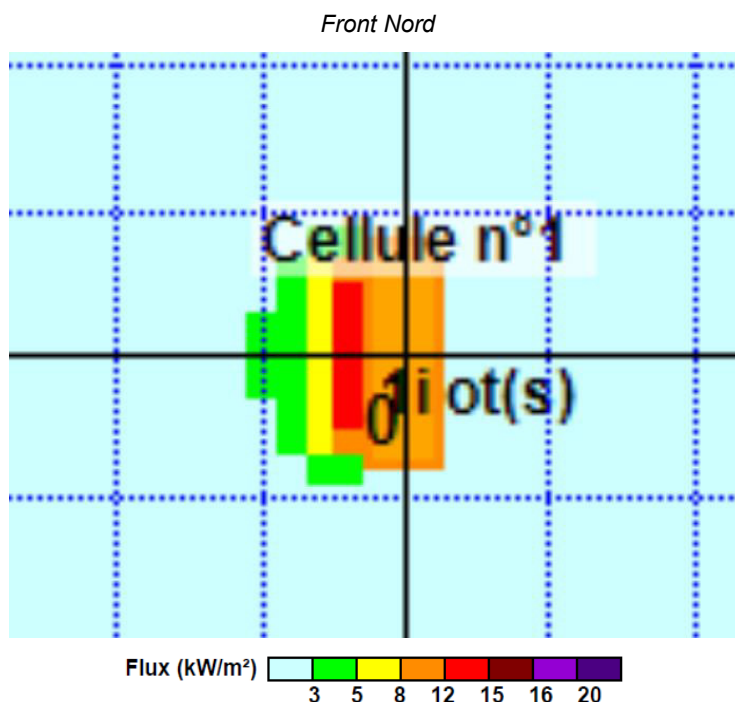
- ❖ **Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)**



- ❖ **Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 4 \text{ m}$)**



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage (h = 2 m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

Les effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m²) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Ouest du stockage. Absence de stockage de matières combustibles dans la zone d'effet (scénario de propagation non nécessaire).

Absence d'effets thermiques supérieurs à 8 kW/m² sur les fronts Nord, Est et Sud et en dehors des limites de l'établissement.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m² (seuils des effets sur les structures) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Ouest. Absence d'effets supérieurs à 5 kW/m² en dehors de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m² (effets irréversibles) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Ouest.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m² (effets létaux) et supérieurs à 8 kW/m² (effets létaux significatifs) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Ouest.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² sur les fronts Nord, Est et Sud et en dehors des limites de l'établissement.

4.5 SCÉNARIO 5 : ALVÉOLE 7 -- DÉCHÈTERIE

❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

- dimensions de la cellule 1 : longueur : 19,3 m ; largeur : 5 m ;
- dimensions de la cellule 2 : longueur : 7,6 m ; largeur : 4,6 m ;
- caractéristiques constructives : à l'air libre ; zone de stockage délimitée sur 4 côtés par des murs en blocs de béton de 4 m de hauteur ;

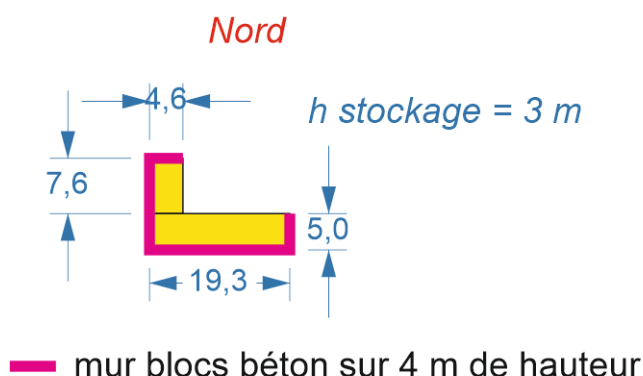
- organisation des stockages :

Cellule 1 : 1 îlot soit 289 m³ de stockage

Cellule 2 : 1 îlot soit 105 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : 200 kg/m³ dont :
 - Acier : environ 25% ;
 - Alu : environ 22,5 % ;
 - Plastique représenté par du PE : environ 52,5 %.



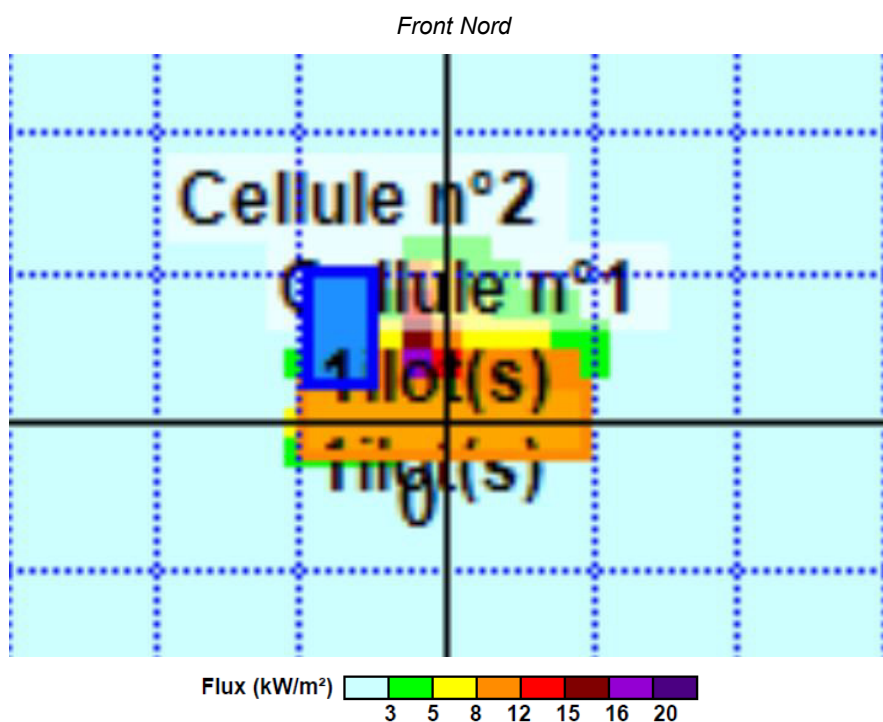
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	2 → 5	1 → 5	1 → 5	1 → 5
5 kW/m ²	1 → 5	-	-	1 → 5
8 kW/m ²	1 → 5	-	-	-
Hauteur de cible : 3 m – hauteur maximale du stockage				
3 kW/m ²	2 → 5	1 → 5	1 → 5	1 → 5
5 kW/m ²	1 → 5	-	-	1 → 5
8 kW/m ²	-	-	-	-
Hauteur de cible : 1,5 m – hauteur moyenne du stockage				
3 kW/m ²	2 → 5	1 → 5	1 → 5	1 → 5
5 kW/m ²	1 → 5	-	-	1 → 5
8 kW/m ²	1 → 5	-	-	-

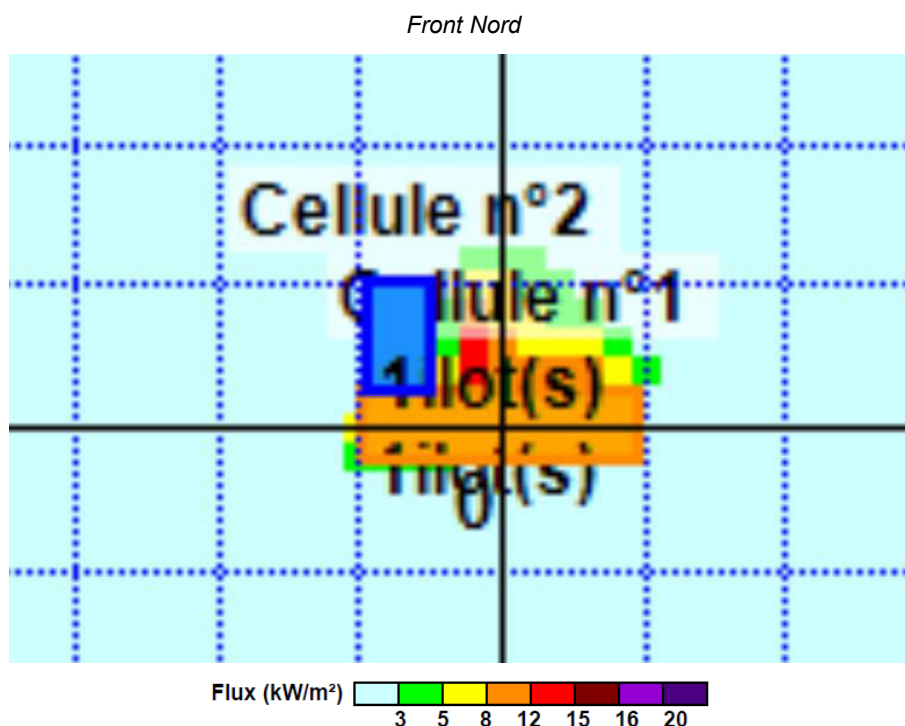
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 104 min (cellule 1), 114 min (cellule 2)

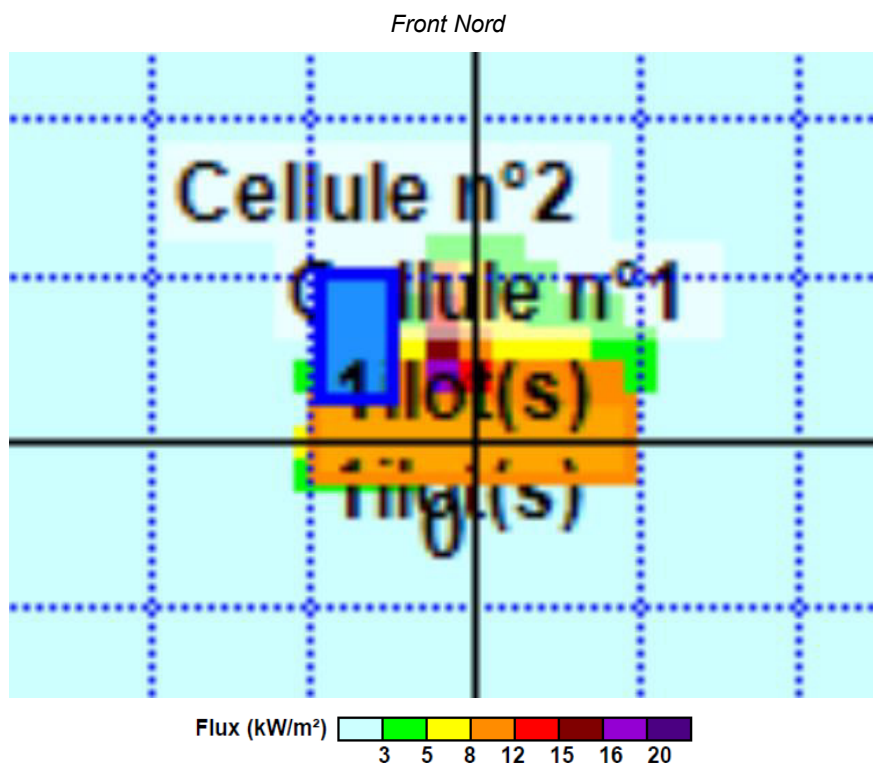
- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8$ m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 3$ m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1,5$ m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

Les effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m^2) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord du stockage.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 8 kW/m^2 sur les fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

En revanche, des effets dominos s'étendent sur le centre du stockage en « L ». Absence de stockage de matières combustibles dans la zone d'effet (scénario de propagation non nécessaire).

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m^2 (seuils des effets sur les structures) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur les fronts Est et Ouest. Absence d'effets supérieurs à 5 kW/m^2 en dehors de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m^2 (effets irréversibles) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur les 4 fronts du stockage. Des effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m^2 sortent de la limite Sud de l'établissement sur une distance de 5 m.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m^2 (effets létaux) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur les fronts Nord et Ouest.

Les effets thermiques supérieurs à 8 kW/m^2 (effets létaux significatifs) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur le front Nord.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 5 kW/m^2 sur les fronts Est et Sud et en dehors des limites de l'établissement. En revanche, ces effets s'étendent sur le centre du stockage en « L ».

4.6 SCÉNARIO 6 : ALVÉOLE 8 – DÉCHÈTERIE

❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

- dimensions de la cellule 1 : longueur : 26 m ; largeur : 5,8 m ;
- dimensions de la cellule 2 : longueur : 29,3 m ; largeur : 5 m ;
- dimensions de la cellule 3 : longueur : 16,5 m ; largeur : 6 m ;
- caractéristiques constructives : à l'air libre ; zone de stockage délimitée sur 5 côtés par des murs en blocs de béton de 4 m de hauteur ;

- organisation des stockages :

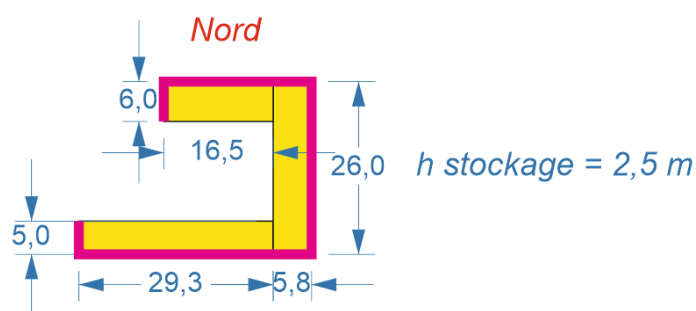
Cellule 1 : 1 îlot soit 377 m³ de stockage

Cellule 2 : 1 îlot soit 366 m³ de stockage

Cellule 3 : 1 îlot soit 247 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : 200 kg/m³ dont :
 - Acier : environ 25% ;
 - Alu : environ 22,5 % ;
 - Plastique représenté par du PE : environ 52,5 %.



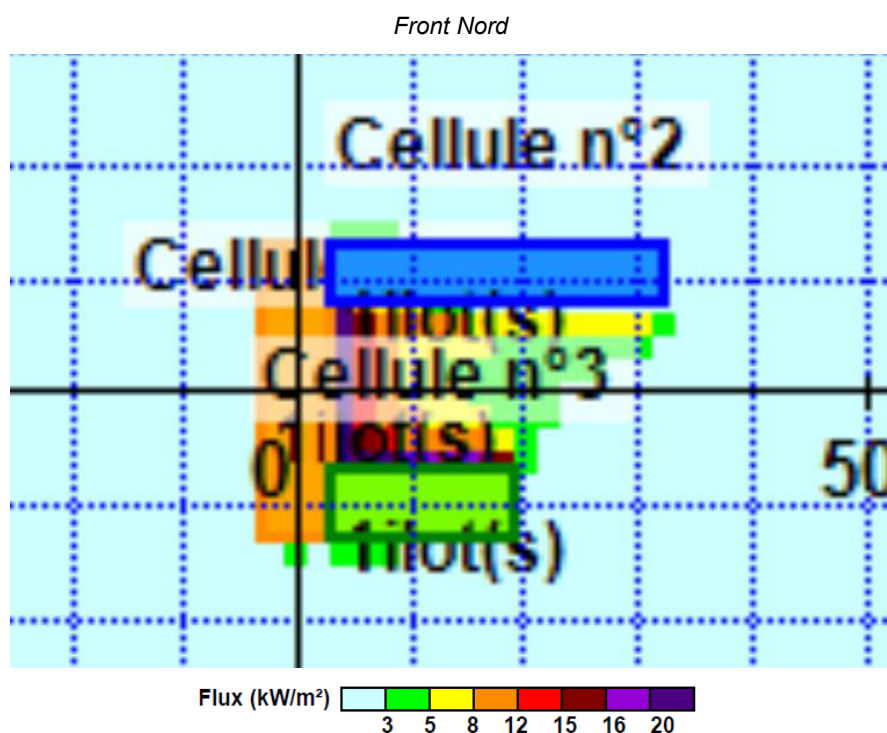
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	2 → 5	-	1 → 5	2 → 5
5 kW/m ²	-	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-
Hauteur de cible : 2,5 m – hauteur maximale du stockage				
3 kW/m ²	2 → 5	-	1 → 5	2 → 5
5 kW/m ²	-	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-
Hauteur de cible : 1,3 m – hauteur moyenne du stockage				
3 kW/m ²	2 → 5	-	1 → 5	2 → 5
5 kW/m ²	-	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-

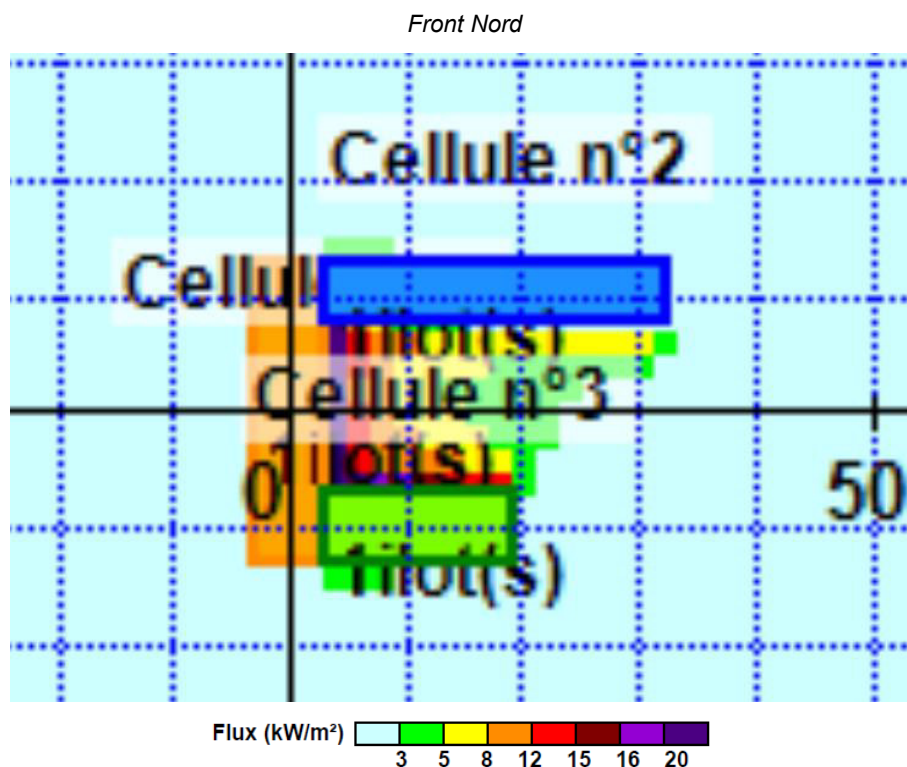
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 129 min (cellule 1), 101 min (cellule 2), 110 min (cellule 3)

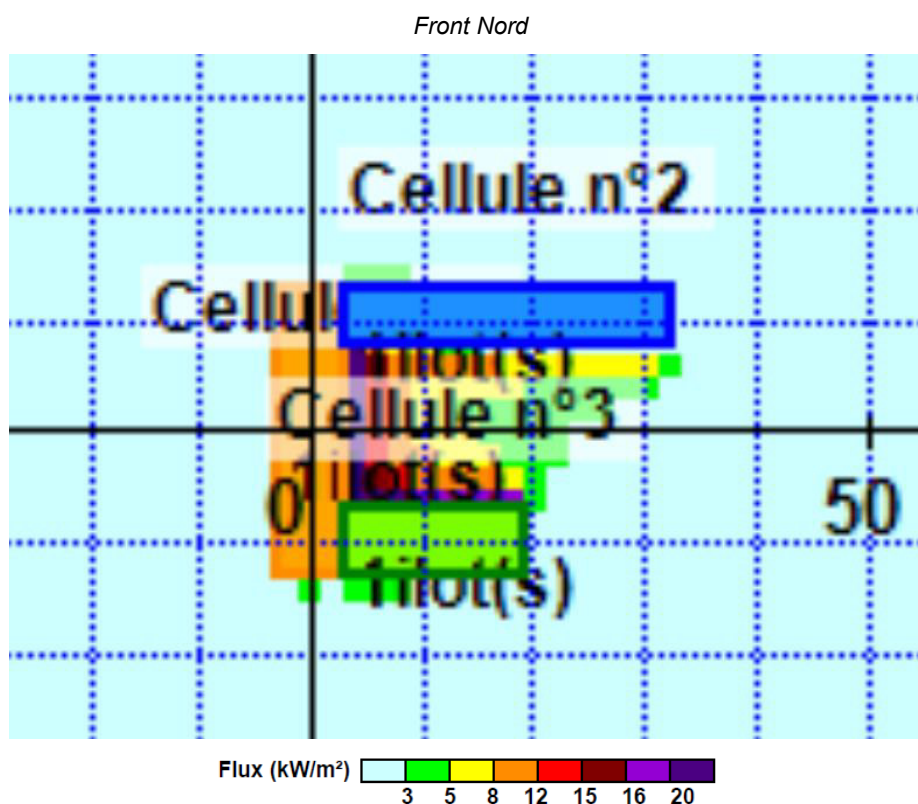
- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 2,5 \text{ m}$)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1,3$ m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

L'incendie ne génère pas d'effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m^2) sur les fronts Nord, Est, Sud et Ouest du stockage, ni en dehors des limites de l'établissement.

En revanche, des effets dominos s'étendent sur le centre du stockage en « U ». Absence de stockage de matières combustibles dans la zone d'effet (scénario de propagation non nécessaire).

Absence d'effets supérieurs à 5 kW/m^2 (seuils des effets sur les structures) en dehors de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m^2 (effets irréversibles) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur les fronts Nord, Sud et Ouest du stockage et sur le centre du stockage en « U ». Des effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m^2 sortent des limites Nord et Sud de l'établissement sur une distance de 5 m.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 5 kW/m^2 (effets létaux) sur les fronts Nord, Est, Sud et Ouest du stockage, ainsi qu'en dehors des limites de l'établissement. En revanche, ces effets s'étendent sur le centre du stockage en « U ».

4.7 SCÉNARIO 7 : BÂTIMENT « MAINTENANCE » - STOCKAGE GNR ET DE BATTERIES

❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

Les hypothèses de modélisation sont basées sur des données bibliographiques disponibles sur internet. Pour les batteries, les données sont issues d'une note externe de l'INERIS (référence Ineris-221875-2767999-v2.0) en date du 19/04/2023 dénommée « Modélisation des effets thermiques d'un incendie d'une cellule stockant des batteries lithium-ion »

- dimensions du bâtiment : longueur : 19,5 m ; largeur : 11,8 m ; hauteur : 7,3 m ;
- caractéristiques constructives :
 - toiture : métallique avec exutoire 2 % ;
 - parois :

Parois	Structure	Matériaux	Portes de quai
Cellule 1			
Nord	Poteau béton 60 min	Parpaings 60 min	1 porte de 5 m par 5,5 m
Est	Poteau béton 60 min	Parpaings 60 min	Non
Sud	Poteau béton 60 min	Parpaings 60 min	Non
Ouest	Absence de parois*		Non
Cellule 2			
Nord	Poteau béton 60 min	Parpaings 60 min	1 porte de 5 m par 5,5 m
Est	Absence de parois*		Non
Sud	Poteau béton 60 min	Parpaings 60 min	Non
Ouest	Poteau béton 60 min	Parpaings 60 min	Non

*L'absence de parois est représentée dans le logiciel Flumilog par des murs avec des poteaux en béton de résistance 1 min et constitués de béton cellulaire de résistance 1 min.

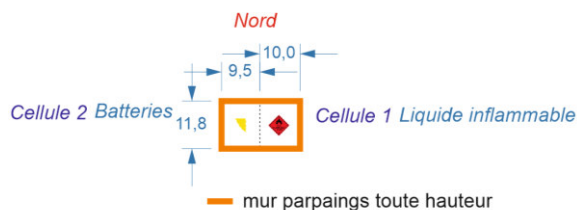
- organisation des stockages :

Cellule 1 : liquides inflammables (GNR + fluides issus des VHU) : 1,6 tonne

Cellule 2 : 2 îlots de 2 m par 2 m de batterie sur 1,5 m de hauteur.

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles cellule 2 : batteries représentées par des palettes expérimentales de dimensions 0,9 x 0,9 m et 1,5 m de hauteur et :
 - Durée de combustion : 20 min
 - Puissance dégagée par la palette : 4 000 kW



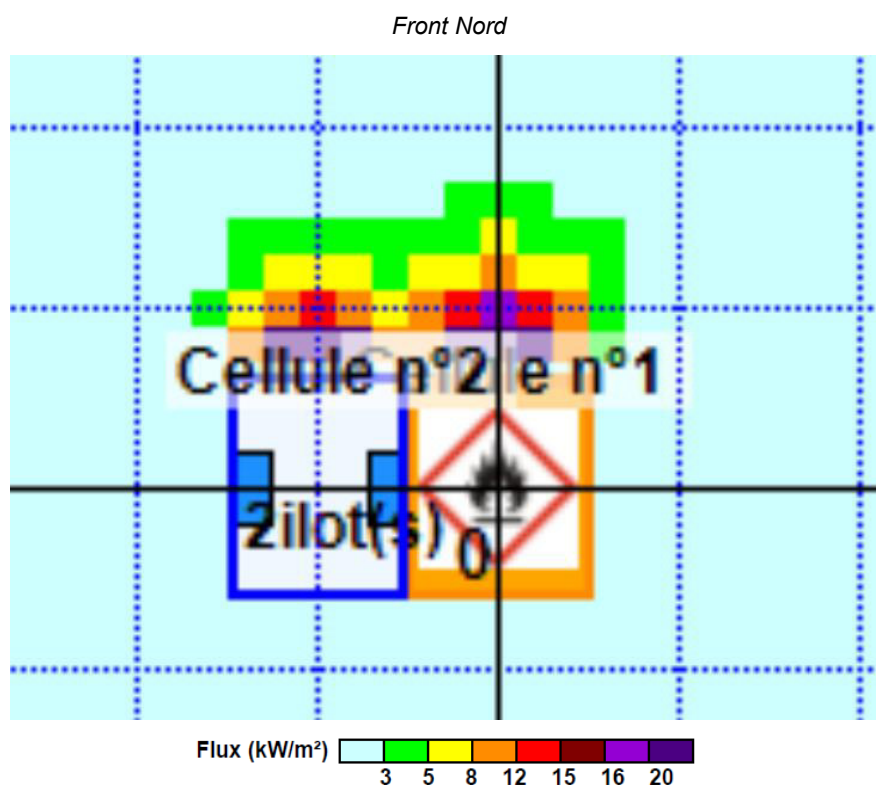
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	11	-	-	-
5 kW/m ²	8 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	6 → 10	-	-	-
Hauteur de cible : 1,5 m – hauteur maximale du stockage de la cellule 1				
3 kW/m ²	11	-	-	-
5 kW/m ²	8 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	6 → 10	-	-	-
Hauteur de cible : 1 m – hauteur maximale du stockage de la cellule 2				
3 kW/m ²	11	-	-	-
5 kW/m ²	8 → 10	-	-	-
8 kW/m ²	6 → 10	-	-	-

Remarque : 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.

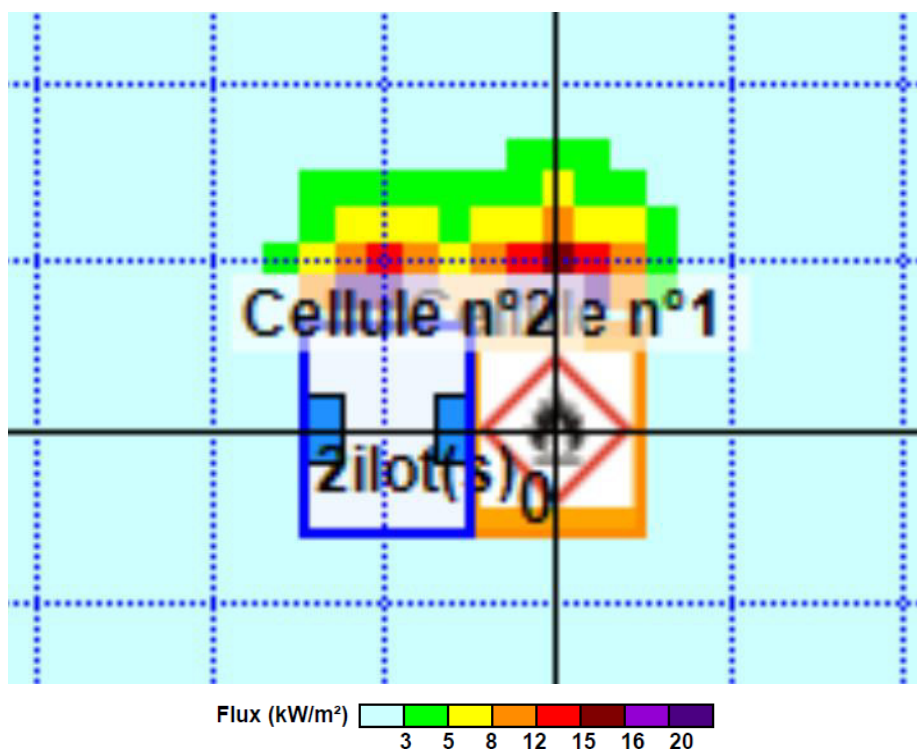
Durée de l'incendie cellule 1 : 5,8 min (cellule 1), 24 min (cellule 2)

❖ Représentation graphique (pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme)



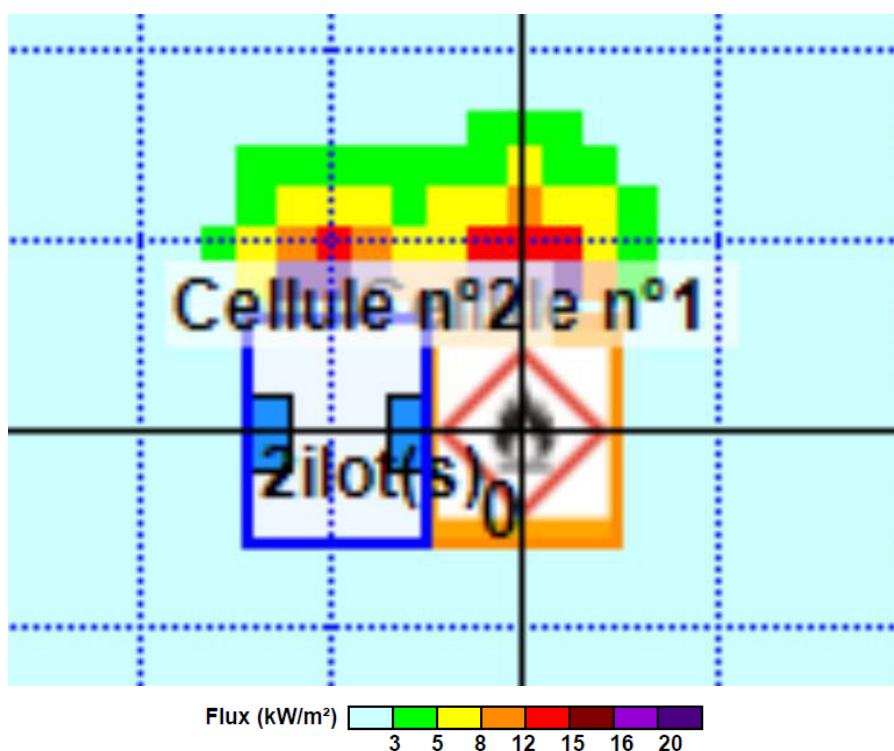
- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 1,5$ m)

Front Nord



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1$ m)

Front Nord



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

Les effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m²) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Nord du stockage. Absence de stockage de matières combustibles dans la zone d'effet (scénario de propagation non nécessaire).

Absence d'effets thermiques supérieurs à 8 kW/m² sur les fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m² (seuils des effets sur les structures) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Nord. Absence d'effets supérieurs à 5 kW/m² en dehors de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m² (effets irréversibles) s'étendent au maximum jusqu'à 11 m sur le front Nord.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m² (effets létaux) et supérieurs à 8 kW/m² (effets létaux significatifs) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Nord.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² sur fronts Est, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

4.8 SCÉNARIO 8 : BÂTIMENT « DÉCHETS NON DANGEREUX »

❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

- dimensions de la cellule : longueur : 20,6 m ; largeur : 19,8 m ; hauteur : 15 m ;
- caractéristiques constructives :
 - toiture : métallique sans exutoire ;
 - parois :

Parois	Structure	Matériaux	Portes de quai
Cellule 1			
Nord	Absence de parois*		Non
Est	Absence de parois*		Non
Sud	Poteau métallique 15 min	Béton 120 min sur 7 m de hauteur puis bardage métallique 15 min	Non
Ouest	Poteau métallique 15 min	Béton 120 min sur 7 m de hauteur puis bardage métallique 15 min	Non
Cellule 2			
Nord	Poteau métallique 15 min	Béton 120 min sur 7 m de hauteur puis bardage métallique 15 min	Non
Est	Absence de parois*		Non
Sud	Absence de parois*		Non
Ouest	Poteau métallique 15 min	Béton 120 min sur 7 m de hauteur puis bardage métallique 15 min	Non

*L'absence de parois est représentée dans le logiciel Flumilog par des murs avec des poteaux en béton de résistance 1 min et constitués de béton cellulaire de résistance 1 min.

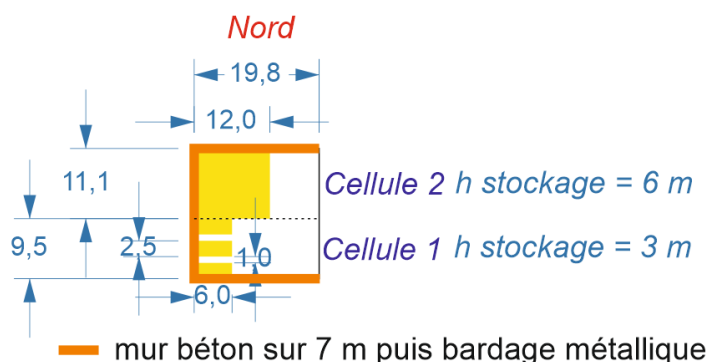
- organisation des stockages :

Cellule 1 : 3 îlots soit 270 m³ de stockage

Cellule 2 : 1 îlot soit 799 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : déchets non dangereux de papiers, cartons et plastique à 200 kg/m³ avec :
 - Carton : environ 50% ;
 - PE : environ 50%.



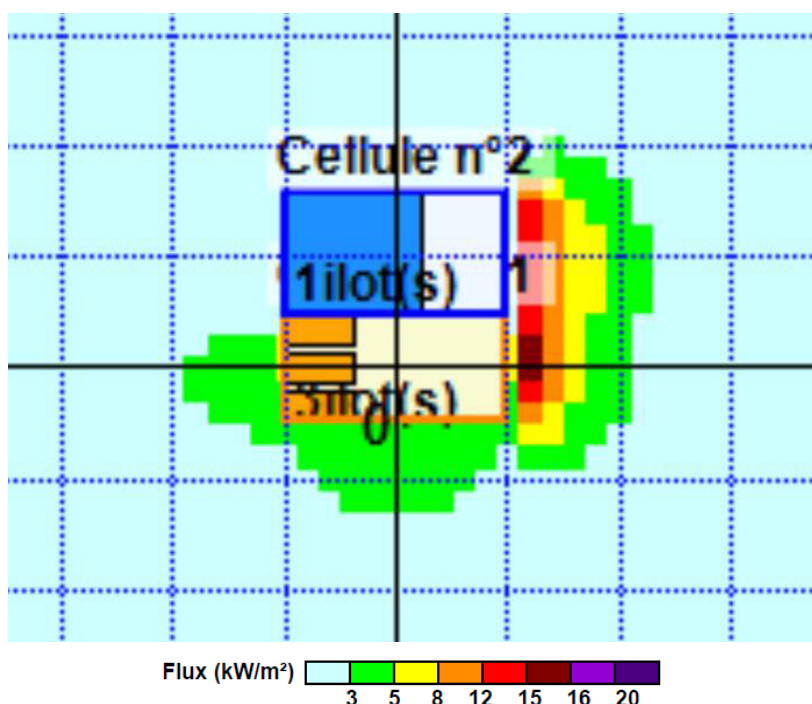
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	-	14	8 → 10	9 → 10
5 kW/m ²	-	8 → 10	-	1 → 5
8 kW/m ²	-	6 → 10	-	-
Hauteur de cible : 6 m – hauteur maximale du stockage de la cellule 1				
3 kW/m ²	11	14	12	13
5 kW/m ²	-	9 → 10	6 → 10	8 → 10
8 kW/m ²	-	7 → 10	-	-
Hauteur de cible : 3 m – hauteur maximale du stockage de la cellule 2				
3 kW/m ²	-	14	10	11
5 kW/m ²	-	9 → 10	-	1 → 5
8 kW/m ²	-	7 → 10	-	-
Hauteur de cible : 1,5 m – hauteur moyenne du stockage de la cellule 2				
3 kW/m ²	-	14	8 → 10	6 → 10
5 kW/m ²	-	9 → 10	-	1 → 5
8 kW/m ²	-	5	-	-

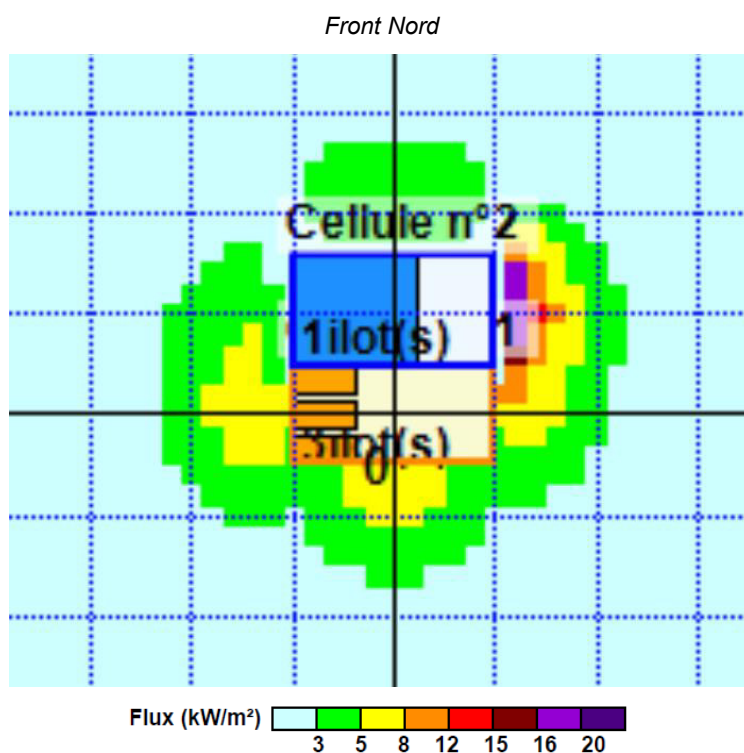
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 76 min (cellule 1), 97 min (cellule 2)

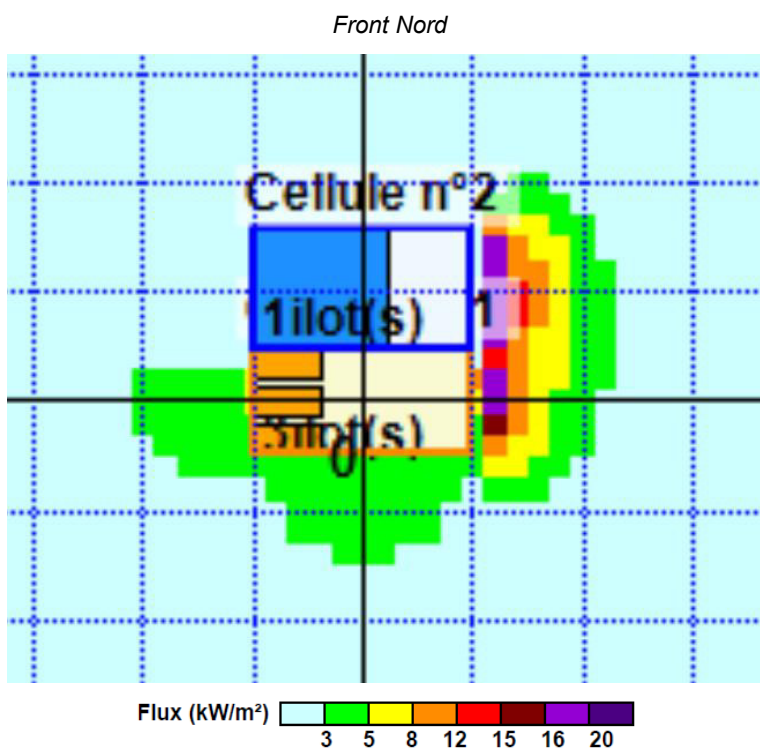
❖ Représentation graphique (pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme)



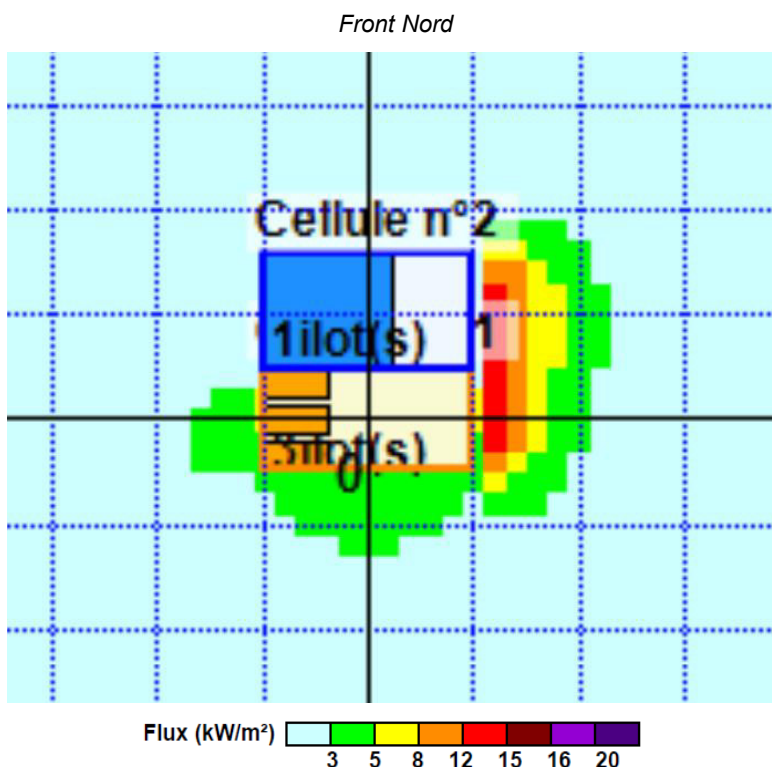
- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage de la cellule 1 (h = 6 m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage de la cellule 2 (h = 3 m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage de la cellule 2 ($h = 1,5$ m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

Les effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m^2) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Est du stockage. Absence de stockage de matières combustibles dans la zone d'effet (scénario de propagation non nécessaire).

Absence d'effets thermiques supérieurs à 8 kW/m^2 sur les fronts Nord, Sud et Ouest et en dehors des limites de l'établissement.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m^2 (seuils des effets sur les structures) s'étendent au maximum jusqu'à 5 m sur les fronts Est, Sud et Ouest. Absence d'effets supérieurs à 5 kW/m^2 en dehors de l'établissement.

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m^2 (effets irréversibles) s'étendent au maximum jusqu'à 13 m sur le front Est et 10 m sur les fronts Sud et Ouest.

Les effets thermiques compris entre 5 et 8 kW/m^2 (effets létaux) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Est et 5 m sur le front Ouest.

Les effets thermiques supérieurs à 8 kW/m^2 (effets létaux significatifs) s'étendent au maximum jusqu'à 10 m sur le front Est.

Absence d'effets thermiques supérieurs à 3 kW/m^2 sur le front Nord et en dehors des limites de l'établissement.

4.9 SCÉNARIO 9 : ZONE VHU

❖ Hypothèses retenues pour la modélisation :

Les hypothèses de modélisation sont basées les données d'un Golif, voilier de 6,5 mètres des années 1960 dont la coque est en polyester et dont le poids total est de 1,3 tonne. L'APER (Association pour la Plaisance Eco-Responsable) a suivi la déconstruction de ce voilier et les données relatives aux matériaux sont disponibles dans le rapport « Étude préalable à la mise en place de la filière de collecte et de traitement des navires de plaisance ou de sport hors d'usage sous la responsabilité des producteurs (REP) » en date de septembre 2016 et édité par l'ADEME.

- dimensions de la cellule : longueur : 6,5 m ; largeur : 2,2 m ; hauteur : 2 m ;
- caractéristiques constructives : à l'air libre

- organisation des stockages :

Cellule : 1 îlot soit 28,6 m³ de stockage

Compte tenu de la complexité des stockages réels, les dimensions des stockages de la modélisation ont été déterminées de manière à représenter au mieux le stockage.

- Combustibles : 60 kg/m³ dont :
 - Acier : environ 45 %
 - Alu : environ 2%
 - Bois : environ 14%
 - PE : environ 39%.



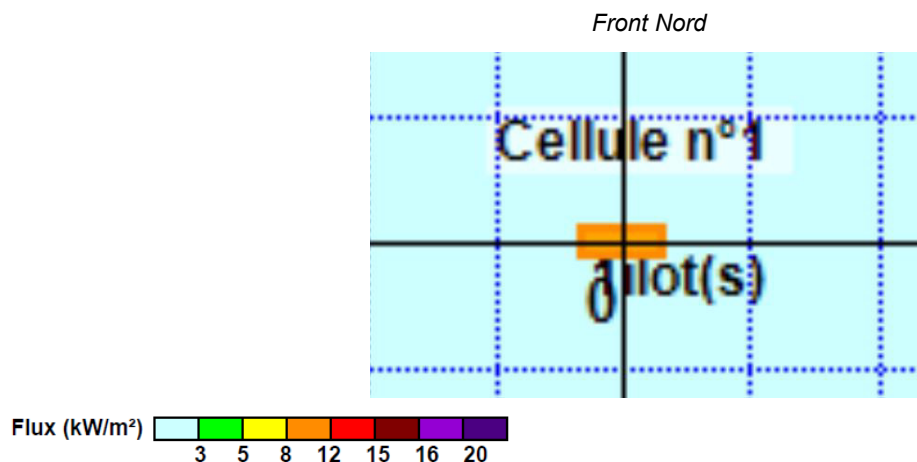
❖ Résultats :

Puissance du rayonnement	Distance maximale calculée en m			
	Front Nord	Front Est	Front Sud	Front Ouest
Hauteur de cible : 1,8 m - hauteur de cible par défaut de FLUMILog – hauteur d'homme				
3 kW/m ²	-	-	-	-
5 kW/m ²	-	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-
Hauteur de cible : 2 m – hauteur maximale du stockage				
3 kW/m ²	-	-	-	-
5 kW/m ²	-	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-
Hauteur de cible : 1 m – hauteur moyenne du stockage				
3 kW/m ²	-	-	-	-
5 kW/m ²	-	-	-	-
8 kW/m ²	-	-	-	-

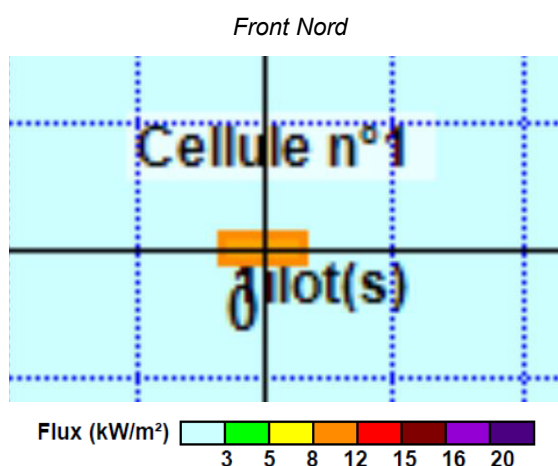
Remarque : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Durée de l'incendie : 69 min

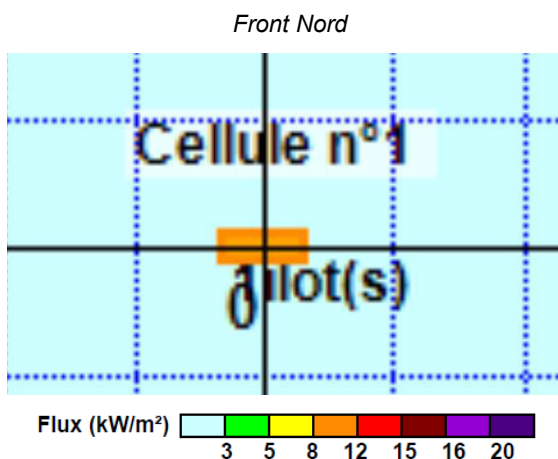
- ❖ Représentation graphique (pour une hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage (h = 2 m)



- ❖ Représentation graphique pour une hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage (h = 1 m)



❖ Analyse

Concernant les effets sur les structures et les autres stockages :

L'incendie de la zone VHU ne génère pas d'effets dominos (effets supérieurs ou égaux à 8 kW/m²) ni de flux compris entre 5 et 8 kW/m² (seuils des effets sur les structures).

Concernant les effets sur l'homme (cible placée à hauteur d'homme) :

Absence d'effets thermiques supérieurs à 3 kW/m² sur l'ensemble des fronts et en dehors des limites de l'établissement.

5 CONCLUSION

Scénario		Stockage	Durée de l'incendie	Analyse
N°1	Alvéole 3 – placoplâtre	383 m ³ de placoplâtre	107 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°2	Alvéole 4 – bois	2 310 m ³ de bois	135 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°3	Alvéole 5 – métaux non triés et platin	2 124 m ³ de métaux et platin	60 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°4	Alvéole 6 – DEEE	308 m ³ de DEEE	97 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°5	Alvéole 7 – déchèterie	394 m ³ de déchets collectés dans la zone déchèterie (métaux, gravats, plastiques)	104 min en cellule 1 114 min en cellule 2	Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m ² sortent de la limite Sud de l'établissement sur une distance de 5 m. Les effets thermiques supérieurs à 5 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°6	Alvéole 8 – déchèterie	990 m ³ de déchets collectés dans la zone déchèterie (métaux, gravats, plastiques)	129 min en cellule 1 101 min en cellule 2 110 min en cellule 3	Les effets thermiques compris entre 3 et 5 kW/m ² sortent des limites Nord et Sud de l'établissement sur une distance de 5 m. Les effets thermiques supérieurs à 5 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°7	Bâtiment « Maintenance » - stockage de GNR et de batteries	GNR et batteries	5,8 min en cellule 1 23 min en cellule 2	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°8	Bâtiment « Déchets Non Dangereux	1 069 m ³ de déchet dangereux (papiers, cartons et plastiques)	76 min en cellule 1 97 min en cellule 2	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.
N°9	Zone VHU	1 VHU	69 min	Les effets thermiques supérieurs à 3 kW/m ² ne sortent pas des limites de l'établissement. Absence de propagation de l'incendie vers un autre stockage.



ANNEXES

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES

Modification d'un site de gestion de déchets – ZA de Mané Coëtdigo à Ploeren (56)

Rapport C24-003-2– Modélisation des flux thermiques en cas d'incendie – Décembre 2025

SCÉNARIO 1 : ALVÉOLE 3 – PLACOPLÂTRE :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 3 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1,5 \text{ m}$)

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES

Modification d'un site de gestion de déchets – ZA de Mané Coëtdigo à Ploeren (56)

Rapport C24-003-2– Modélisation des flux thermiques en cas d'incendie – Décembre 2025



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario1_1_8
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/12/2025 à13:55:46avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

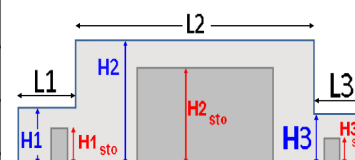
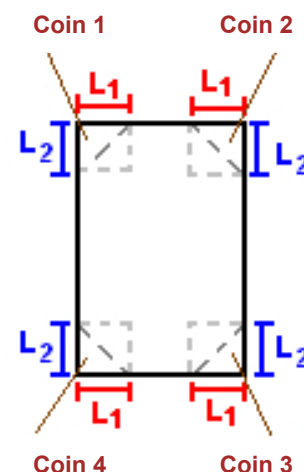
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		13,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,0		
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	

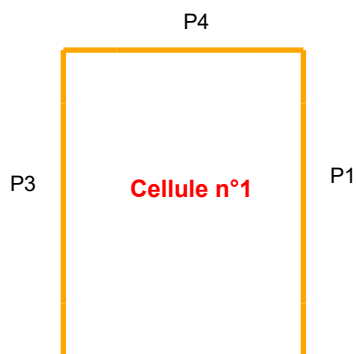
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		6,7	4,8	
Hauteur (m)		2,0	2,0	
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)		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)		6,6	4,8	
Hauteur (m)		2,0	2,0	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		6,7	4,8	
Hauteur (m)		4,0	4,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		6,6	4,8	
Hauteur (m)		4,0	4,0	

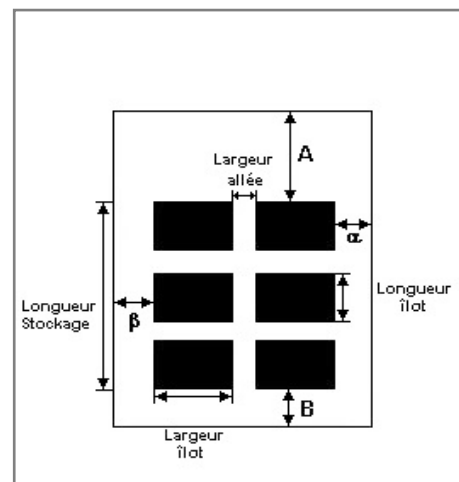
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

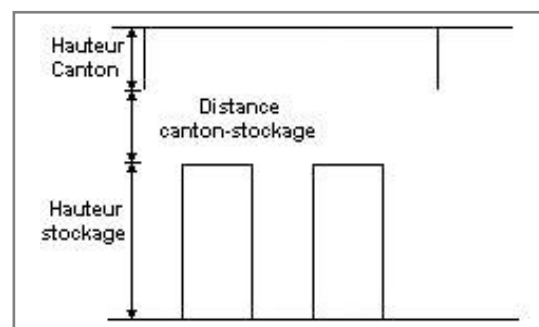
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	13,3 m
Longueur des îlots	9,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 2250,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton	Verre	NC	NC	NC	NC	NC
169,0	2081,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

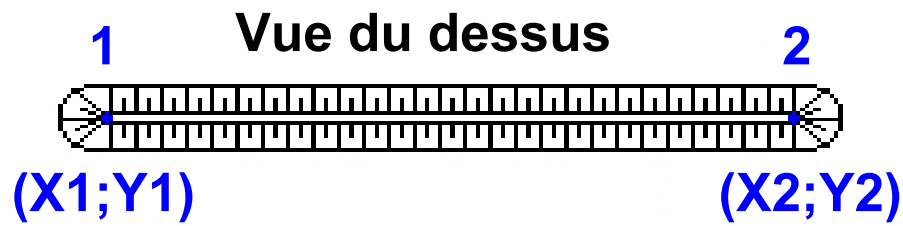
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	83,2 min
Puissance dégagée par la palette :	362,1 kW

Merlons



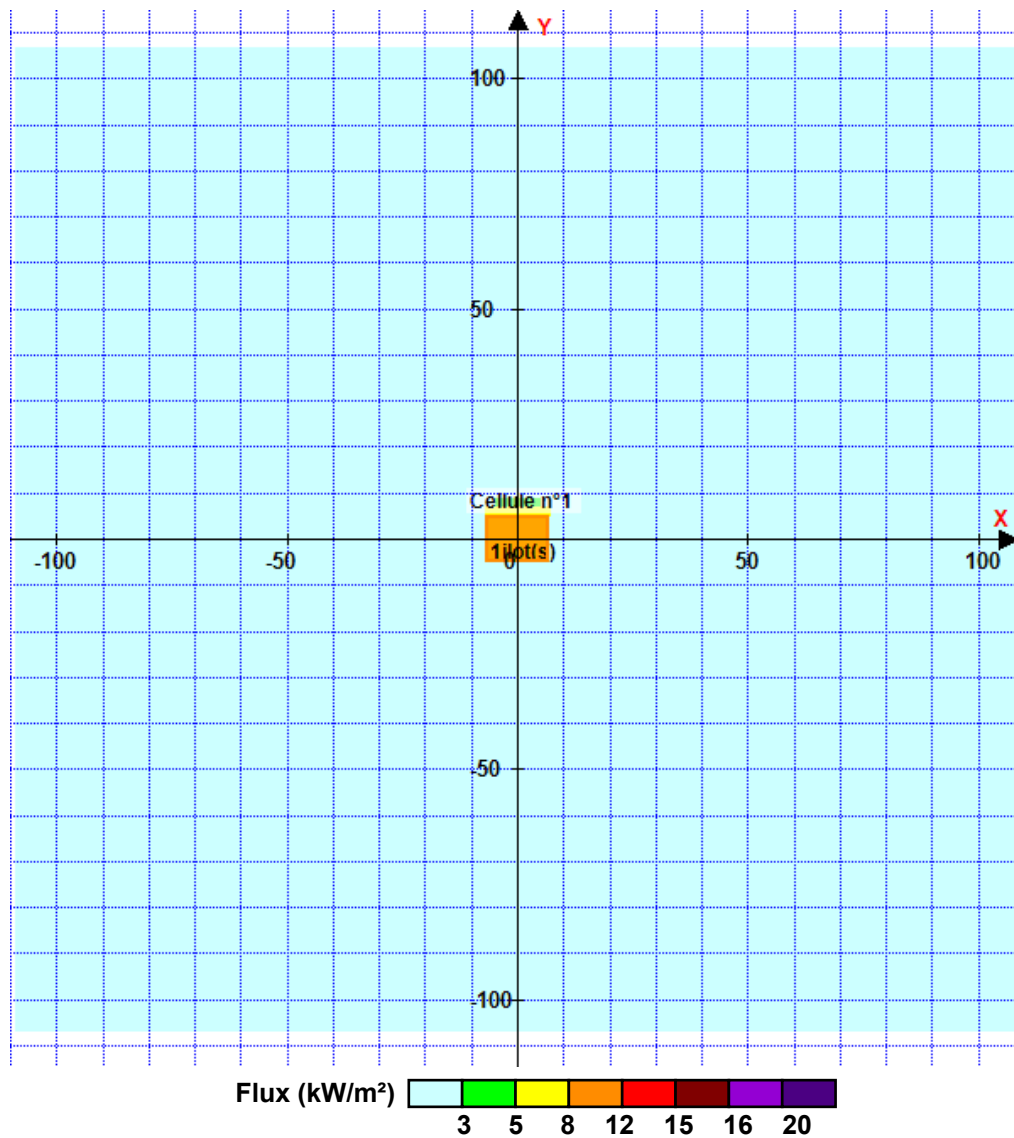
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **107,0 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 :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario1_3
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/12/2025 à14:00:47avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

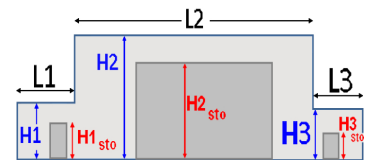
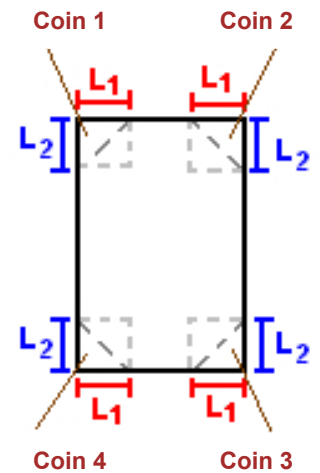
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **3,0** m

Géométrie Cellule1

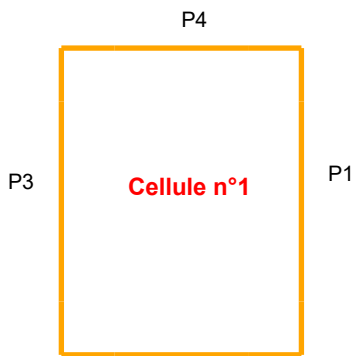
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		13,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		6,7	4,8	
Hauteur (m)		2,0	2,0	
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)		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)		6,6	4,8	
Hauteur (m)		2,0	2,0	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		6,7	4,8	
Hauteur (m)		4,0	4,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		6,6	4,8	
Hauteur (m)		4,0	4,0	

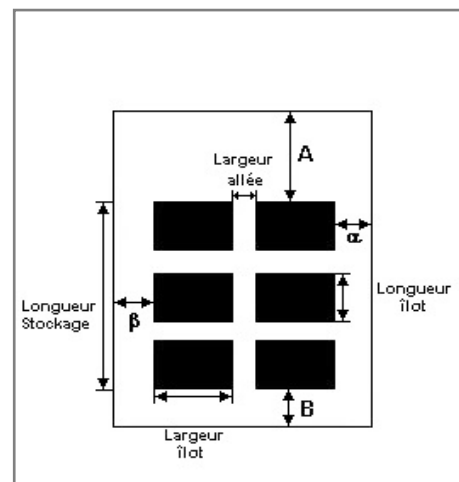
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

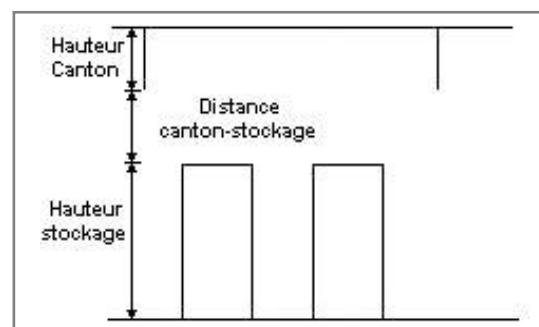
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	13,3 m
Longueur des îlots	9,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 2250,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton	Verre	NC	NC	NC	NC	NC
169,0	2081,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

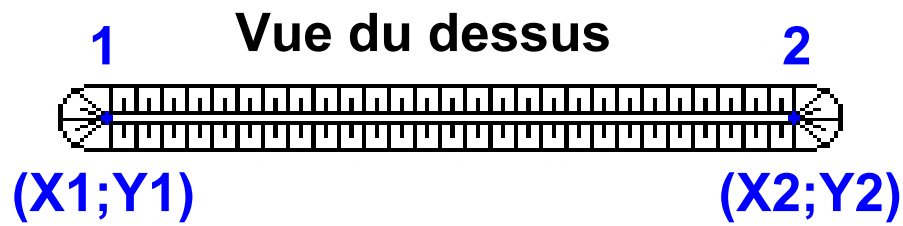
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	83,2 min
Puissance dégagée par la palette :	362,1 kW

Merlons



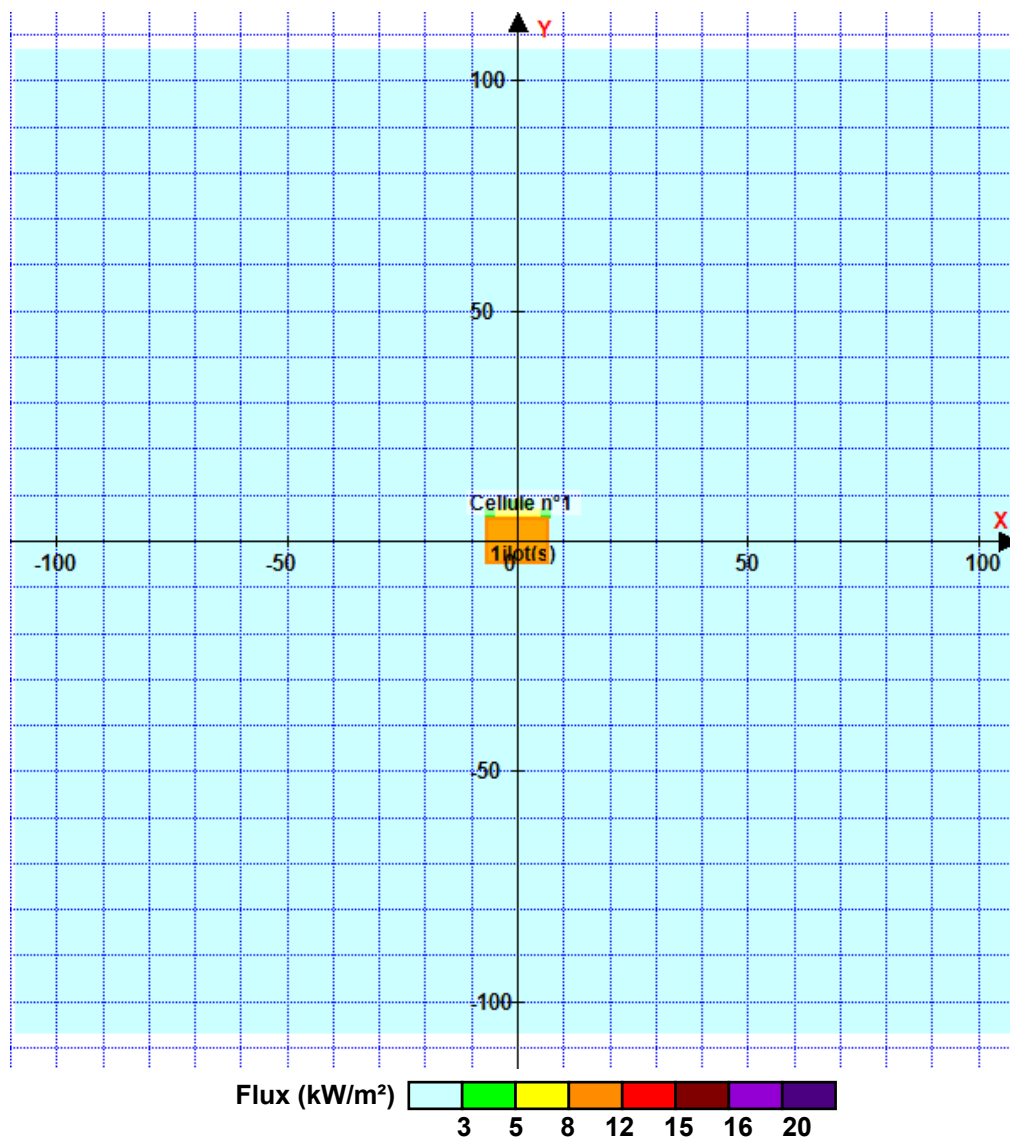
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **107,0 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 :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario1_1_5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/12/2025 à14:01:16avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

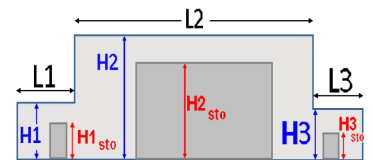
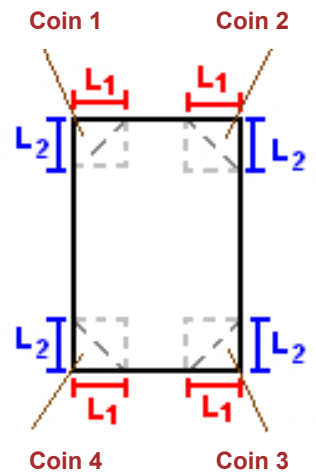
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,5** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		13,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,0		
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	

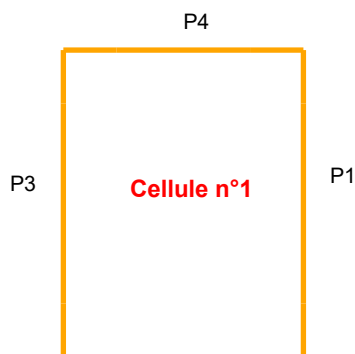
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		6,7	4,8	
Hauteur (m)		2,0	2,0	
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)		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)		6,6	4,8	
Hauteur (m)		2,0	2,0	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		6,7	4,8	
Hauteur (m)		4,0	4,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		6,6	4,8	
Hauteur (m)		4,0	4,0	

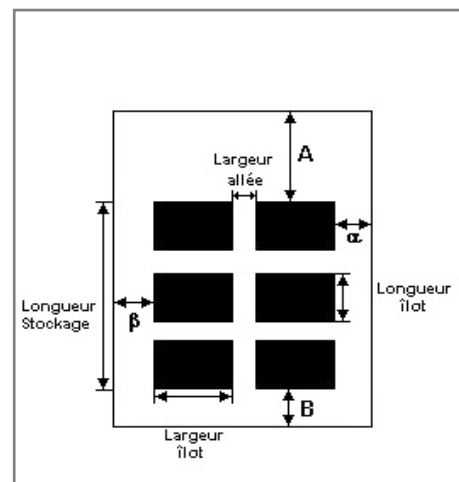
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

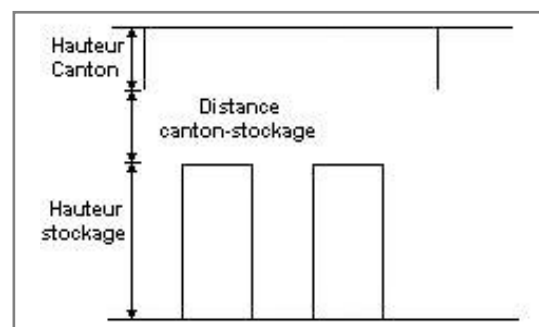
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	13,3 m
Longueur des îlots	9,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 2250,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Carton	Verre	NC	NC	NC	NC	NC
169,0	2081,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

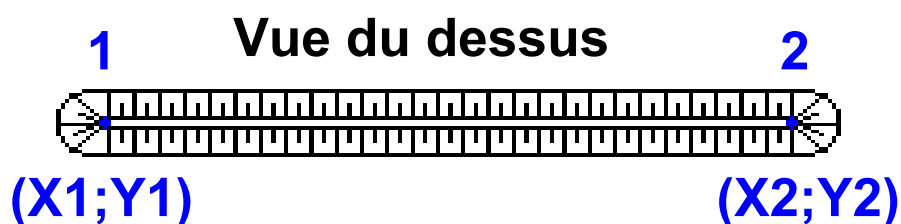
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	83,2 min
Puissance dégagée par la palette :	362,1 kW

Merlons



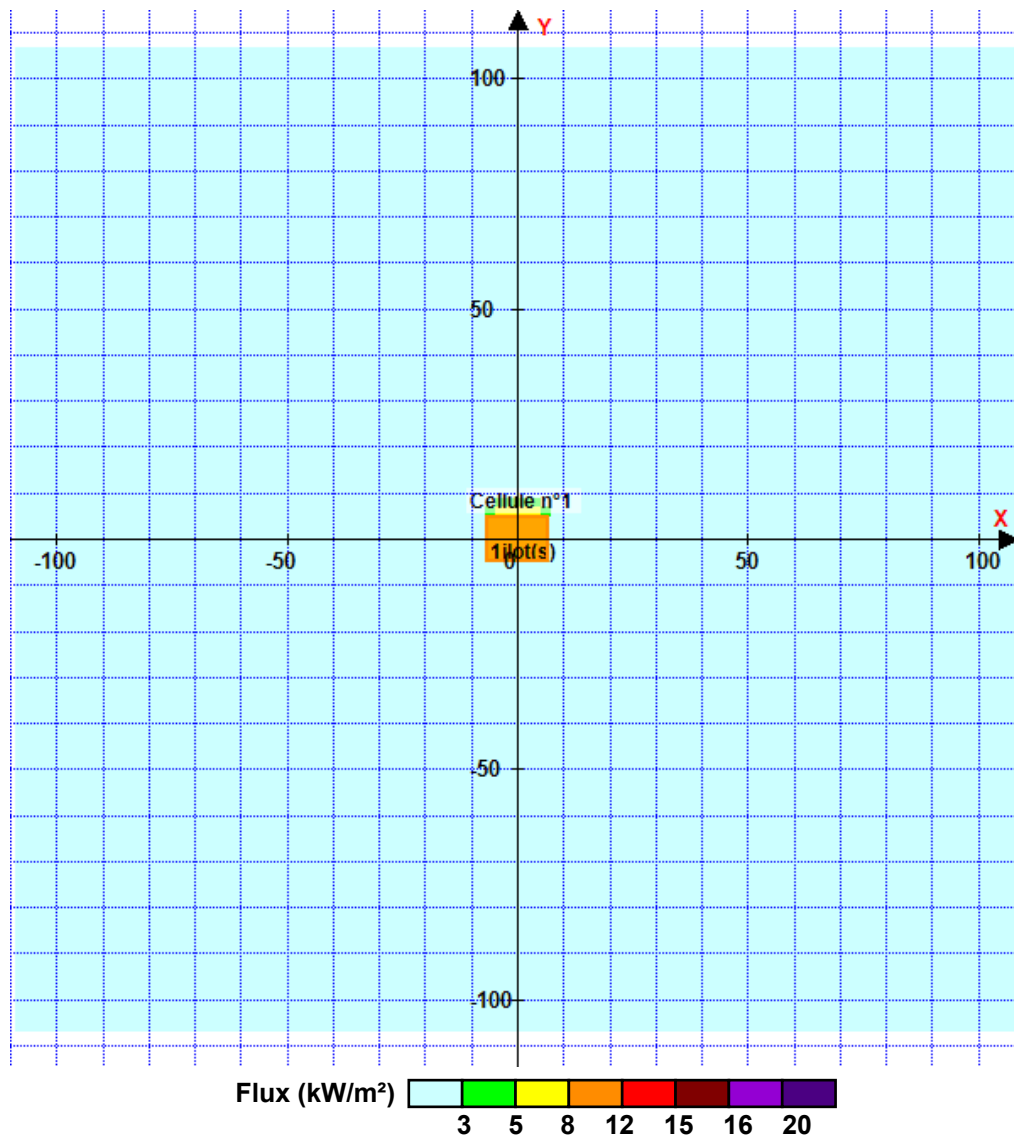
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **107,0 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.

SCÉNARIO 2 : ALVÉOLE 4 – BOIS :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 5 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 2,5 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario4_ploeren_1_8_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à14:43:44avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

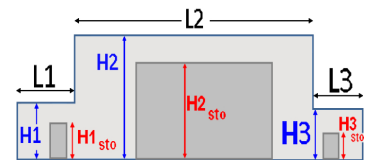
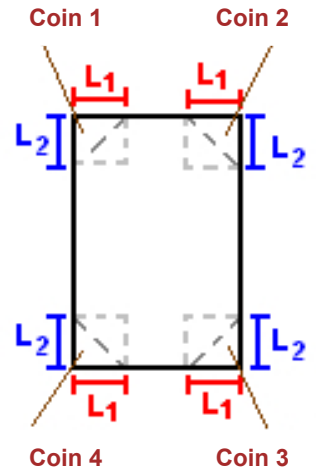
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		20,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		23,1		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,8		
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	

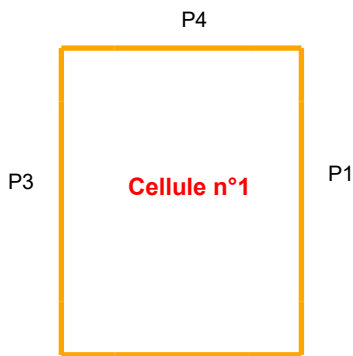
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		11,5	10,0	
Hauteur (m)		0,8	0,8	
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)		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)		11,6	10,0	
Hauteur (m)		0,8	0,8	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		11,5	10,0	
Hauteur (m)		6,0	6,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		11,6	10,0	
Hauteur (m)		6,0	6,0	

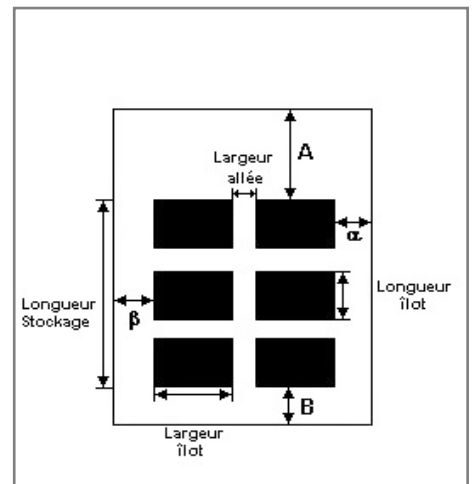
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

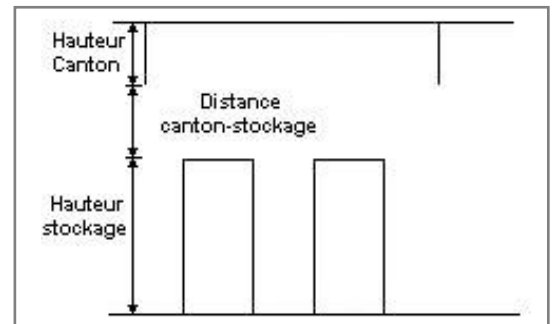
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	23,1 m
Longueur des îlots	20,0 m
Hauteur des îlots	5,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	5,0 m
Volume de la palette :	5,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1000,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
600,0	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

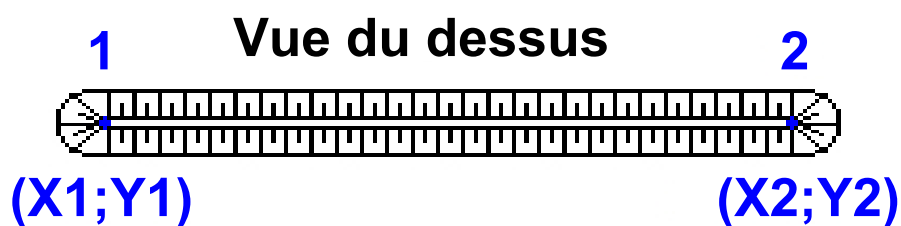
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	96,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1486,6 kW

Merlons



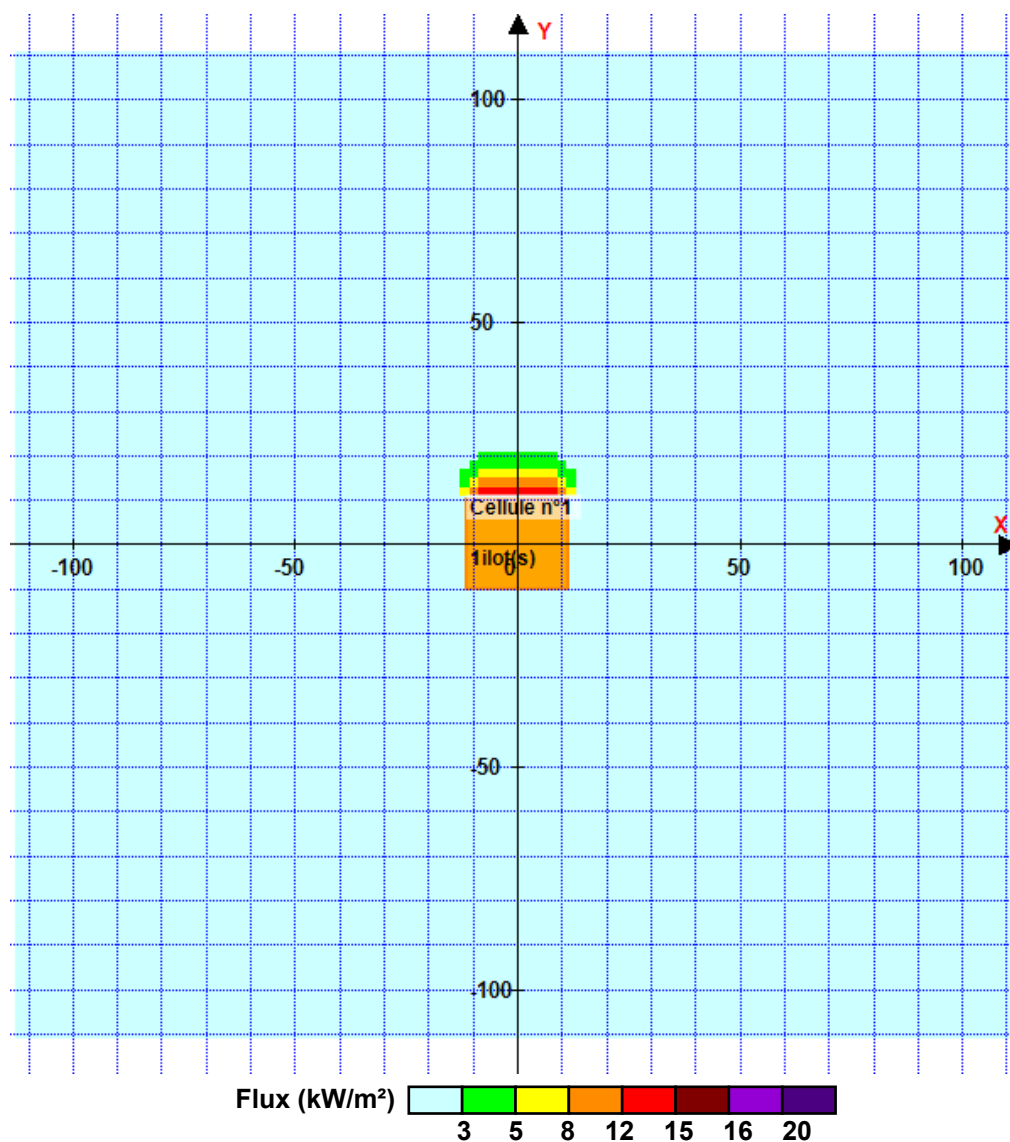
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **135,0** 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 :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario4_ploeren_5_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à14:48:38avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

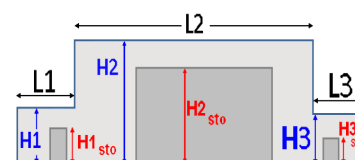
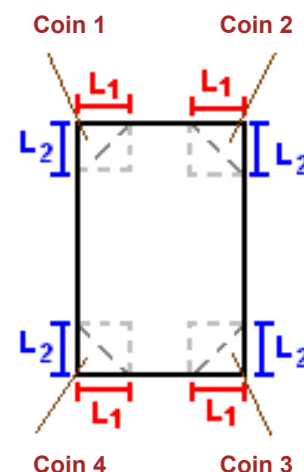
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **5,0** m

Géométrie Cellule1

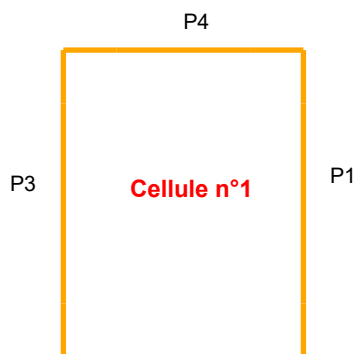
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		20,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		23,1		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		11,5	10,0	
Hauteur (m)		0,8	0,8	
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)		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)		11,6	10,0	
Hauteur (m)		0,8	0,8	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		11,5	10,0	
Hauteur (m)		6,0	6,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		11,6	10,0	
Hauteur (m)		6,0	6,0	

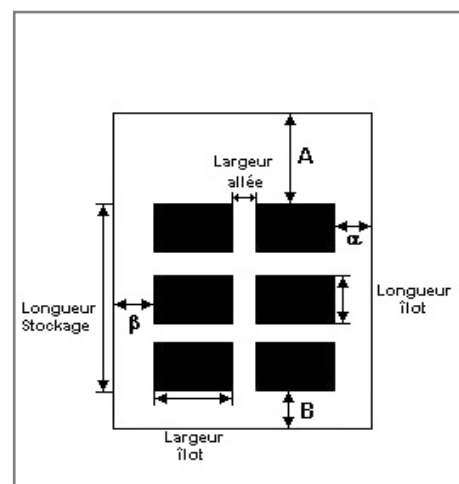
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

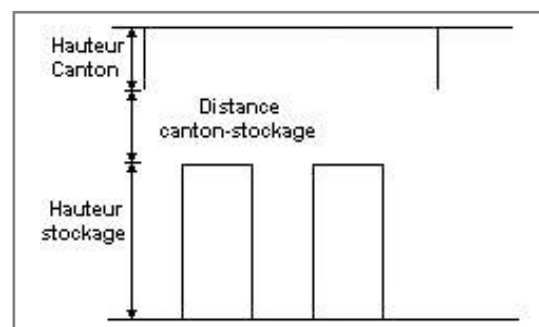
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	23,1 m
Longueur des îlots	20,0 m
Hauteur des îlots	5,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	5,0 m
Volume de la palette :	5,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1000,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
600,0	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

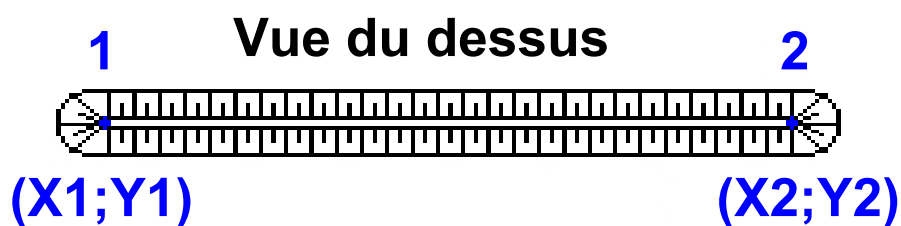
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	96,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1486,6 kW

Merlons



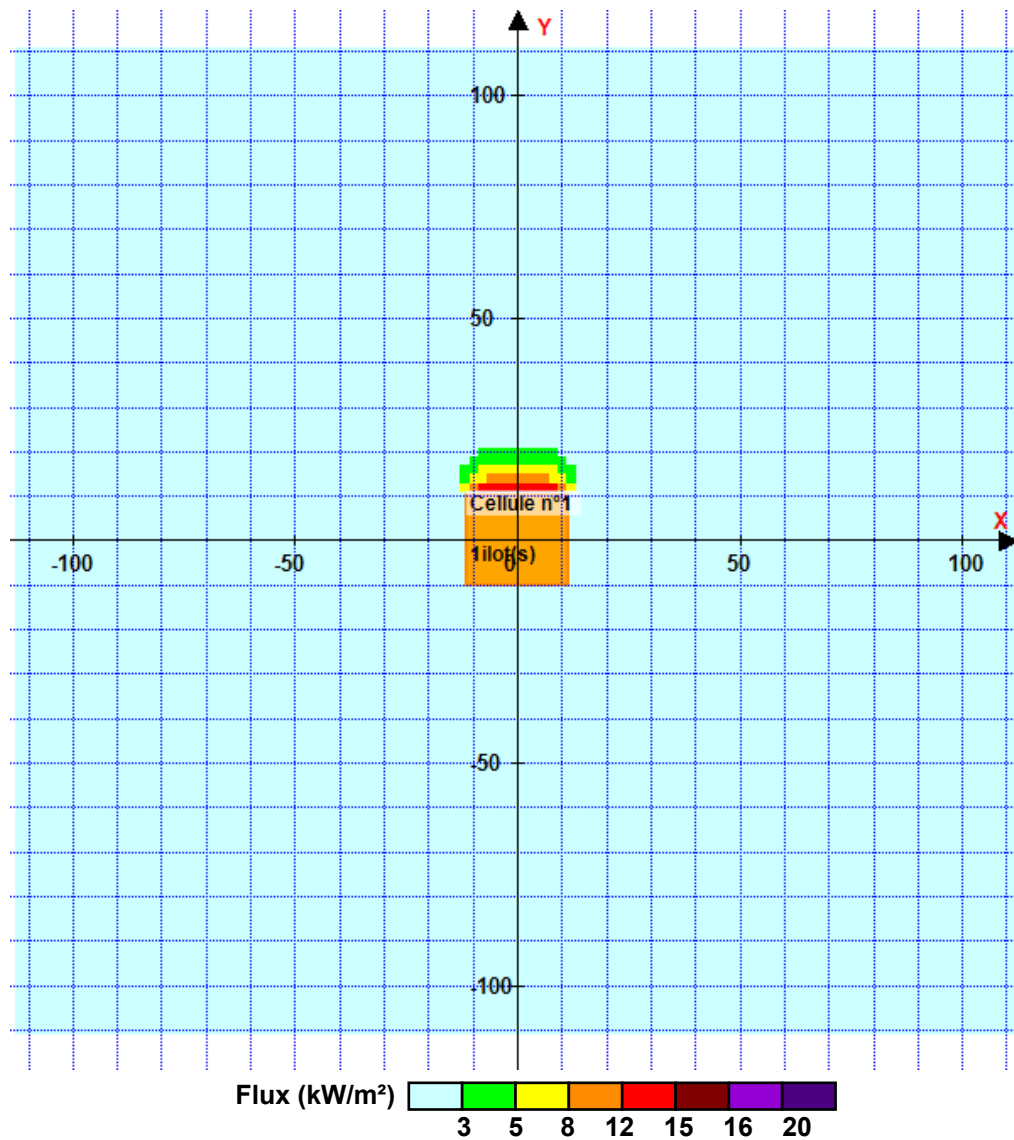
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **135,0** 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 :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario4_ploeren_2_5_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 14:48:52 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

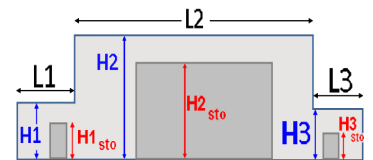
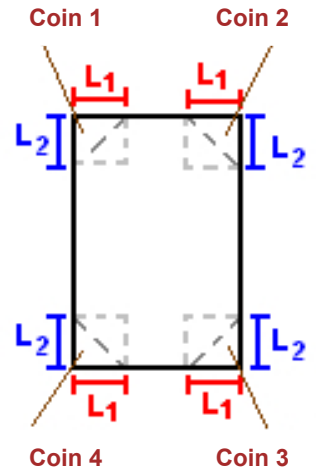
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,5** m

Géométrie Cellule1

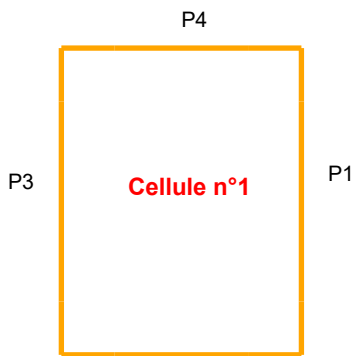
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)		20,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		23,1	
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,8	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	1	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		11,5	10,0	
Hauteur (m)		0,8	0,8	
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
R(i) : Résistance Structure(min)		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)		11,6	10,0	
Hauteur (m)		0,8	0,8	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		11,5	10,0	
Hauteur (m)		6,0	6,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		11,6	10,0	
Hauteur (m)		6,0	6,0	

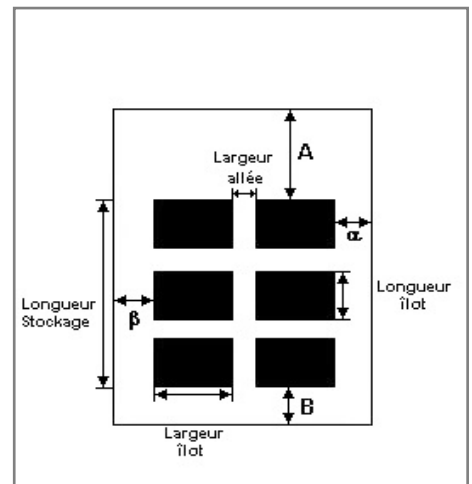
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

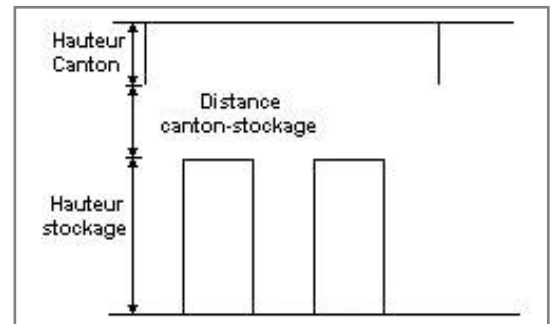
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	23,1 m
Longueur des îlots	20,0 m
Hauteur des îlots	5,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	5,0 m
Volume de la palette :	5,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1000,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
600,0	400,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

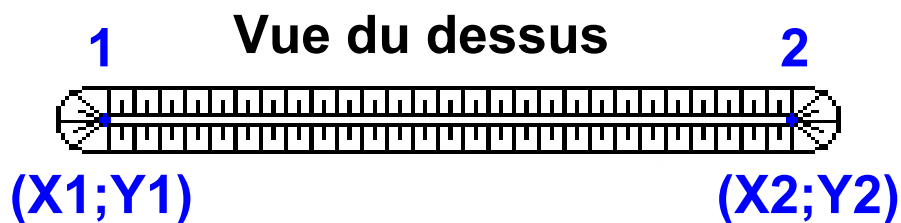
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	96,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1486,6 kW

Merlons



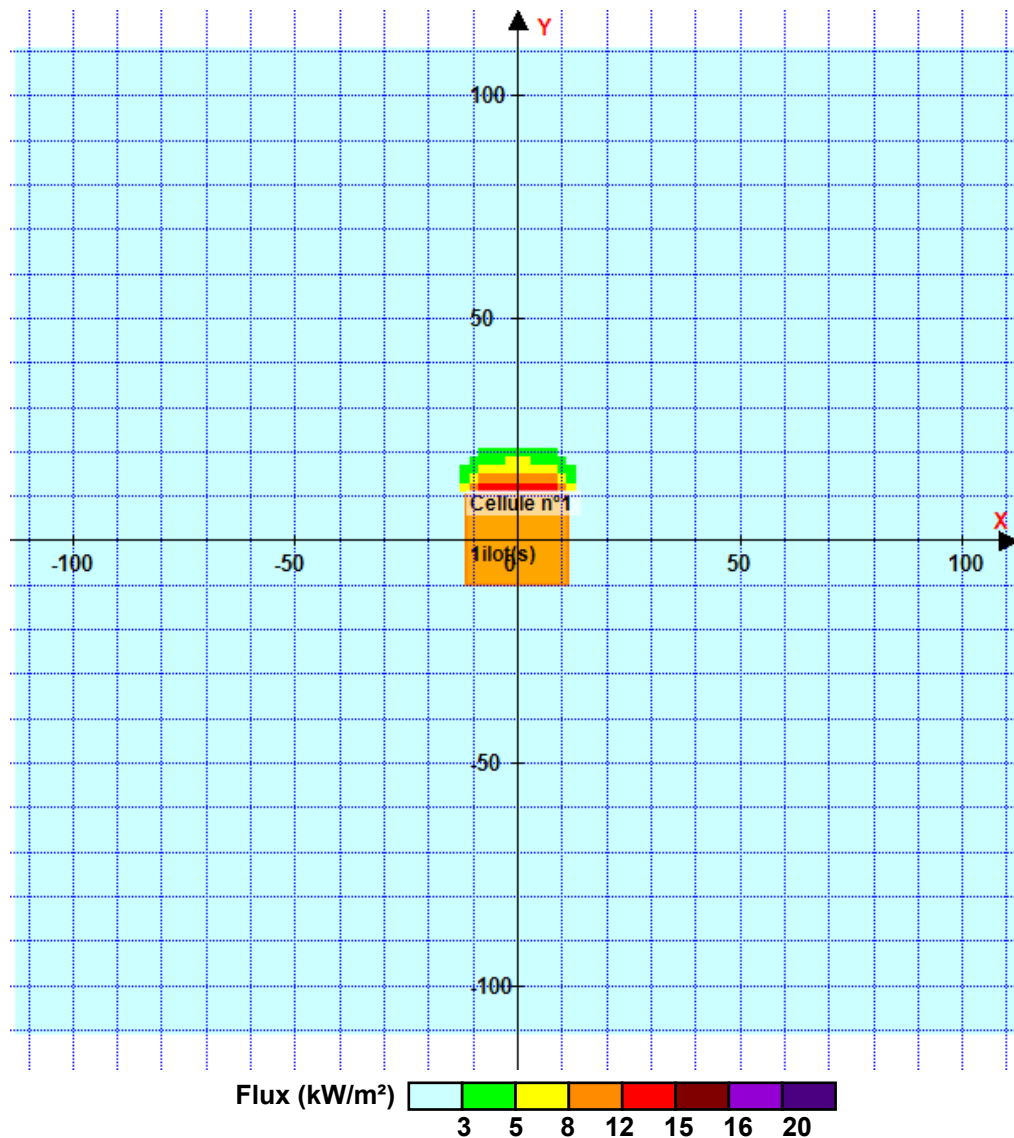
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **135,0** 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.

SCÉNARIO 3 : ALVÉOLE 5 – MÉTAUX NON TRIÉS ET PLATIN :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 5 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 2,5 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario5_Ploeren_1_8
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	02/12/2025 à 11:18:40 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :

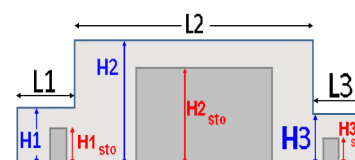
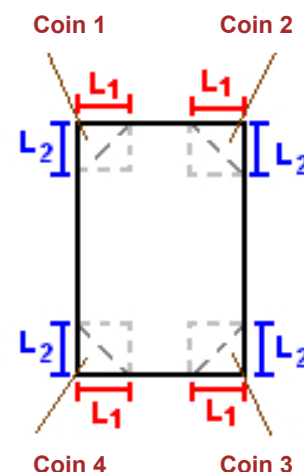
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		43,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,0		
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	

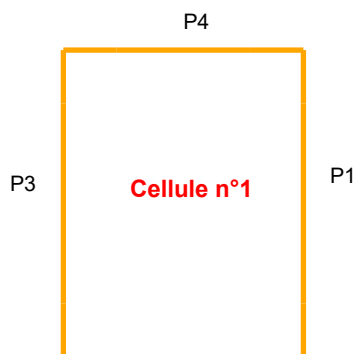
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	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	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	120	120	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	120	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	120	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	120	120	1
Largeur (m)	4,8			
Hauteur (m)	2,0			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,9			
Hauteur (m)	2,0			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,8			
Hauteur (m)	4,0			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,9			
Hauteur (m)	4,0			

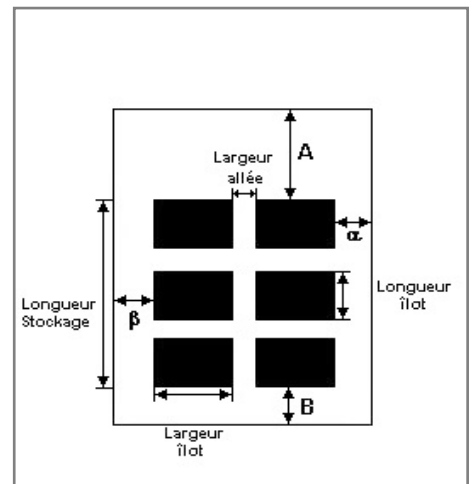
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

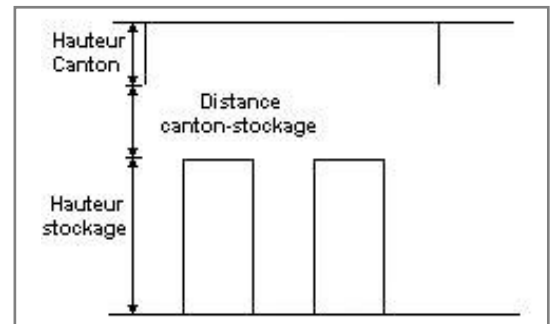
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	43,8 m
Longueur des îlots	9,7 m
Hauteur des îlots	5,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	5,0 m
Volume de la palette :	5,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1000,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
50,0	500,0	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0

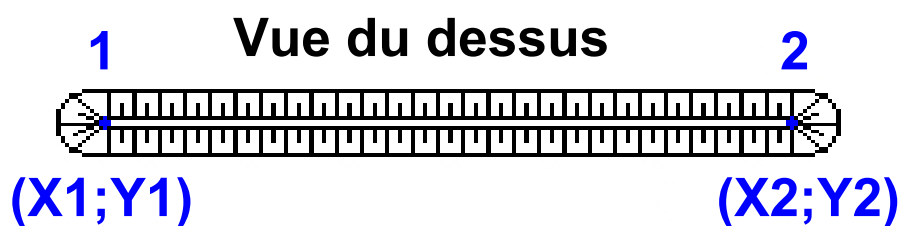
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	19,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1349,2 kW

Merlons



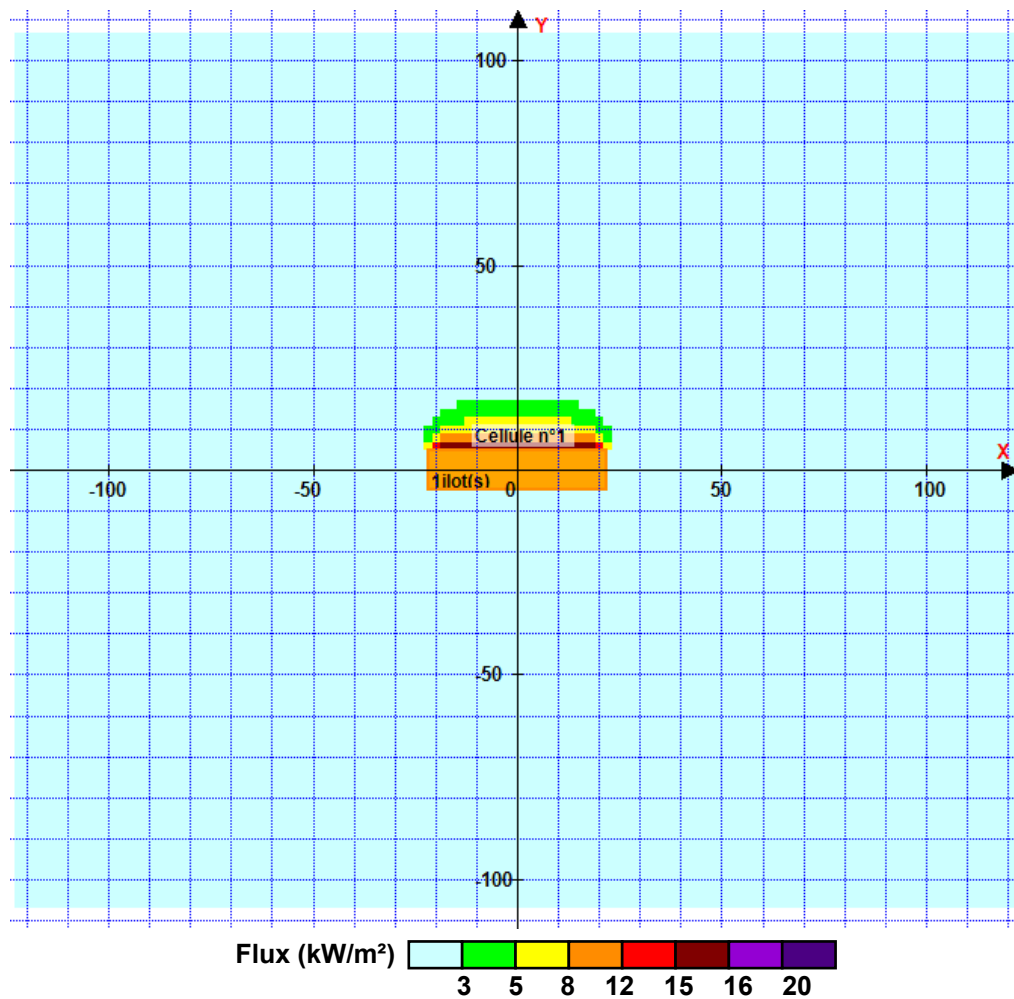
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **60,0** 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 :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario5_Ploeren_5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	02/12/2025 à 11:28:25 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

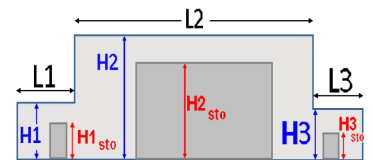
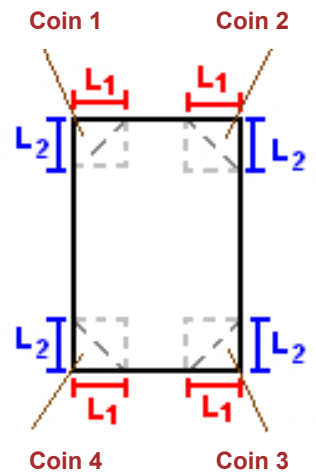
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **5,0** m

Géométrie Cellule1

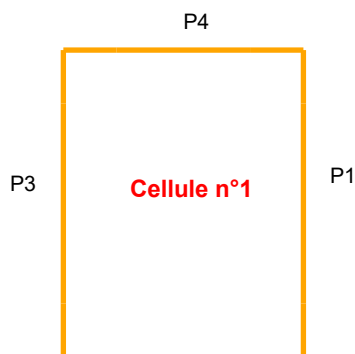
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		43,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	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	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	120	120	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	120	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	120	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	120	120	1
Largeur (m)	4,8			
Hauteur (m)	2,0			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,9			
Hauteur (m)	2,0			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,8			
Hauteur (m)	4,0			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,9			
Hauteur (m)	4,0			

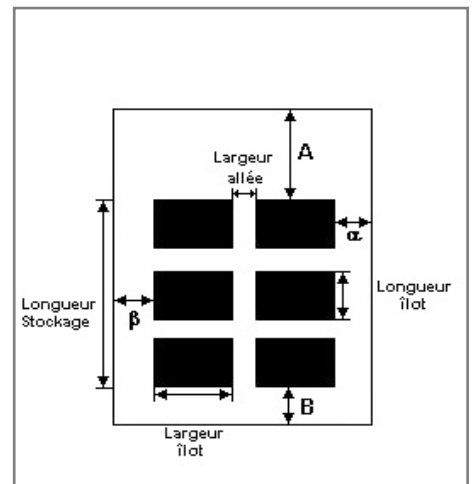
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

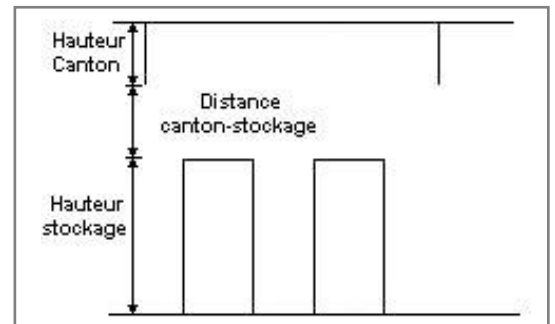
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	43,8 m
Longueur des îlots	9,7 m
Hauteur des îlots	5,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	5,0 m
Volume de la palette :	5,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1000,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
50,0	500,0	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0

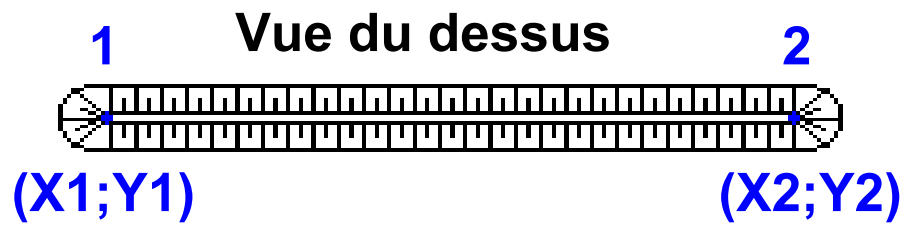
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	19,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1349,2 kW

Merlons



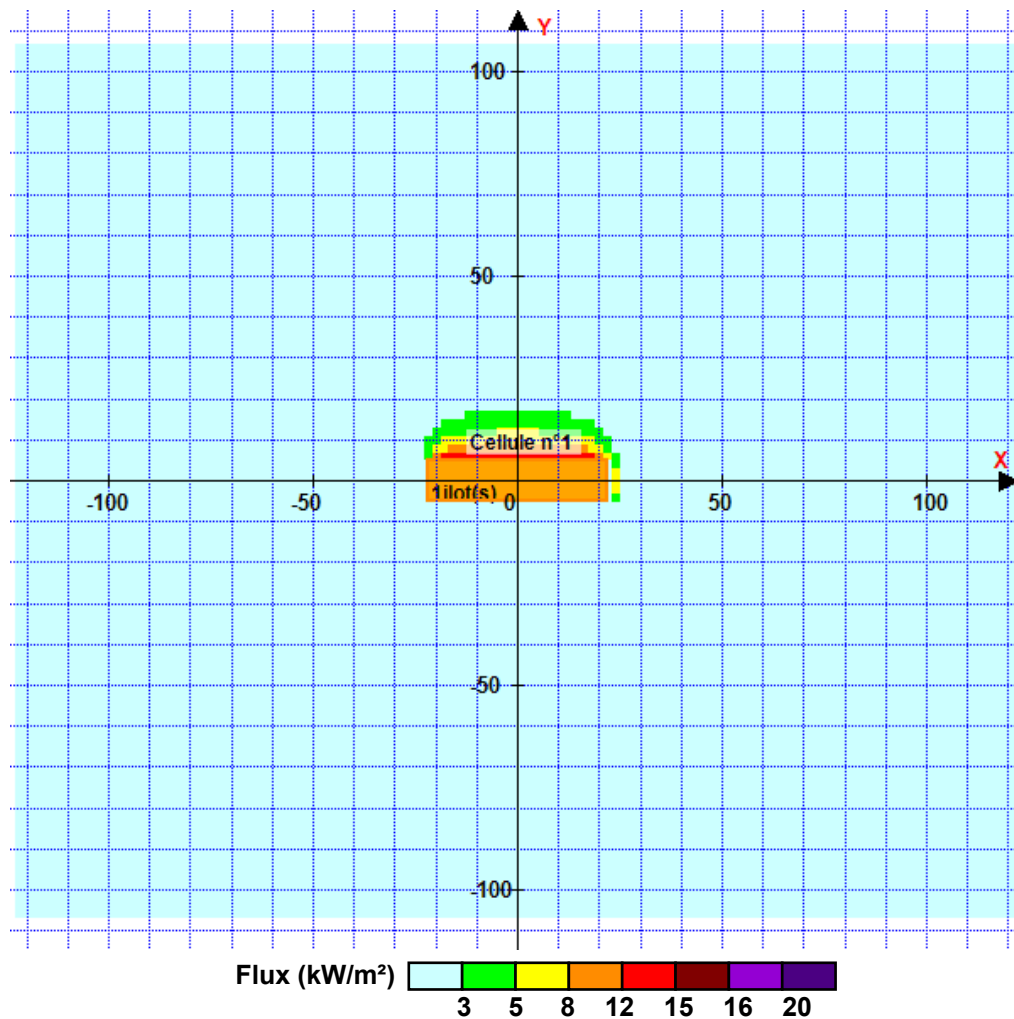
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **60,0** 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 :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario5_Ploeren_2_5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	02/12/2025 à 11:28:07 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

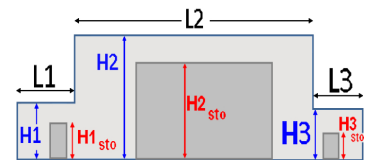
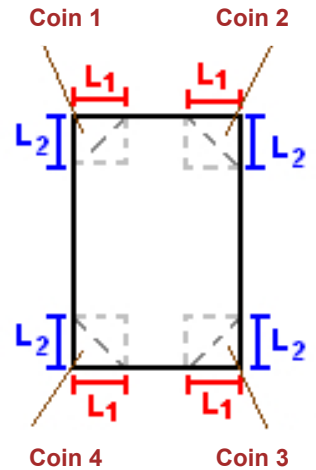
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,5** m

Géométrie Cellule1

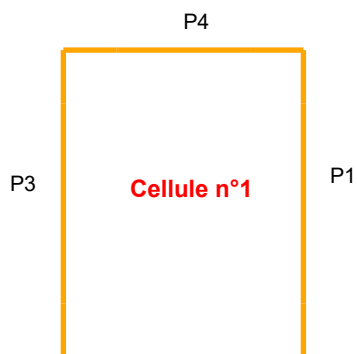
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)		9,7	
Largeur maximum de la cellule (m)		43,8	
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,0	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	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	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	120	120	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	120	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	120	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	120	120	1
Largeur (m)	4,8			
Hauteur (m)	2,0			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,9			
Hauteur (m)	2,0			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,8			
Hauteur (m)	4,0			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire			
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)	4,9			
Hauteur (m)	4,0			

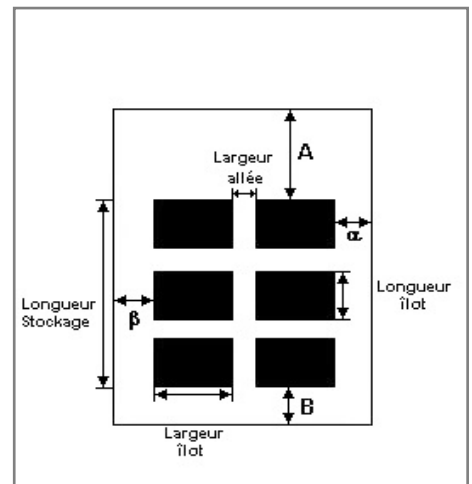
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

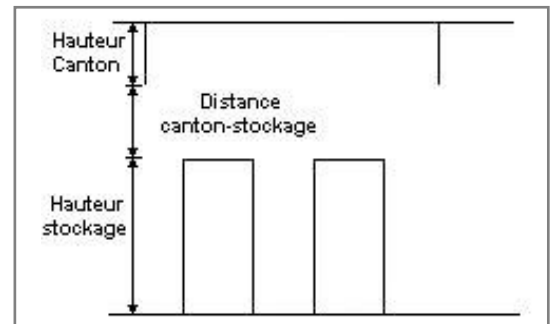
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	43,8 m
Longueur des îlots	9,7 m
Hauteur des îlots	5,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	5,0 m
Volume de la palette :	5,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1000,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
50,0	500,0	450,0	0,0	0,0	0,0	0,0

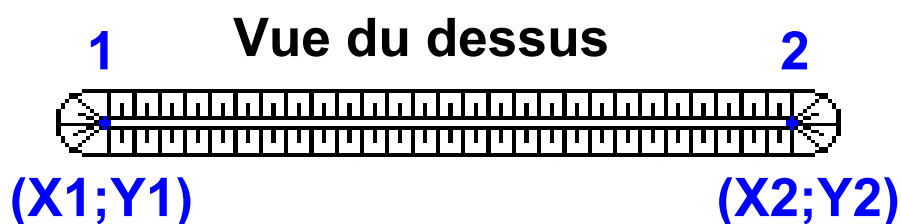
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	19,2 min
Puissance dégagée par la palette :	1349,2 kW

Merlons



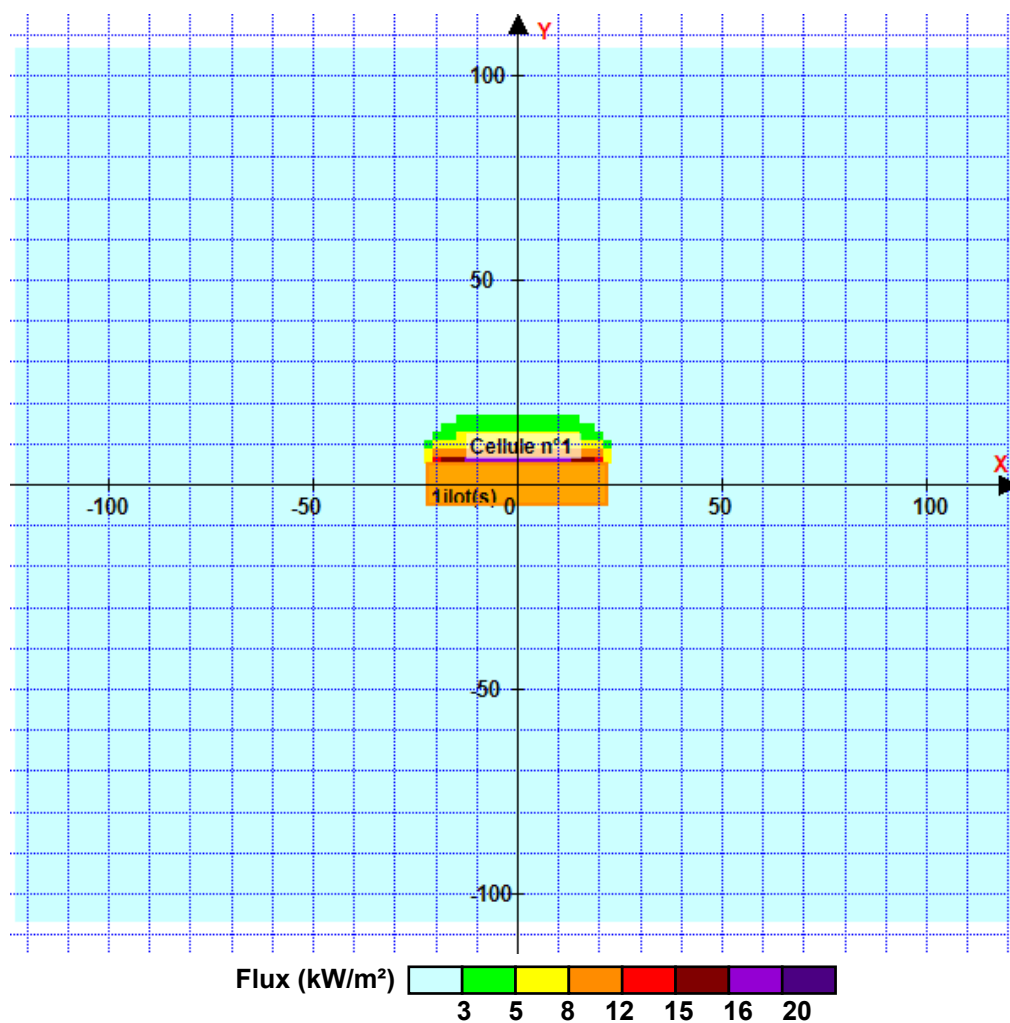
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **60,0** 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.

SCÉNARIO 4 : ALVÉOLE 6 – DEEE :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 4 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 2 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

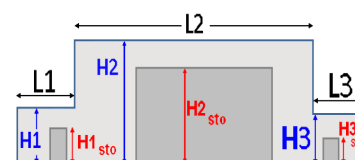
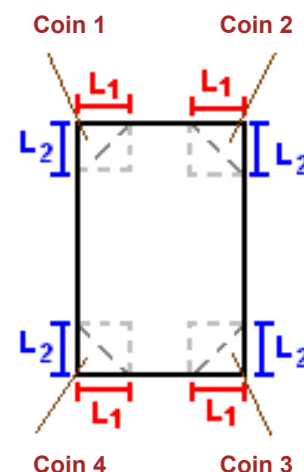
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario6_Ploeren_1_8_bisbis
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 09:14:18 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Géométrie Cellule1**

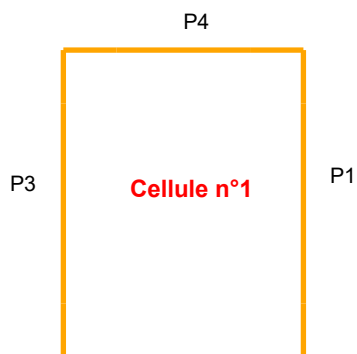
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		15,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		5,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

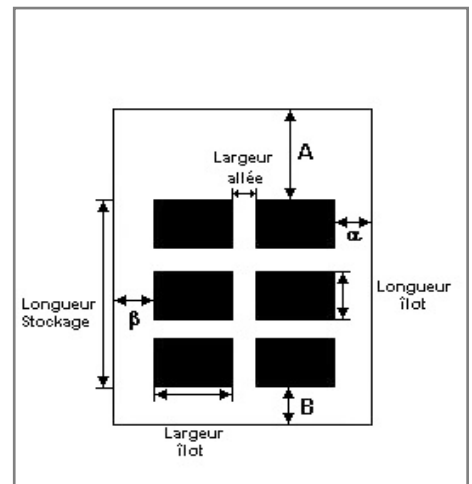
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

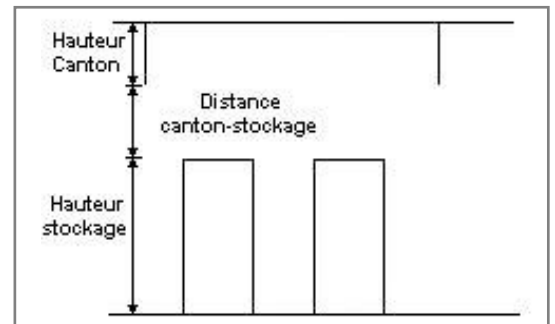
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	5,0 m
Longueur des îlots	15,4 m
Hauteur des îlots	4,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	4,0 m
Volume de la palette :	4,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 492,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Verre	Aluminium	NC	NC	NC
162,4	236,2	59,0	34,4	0,0	0,0	0,0

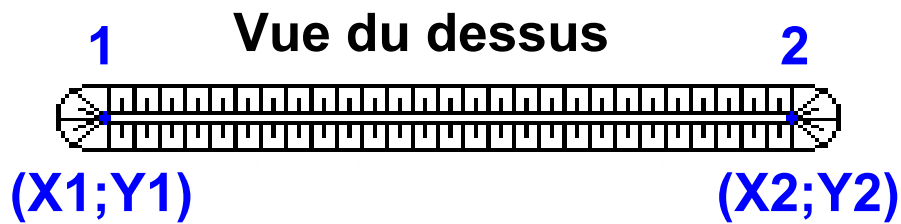
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	65,9 min
Puissance dégagée par la palette :	1365,8 kW

Merlons



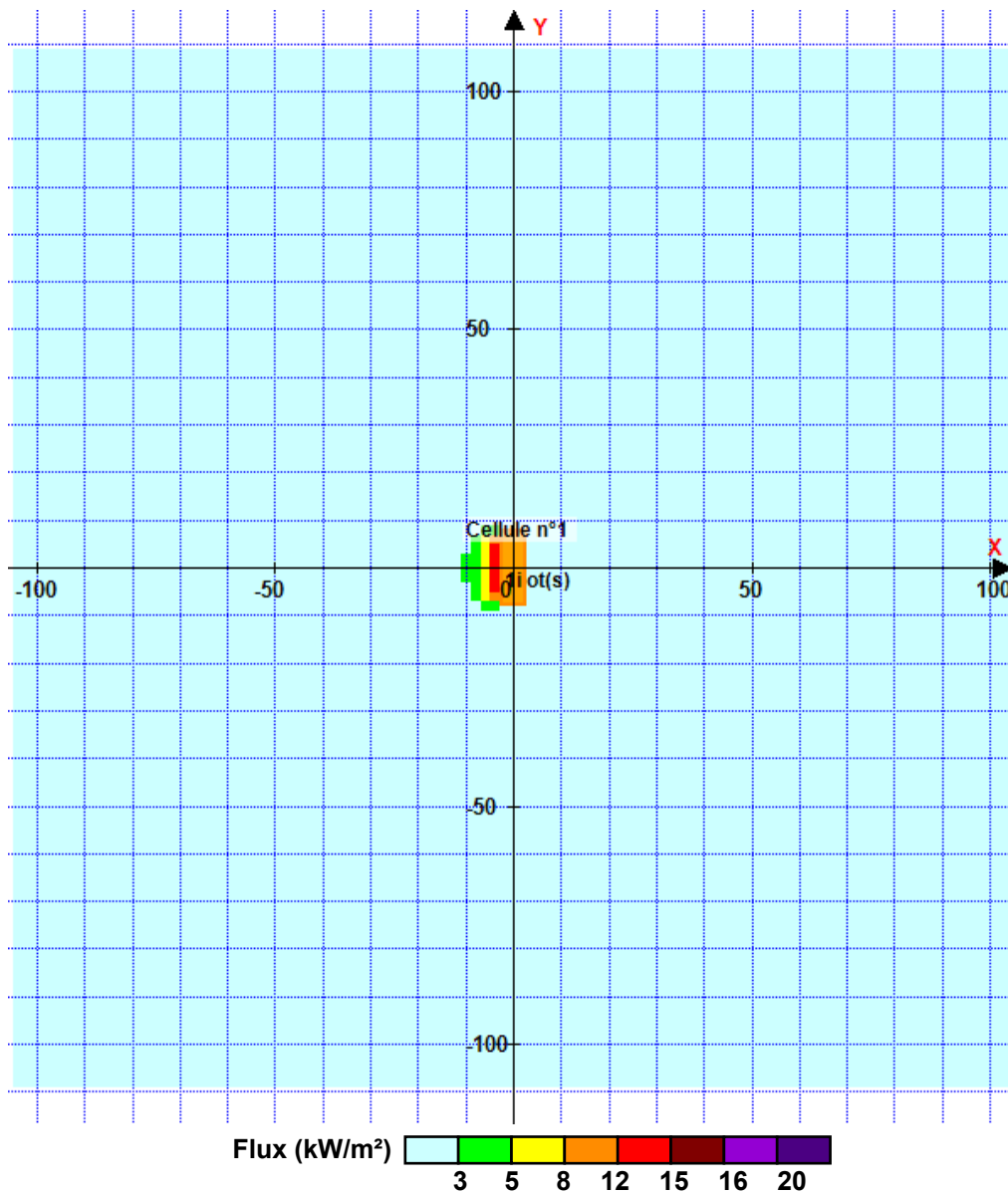
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **97,0** 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

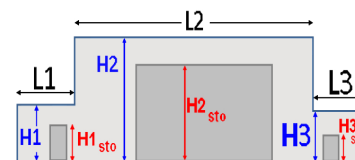
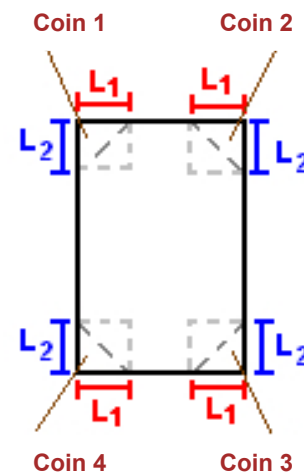
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario6_Ploeren_4_bisbis
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 11:22:52 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **4,0** m**Géométrie Cellule1**

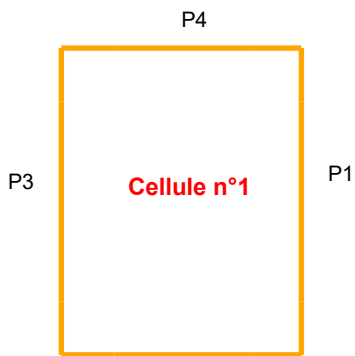
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		15,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		5,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

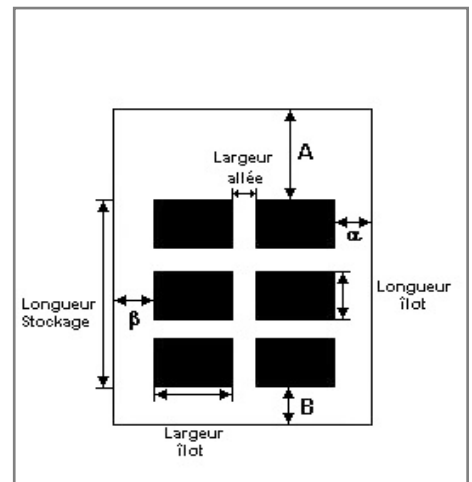
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

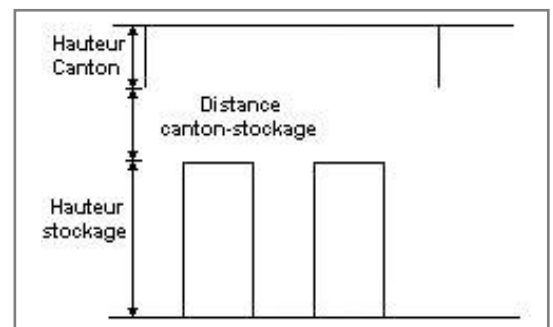
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	5,0 m
Longueur des îlots	15,4 m
Hauteur des îlots	4,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	4,0 m
Volume de la palette :	4,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 492,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Verre	Aluminium	NC	NC	NC
162,4	236,2	59,0	34,4	0,0	0,0	0,0

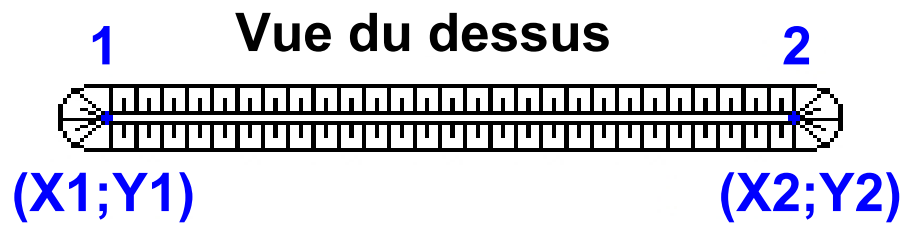
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	65,9 min
Puissance dégagée par la palette :	1365,8 kW

Merlons



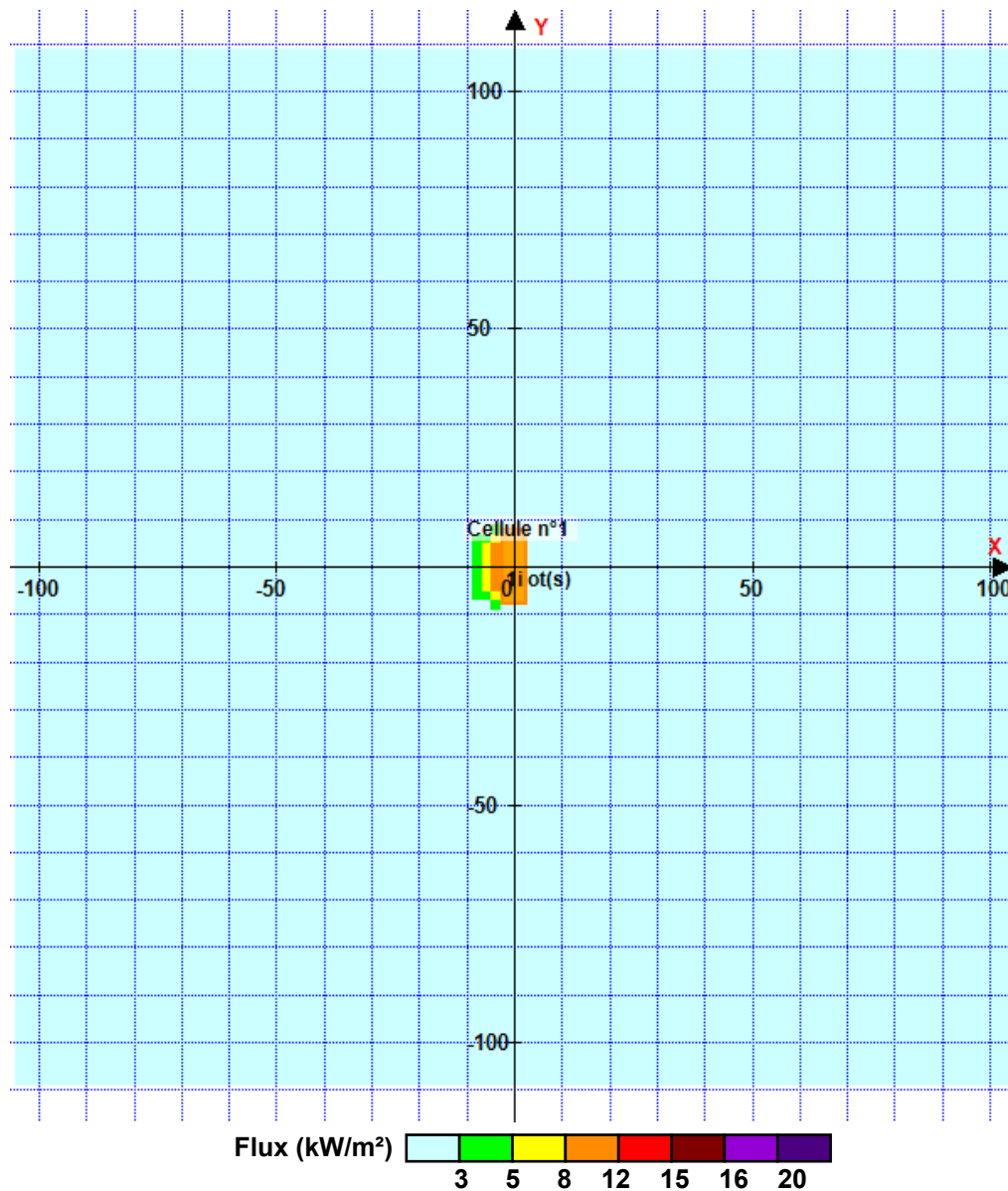
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **97,0** 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 :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario6_Ploeren_2_bisbis
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 11:23:05 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

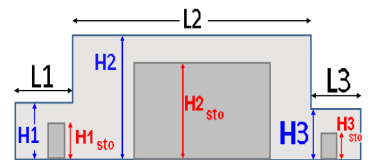
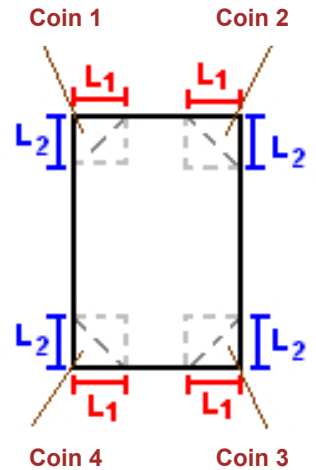
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,0** m

Géométrie Cellule1

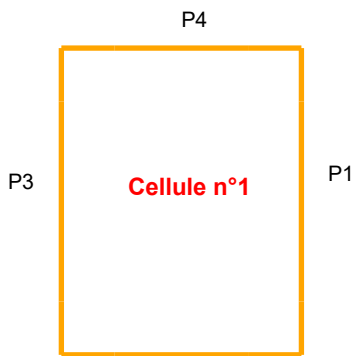
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		15,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		5,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

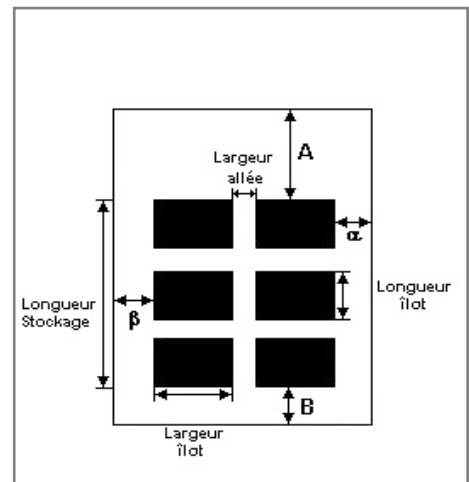
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

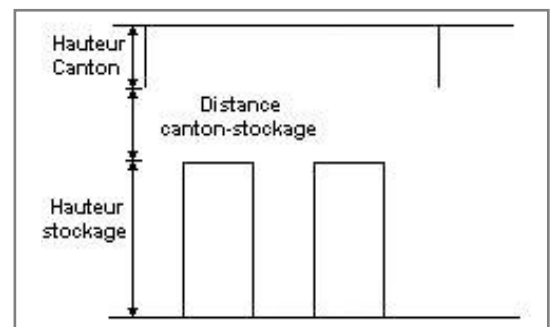
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	5,0 m
Longueur des îlots	15,4 m
Hauteur des îlots	4,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	4,0 m
Volume de la palette :	4,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 492,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Verre	Aluminium	NC	NC	NC
162,4	236,2	59,0	34,4	0,0	0,0	0,0

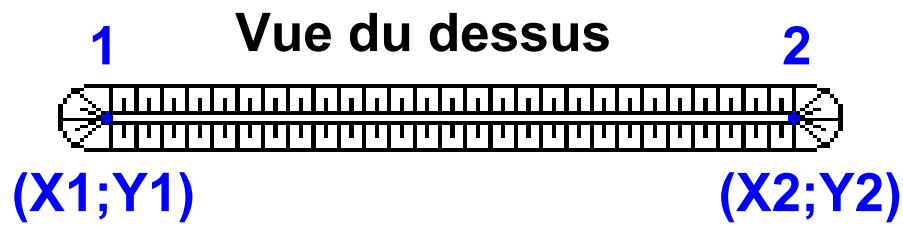
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	65,9 min
Puissance dégagée par la palette :	1365,8 kW

Merlons



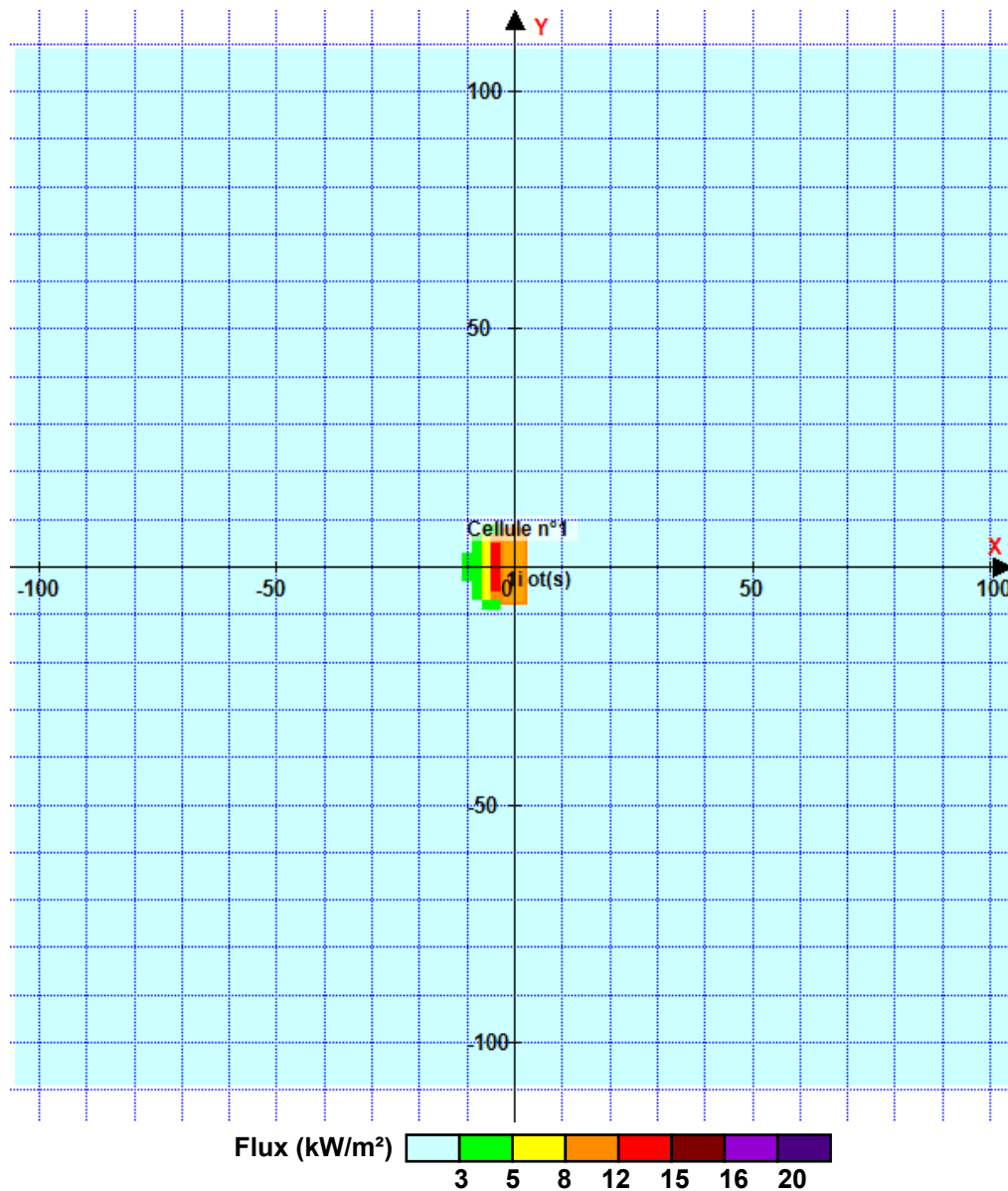
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **97,0** 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.

SCÉNARIO 5 : ALVÉOLE 7 -- DÉCHÈTERIE :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 3 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1,5 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

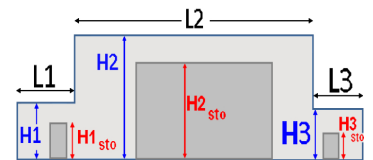
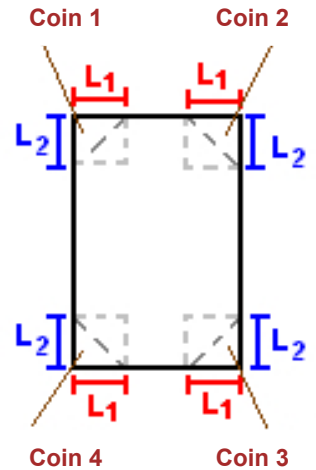
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario7_Ploeren_1_8_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 15:35:33 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

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

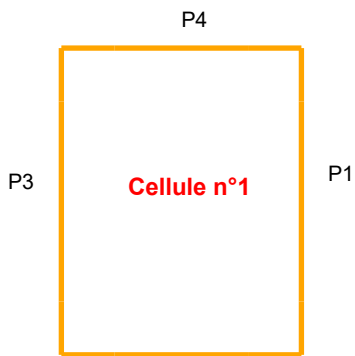
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	5,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	19,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

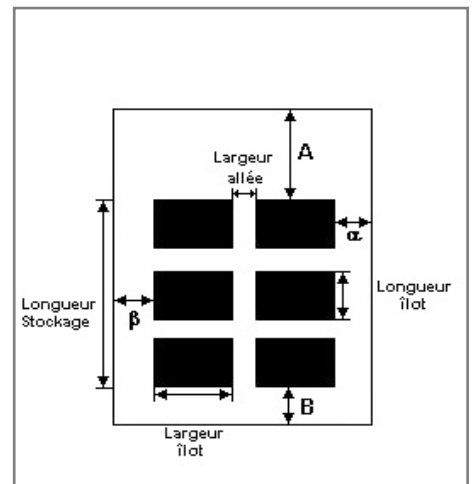
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

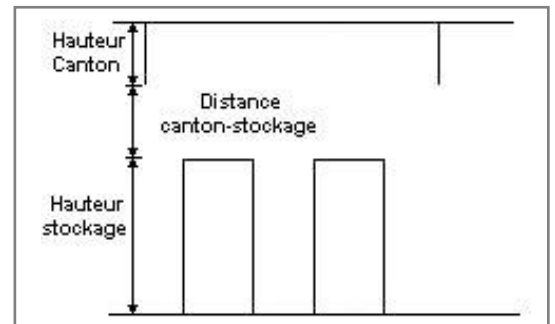
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	19,3 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
315,0	150,0	135,0	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 :	78,7 min
Puissance dégagée par la palette :	1058,5 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

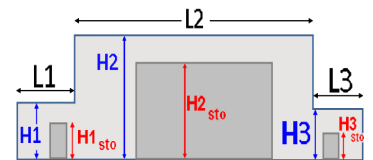
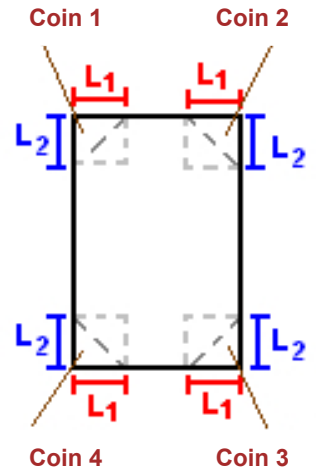
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		7,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		4,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

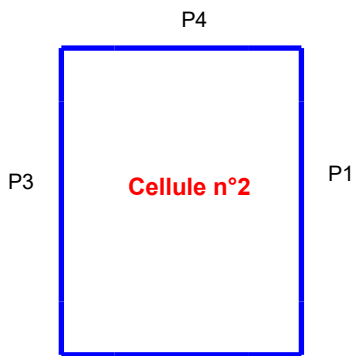
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

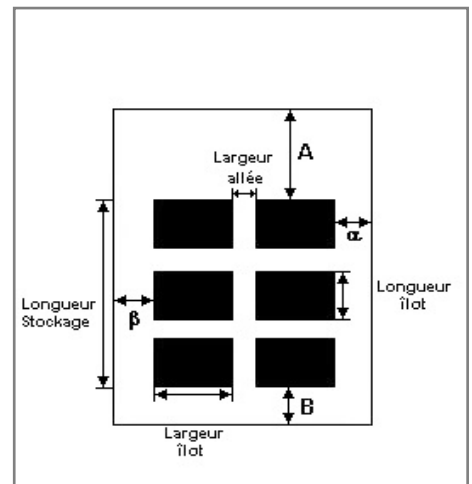
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

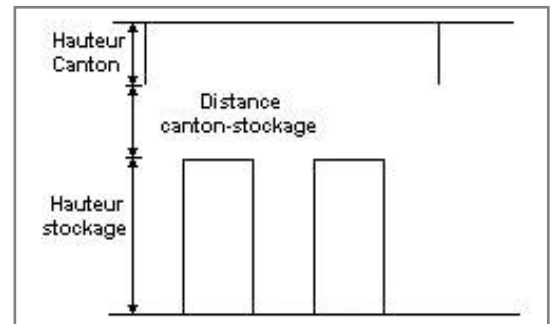
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	4,6 m
Longueur des îlots	7,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
315,0	150,0	135,0	0,0	0,0	0,0	0,0

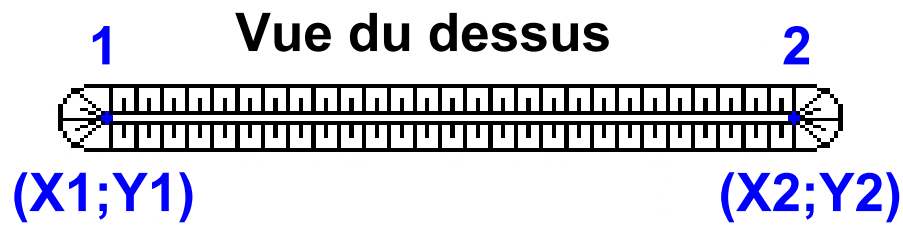
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	90,1 min
Puissance dégagée par la palette :	1058,5 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

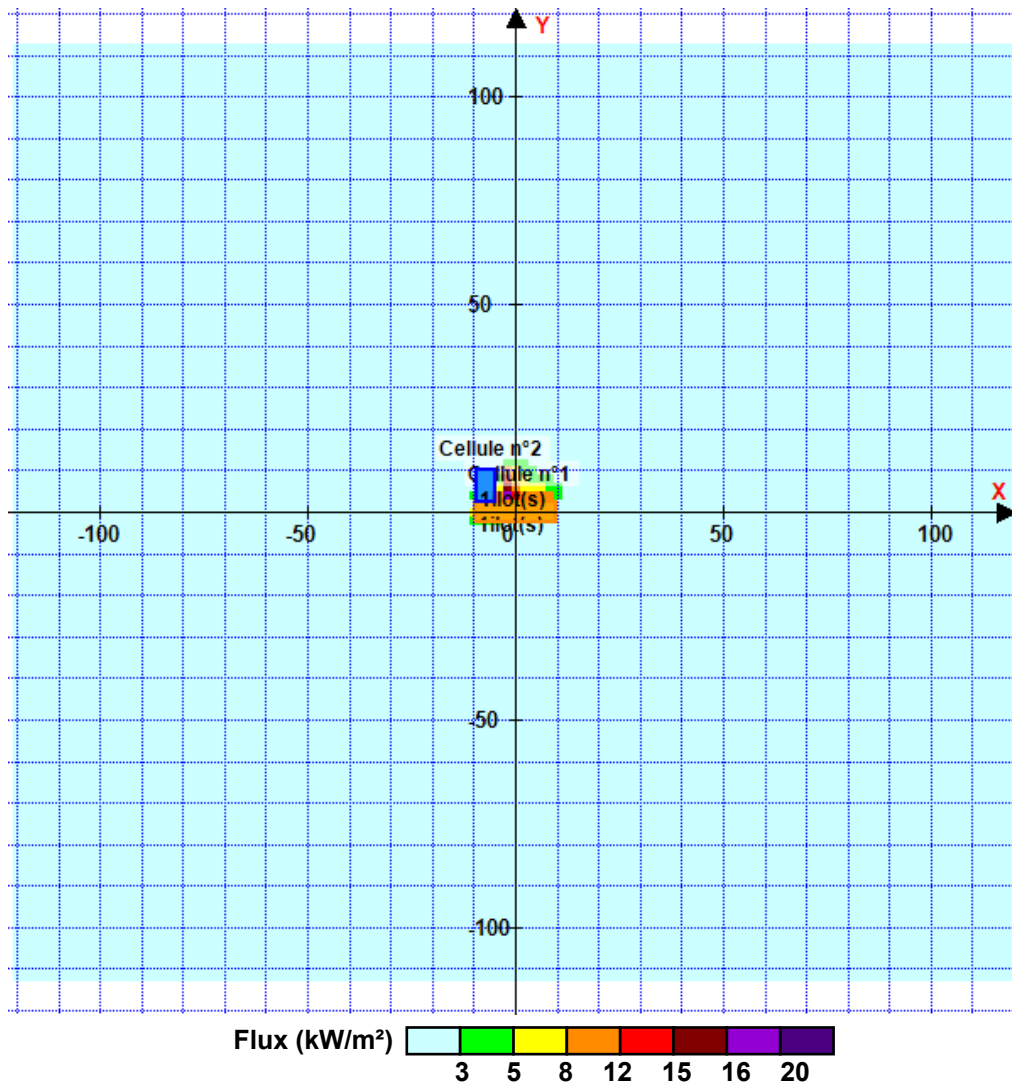
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **104,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **114,0 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

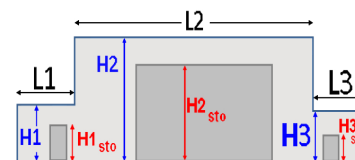
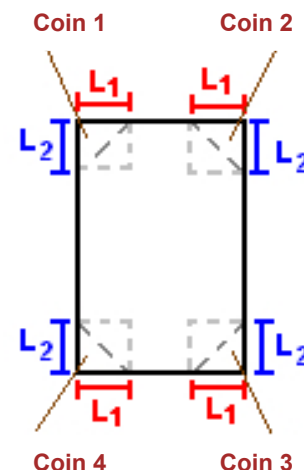
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario7_Ploeren_3_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 15:36:55 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

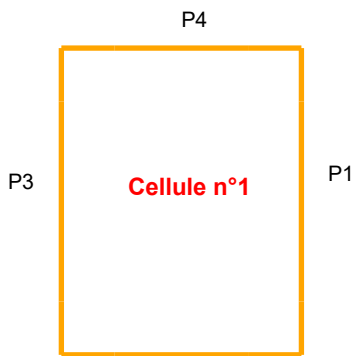
I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **3,0** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min**Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)		5,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		19,3	
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0	
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

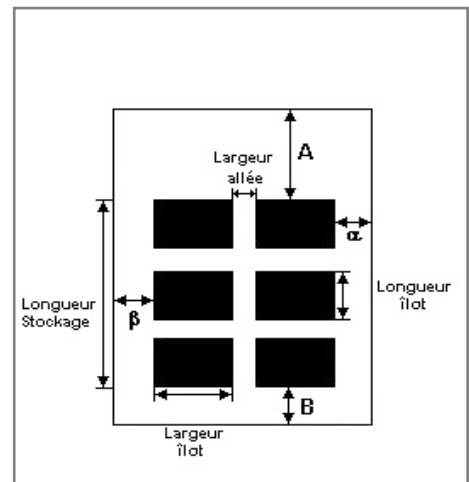
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

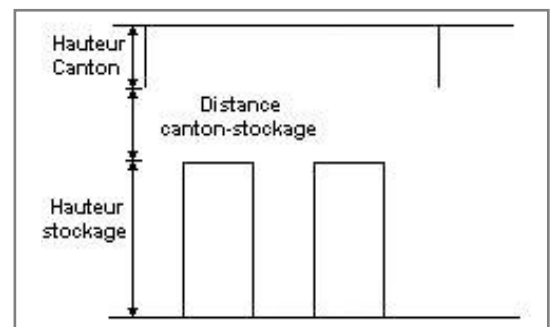
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	19,3 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
315,0	150,0	135,0	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 :	78,7 min
Puissance dégagée par la palette :	1058,5 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

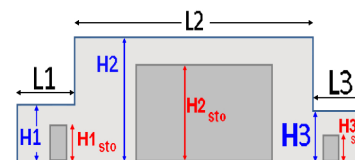
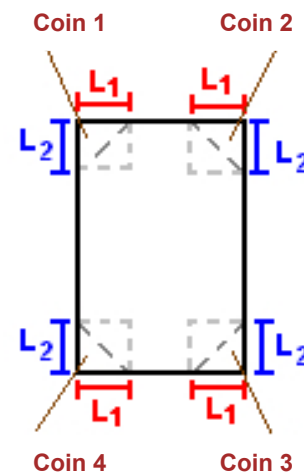
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **3,0** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		7,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		4,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

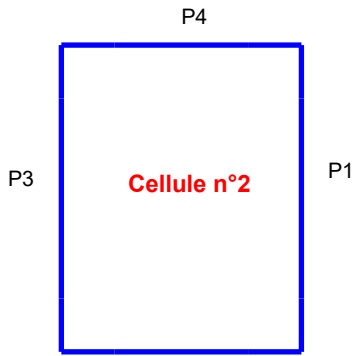
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

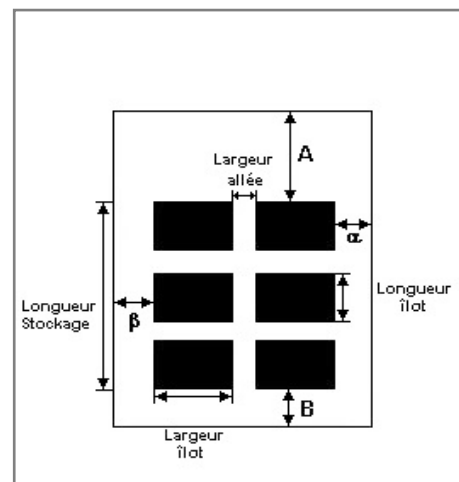
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

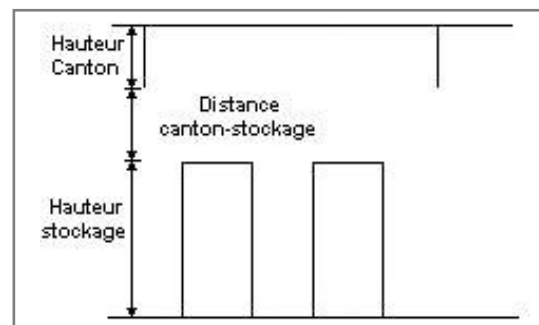
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	4,6 m
Longueur des îlots	7,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
315,0	150,0	135,0	0,0	0,0	0,0	0,0

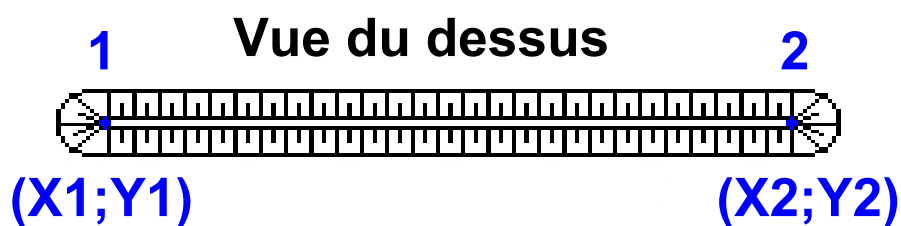
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	90,1 min
Puissance dégagée par la palette :	1058,5 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

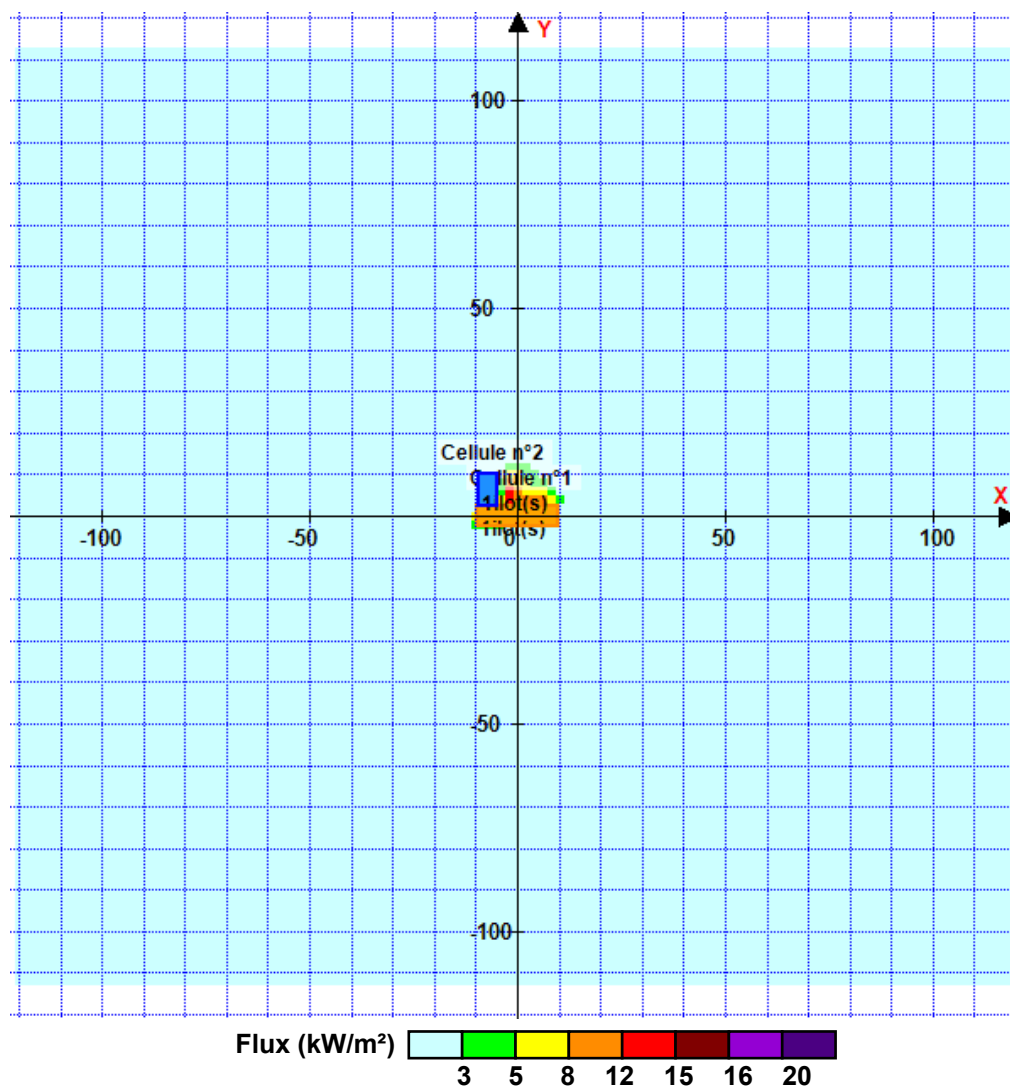
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **104,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **114,0 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

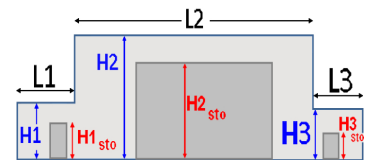
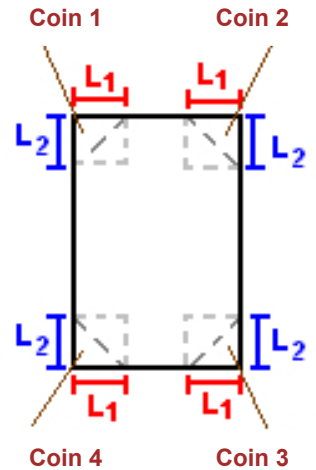
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario7_Ploeren_1_5_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à15:37:15avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,5** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min**Géométrie Cellule1**

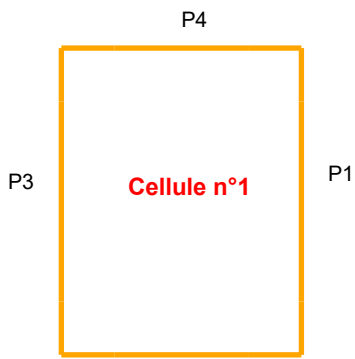
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		5,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

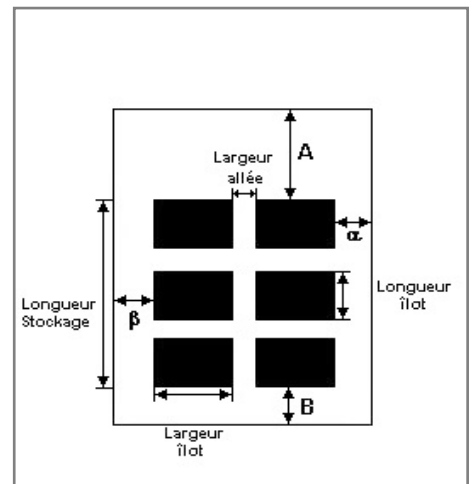
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

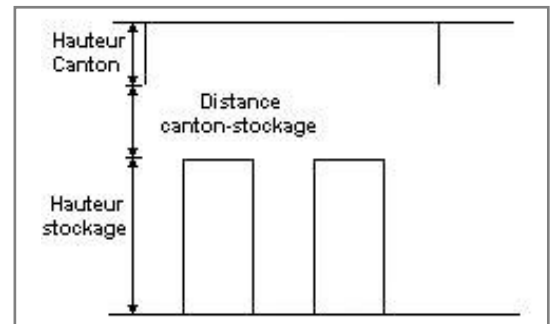
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	19,3 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
315,0	150,0	135,0	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 :	78,7 min
Puissance dégagée par la palette :	1058,5 kW

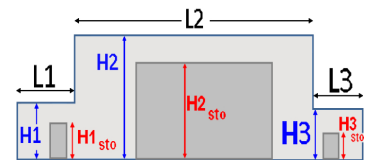
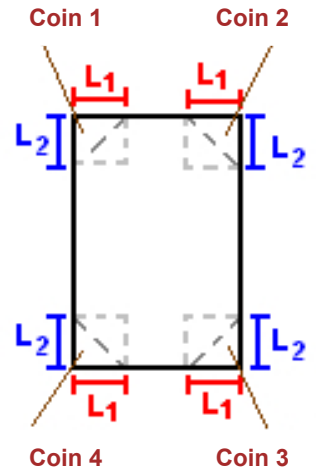
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,5** m

Géométrie Cellule2

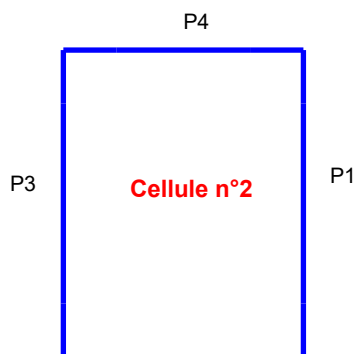
Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)		7,6	
Largeur maximum de la cellule (m)		4,6	
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

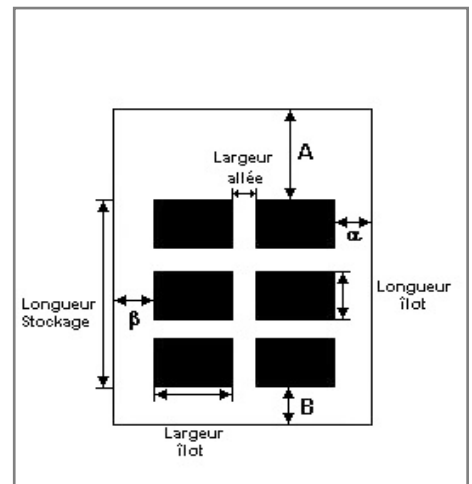
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

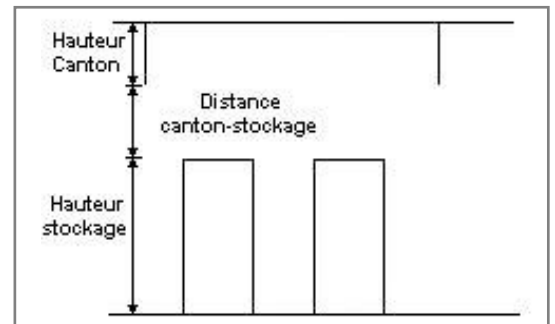
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	4,6 m
Longueur des îlots	7,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
315,0	150,0	135,0	0,0	0,0	0,0	0,0

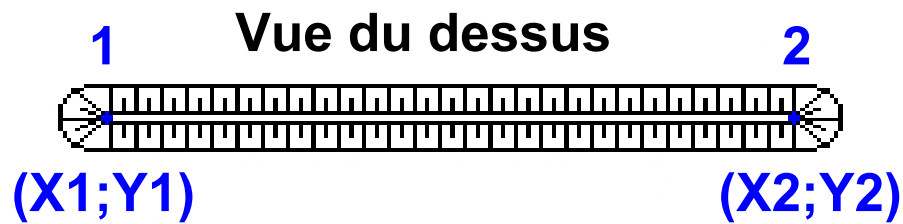
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	90,1 min
Puissance dégagée par la palette :	1058,5 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

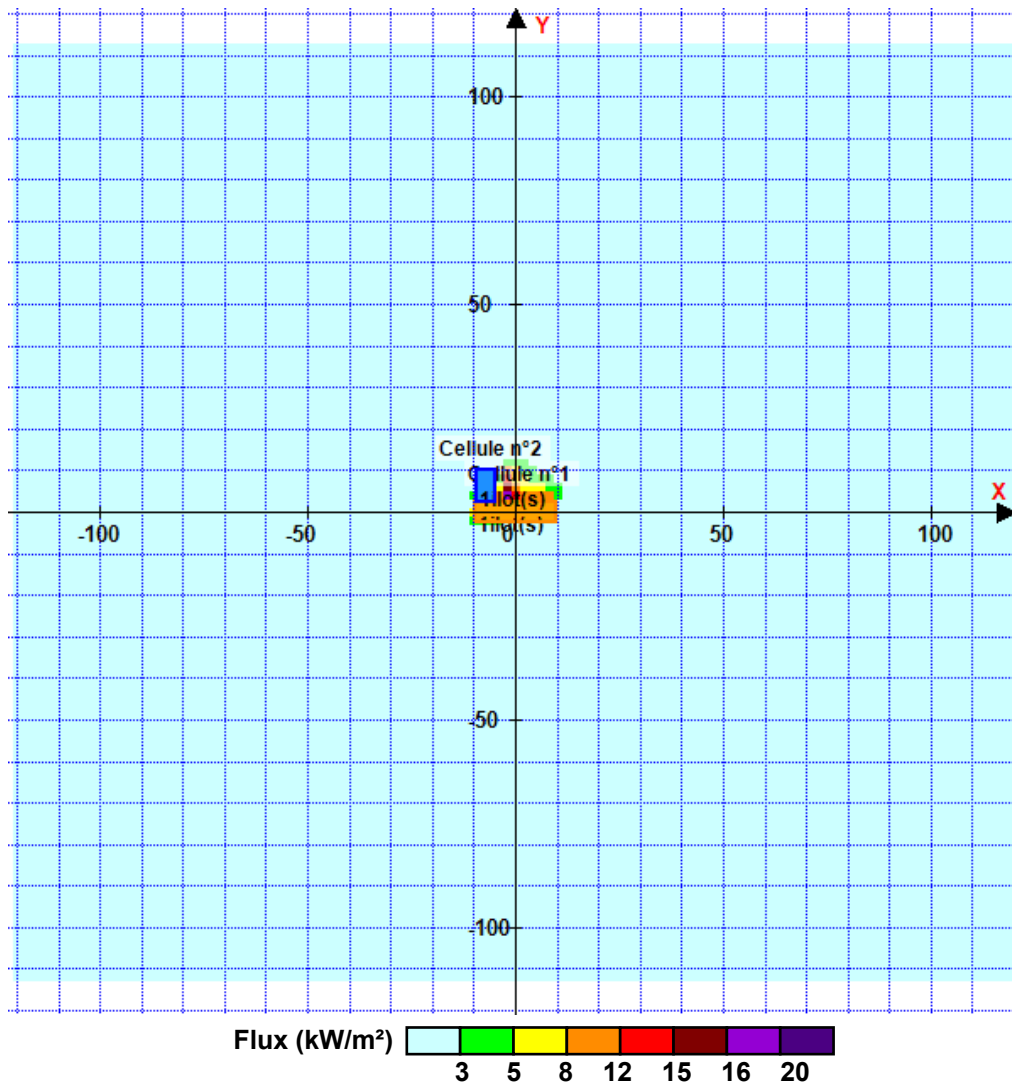
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **104,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **114,0 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.

SCÉNARIO 6 : ALVÉOLE 8 – DÉCHÈTERIE :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 2,5 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1,3 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

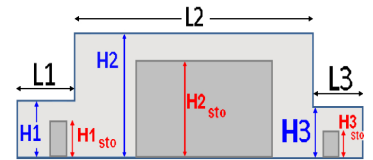
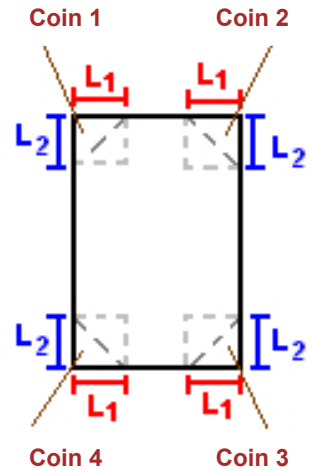
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario8_Ploeren_1_8_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/12/2025 à10:44:52avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

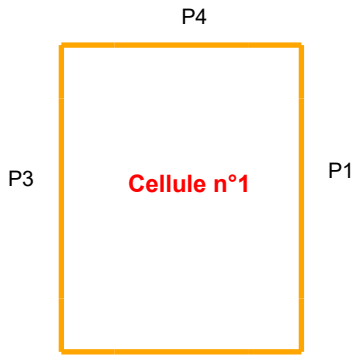
I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min ; REI C1/C3 : **1** min**Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		26,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		5,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

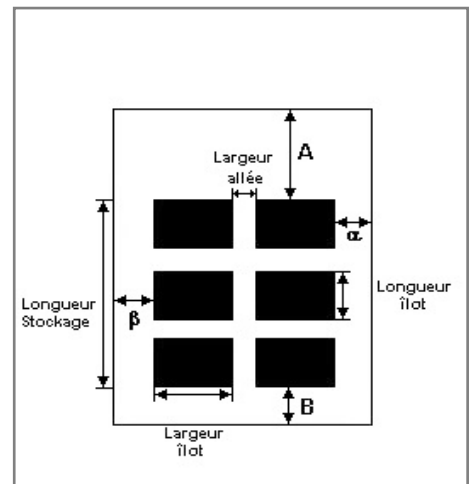
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

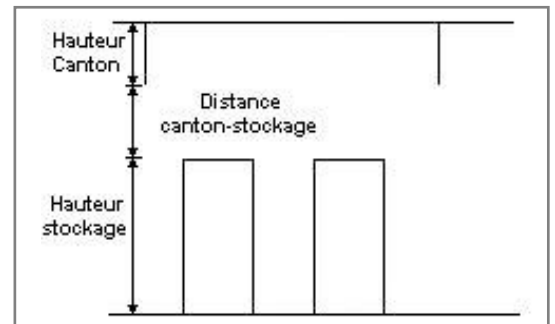
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	5,8 m
Longueur des îlots	26,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	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 :	105,6 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

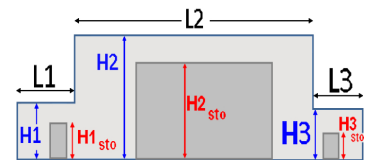
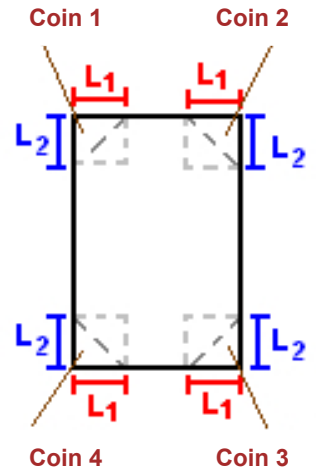
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		5,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		29,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

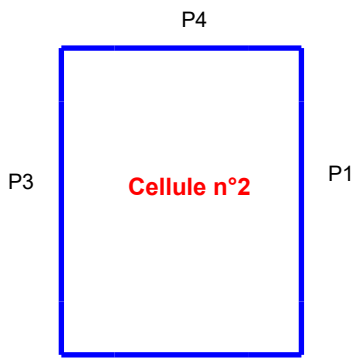
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

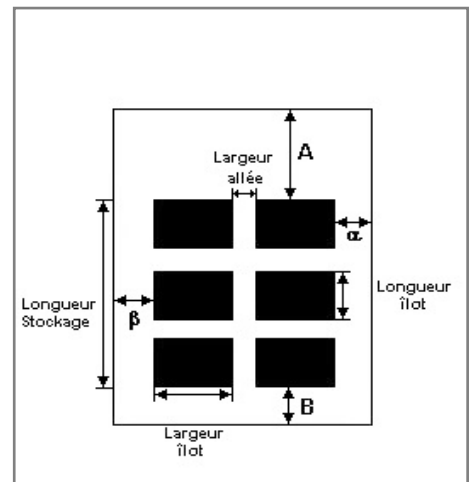
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

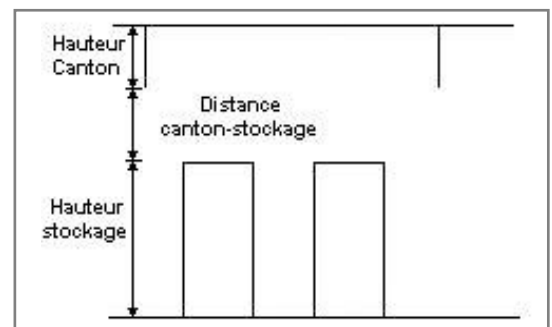
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	29,3 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	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 :	77,8 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

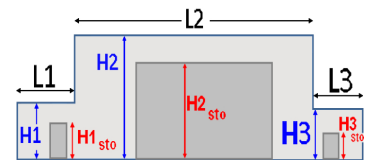
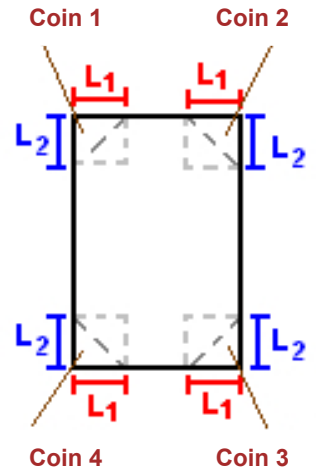
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		6,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		16,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

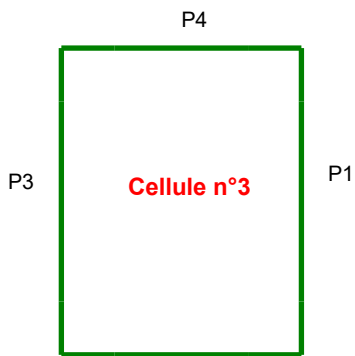
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°3

[illegible]

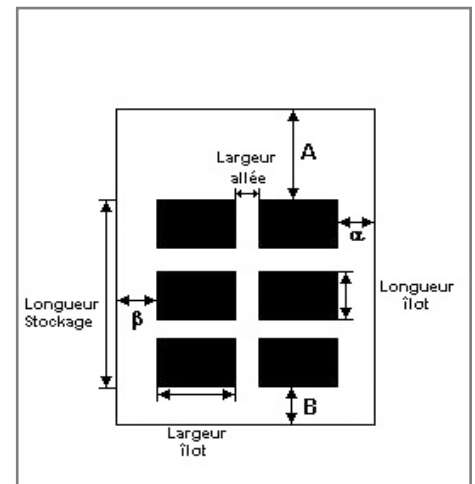
Stockage de la cellule : Cellule n°3

Mode de stockage

Masse

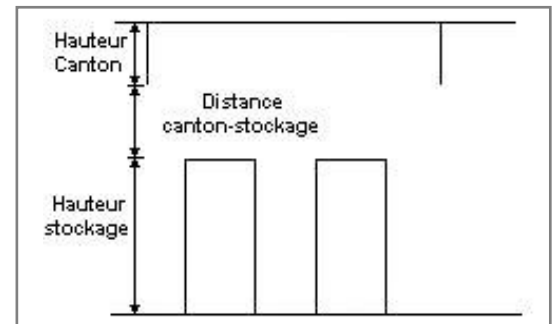
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	16,5 m
Longueur des îlots	6,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	0,0	0,0	0,0	0,0

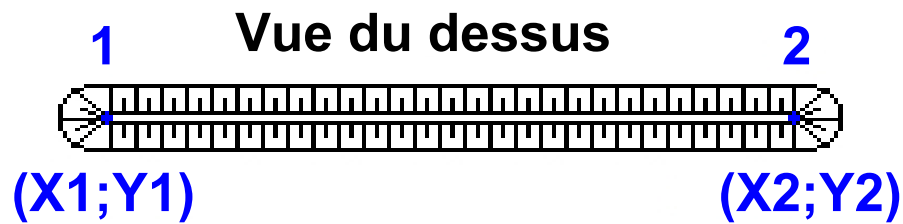
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	88,0 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

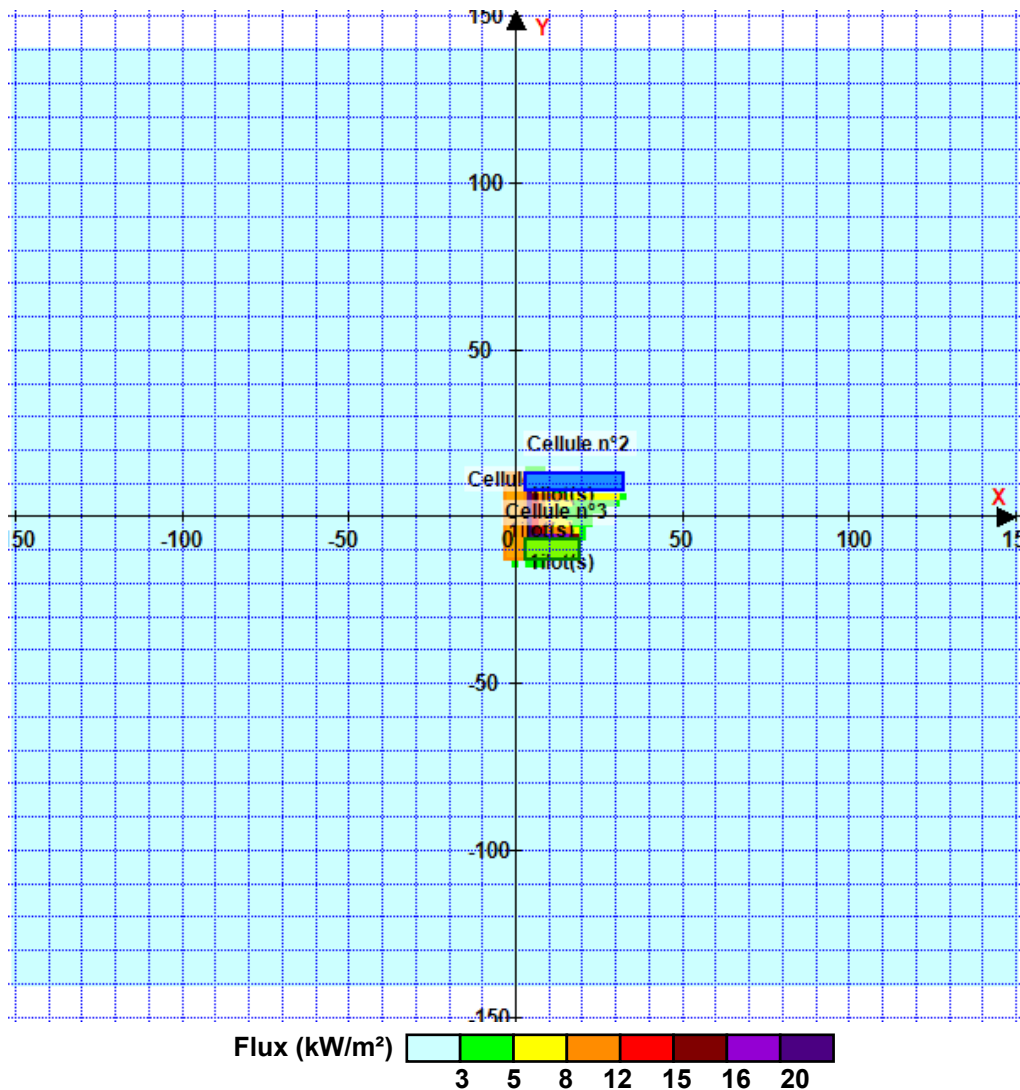
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **129,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **101,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **110,0 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

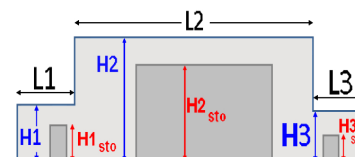
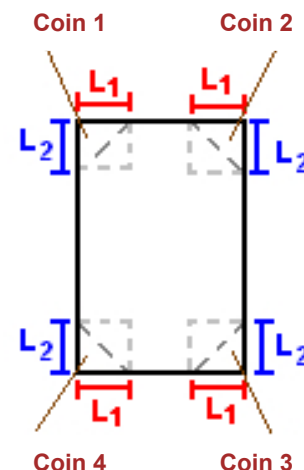
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario8_Ploeren_2_5_ter_h2_5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à10:49:50avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **2,5** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min ; REI C1/C3 : **1** min**Géométrie Cellule1**

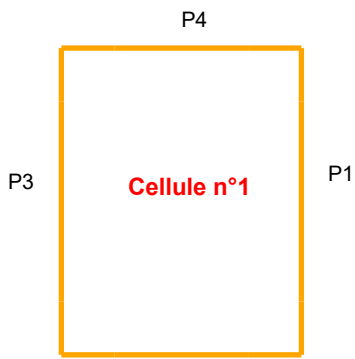
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	26,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	5,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)	4,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

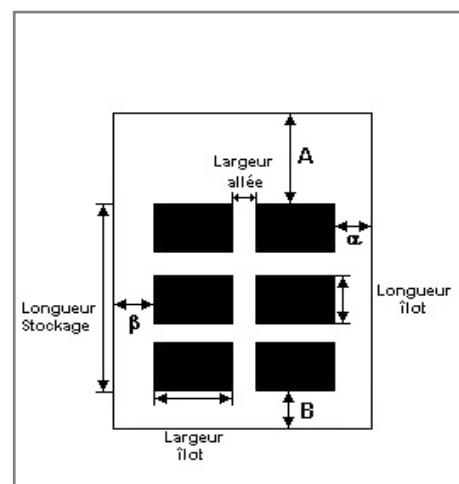
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

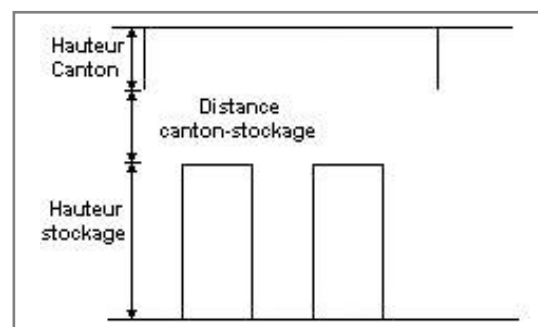
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	5,8 m
Longueur des îlots	26,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	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 :	105,6 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

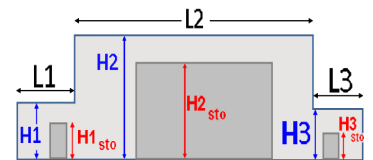
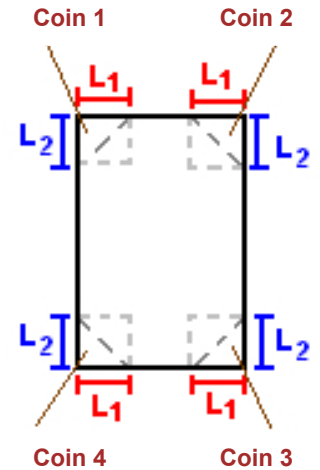
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,5** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		5,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		29,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

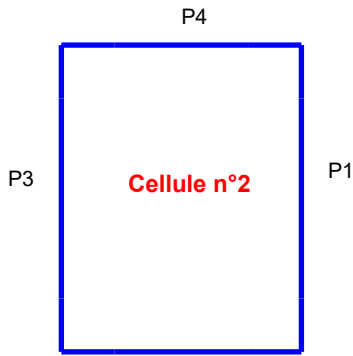
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

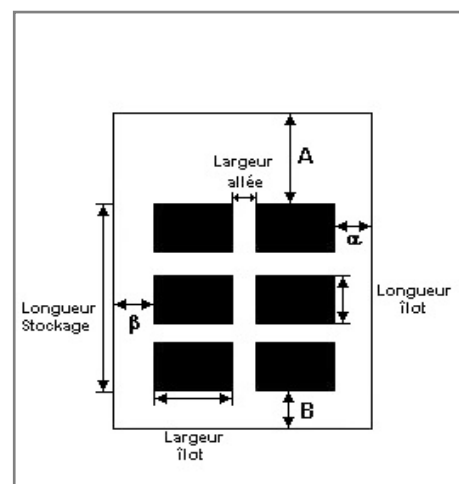
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

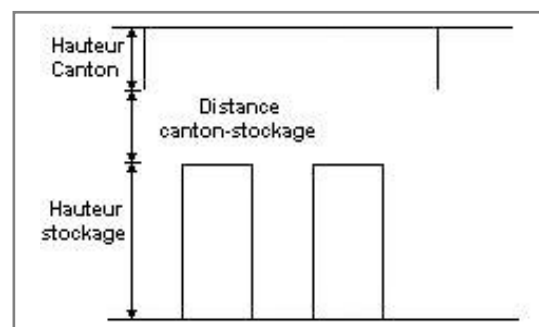
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	29,3 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	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 :	77,8 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

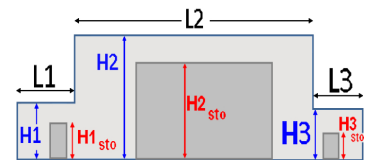
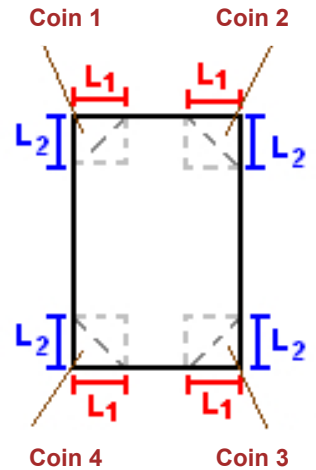
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,5** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		6,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		16,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

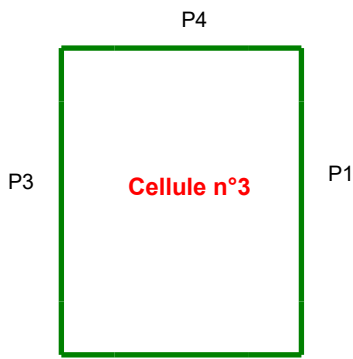
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°3

[illegible]

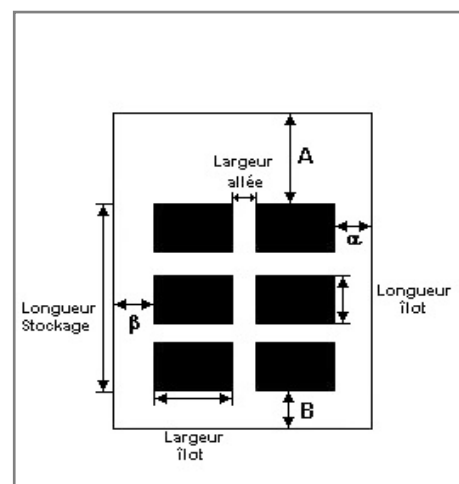
Stockage de la cellule : Cellule n°3

Mode de stockage

Masse

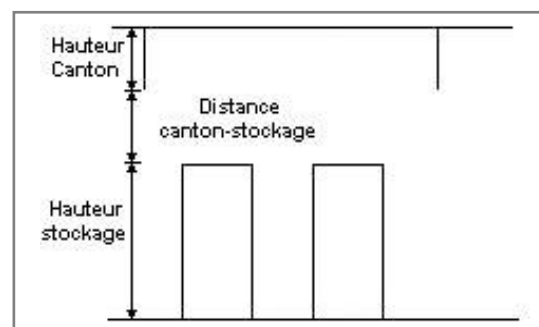
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	16,5 m
Longueur des îlots	6,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	0,0	0,0	0,0	0,0

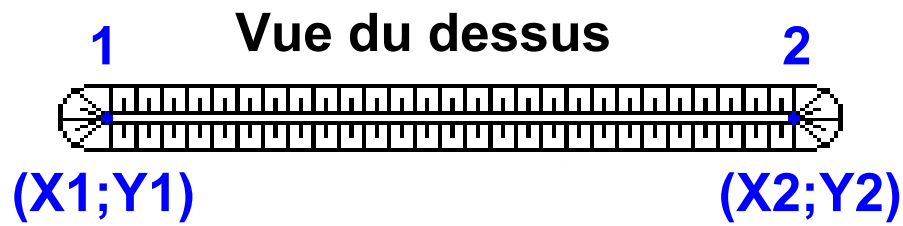
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	88,0 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

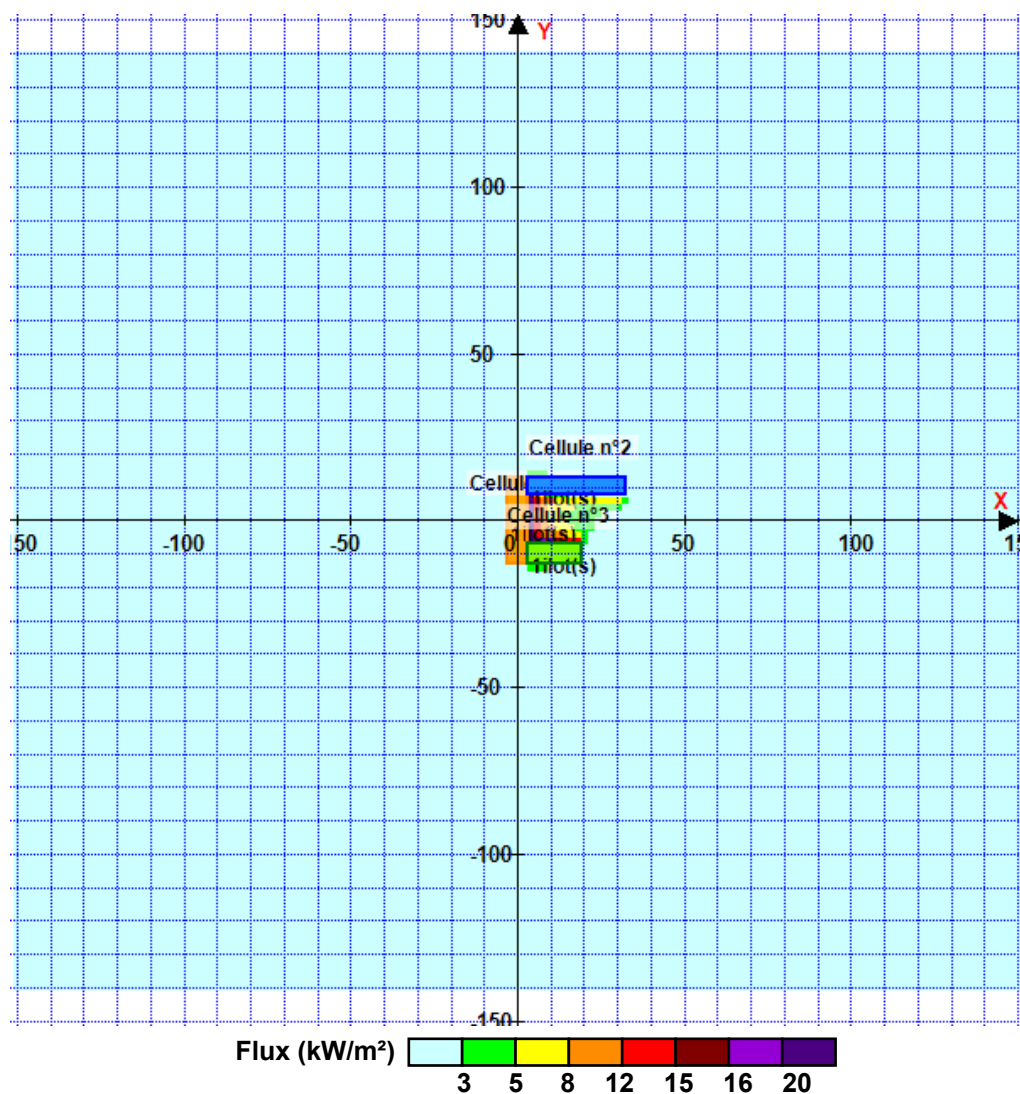
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **129,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **101,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **110,0 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

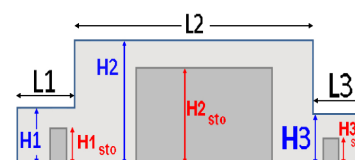
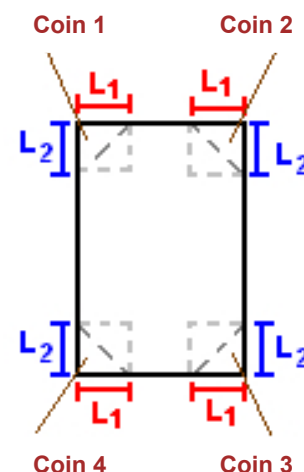
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario8_Ploeren_1_3_ter_h2_5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 10:50:22 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

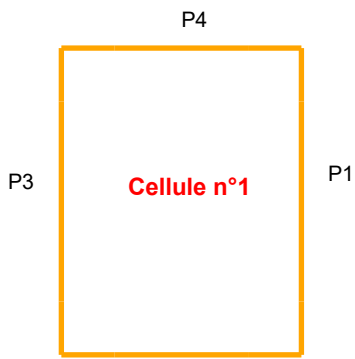
I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,3** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min ; REI C1/C3 : **1** min**Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		26,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		5,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

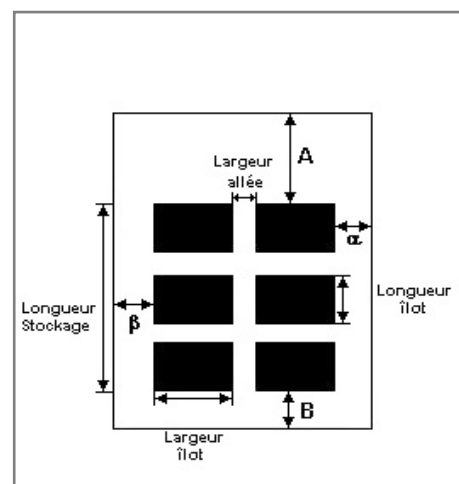
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

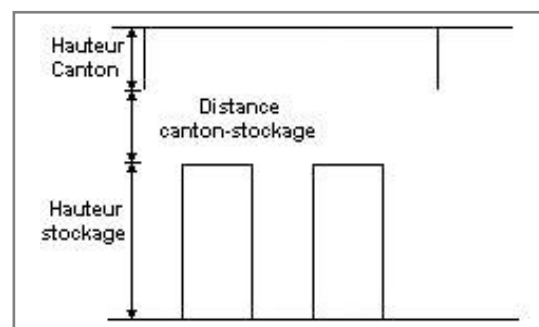
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	5,8 m
Longueur des îlots	26,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	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 :	105,6 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

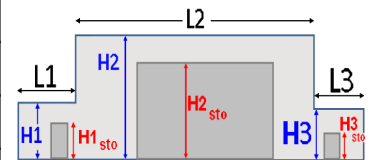
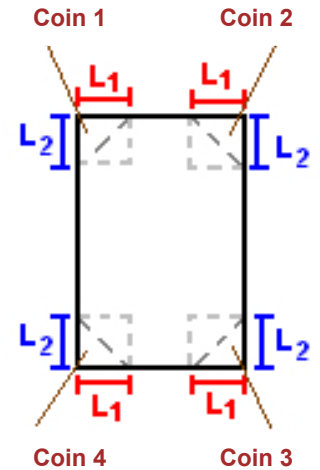
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,3** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		5,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		29,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

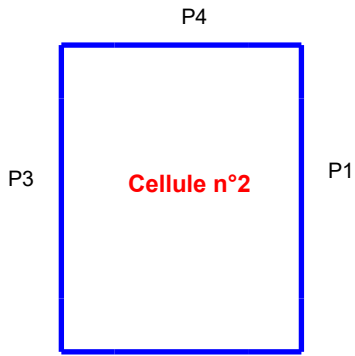
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

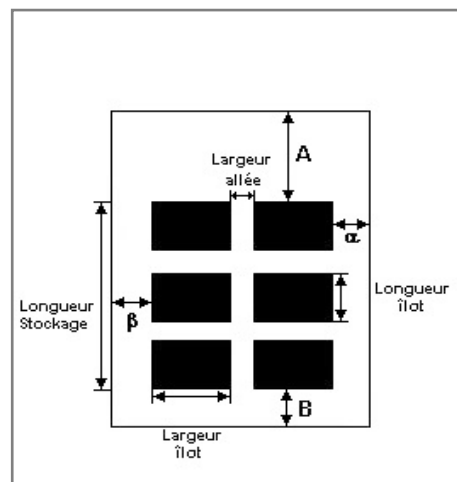
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

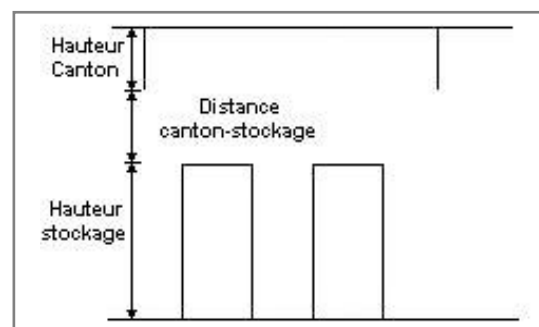
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	29,3 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	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 :	77,8 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

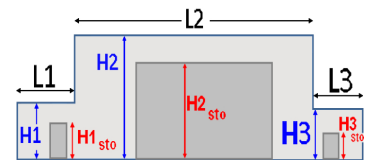
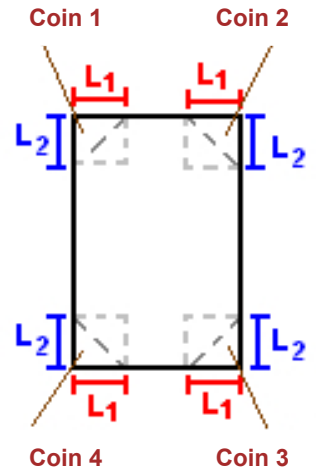
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,3** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		6,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		16,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		4,0		
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	

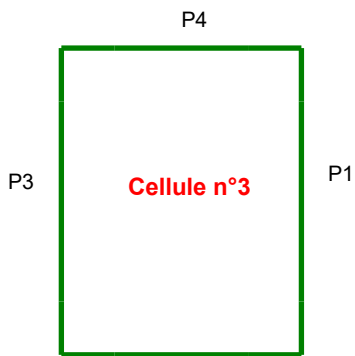
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°3

[illegible]

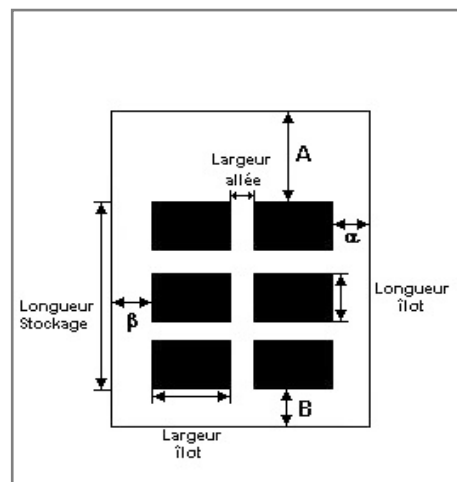
Stockage de la cellule : Cellule n°3

Mode de stockage

Masse

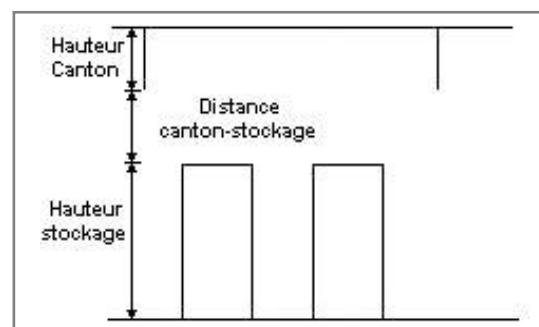
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	16,5 m
Longueur des îlots	6,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

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

Poids total de la palette : 500,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC	NC
262,5	125,0	112,5	0,0	0,0	0,0	0,0

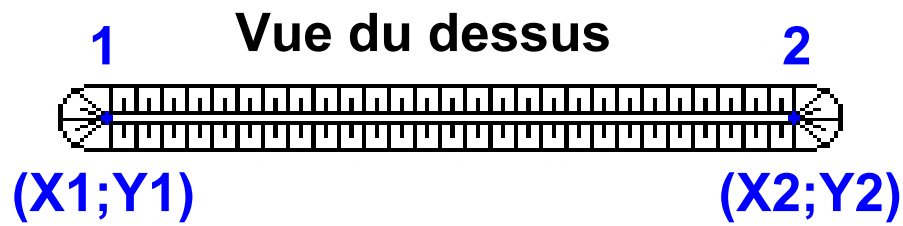
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	88,0 min
Puissance dégagée par la palette :	895,7 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

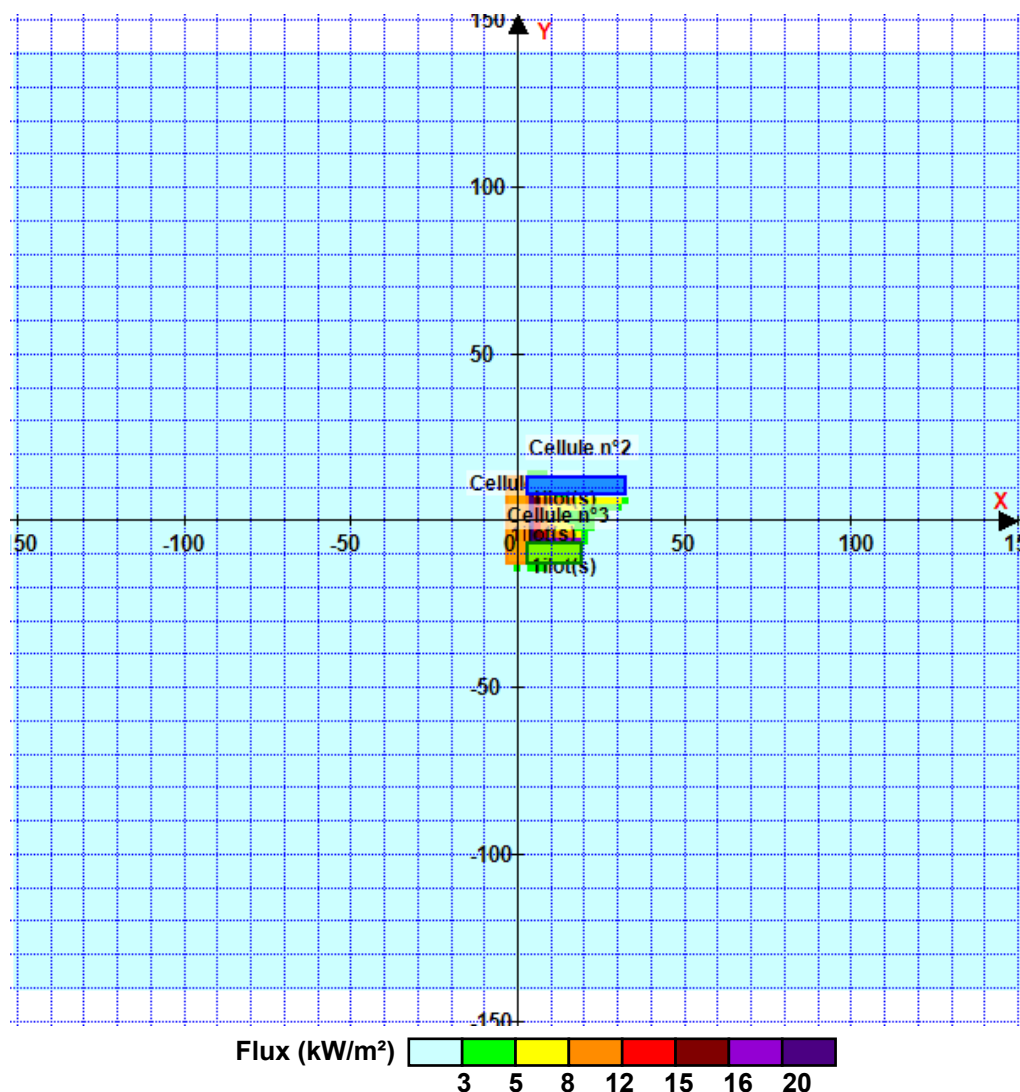
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **129,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **101,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **110,0 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.

SCÉNARIO 7 : BÂTIMENT « MAINTENANCE » - STOCKAGE GNR ET DE BATTERIES :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 1,5 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

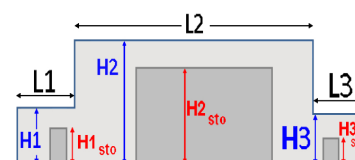
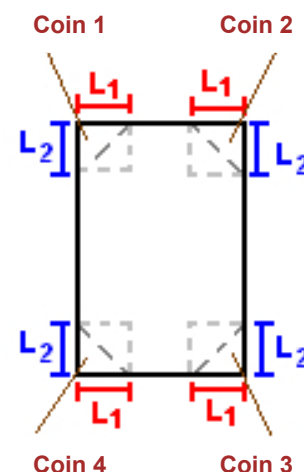
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario7_batteries4
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/12/2025 à 09:56:51 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

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

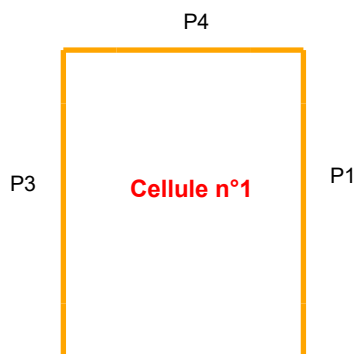
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		10,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,3		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **LI**
 Masse totale de liquides inflammables **1,6** t



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**
 Largeur de la palette : **Sans Objet**
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**
 Volume de la palette : **Sans Objet**
 Nom de la palette : **Hydrocarbure**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**

I. DONNEES D'ENTREE :

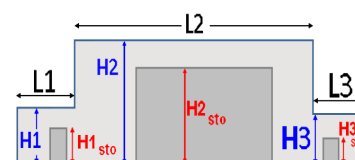
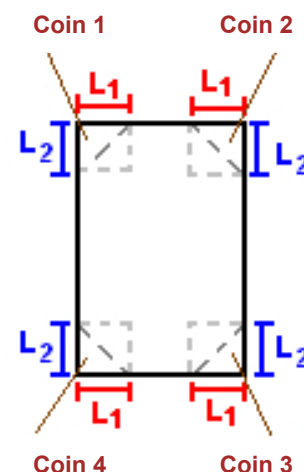
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		9,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,3		
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	

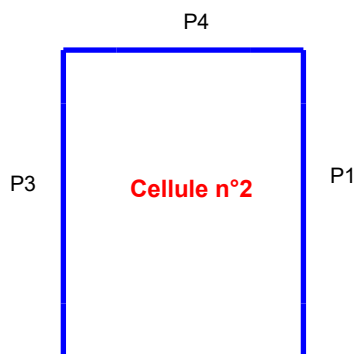
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



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	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

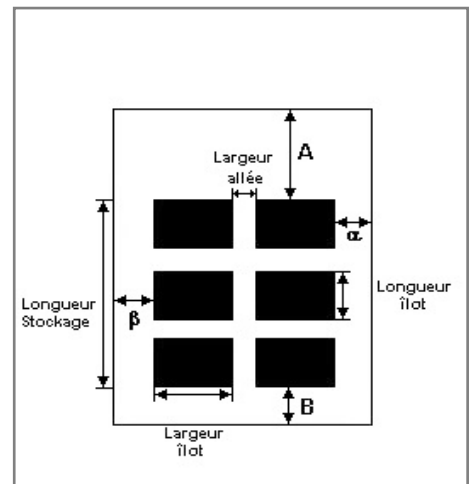
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

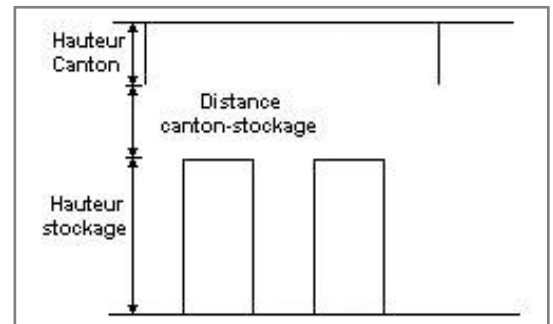
Dimensions

Longueur de préparation A	3,8 m
Longueur de préparation B	4,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	2
Largeur des îlots	2,0 m
Longueur des îlots	4,0 m
Hauteur des îlots	1,5 m
Largeur des allées entre îlots	5,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	0,9 m
Largeur de la palette :	0,9 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 0,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

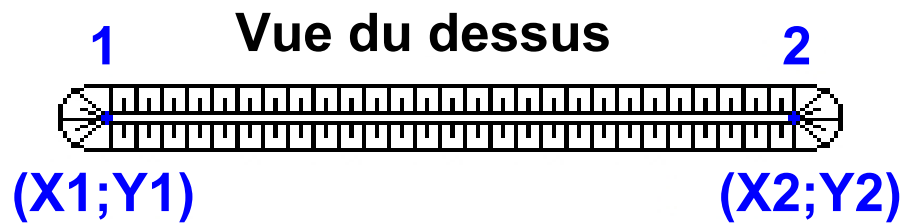
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	20,0 min
Puissance dégagée par la palette :	4000,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

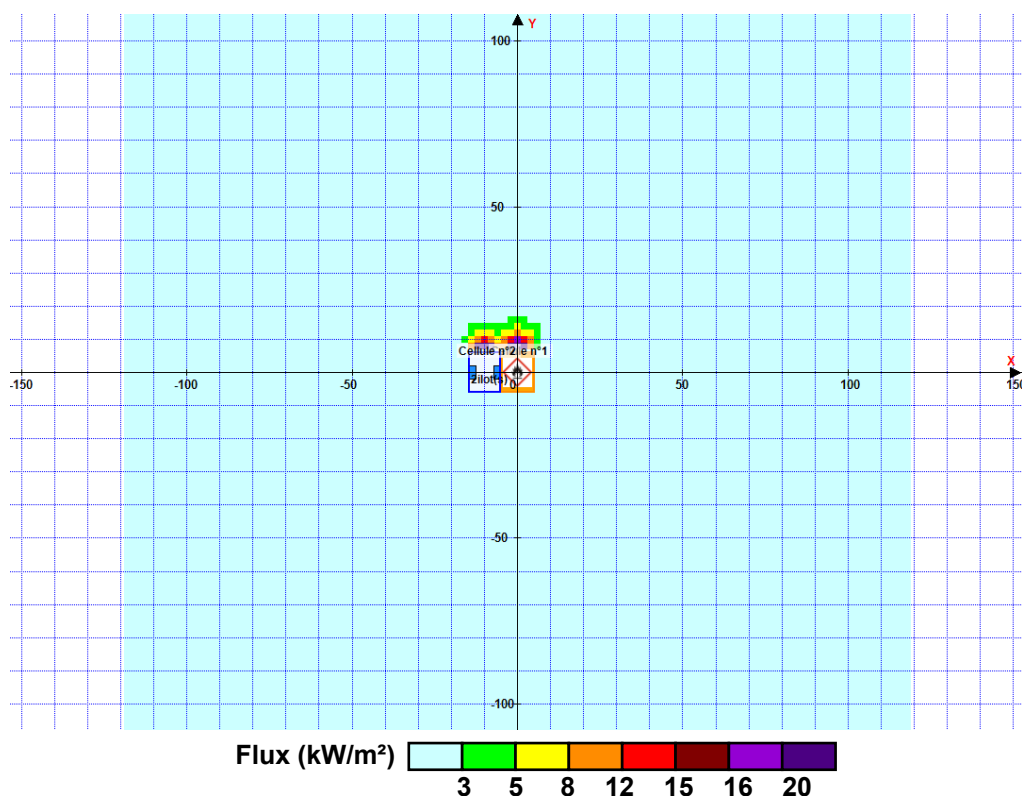
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **5,8** min (durée de combustion calculée)

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **24,0** 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

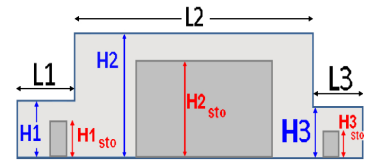
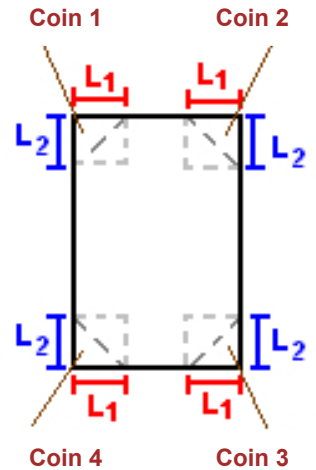
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario7_batteries4_1_5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/12/2025 à09:57:08avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,5 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1 min****Géométrie Cellule1**

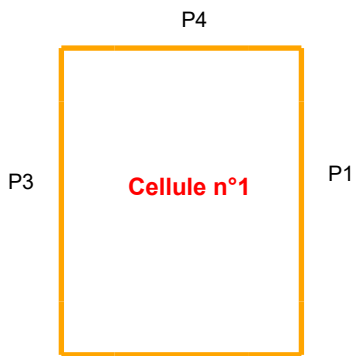
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		10,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,3		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **LI**
 Masse totale de liquides inflammables **1,6** t



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**
 Largeur de la palette : **Sans Objet**
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**
 Volume de la palette : **Sans Objet**
 Nom de la palette : **Hydrocarbure** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**

I. DONNEES D'ENTREE :

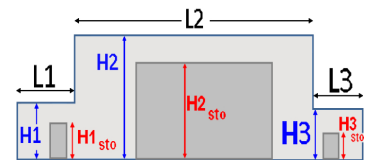
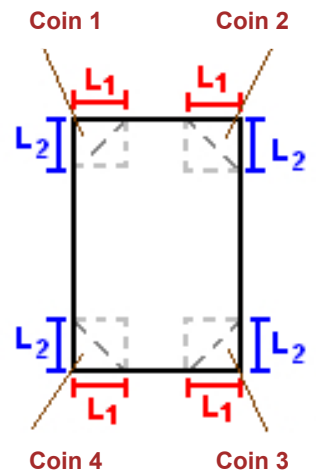
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,5 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		9,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,3		
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	

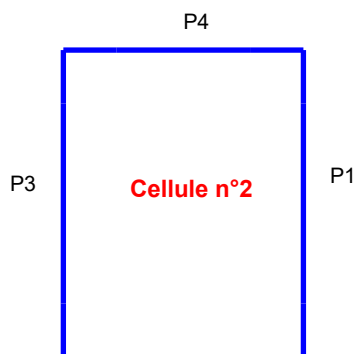
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



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	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

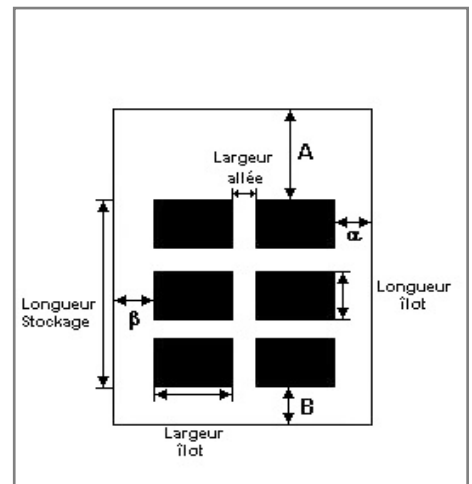
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

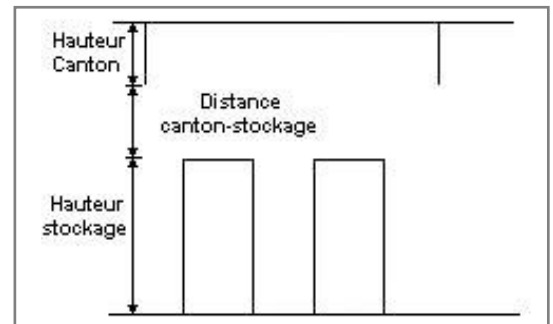
Dimensions

Longueur de préparation A	3,8 m
Longueur de préparation B	4,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	2
Largeur des îlots	2,0 m
Longueur des îlots	4,0 m
Hauteur des îlots	1,5 m
Largeur des allées entre îlots	5,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	0,9 m
Largeur de la palette :	0,9 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 0,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

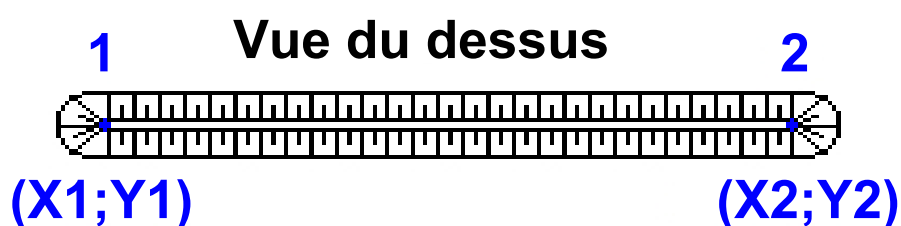
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	20,0 min
Puissance dégagée par la palette :	4000,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

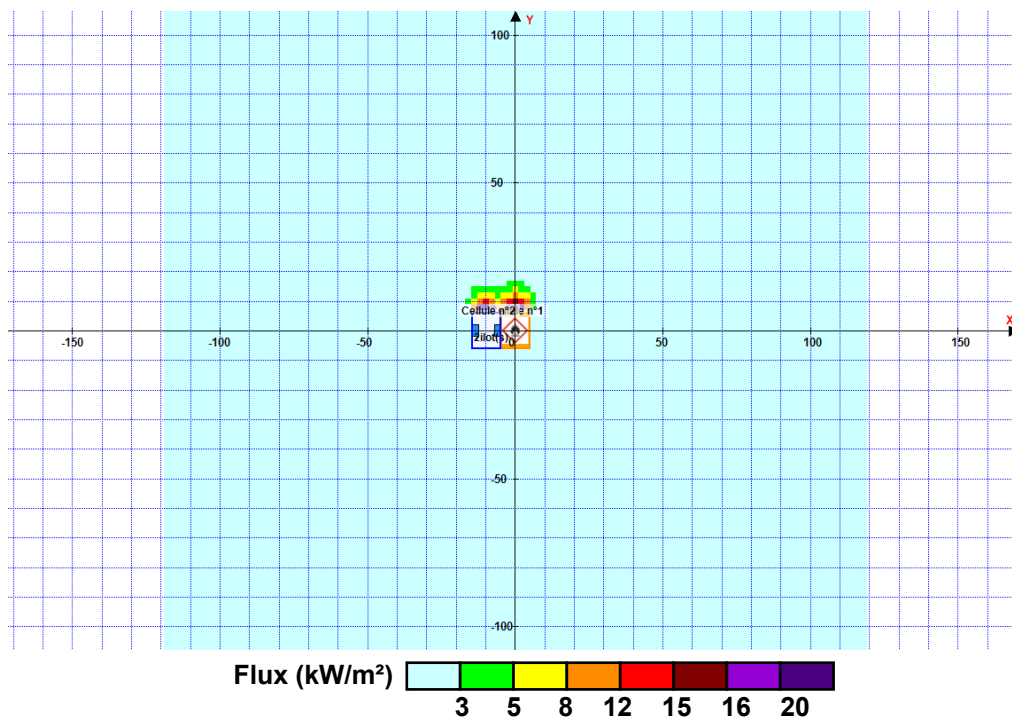
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **5,8** min (durée de combustion calculée)

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **24,0** 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

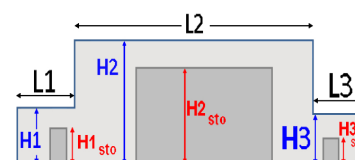
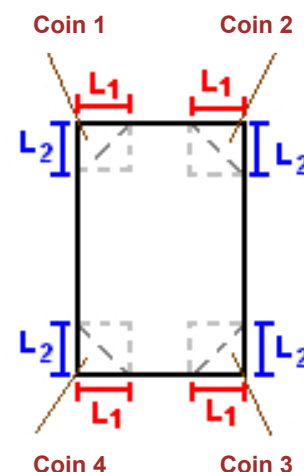
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario7_batteries4_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/12/2025 à 09:56:22 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,0** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min**Géométrie Cellule1**

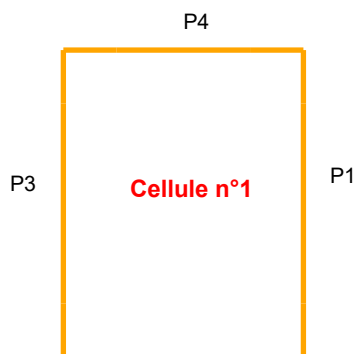
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		10,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,3		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1

[illegible]

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **LI**
 Masse totale de liquides inflammables **1,6** t



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**
 Largeur de la palette : **Sans Objet**
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**
 Volume de la palette : **Sans Objet**
 Nom de la palette : **Hydrocarbure**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**

I. DONNEES D'ENTREE :

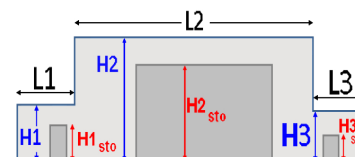
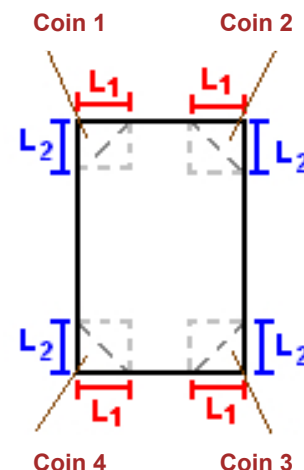
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,0** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		9,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,3		
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	

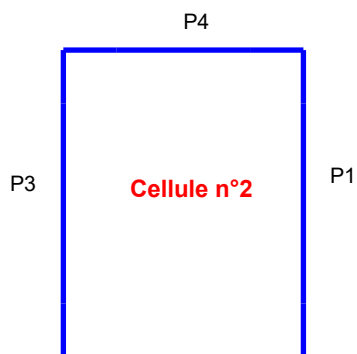
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



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	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

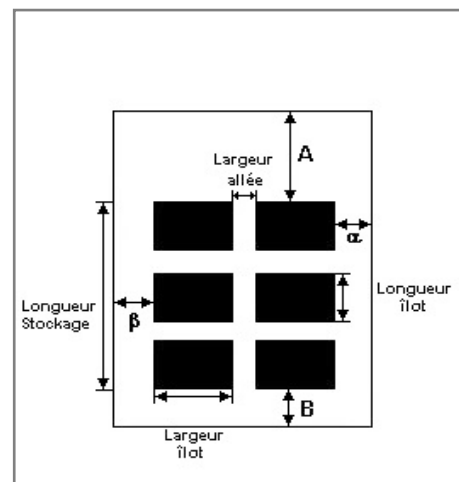
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

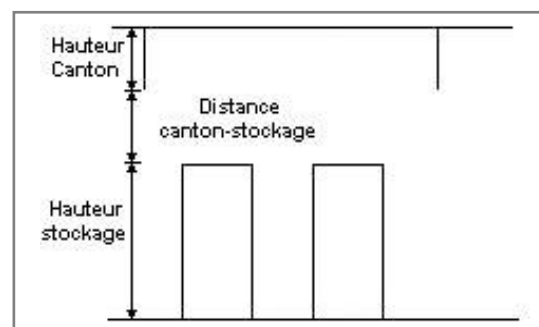
Dimensions

Longueur de préparation A	3,8 m
Longueur de préparation B	4,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	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	2
Largeur des îlots	2,0 m
Longueur des îlots	4,0 m
Hauteur des îlots	1,5 m
Largeur des allées entre îlots	5,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	0,9 m
Largeur de la palette :	0,9 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 0,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

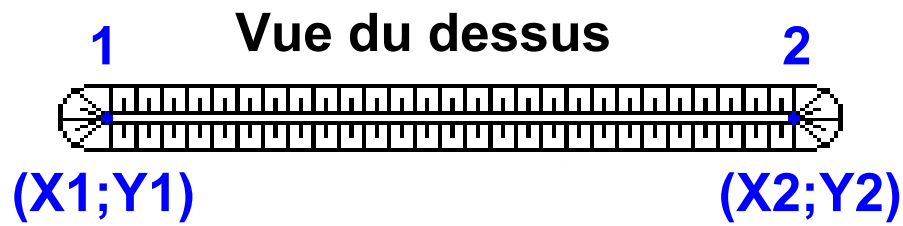
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	20,0 min
Puissance dégagée par la palette :	4000,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

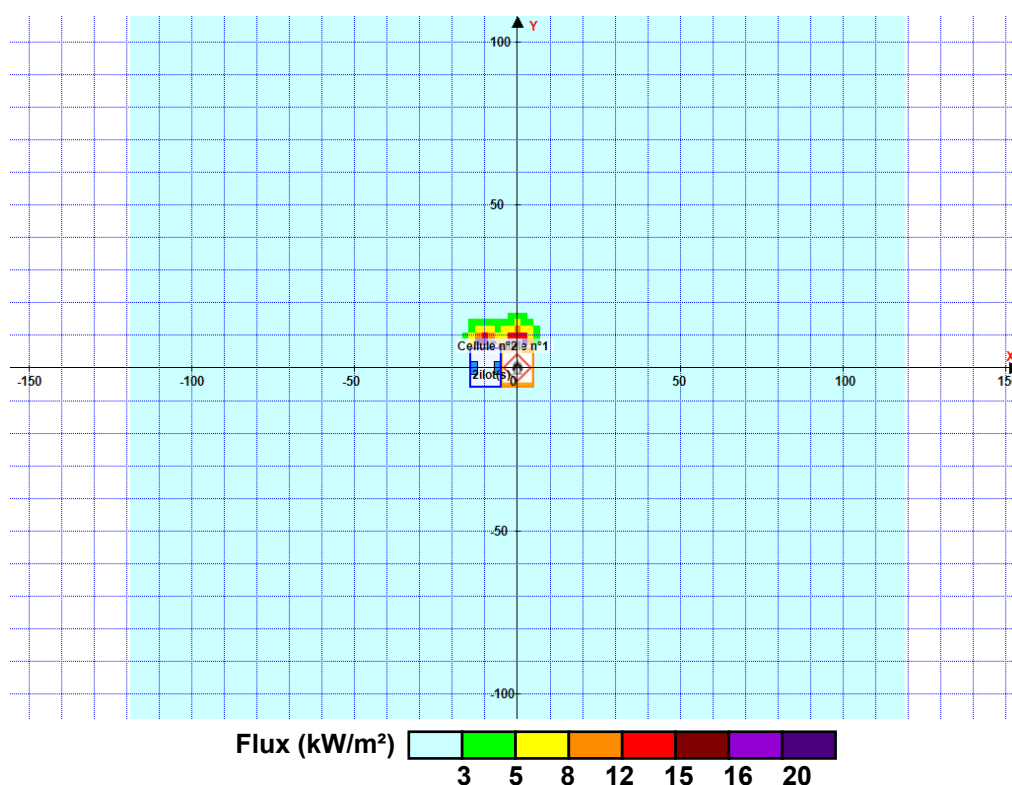
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **5,8** min (durée de combustion calculée)

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **24,0** 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.

SCÉNARIO 8 : BÂTIMENT « DÉCHETS NON DANGEREUX » :

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage de la cellule 1 ($h = 6 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage de la cellule 2 ($h = 3 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage de la cellule 2 ($h = 1,5 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

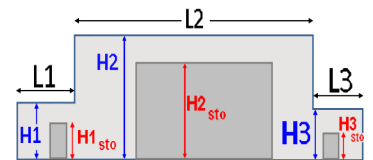
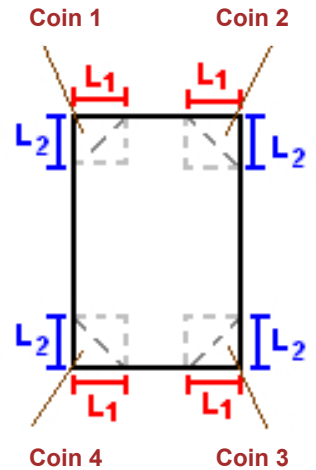
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario9_Ploeren_1_8ter
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à14:07:01avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

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

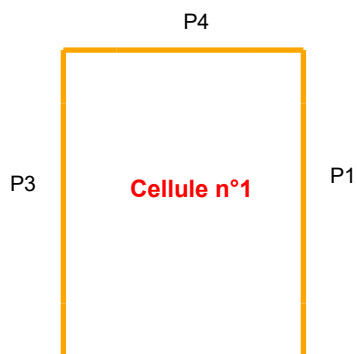
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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 simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	15	15	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	15	15	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	15	15	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	15	15	1
Largeur (m)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<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)		15	15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		15	15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		15	15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		15	15	
Largeur (m)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		7,0	7,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		7,0	7,0	

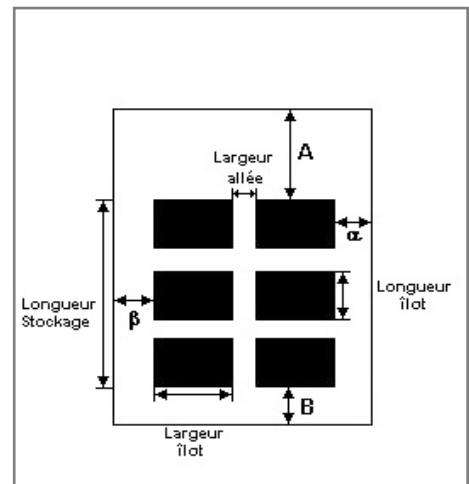
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

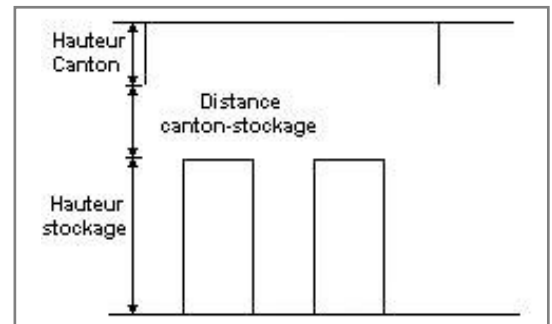
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	13,8 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 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	6,0 m
Longueur des îlots	2,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	1,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
300,0	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1621,4 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

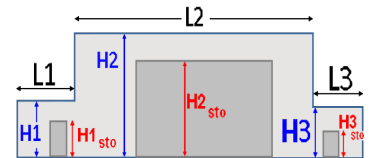
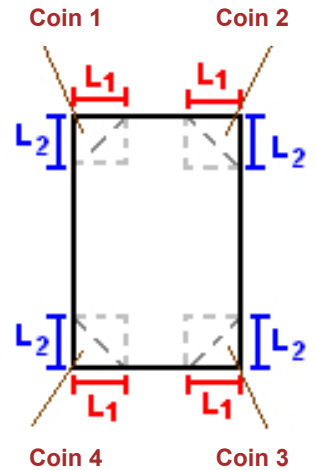
Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,1		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
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	

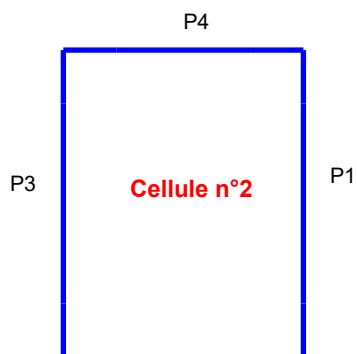
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

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

Parois de la cellule : Cellule n°2



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	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>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	15	15
Largeur (m)			5,6	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<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)			15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	15
Largeur (m)			5,5	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,6	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0
			<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,5	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0

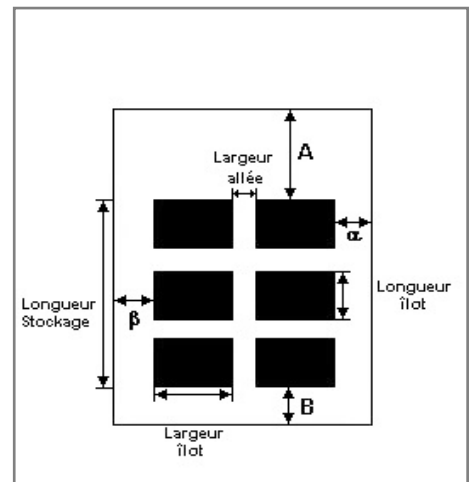
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

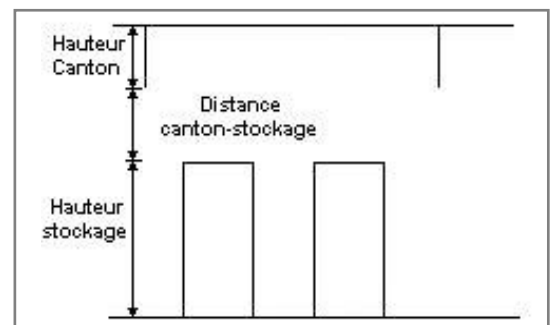
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	7,8 m
Déport latéral β	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	11,1 m
Hauteur des îlots	6,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	6,0 m
Volume de la palette :	6,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1200,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
600,0	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

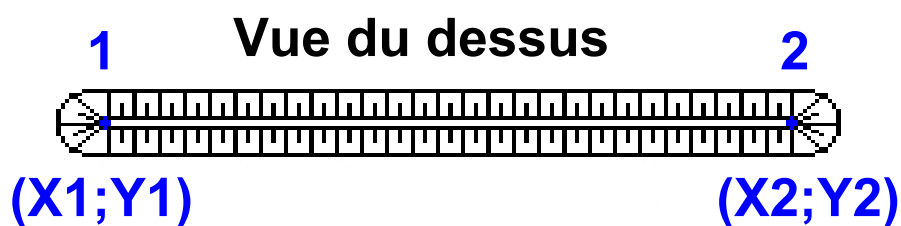
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	3463,5 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

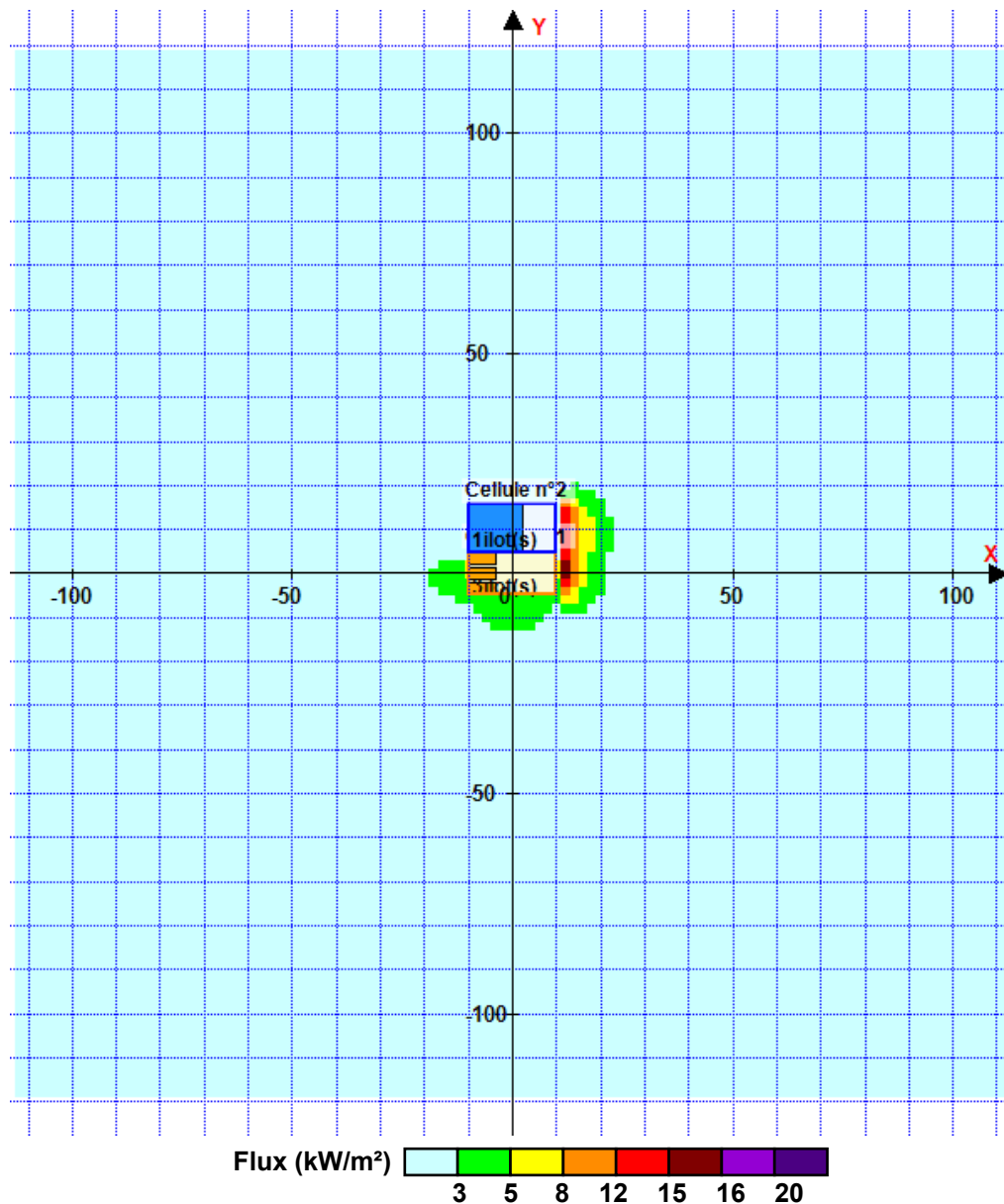
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **76,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **97,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

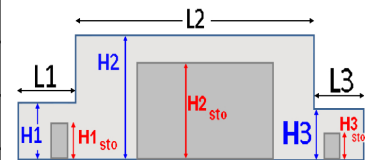
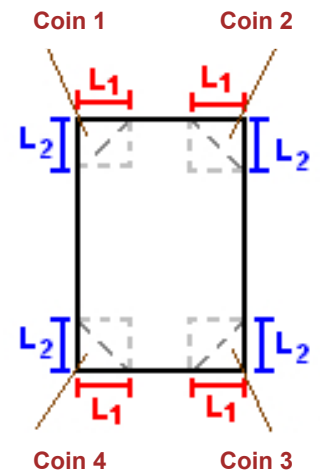
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario9_6_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à14:25:46avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **6,0** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min**Géométrie Cellule1**

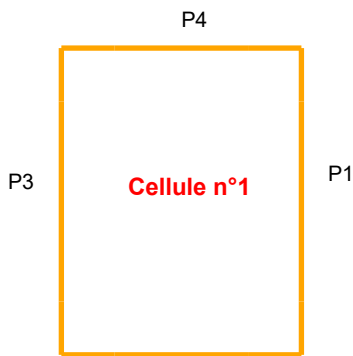
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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 simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	15	15	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	15	15	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	15	15	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	15	15	1
Largeur (m)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<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)		15	15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		15	15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		15	15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		15	15	
Largeur (m)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		7,0	7,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		7,0	7,0	

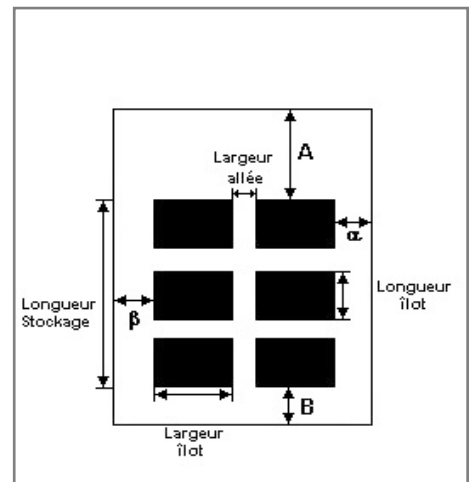
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

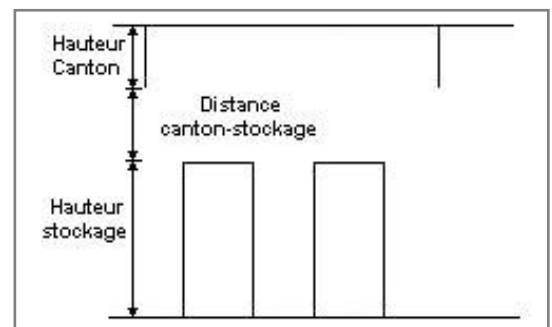
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	13,8 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 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	6,0 m
Longueur des îlots	2,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	1,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
300,0	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1621,4 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

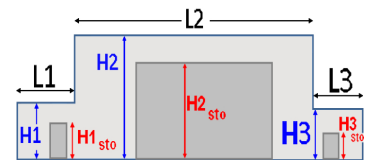
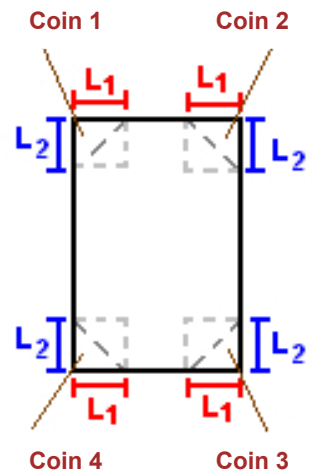
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **6,0** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,1		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
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	

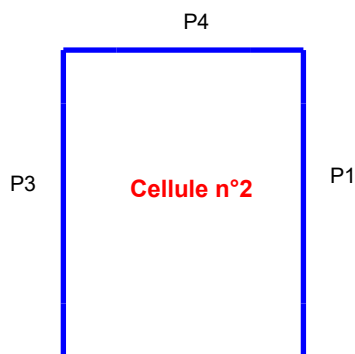
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

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

Parois de la cellule : Cellule n°2



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	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>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	15	15
Largeur (m)			5,6	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<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)			15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	15
Largeur (m)			5,5	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,6	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0
			<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,5	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0

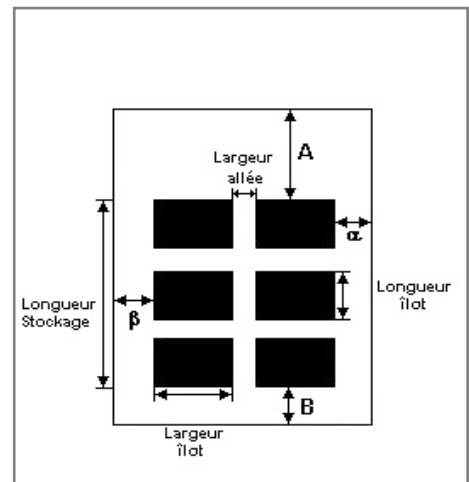
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

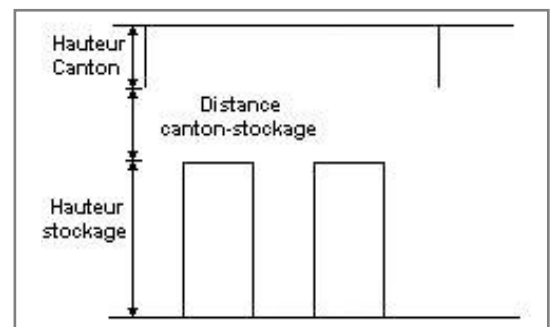
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	7,8 m
Déport latéral β	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	11,1 m
Hauteur des îlots	6,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	6,0 m
Volume de la palette :	6,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1200,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
600,0	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

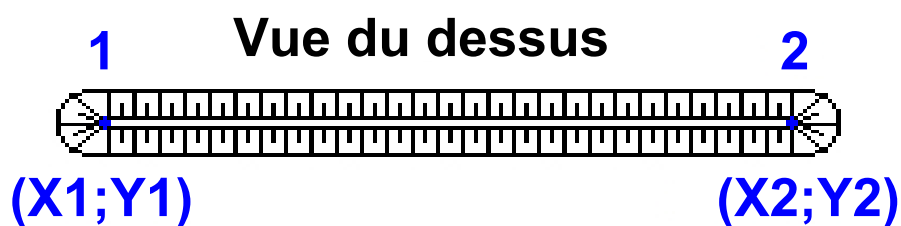
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	3463,5 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

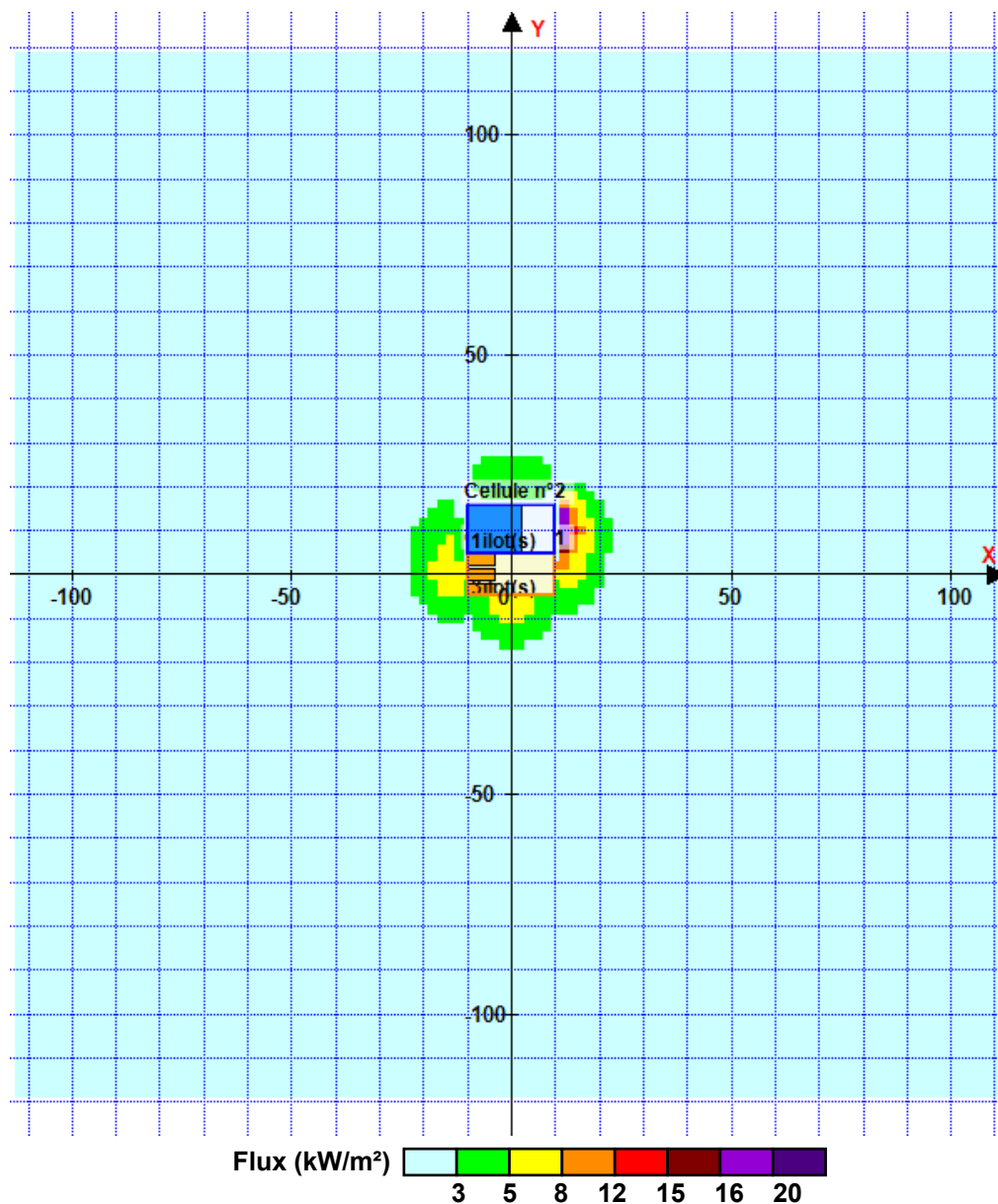
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **76,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **97,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

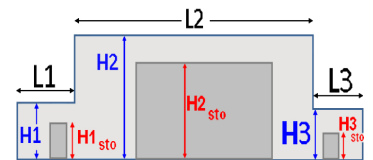
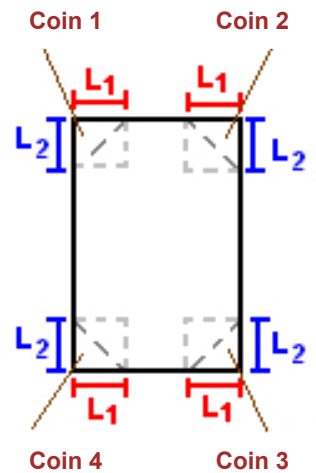
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario9_3_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à 14:25:29 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **3,0** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min**Géométrie Cellule1**

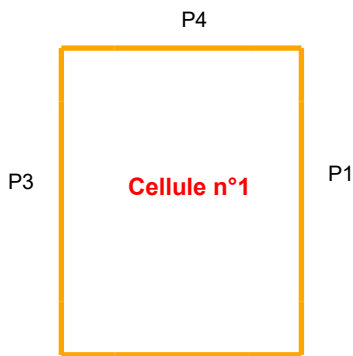
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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 simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	15	15	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	15	15	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	15	15	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	15	15	1
Largeur (m)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<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)		15	15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		15	15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		15	15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		15	15	
Largeur (m)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		7,0	7,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		7,0	7,0	

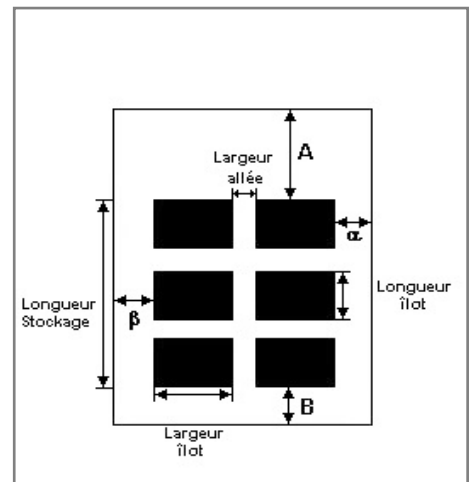
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

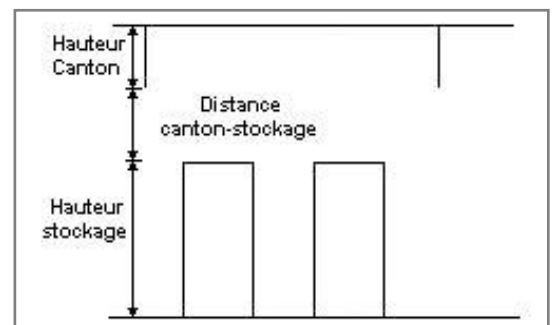
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	13,8 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 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	6,0 m
Longueur des îlots	2,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	1,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
300,0	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1621,4 kW

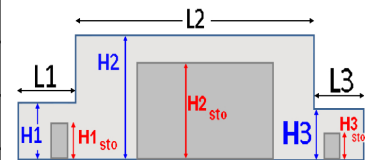
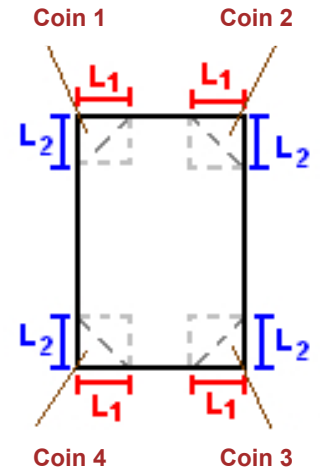
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **3,0** m

Géométrie Cellule2

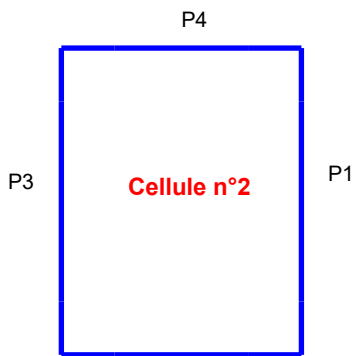
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,1		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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 simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	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>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	15	15
Largeur (m)			5,6	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<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)			15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	15
Largeur (m)			5,5	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,6	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0
			<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,5	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0

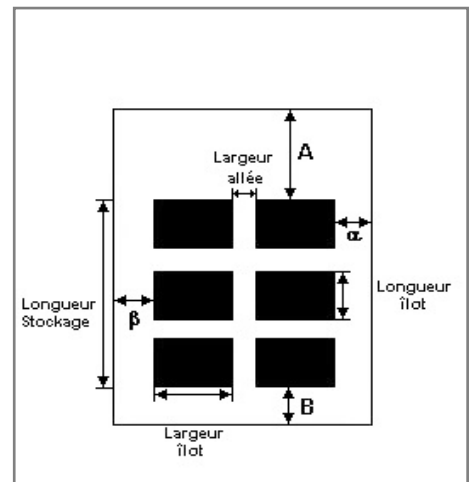
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

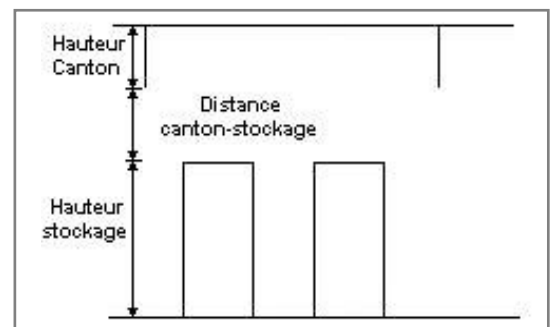
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	7,8 m
Déport latéral β	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	11,1 m
Hauteur des îlots	6,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	6,0 m
Volume de la palette :	6,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1200,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
600,0	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

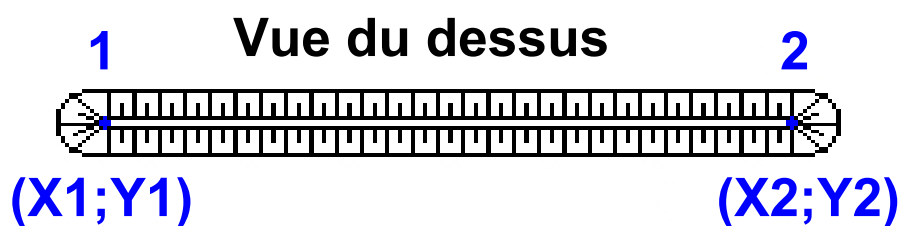
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	3463,5 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

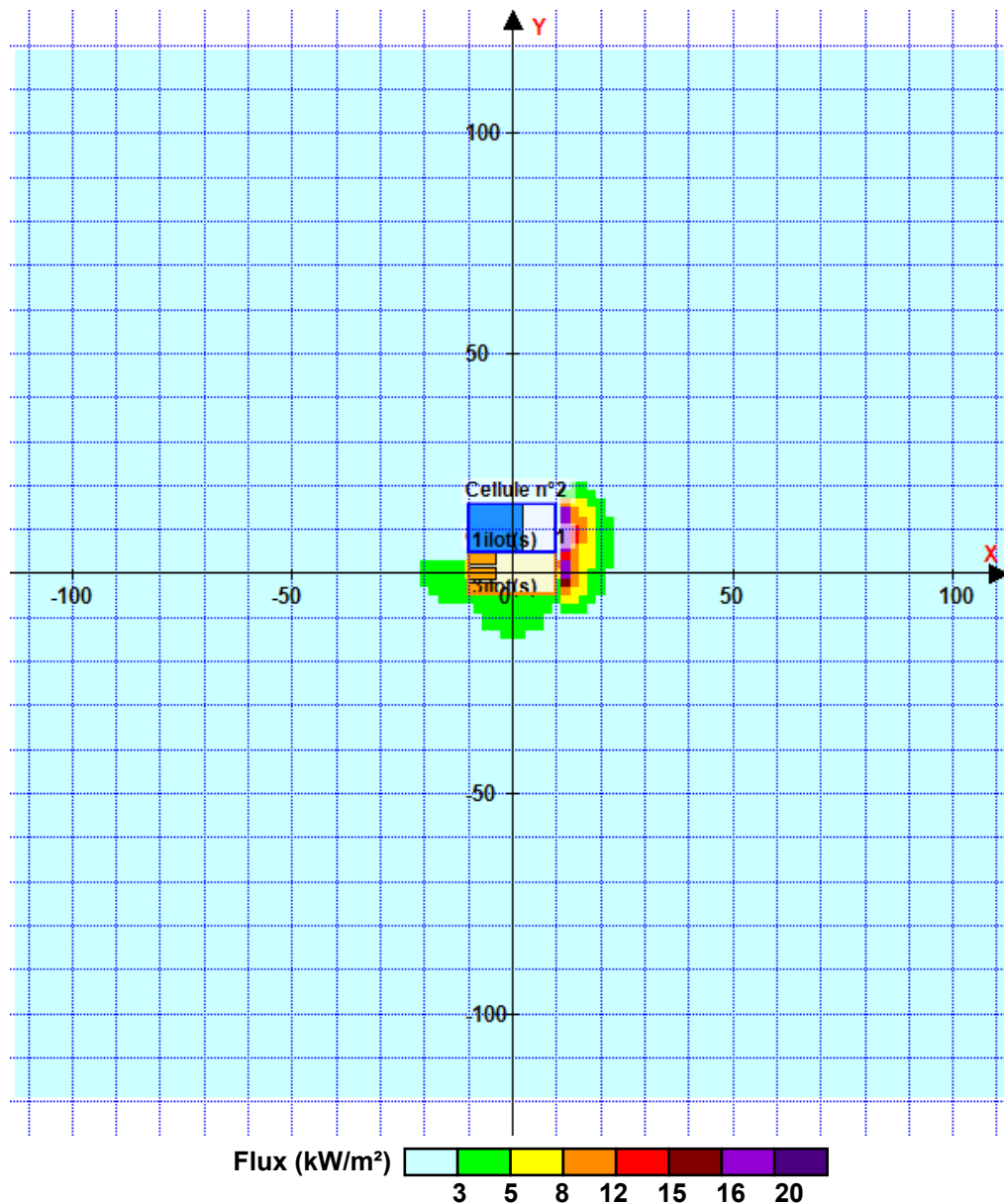
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **76,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **97,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

Flux Thermiques

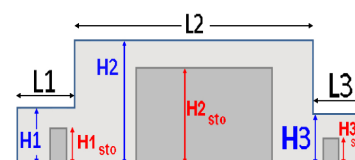
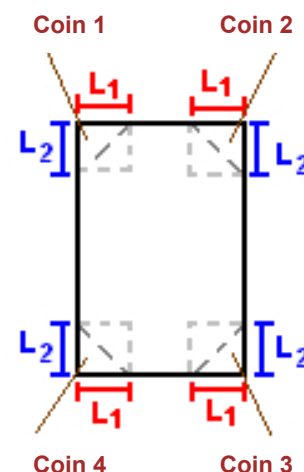
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario9_1_5_ok
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	05/12/2025 à14:26:03avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,5** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min**Géométrie Cellule1**

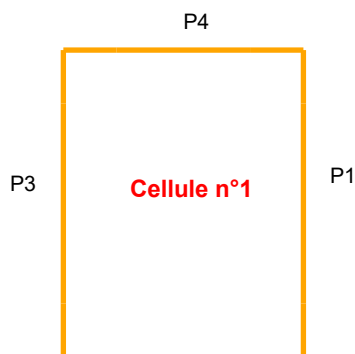
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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 simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	1	15	15	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	15	15	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	15	15	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	15	15	1
Largeur (m)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<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)		15	15	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		15	15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		15	15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		15	15	
Largeur (m)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		8,0	8,0	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,8	
Hauteur (m)		7,0	7,0	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
Matériau		Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	
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)		9,9	4,7	
Hauteur (m)		7,0	7,0	

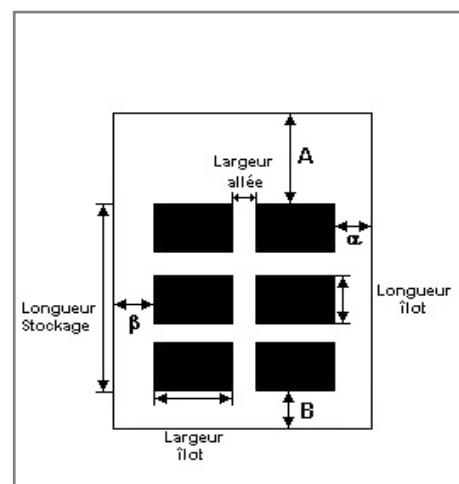
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

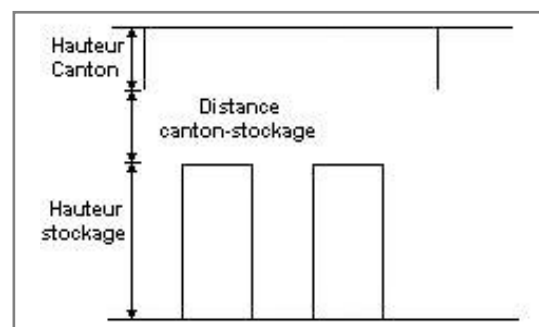
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	13,8 m
Déport latéral β	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 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	6,0 m
Longueur des îlots	2,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	1,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 600,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
300,0	300,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1621,4 kW

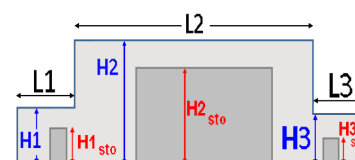
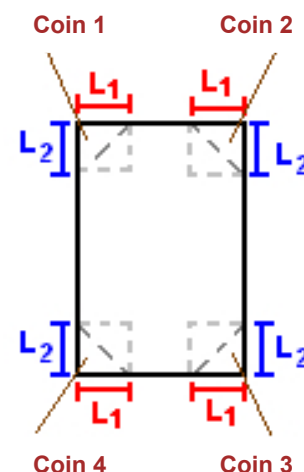
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,5** m

Géométrie Cellule2

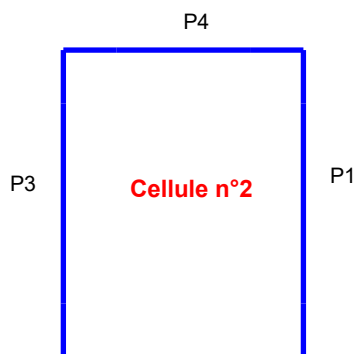
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		11,1		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		15,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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 simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	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>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	1	1	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1	15	15
Largeur (m)			5,6	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<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)			15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	15
Largeur (m)			5,5	9,9
Hauteur (m)			8,0	8,0
			<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,6	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0
			<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau			Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
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)			5,5	9,9
Hauteur (m)			7,0	7,0

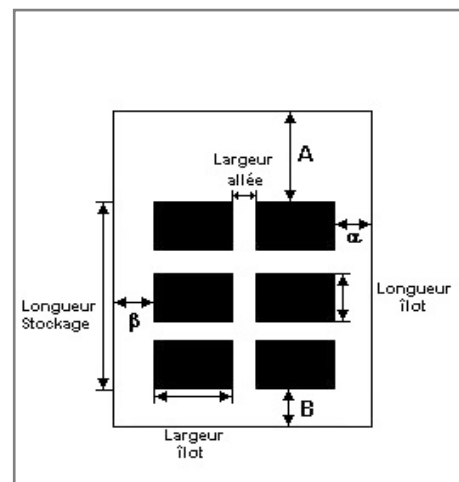
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

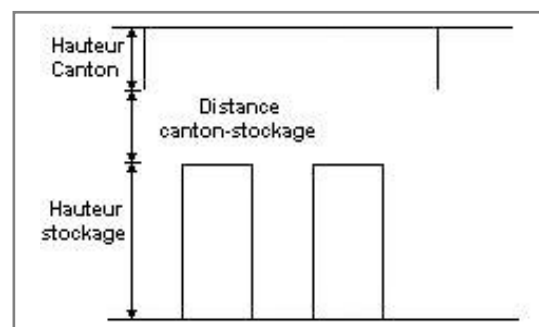
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	7,8 m
Déport latéral β	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	11,1 m
Hauteur des îlots	6,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	6,0 m
Volume de la palette :	6,0 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 1200,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	NC	NC	NC	NC	NC
600,0	600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

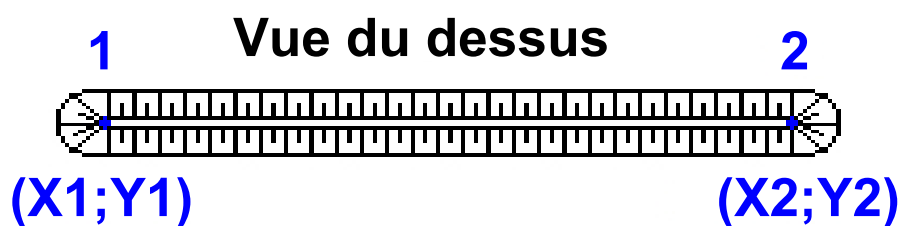
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	3463,5 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

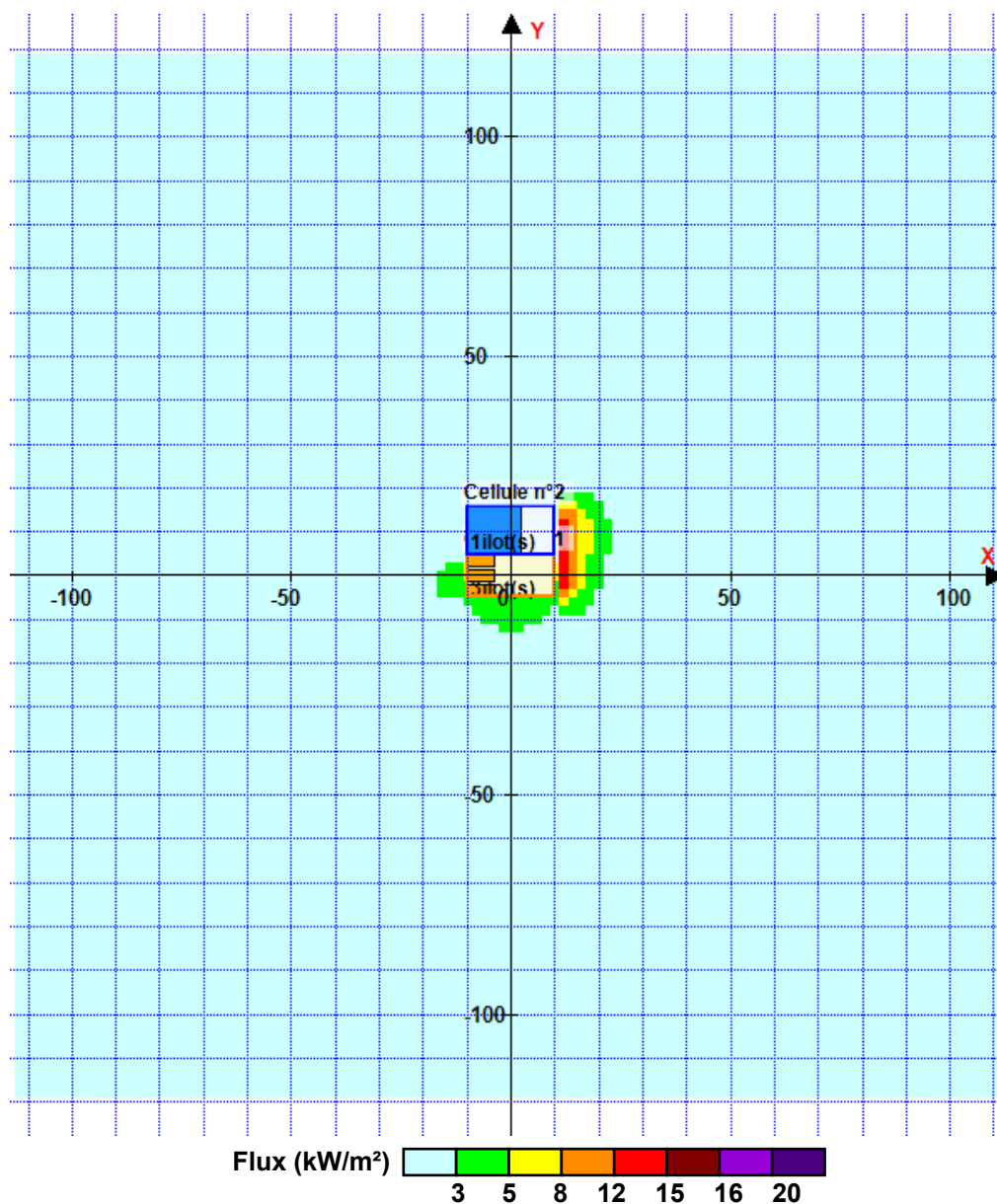
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **76,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **97,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

SCÉNARIO 9 : ZONE VHU!

- Hauteur de cible équivalente à une hauteur d'homme ($h = 1,8 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la hauteur maximale de stockage ($h = 2 \text{ m}$)
- Hauteur de cible équivalente à la moitié de la hauteur de stockage ($h = 1 \text{ m}$)



Interface graphique v.6.2.4.1

Outil de calcul6.1.0

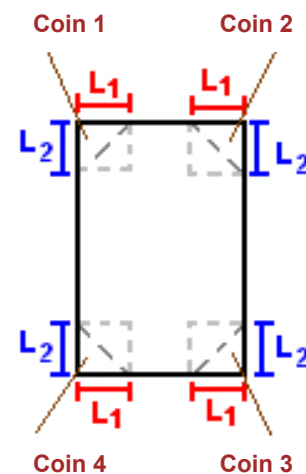
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario9_vhu_1_8
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/12/2025 à 15:00:16 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		2,2		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		6,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

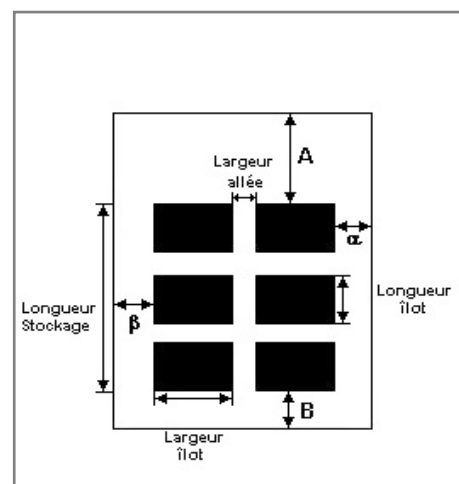
Dimensions

Longueur de préparation A 0,0 m

Longueur de préparation B 0,0 m

Déport latéral α 0,0 m

Déport latéral β 0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur 1

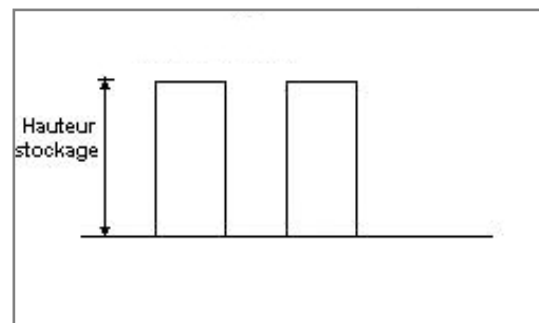
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur 1

Largeur des îlots 6,5 m

Longueur des îlots 2,2 m

Hauteur des îlots 2,0 m

Largeur des allées entre îlots 0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,0 m

Largeur de la palette : 1,0 m

Hauteur de la palette : 2,0 m

Volume de la palette : 2,0 m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : 120,7 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC
17,5	47,0	53,8	2,4	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

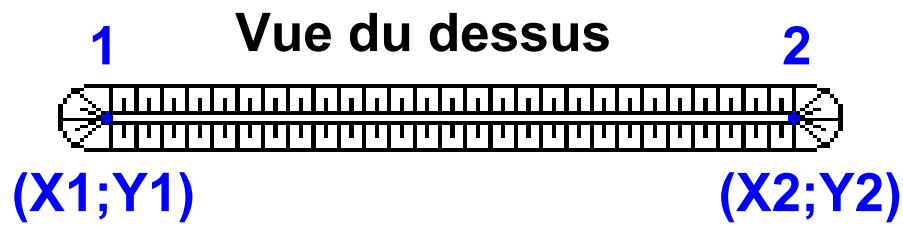
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 55,7 min

Puissance dégagée par la palette : 648,1 kW

Merlons



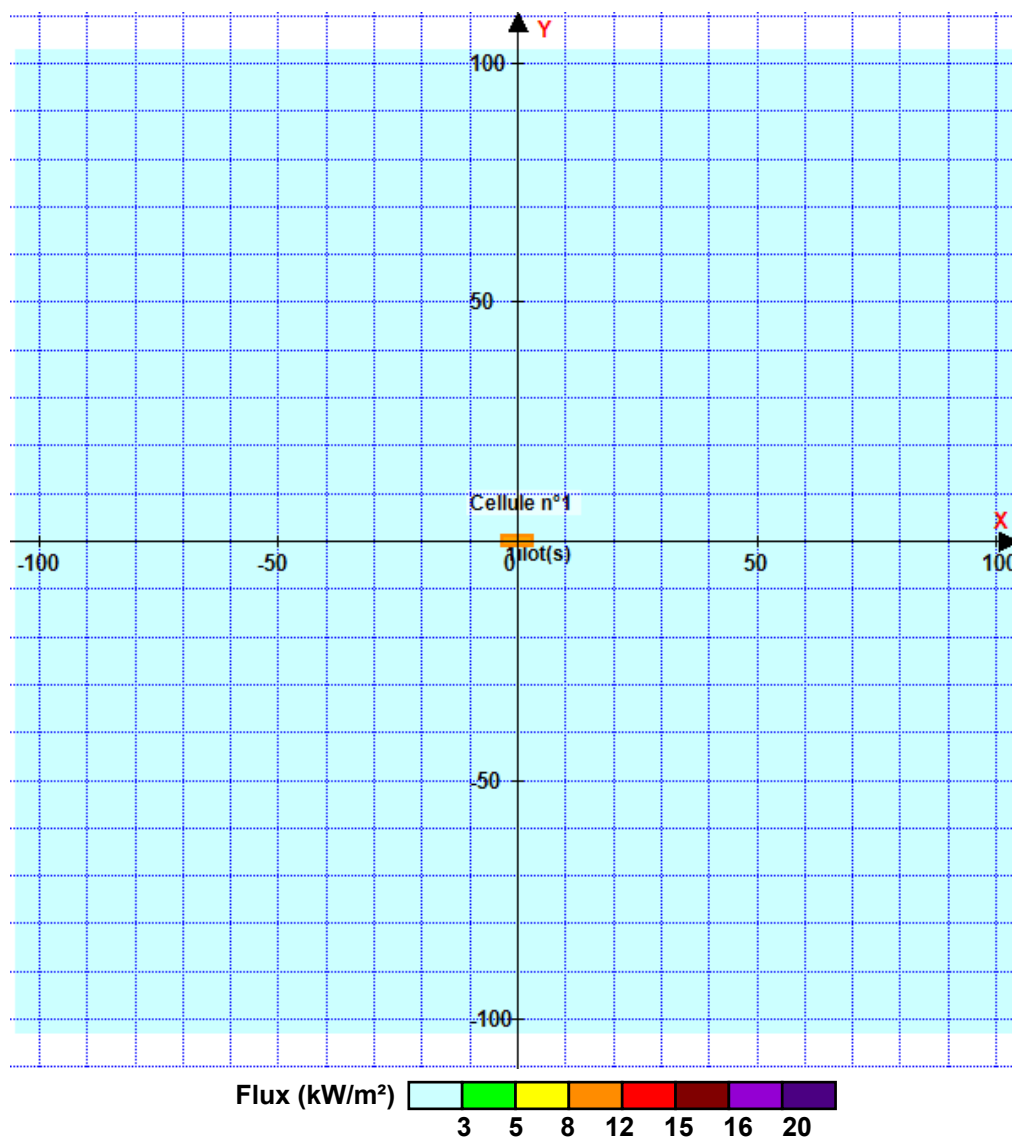
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **69,0** 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

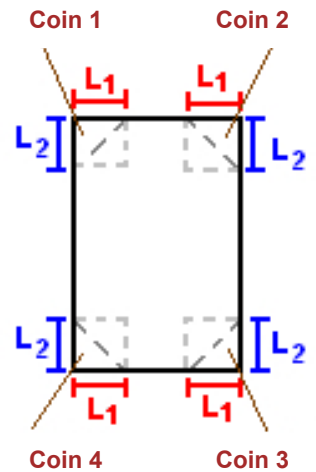
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario9_vhu_2_bis
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/12/2025 à 15:05:40 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **2,0** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		2,2		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		6,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

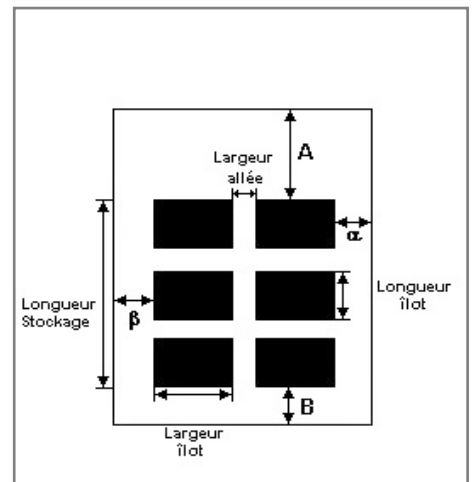
Mode de stockage

Masse

Dimensions

Longueur de préparation A 0,0 m

Longueur de préparation B 0,0 m

Déport latéral α 0,0 mDéport latéral β 0,0 m

Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur 1

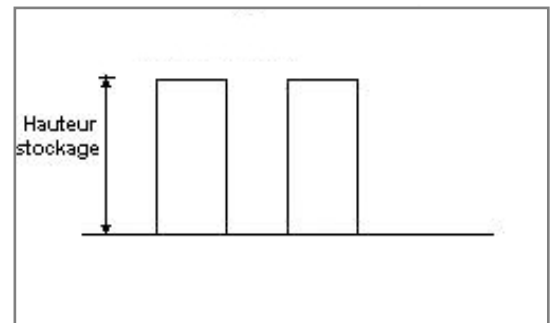
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur 1

Largeur des îlots 6,5 m

Longueur des îlots 2,2 m

Hauteur des îlots 2,0 m

Largeur des allées entre îlots 0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,0 m

Largeur de la palette : 1,0 m

Hauteur de la palette : 2,0 m

Volume de la palette : 2,0 m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : 120,7 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC
17,5	47,0	53,8	2,4	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

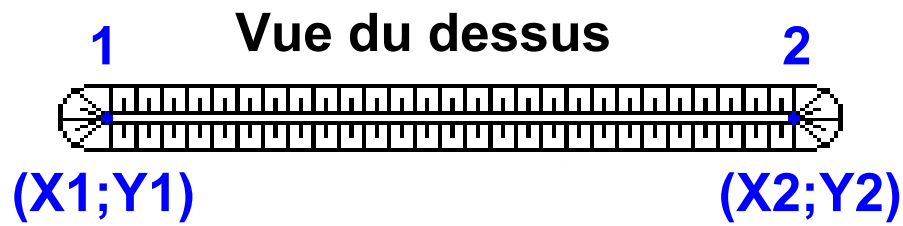
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 55,7 min

Puissance dégagée par la palette : 648,1 kW

Merlons



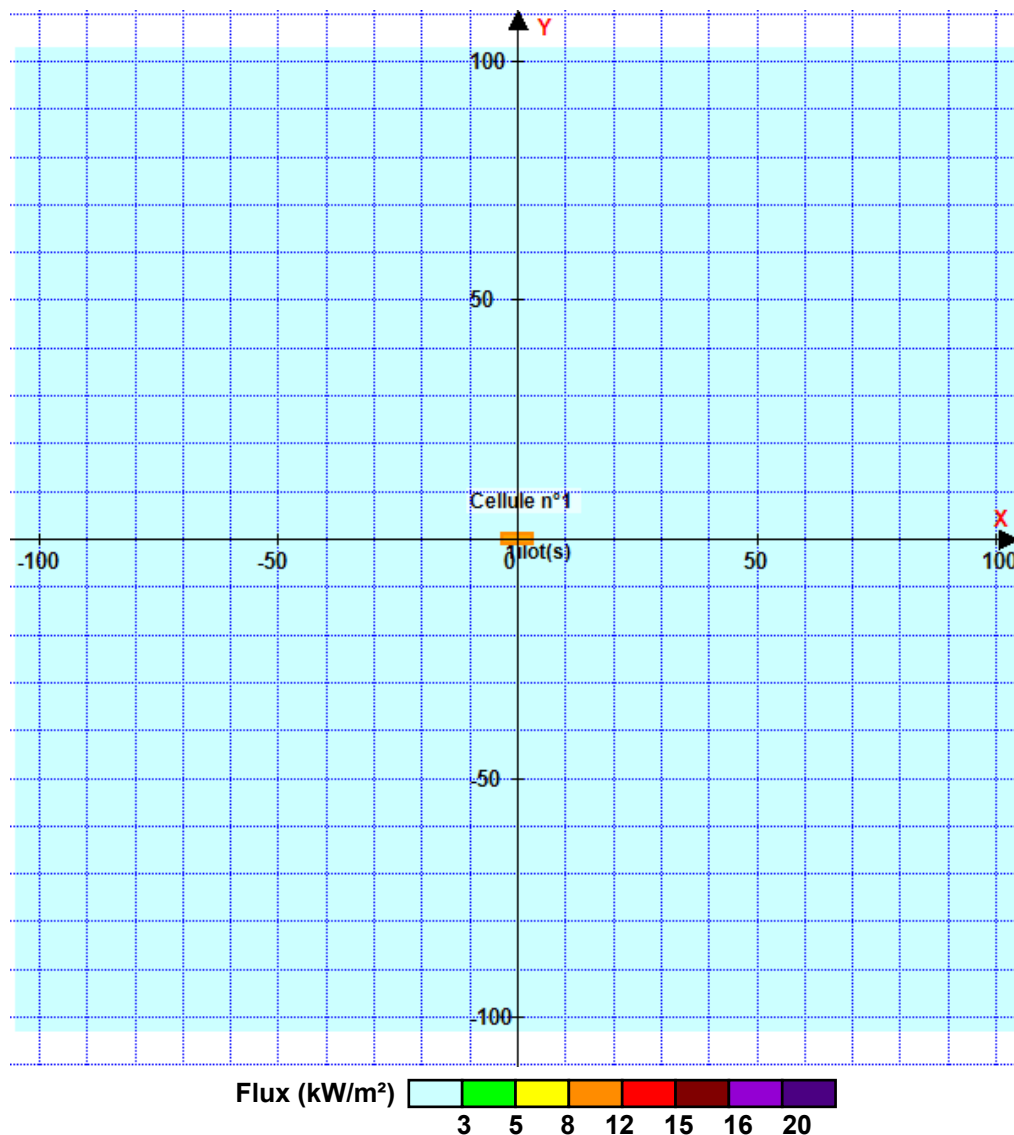
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **69,0** 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

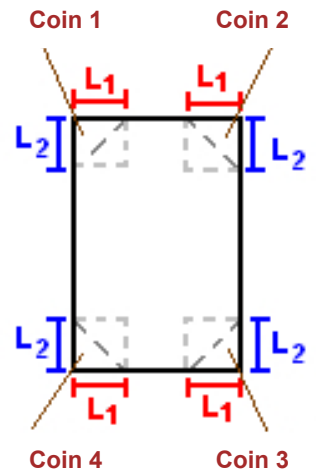
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	AL
Société :	Inovadia
Nom du Projet :	Scenario9_vhu_1_bis
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/12/2025 à 15:05:52 avec l'interface graphique v. 6.2.4.1
Date de création du fichier de résultats :	09/07/25

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,0** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		2,2		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		6,5		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Cellule n°1

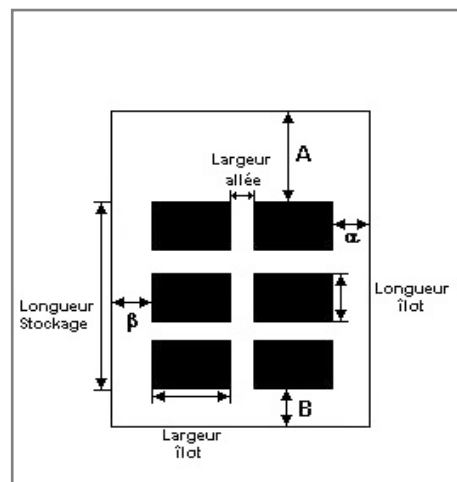
Mode de stockage

Masse

Dimensions

Longueur de préparation A 0,0 m

Longueur de préparation B 0,0 m

Déport latéral α 0,0 mDéport latéral β 0,0 m

Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur 1

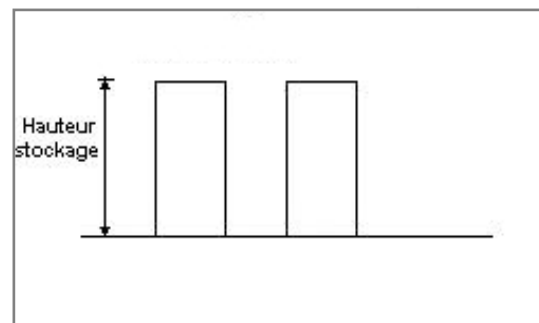
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur 1

Largeur des îlots 6,5 m

Longueur des îlots 2,2 m

Hauteur des îlots 2,0 m

Largeur des allées entre îlots 0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,0 m

Largeur de la palette : 1,0 m

Hauteur de la palette : 2,0 m

Volume de la palette : 2,0 m³

Nom de la palette :

Poids total de la palette : 120,7 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	Acier	Aluminium	NC	NC	NC
17,5	47,0	53,8	2,4	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

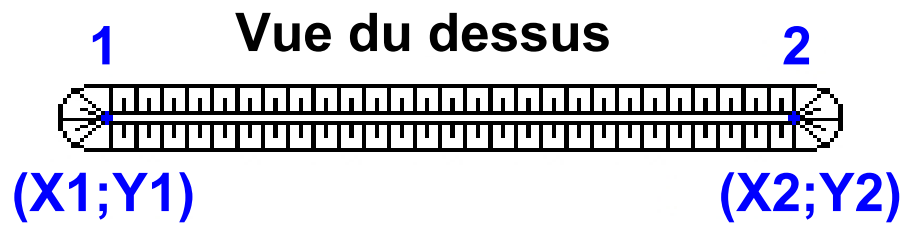
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 55,7 min

Puissance dégagée par la palette : 648,1 kW

Merlons



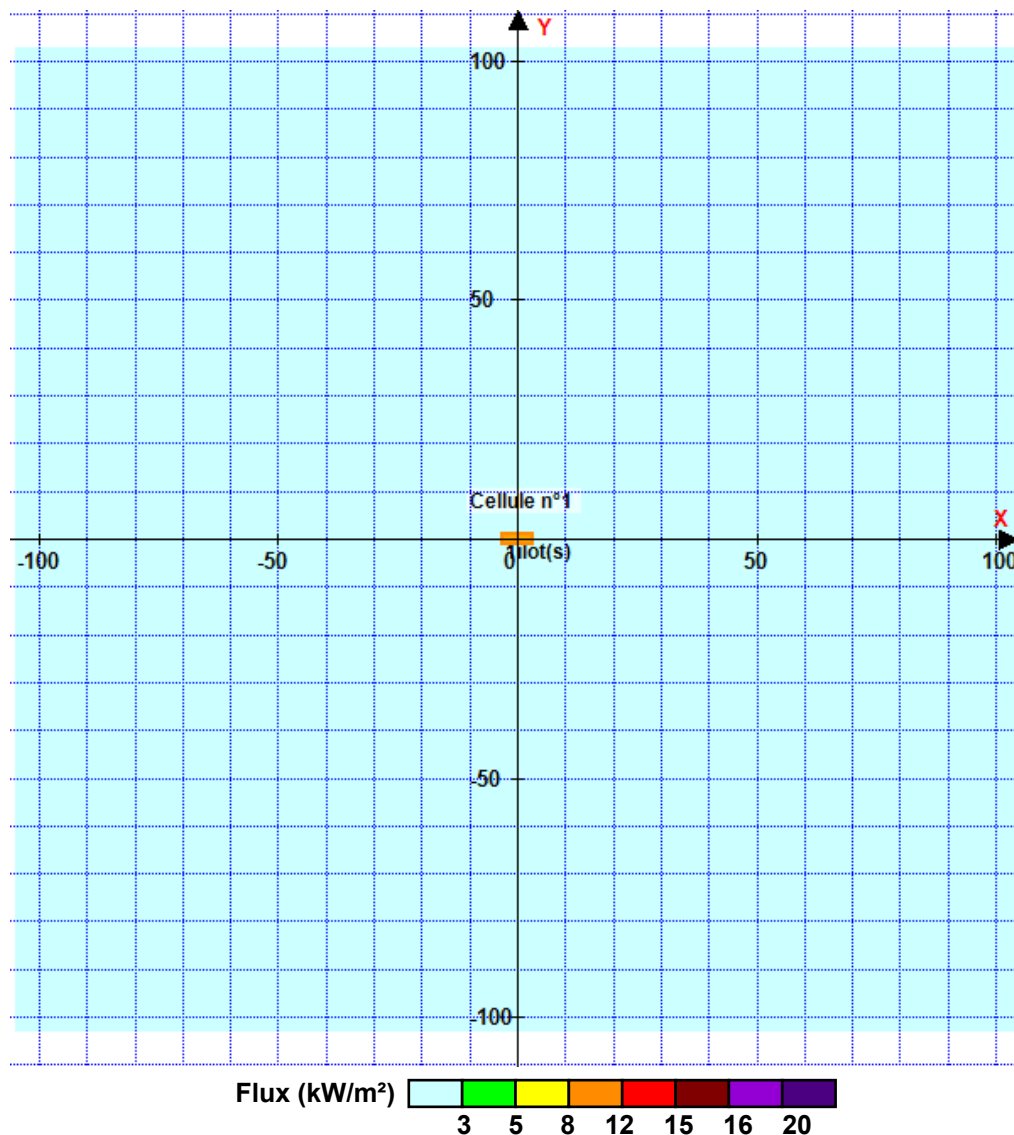
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **69,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Annexe 6 : Représentation cartographique par scénario des flux thermiques en cas d'incendie

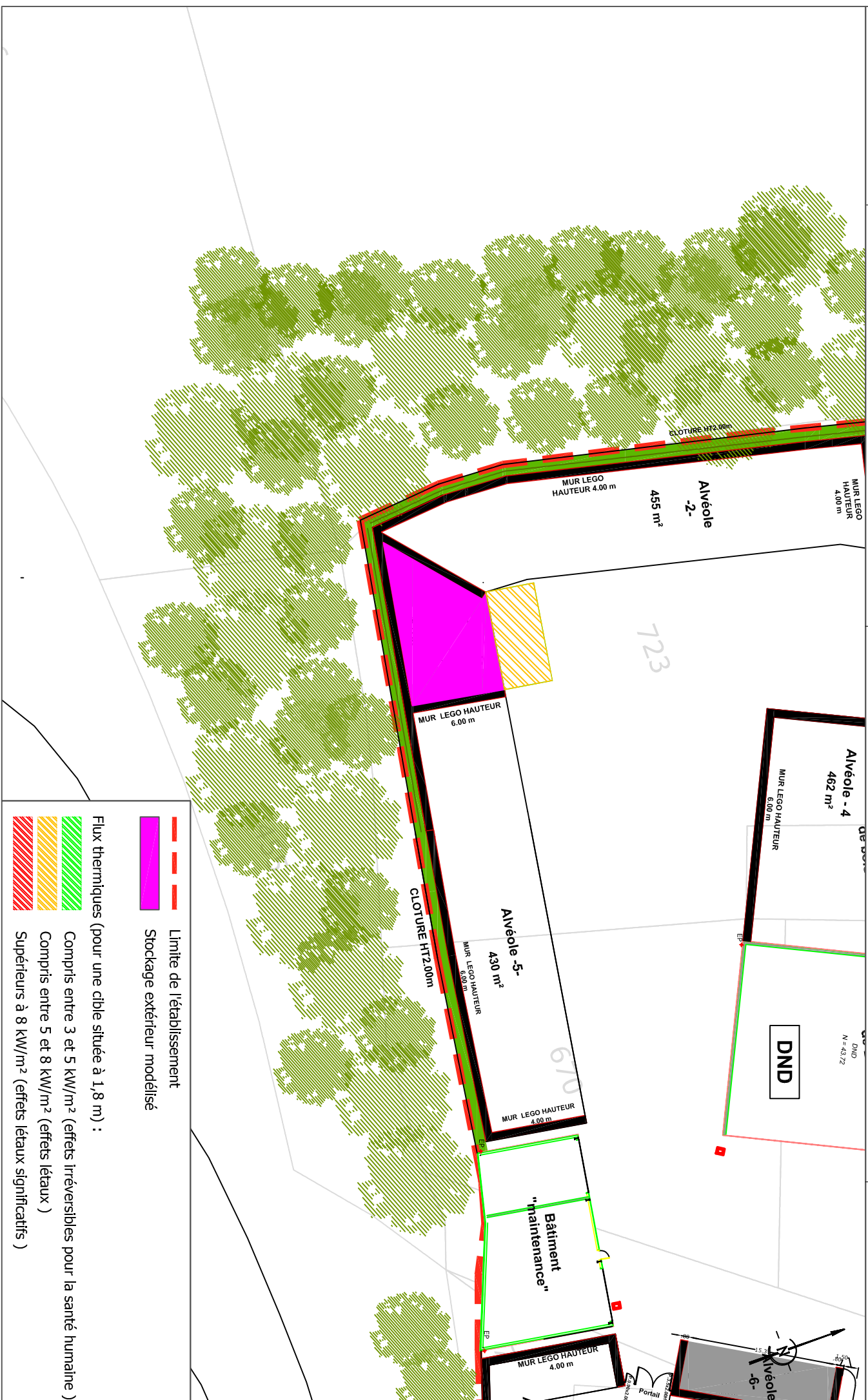


inovadia

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES
Modification d'un site de gestion de déchets
Zone d'Activités de Mané Coëtigo à Ploeren

Annexe 6 : Représentation cartographique par scénario
des flux thermiques en cas d'incendie
Scénario 1 - Incendie au niveau de l'alvéole 3 -
Placoplatre

ECHELLE: 1/500
au format A4





Annexe 6 : Représentation cartographique par scénario des flux thermiques en cas d'incendie

ECHELLE: 1/500
au format A4









GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES
Modification d'un site de gestion de déchets
Zone d'Activités de Mané Coëtidgo à Ploeren

Annexe 6 : Représentation cartographique par scénario
des flux thermiques en cas d'incendie
Scénario 5 : Incendie au niveau de l'alvéole 7 -
Déchèterie

ECHELLE: 1/500
au format A4



 Limite de l'établissement

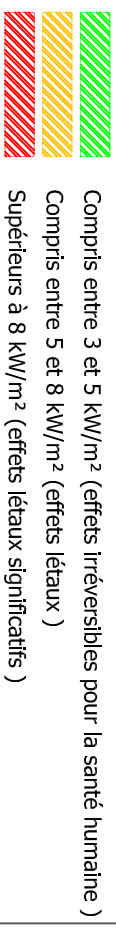
 Stockage extérieur modélisé

Flux thermiques (pour une cible située à 1,8 m) :

Compris entre 3 et 5 kW/m² (effets irréversibles pour la santé humaine)

Compris entre 5 et 8 kW/m² (effets létaux)

Supérieurs à 8 kW/m² (effets létaux significatifs)



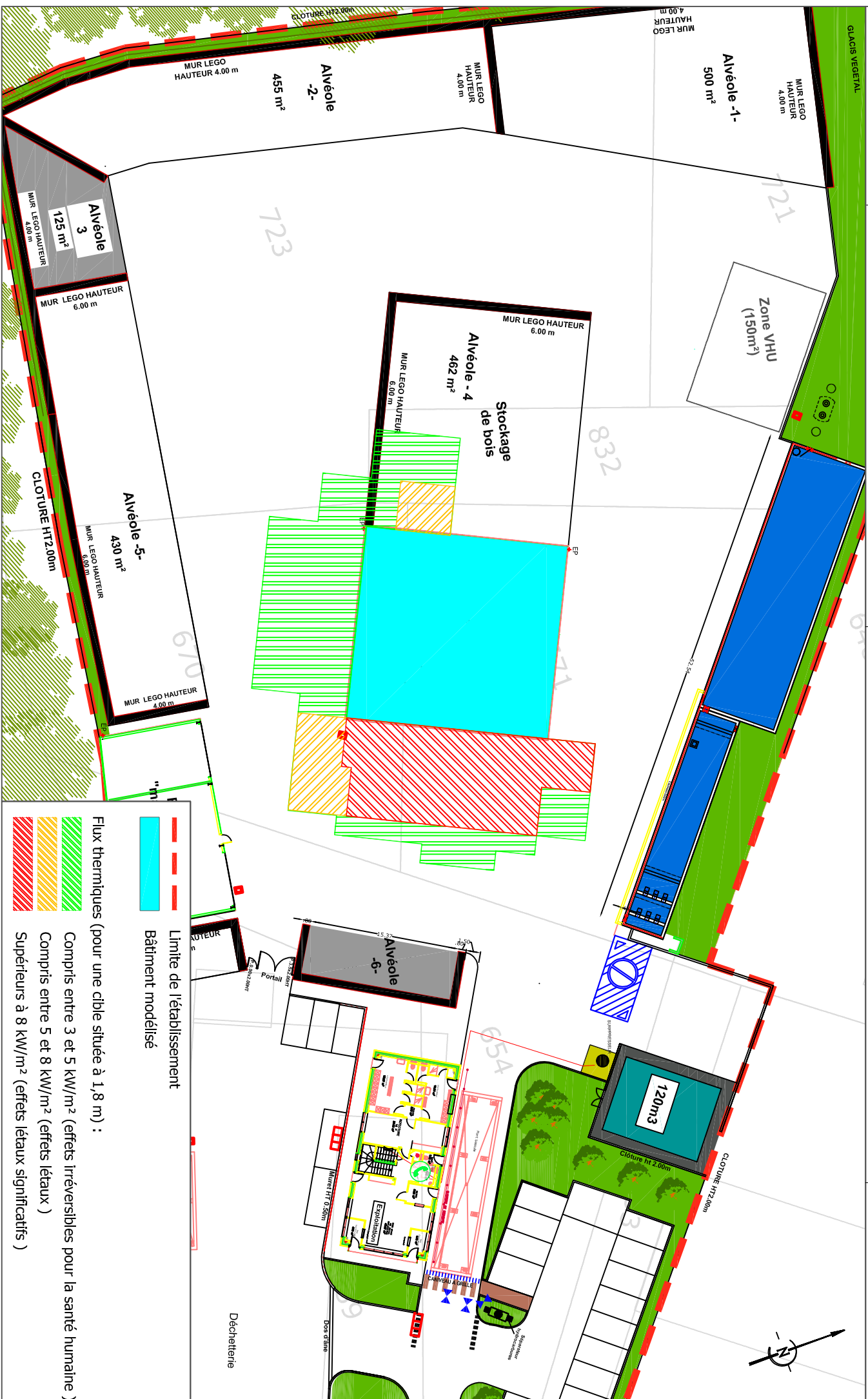


inovadia

GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES
Modification d'un site de gestion de déchets
Zone d'Activités de Mané Coëtigo à Ploeren

Annexe 6 : Représentation cartographique par scénario
des flux thermiques en cas d'incendie
Scénario 8 : Incendie au niveau du bâtiment « Déchets
Non Dangereux »

ECHELLE: 1/500
au format A4



Annexe 7 : Représentation cartographique globale des flux thermiques en cas d'incendie

Limite de l'établissement

Bâtiment modélisé

Stockage extérieur modélisé

Flux thermiques (pour une cible située à 1,8 m) :
Compris entre 3 et 5 kW/m² (effets irréversibles pour la santé humaine)
Compris entre 5 et 8 kW/m² (effets létaux)
Supérieurs à 8 kW/m² (effets létaux significatifs)





GUYOT ENVIRONNEMENT VANNES
Modification d'un site de gestion de déchets
Zone d'Activités de Mané Coëtigo à Ploeren

Annexe 7 : Représentation cartographique globale des flux thermiques
en cas d'incendie
Effets thermiques de classe de probabilité A, B, C et D
compris entre 3 et 5 kW/m²

ECHELLE: 1/500
au format A3

- Limite de l'établissement
- Bâtiment modélisé
- Stockage extérieur modélisé
- Flux thermiques (pour une cible située à 1,8 m) :
Compris entre 3 et 5 kW/m² (effets irréversibles pour la santé humaine)



- Limite de l'établissement
- Bâtiment modélisé
- Stockage extérieur modélisé
- Flux thermiques (pour une cible située à 1,8 m) :
Compris entre 5 et 8 kW/m² (effets létaux)



- Limite de l'établissement
- Bâtiment modélisé
- Stockage extérieur modélisé
- Flux thermiques (pour une cible située à 1,8 m) :
Supérieurs à 8 kW/m² (effets létaux significatifs)



Annexe 8 : Analyse du risque foudre

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



ANALYSE DU RISQUE Foudre SELON NF EN 62305-2

GUYOT ENVIRONNEMENT
PLOEREN (56)

**GUYOT ENVIRONNEMENT
PLOEREN (56)**

Référence document

RGC 32 916

RESUME :

Ce document représente l'Analyse du Risque Foudre du site **GUYOT ENVIRONNEMENT** en cours de création sur la commune de **PLOEREN** dans le département du **Morbihan (56)**.

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **INOVADIA** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

Cette première étape est un des préalables pour rendre l'installation ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : MARTIN GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 10/11/2025 Visa 	Nom : THOMAS BAUTISTA Société : RG CONSULTANT Date : 25/11/2025 Visa 	A

DIFFUSION :

INOVADIA 7 allée émile Le Page 29000 Quimper	RG CONSULTANT Arc Atlantique 8 rue Jean Jaurès 35000 Rennes Tél. : +332 30 02 79 98 Fax : +334 72 30 13 36 Email : info@rg-consultant.com
---	---

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 32 916	10/11/2025	Analyse du Risque Foudre

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR INOVADIA

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Non	
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Oui	Annexe_2_Plan_intervention
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Non	
Synoptique Courant fort	Non	
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	2110190-AC - SCI MANCEL - PLOEREN - EXE-MASSE - IND.C
Plan de coupe	Non	
Plan des façades	Non	
Plan de zonage ATEX	Non	

Tableau 1 : Liste des documents

L'ARF ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par INOVADIA commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- Certaines installations ou process ne nous ont pas été présentés,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
1.1 OBJET	5
2. PRESENTATION GENERALE DU SITE	6
2.1 GENERALITES	6
2.2 PERSONNEL SUR SITE	6
2.3 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	7
2.3.1 Réseau Normal	7
2.3.2 Réseau Secouru	7
2.3.3 Réseau Ondulé	7
2.4 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	7
2.5 PROTECTION INCENDIE	7
2.6 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS	7
2.7 CHEMINEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS ET FAIBLES GENERAUX DU SITE	8
2.8 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES/SORTANTES ET STRUCTURES METALLIQUES	8
3. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES	9
3.1 TEXTES REGLEMENTAIRES	9
3.2 NORMES DE REFERENCES	9
4. MÉTHODOLOGIE	10
4.1 PRESENTATION GENERALE	10
4.2 LIMITE DE L'A.R.F	11
4.3 PRINCIPE DE L'ANALYSE PROBABILISTE : CALCUL DE R1	11
5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTES	14
5.1 SITUATIONS REGLEMENTAIRES	14
5.2 POTENTIELS DE DANGER	15
5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	16
5.4 EVENEMENTS INITIATEURS	17
5.5 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES	18
5.6 INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DE RISQUE FOUDRE	19
6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE FOUDRE	20
6.1 DONNEES GENERALES	20
6.2 BATIMENT ADMINISTRATIF	21
6.2.1 Données et caractéristiques de la structure	21
6.2.2 Données et caractéristiques des services	22
6.2.3 Données et caractéristiques de la zone	23
6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	27
6.3 BATIMENT DND	28
6.3.1 Données et caractéristiques de la structure	28
6.3.2 Données et caractéristiques des services	29
6.3.3 Données et caractéristiques de la zone	30
6.3.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	34

6.4	BATIMENT MAINTENANCE	35
6.4.1	Données et caractéristiques de la structure	35
6.4.2	Données et caractéristiques des services	36
6.4.3	Données et caractéristiques de la zone	37
6.4.4	Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	41
7.	SYNTHESE	42

ANNEXES

Annexe 1 : Analyse du risque foudre NF EN 62 305-2

Annexe 2 : Acronymes

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Dans le cadre de la création d'un centre de collecte de déchets de la société **GUYOT ENVIRONNEMENT** basé sur la commune de **PLOEREN**, une Analyse de Risque Foudre est réalisée.

Le site est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et est donc concerné par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

Le but de cette analyse est d'identifier si une protection externe ou interne contre la foudre est nécessaire ou pas. Si une protection s'impose, il s'agit de ramener le risque calculé en-dessous d'un niveau maximum tolérable par la mise en œuvre de mesures de protection et de prévention.

Ce document présente les résultats de cette Analyse de Risque Foudre (ARF) conforme à la norme NF EN 62305-2.

L'Étude Technique ultérieure permettra de définir précisément les solutions de protection contre la foudre (effets directs et indirects ainsi que dispositif de prévention).

2.3 Caractéristiques des courants forts

2.3.1 Réseau Normal

Le site sera alimenté en basse tension 400V via un poste de livraison en bordure de site.

Le régime de neutre sera TT.

2.3.2 Réseau Secouru

Le site sera dépourvu de système de secours électrique de type groupe électrogène de sécurité.

2.3.3 Réseau Ondulé

Le site ne disposera pas de réseau ondulé.

2.4 Caractéristiques des courants faibles

Le projet sera raccordé au réseau ORANGE via une ligne cuivre souterraine vers la zone administrative.

2.5 Protection incendie

Pour limiter les risques liés aux phénomènes incendie, l'établissement sera équipé :

- de déclencheurs manuels d'alarme incendie dans les locaux administratifs et sociaux ;
- de détecteurs thermiques ou infrarouges (Technologie Triple IR) dans les différents bâtiments d'exploitation et en extérieur en fonction des risques et des matériaux qui seront stockés. Ces dispositifs seront reliés à une centrale de contrôle elle-même reliée à l'installation de télésurveillance (24h/24 et 7j/7) (APSAD R7) ;
- de téléphones dans les locaux sociaux permettant d'alerter les services de secours ;
- D'extincteurs répartis sur l'ensemble du site (APSAD R4) ;
- de RIA répartis sur l'ensemble du site (APSAD R5) raccordés au réseau d'eau potable de la commune ;
- d'une réserve souple de 120 m³ équipée d'un poteau d'aspiration pour les services de secours, installée dans les règles de l'art (conformément au Règlement Départemental de Défense Extérieur Contre l'Incendie (RDDECI)).

2.6 Mise à la terre des installations

La mise à la terre à fond de fouille n'est pas déterminée sur site à ce stade de l'étude.

2.7 Cheminement des réseaux courants forts et faibles généraux du site

Zone	Lignes connectées			
	Nom	Longueur (m)	Relié à	Type
Bâtiment administratif	Alimentation BT	1 000	Poste de livraison	Souterrain
	Alimentation BT DND	30	Stockage DND	Souterrain
	Alimentation BT Maintenance	20	Bâtiment maintenance	Souterrain
	Courants faibles	1 000	Liaison ORANGE	Souterrain
Stockage DND	Alimentation BT	30	Bâtiment administratif	Souterrain
Bâtiment maintenance	Alimentation BT	20	Bâtiment administratif	Souterrain

Tableau 2 : Réseaux

Lorsque la longueur d'une section de service est inconnue, on estime que $L_c = 1000$ m.

2.8 Liste des canalisations entrantes/sortantes et structures métalliques

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Site	Canalisation RIA	Non renseigné	A compléter
	Canalisations Eaux Usées	Non renseigné	A compléter
	Canalisations Eaux Pluviales	Non renseigné	A compléter
	Canalisations AEP	Non renseigné	A compléter

Source : Selon Retour d'expérience.

Tableau 3 : Canalisations

3. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

3.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

3.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – Novembre 2013 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – Décembre 2012 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Analyse du Risque Foudre doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application et comme décrit dans la norme NF EN 62 305-2.

La norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque » distingue trois types essentiels de dommages pouvant apparaître à la suite d'un coup de foudre :

- D1: blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas ;
- D2: dommages physiques (incendies, explosions, destructions mécaniques, émanations - chimiques) dus au courant de foudre, y compris les étincelles dangereuses ;
- D3: défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique de foudre.

Chaque type de dommage peut entraîner des pertes différentes dans la structure à protéger. Les types de pertes dépendent des caractéristiques de la structure et de son contenu. 4 types de pertes sont pris en considération :

	Type de pertes		Risques tolérables (Rt)
R1	Perte de vie humaine	<	0,00001
R2	Perte de service public	<	0,001
R3	Perte d'héritage culturel	<	0,001
R4	Perte de valeurs économiques	<	0,001

Tableau 4 : Différents types de pertes

L'Analyse du Risque Foudre identifie :

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

L'Analyse du Risque Foudre n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

L'Analyse du Risque Foudre ne permet pas au responsable de l'installation de faire installer un système de protection contre la foudre car les mesures de prévention et les dispositifs de protection ne sont pas encore définis lors de cette étape.

L'Analyse du risque foudre objet de ce document se conformera au plan suivant :

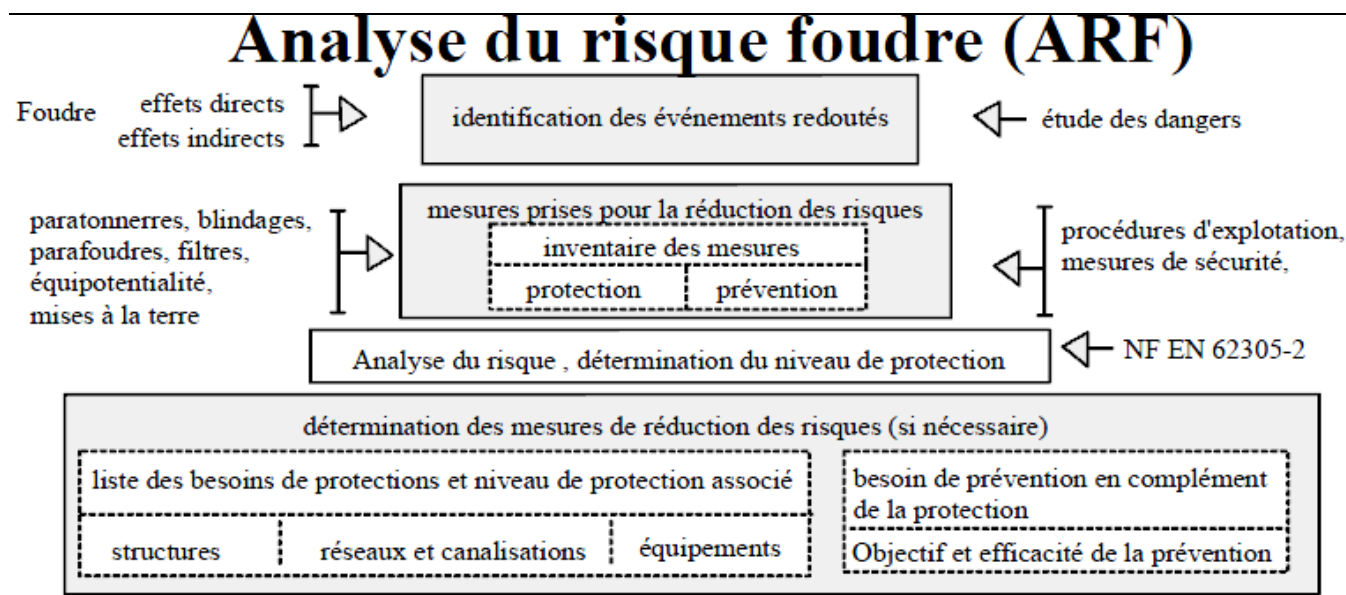


Figure 2: Structure de l'Analyse de Risque Foudre

4.2 Limite de l'A.R.F

Dans le cadre réglementaire de l'arrêté, seul le risque R1 (perte de vie humaine) au sens de la norme NF EN 62305-2 est étudié.

En effet :

- Le risque R2 est lié à la perte inacceptable de service public ; or aucun service public n'est touché par la dégradation éventuelle des installations concernées,
- Le risque R3 est lié à la perte d'éléments irremplaçables du patrimoine culturel ; il est habituellement évalué dans le cas de musées, d'églises ou de monuments historiques ; son intérêt n'est pas à retenir ici,
- Le risque R4 est lié à la perte économique ; il n'est pas pris en compte dans le cadre de cette analyse.

4.3 Principe de l'analyse probabiliste : Calcul de R1

- Détail du calcul

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W , R_Z appropriés, voir explication ci-dessous.

$$\begin{array}{ccccccc}
 R1 & = & R_A + R_B + R_C^* & + & R_M^* & + & R_U + R_V + R_W^* & + & R_Z^* \\
 & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & & \text{Impact sur la structure} & & \text{Impact sur le service} & & \text{Impact à proximité du service} & & \text{Impact à proximité de la structure}
 \end{array}$$

(*) : Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine.

Chaque composante de risque R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W et R_Z , peut être exprimée par l'équation générale suivante :

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

Où

N désigne le nombre annuel d'évènements dangereux ou de coups de foudre

P est la probabilité de dommages dus à l'un de ces coups provoquant ces dommages

L est un coefficient de pertes prenant en compte le type de dommage

Les huit composantes sont définies comme suit :

Source de dommage	Nature du risque	
Impact sur la structure (S1)	R_A	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas
	R_B	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_C	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité de la structure (S2)	R_M	Défaillances des réseaux internes
Impact sur un service connecté à la structure (S3)	R_U	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur
	R_V	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_W	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité d'un service connecté à la structure (S4)	R_Z	Défaillances des réseaux internes

Tableau 5 : Natures du risque

- Acceptabilité du risque

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5} . Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

Si $R_1 > R_T$

→ Il faut prévoir des mesures de protection pour réduire R_c afin qu'il soit $\leq$ à R_T .

Si $R_1 \leq R_T$

→ Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

- Mesures de réduction des risques

Les mesures de protection pour réduire les risques sont les suivantes :

Type de dommages	Mesures
Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas (D1)	- Isolation appropriée des éléments conducteurs exposés - Equipotentialité par un réseau de terre maillé - Restrictions physiques et panneaux d'avertissement
Dommages physiques (D2)	- Système de protection contre la foudre (SPF : IEPF-IIPF)
Défaillances des réseaux internes (D3)	- Ecrantage du câblage - Ecran magnétique - Cheminement des réseaux - Parafoudres associés ou coordonnés - Equipotentialité et mise à la terre

Tableau 6 : Mesures de protection pour réduire le risque

5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTÉS

5.1 Situations réglementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

N° de rubrique	Désignation de l'activité et conditions de classement	Classement projeté	
		Capacités projetées	Régime
2718-1	Installation de transit, regroupement ou tri de déchet dangereux , à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2719, 2792 et 2793.	Quantité maximale de déchets dangereux : < 50 t	A
2710-1	Installation de collecte de déchets apportés par le producteur initial de ces déchets 1. Collecte de déchets dangereux : La quantité de déchets susceptibles d'être présents dans l'installation étant : a) Supérieure ou égale à 7 t (A) b) Supérieure ou égale à 1 t et inférieure à 7 t (DC)	Quantité maximale de déchets dangereux présents : 6,5 t	DC
	2. Collecte de déchets non dangereux : Le volume de déchets susceptibles d'être présents dans l'installation étant : a) Supérieur ou égale à 300 m³ (E) b) Supérieur ou égal à 100 m³ et inférieur à 300 m³ (DC)	Volume maximal de déchets non dangereux présents : 1 500 m³	E
2711-2	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets d'équipements électriques et électroniques , à l'exclusion des installations visées à la rubrique 2719.	Volume maximal de DEEE : 500 m³	DC
2712-3	Installation d'entreposage, dépollution, démontage ou découpage de véhicules hors d'usage ou de différents moyens de transports hors d'usage , à l'exclusion des installations visées à la rubrique 2719.	Surface totale : 150 m²	E
2713-2	Installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de métaux ou de déchets de métaux non dangereux , d'alliage	Surface totale : 1 800 m²	E
2714-2	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets non dangereux de papiers/cartons , plastiques, caoutchouc, textiles, bois, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2719.	Volume maximal de déchets non dangereux de papiers, plastiques, bois... : < 1 000 m³	D
2716-2	Transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets non dangereux non inertes , à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715 et 2719.	Volume maximal de déchets non dangereux : 800 m³	DC

Tableau 7 : Rubriques ICPE

Certaines de ces rubriques sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de cet arrêté ministériel.

5.2 Potentiels de danger

Nous estimons qu'en raison des activités, les potentiels de dangers redoutés sont les suivants :

- **Bâtiment administratif :**

Phénomène dangereux redoutés	Application	Paramètre (Lfe)
Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non	Sans objet
Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non	Sans objet
Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non	Sans objet
Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	Non	Sans objet
Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimique	Non	Sans objet
Incendie	Oui	Concerné : Effets sortants du bâtiment
Une perte du réseau CVC	Non	Sans objet
Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	Non	Sans objet
Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Non	Sans objet

Tableau 8 : Phénomènes redoutés

- **Bâtiment DND ET MAINTENANCE :**

Phénomène dangereux redoutés	Application	Paramètre (Lfe)
Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non	Sans objet
Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non	Sans objet
Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non	Sans objet
Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	Non	Moyens de rétentions adaptés
Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimique	Non	Sans objet
Incendie	Oui	Concerné : Effets sortants du bâtiment
Une perte du réseau CVC	Non	Sans objet
Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	Non	Sans objet
Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Non	Sans objet

Tableau 9 : Phénomènes redoutés

5.3 Zones à risques d'explosion

Il ne nous a pas été indiqué de zone ATEX.
Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu.

5.4 Événements initiateurs

La foudre est un phénomène violent et fortement énergétique à son point d'impact.

Elle peut soit :

- **Faire exploser ou enflammer** des produits inflammables,
- **Perforer ou échauffer** des matériaux conducteurs,
- **Faire exploser** (par vaporisation de l'eau contenue) des matériaux diélectriques.

Inflammation ou explosion d'un nuage gaz
Ce cas peut arriver par impact direct dans un volume de vapeur ou de gaz. La température de l'arc (30 000°C) est très nettement supérieure aux températures d'inflammation et d'explosion. Il est aggravant dans toutes les zones explosibles externes.
Réalisation de points chauds à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques
Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. A cet endroit (sur quelques cm ²) la température est telle qu'elle entraîne une fusion du métal en présence. La durée d'activation est courte, quelques secondes. Il est aggravant si le point chaud fait tomber des particules en fusion vers des zones explosibles ou inflammables. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm, et à proximité des zones explosibles ou inflammables.
Étincelage résultant de différences de potentiel d'éléments de structure entre eux
Ce cas peut intervenir si les structures d'écoulement du courant de foudre capté et les structures métalliques proches qui sont au potentiel de la terre, sont à une distance inférieure à la distance de sécurité. Il est aggravant s'il intervient dans toute zone explosible ou inflammable, ou s'il détruit un équipement de sécurité. Il est aggravant pour les joints isolants de canalisations.
Percement de conteneur ou de canalisation
Ce cas peut intervenir sur impact direct d'une canalisation métallique ou d'une cuve dont l'épaisseur n'est pas suffisante pour résister à la fusion. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5mm.
Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment
Ce cas peut se produire par explosion à l'impact des matériaux non conducteurs utilisés dans la structure ou par incendie des matériaux constitutifs sur courant de suite. Il est aggravant dans le cas de structures entièrement construites avec des pierres, du bois avec un risque pour le personnel interne.
Coup direct sur des éléments externes aux structures de bâtiment
Ce cas concerne les lampadaires, les sirènes, les cheminées, les événements, les capteurs disposés en hauteur... Il est aggravant si ces équipements contribuent à la sécurité du site, si la collecte du courant de foudre vient à détruire un équipement IPS ou conduire à un étincelage en zone explosible ou inflammable.
Surtensions électriques par effets directs ou indirects
Ce cas peut intervenir en cas de circuits électriques exposés comme les lignes aériennes ou ceux présentant des boucles importantes de capture du champ électromagnétique rayonné par la foudre. Il peut intervenir également en cas de différences de potentiel de terre sur un impact de foudre proche. Il est aggravant pour les équipements qui contribuent à la sécurité du site. Il l'est surtout dans le cas de claquages ou courts-circuits qui interviendraient dans une zone explosible.
Effets sur les personnes
Ce cas peut intervenir en cas de coup direct ou de tension de pas ou de toucher, d'une personne exposée au voisinage d'une structure impactée. Ce cas n'est pas lié aux effets sur l'environnement mais à ceux liés à un impact direct à proximité. Il est dans tous les cas aggravants.

Tableau 10 : Interaction foudre/équipements

5.5 Mesures de maîtrise des risques

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
RIA	Non
Centrale de détection incendie	Oui

Tableau 11 : Liste des équipements de sécurité

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

5.6 Installations à prendre en compte dans l'analyse de risque foudre

En fonction de leurs tailles et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

Bâtiments / Installations	Traitement statistique selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe ¹
Bâtiment administratif	X	
Bâtiment DND	X	
Bâtiment Maintenance	X	

Tableau 12 : Installations à étudier dans l'ARF

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme Important Pour la Sécurité, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockages extérieurs, ...) cette méthode est choisie.

6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre

6.1 Données générales

DENOMINATION	VALEURS RETENUES
Densité moyenne de points de contact (Nsg) pour le site de PLOEREN (56) données fournies par Météorage (voir carte ci -dessous)	Nsg = 0,29 (coups de foudre / km ² / an)

Tableau 13 : Données pour le calcul du risque foudre

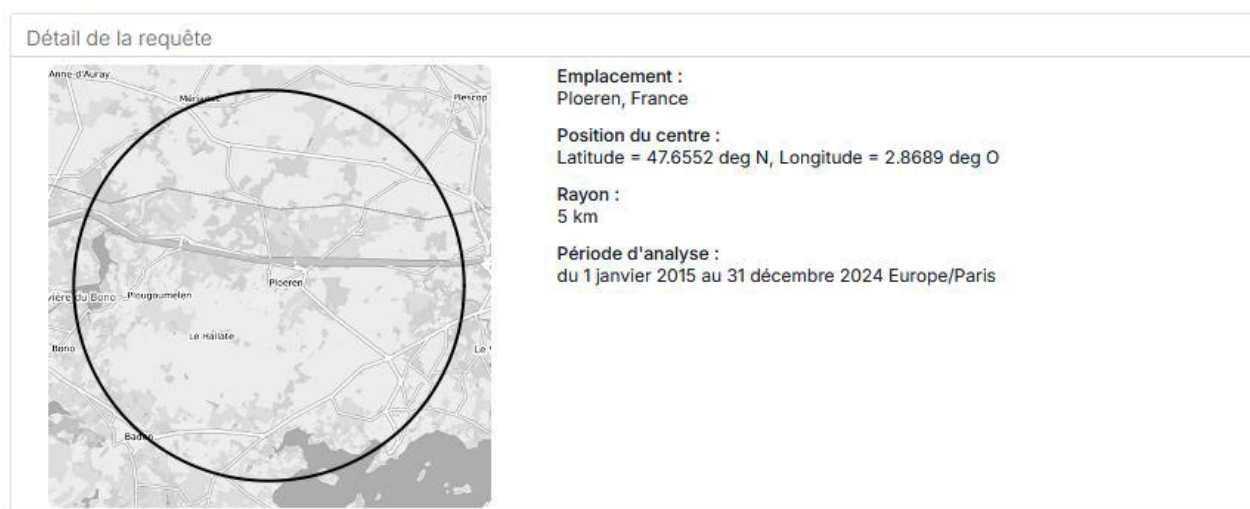


Figure 3: Nsg suivant la carte de Météorage

6.2 Bâtiment administratif

6.2.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	L x W x H _b	20.5 x 9 x 7.5 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	A _{d/b}	3, 80E+03 m ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	C _{d/b}	0,5	Entouré d'objets plus petits
Protection existante contre les effets directs	P _B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K _{S1}	1	Aucun blindage

Tableau 14 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre C_{d/b} (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de même hauteur ou de hauteur inférieur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite **R_T** des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{S1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.2 Données et caractéristiques des services

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	$L_a \times W_a \times H_a$	C_i	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation BT	1 000	4 x 4 x 3 m	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1
2	Alimentation BT DND	30	21x20x15m	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1
3	Alimentation BT Maintenance	20	20x14x7.3 m	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1
4	Courants faibles	1 000	-	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1

Tableau 15 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres L_a , W_a , H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_i (facteur d'installation de la ligne)

Les lignes sont enterrées, nous indiquons la valeur 0,5.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 6 kV pour la ligne d'alimentation HT, 4 kV pour les lignes d'alimentation BT, 2,5 kV pour les équipements BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.3 Données et caractéristiques de la zone

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelle
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,01	Ordinaire
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,042	Stockage Industriel
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)	L_0	0	SO
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure	t_e	0,25	Personnes travaillant sur le site
Risque environnemental	LFE	0,05	Flux thermique restant dans les limites du site

Tableau 16 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}
⁽¹⁾ Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm ² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.		

Tableau 17 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre rp (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

La structure est équipée de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre rf (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « Ordinaire ». Pour info, la charge calorifique des bureaux est comprise entre 590 et 760 MJ/m². La valeur est = 0,01.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 18 : Paramètre rf

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion.	0,1
Bâtiment d'Aéroport, Gare.	0,075
Accueil de Loisirs.	0,067
Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre.	0,05
Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université.	0,042
Équipement GSM, Ruines classées.	0,04
Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux.	0,033
Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,02
Autres bâtiments et structures	0,01
Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,005
Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,001

Tableau 19 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10

Tableau 20 : Paramètre h_z

Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur $L_o = 0$.

Paramètre L_{FE} (pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure)

Le L_{FE} est le pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure. Le calcul de ces pertes est basé sur la connaissance des paramètres : L_{FE} et de t_e ; t_e , est la durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure en utilisant les formules suivantes :

$$LBE = LVE = rf \times rp \times LFE \times te / 8\,760$$

$$LCE = LME = LWE = LZE = rf \times rp \times (LFE/10) \times te / 8\,760$$

Lorsque la durée te n'est pas connue, utiliser le tableau suivant :

TYPE D'ENVIRONNEMENT	$t_e / 8\,760$
Voies navigables	0,1
Utilisation temporaire	0,1
Personnes travaillant dans l'enceinte du site	0,25
Voies ferrées	0,25
Terrain non bâti et zones peu fréquentées champs, prairies, forêts, terrains vagues, marais, jardins horticoles, jardins, vignes, zones de pêche, gare de marchandises et de triage...)	0,25
Présence de public	0,5
Zones fréquentées et très fréquentées (parking, parcs, zone de baignade surveillée, terrains de sport, etc.)	0,5
Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas en général du public)	0,75
Chemins et chemins piétonniers	0,75
Site avec rondiers ou fonctionnement du site avec plus d'une équipe (2x8 ou 3x8)	1
Résidences	1
Voies de circulation automobiles (départementales, nationales, voies rapides, périphériques et autoroutes)	1

Tableau 21 : Tableau $te/8760$ suivant note Qualifoudre n° 4

Lorsque le risque environnemental hors de la structure est connu, prendre l'un des scénarios majorant suivant :

RISQUE ENVIRONNEMENTAL Scénarios		VALEURS DE L_{FE}	
		restant dans les limites du site	sortant des limites du site
Explosion et surpression	la surpression > 50 hPa	0.25	0.5
Flux thermique	le flux thermique par surface > 3 kW/m ²	0.05	0.1
Fumées toxiques (1)		0.1	1.0
Pollution du sol (1)		0.1	0.5
Pollution de l'eau (1)		0.25 (2)	2.5
Matière radioactive (1), (3), (4)		0.5	5

Note 1 : En cas d'utilisation d'une détection d'orage caractérisée par une efficacité PTWS, les valeurs de L_{FE} dans les limites du site sont multipliées par (1 – PTWS) dans la mesure où une procédure associée existe et permet la mise en sécurité des personnes dans l'enceinte du site.

Note 2 : le bris de vitres (explosion avec effet limité) sont exclus de cette analyse et doivent être traités, si nécessaire, par des mesures de protection adaptées.

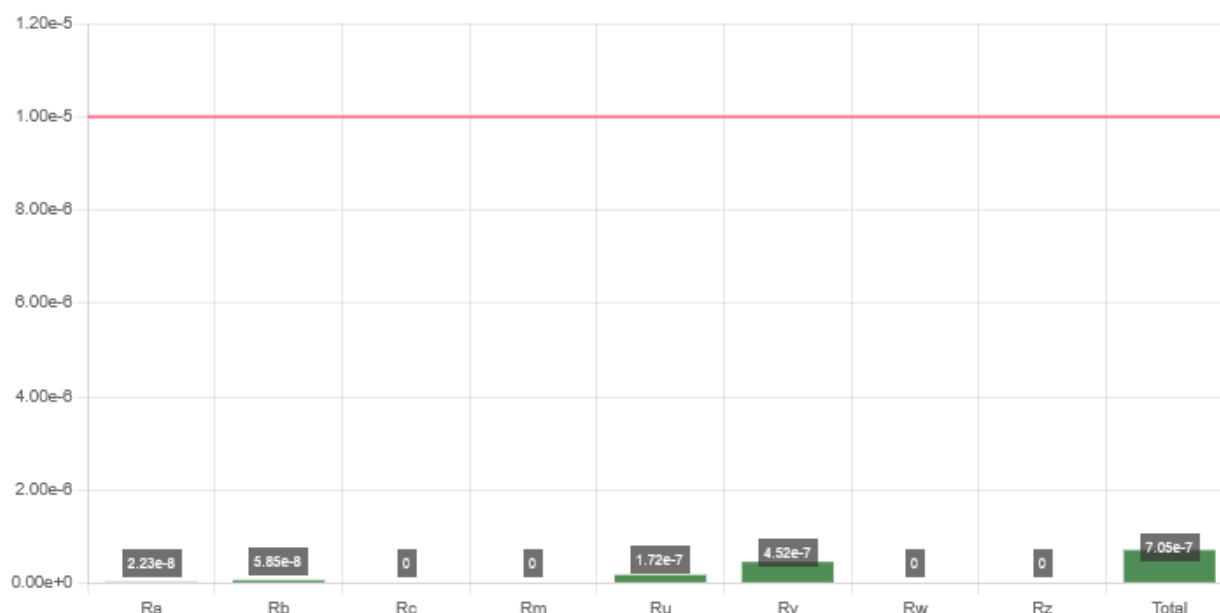
- (1) Ces valeurs maximales peuvent être réduites en se basant sur la quantité de polluant, le danger de celui-ci et la sensibilité de l'environnement.
- (2) Uniquement si la pollution peut atteindre la nappe phréatique, les cours d'eaux ou des mers et océans.
- (3) Ceci peut ne pas être applicable quand une étude spécifique incluant tous les scénarii a été réalisée. C'est le cas par exemple des centrales nucléaires, pour lesquelles des études spécifiques sont réalisées et rendent la méthode ci-dessus inutile.
- (4) Ceci n'est pas applicable aux sources scellées (par exemple utilisées dans les hôpitaux, les équipements de mesures ou les appareils médicaux).

Tableau 22 : Paramètre LFE suivant note Qualifoudre n° 4

6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (R1)		Risques tolérables (R _T)
L1	Bâtiment administratif	7,06 e ⁻⁷	<	1 e ⁻⁵

R1 Sans protection

**Figure 4: Résultat du calcul du risque R1 sans protections**

Le bâtiment administratif a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il n'est donc pas nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (R_t).

Il y a donc lieu de procéder à la mise en œuvre de mesures de protection afin que le risque calculé R1 soit < risque tolérable R_t1.

6.3 Bâtiment DND

6.3.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	$L \times W \times H_b$	21 x 20 x 15 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	$A_{d/b}$	1, 05E+04 m ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	$C_{d/b}$	0,5	Entouré d'objets plus petits
Protection existante contre les effets directs	P_B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K_{S1}	1	Aucun blindage

Tableau 23 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de même hauteur ou de hauteur inférieur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{S1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.2 Données et caractéristiques des services

Número de liaison	Nom de la ligne	LC	$L_a \times W_a \times H_a$	C_i	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation BT	30	20 x 9 x 7.5 m	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1

Tableau 24 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés**Paramètre L_c (Longueur de la section du service)**

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres L_a , W_a , H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_i (facteur d'installation de la ligne)

Les lignes sont enterrées, nous indiquons la valeur 0,5.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 6 kV pour la ligne d'alimentation HT, 4 kV pour les lignes d'alimentation BT, 2,5 kV pour les équipements BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écrané avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.3 Données et caractéristiques de la zone

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelle
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,042	Stockage Industriel
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)	L_0	0	SO
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure	t_e	0,25	Personnes travaillant sur le site
Risque environnemental	LFE	0,05	Flux thermique restant dans les limites du site

Tableau 25 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}
⁽²⁾ Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm ² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.		

Tableau 26 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre rp (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

La structure est équipée de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre rf (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante représenté par produits combustibles, (pour info la charge calorifique d'une palette est de 1300 MJ/m²). La valeur est = 0,1.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 27 : Paramètre rf

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion.	0,1
Bâtiment d'Aéroport, Gare.	0,075
Accueil de Loisirs.	0,067
Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre.	0,05
Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université.	0,042
Equipement GSM, Ruines classées.	0,04
Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux.	0,033
Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,02
Autres bâtiments et structures	0,01
Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,005
Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,001

Tableau 28 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10

Tableau 29 : Paramètre h_z

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur $Lo = 0$.

Paramètre L_{FE} (pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure)

Le L_{FE} est le pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure. Le calcul de ces pertes est basé sur la connaissance des paramètres : L_{FE} et de t_e ; t_e , est la durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure en utilisant les formules suivantes :

$$LBE = LVE = rf \times rp \times LFE \times te / 8\,760$$

$$LCE = LME = LWE = LZE = rf \times rp \times (LFE/10) \times te / 8\,760$$

Lorsque la durée te n'est pas connue, utiliser le tableau suivant :

TYPE D'ENVIRONNEMENT	$t_e / 8\,760$
Voies navigables	0,1
Utilisation temporaire	0,1
Personnes travaillant dans l'enceinte du site	0,25
Voies ferrées	0,25
Terrain non bâti et zones peu fréquentées champs, prairies, forêts, terrains vagues, marais, jardins horticoles, jardins, vignes, zones de pêche, gare de marchandises et de triage...)	0,25
Présence de public	0,5
Zones fréquentées et très fréquentées (parking, parcs, zone de baignade surveillée, terrains de sport, etc.)	0,5
Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas en général du public)	0,75
Chemins et chemins piétonniers	0,75
Site avec rondiers ou fonctionnement du site avec plus d'une équipe (2x8 ou 3x8)	1
Résidences	1
Voies de circulation automobiles (départementales, nationales, voies rapides, périphériques et autoroutes)	1

Tableau 30 : Tableau $te/8760$ suivant note Qualifoudre n° 4

Lorsque le risque environnemental hors de la structure est connu, prendre l'un des scénarios majorant suivant :

RISQUE ENVIRONNEMENTAL Scénarios		VALEURS DE L_{FE}	
		restant dans les limites du site	sortant des limites du site
Explosion et surpression	la surpression > 50 hPa	0.25	0.5
Flux thermique	le flux thermique par surface > 3 kW/m ²	0.05	0.1
Fumées toxiques (1)		0.1	1.0
Pollution du sol (1)		0.1	0.5
Pollution de l'eau (1)		0.25 (2)	2.5
Matière radioactive (1), (3), (4)		0.5	5

Note 1 : En cas d'utilisation d'une détection d'orage caractérisée par une efficacité PTWS, les valeurs de L_{FE} dans les limites du site sont multipliées par (1 – PTWS) dans la mesure où une procédure associée existe et permet la mise en sécurité des personnes dans l'enceinte du site.

Note 2 : le bris de vitres (explosion avec effet limité) sont exclus de cette analyse et doivent être traités, si nécessaire, par des mesures de protection adaptées.

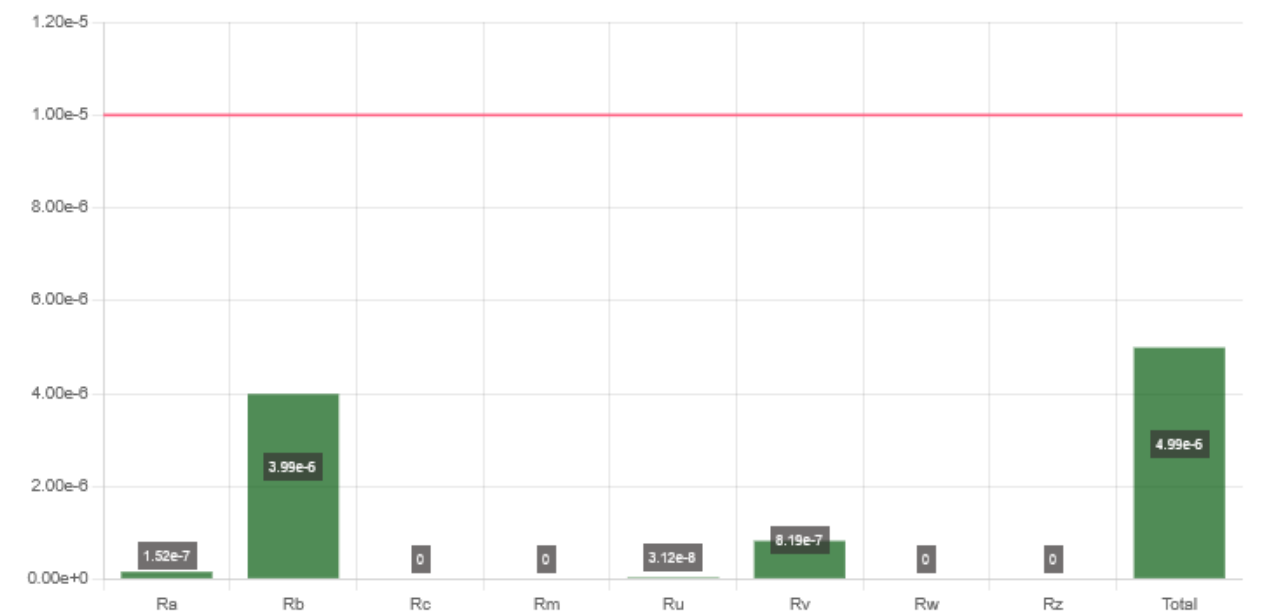
- (1) Ces valeurs maximales peuvent être réduites en se basant sur la quantité de polluant, le danger de celui-ci et la sensibilité de l'environnement.
- (2) Uniquement si la pollution peut atteindre la nappe phréatique, les cours d'eaux ou des mers et océans.
- (3) Ceci peut ne pas être applicable quand une étude spécifique incluant tous les scénarii a été réalisée. C'est le cas par exemple des centrales nucléaires, pour lesquelles des études spécifiques sont réalisées et rendent la méthode ci-dessus inutile.
- (4) Ceci n'est pas applicable aux sources scellées (par exemple utilisées dans les hôpitaux, les équipements de mesures ou les appareils médicaux).

Tableau 31 : Paramètre LFE suivant note Qualifoudre n° 4

6.3.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (R1)		Risques tolérables (R _T)
L1	Bâtiment DND	4,99 e ⁻⁶	<	1 e ⁻⁵

R1 Sans protection

**Figure 5: Résultat du calcul du risque R1 sans protections**

Le DND a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il n'est donc pas nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (R_T).

Il y a donc lieu de procéder à la mise en œuvre de mesures de protection afin que le risque calculé R1 soit < risque tolérable R_T1.

6.4 Bâtiment Maintenance

6.4.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	L x W x H _b	20 x 14 x 7.3 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	A _{d/b}	3, 28E+03 m ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	C _{d/b}	0,5	Entouré d'objets plus petits
Protection existante contre les effets directs	P _B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K _{S1}	1	Aucun blindage

Tableau 32 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre C_{d/b} (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de même hauteur ou de hauteur inférieur à proximité, dans un rayon égal à 3 fois la hauteur du bâtiment étudié.

Nous indiquons donc la valeur 0,5 – objet entouré par des objets plus petits.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite **R_T** des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{S1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.4.2 Données et caractéristiques des services

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	$L_a \times W_a \times H_a$	C_i	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation BT	20	20 x 9 x 7.5 m	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1

Tableau 33 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres L_a , W_a , H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_i (facteur d'installation de la ligne)

Les lignes sont enterrées, nous indiquons la valeur 0,5.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 6 kV pour la ligne d'alimentation HT, 4 kV pour les lignes d'alimentation BT, 2,5 kV pour les équipements BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,01$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.4.3 Données et caractéristiques de la zone

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelle
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	0,042	Stockage Industriel
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)	L_0	0	SO
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure	t_e	0,25	Personnes travaillant sur le site
Risque environnemental	LFE	0,05	Flux thermique restant dans les limites du site

Tableau 34 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}
⁽³⁾ Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm ² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.		

Tableau 35 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

La structure est équipée de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante représenté par produits combustibles, (pour info la charge calorifique d'une palette est de 1300 MJ/m²). La valeur est = 0,1.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 36 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Bâtiment agricole, Ensemble d'appartements, Grande Maison, Hôpital, Hôtel, Nurserie /Jardin d'enfants, Poste de Police et Dépôt d'ambulances, Prison, Risque d'explosion.	0,1
Bâtiment d'Aéroport, Gare.	0,075
Accueil de Loisirs.	0,067
Boutique / Ensemble de Boutiques, Cathédrale, Lieu de Culte, Musée, Stade compris ceux accueillant des concerts, Théâtre.	0,05
Bâtiment Commercial/Ensemble de bureaux, Grand magasin/Grandes surface, Stockage Industriel, Université.	0,042
Equipement GSM, Ruines classées.	0,04
Bâtiment gazier, Bâtiment médical, Bâtiment recevant du public, Bâtiment télécom, Centre commercial, Ecole, Traitement des eaux.	0,033
Site industriel (Cas général. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,02
Autres bâtiments et structures	0,01
Site industriel (Structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages. Applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,005
Site Industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conforme au tableau 3 de la 62305-3), quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives, ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans le container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)	0,001

Tableau 37 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10

Tableau 38 : Paramètre h_z

Paramètre Lo (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer.

Nous indiquons la valeur $Lo = 0$.

Paramètre L_{FE} (pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure)

Le L_{FE} est le pourcentage moyen de victimes blessées par dommages physiques à l'extérieur de la structure. Le calcul de ces pertes est basé sur la connaissance des paramètres : L_{FE} et de t_e ; t_e , est la durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure en utilisant les formules suivantes :

$$LBE = LVE = rf \times rp \times LFE \times te / 8\,760$$

$$LCE = LME = LWE = LZE = rf \times rp \times (LFE/10) \times te / 8\,760$$

Lorsque la durée te n'est pas connue, utiliser le tableau suivant :

TYPE D'ENVIRONNEMENT	$t_e / 8\,760$
Voies navigables	0,1
Utilisation temporaire	0,1
Personnes travaillant dans l'enceinte du site	0,25
Voies ferrées	0,25
Terrain non bâti et zones peu fréquentées champs, prairies, forêts, terrains vagues, marais, jardins horticoles, jardins, vignes, zones de pêche, gare de marchandises et de triage...)	0,25
Présence de public	0,5
Zones fréquentées et très fréquentées (parking, parcs, zone de baignade surveillée, terrains de sport, etc.)	0,5
Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas en général du public)	0,75
Chemins et chemins piétonniers	0,75
Site avec rondiers ou fonctionnement du site avec plus d'une équipe (2x8 ou 3x8)	1
Résidences	1
Voies de circulation automobiles (départementales, nationales, voies rapides, périphériques et autoroutes)	1

Tableau 39 : Tableau $te/8760$ suivant note Qualifoudre n° 4

Lorsque le risque environnemental hors de la structure est connu, prendre l'un des scénarios majorant suivant :

RISQUE ENVIRONNEMENTAL Scénarios		VALEURS DE L_{FE}	
		restant dans les limites du site	sortant des limites du site
Explosion et surpression	la surpression > 50 hPa	0.25	0.5
Flux thermique	le flux thermique par surface > 3 kW/m ²	0.05	0.1
Fumées toxiques (1)		0.1	1.0
Pollution du sol (1)		0.1	0.5
Pollution de l'eau (1)		0.25 (2)	2.5
Matière radioactive (1), (3), (4)		0.5	5

Note 1 : En cas d'utilisation d'une détection d'orage caractérisée par une efficacité PTWS, les valeurs de L_{FE} dans les limites du site sont multipliées par (1 – PTWS) dans la mesure où une procédure associée existe et permet la mise en sécurité des personnes dans l'enceinte du site.

Note 2 : le bris de vitres (explosion avec effet limité) sont exclus de cette analyse et doivent être traités, si nécessaire, par des mesures de protection adaptées.

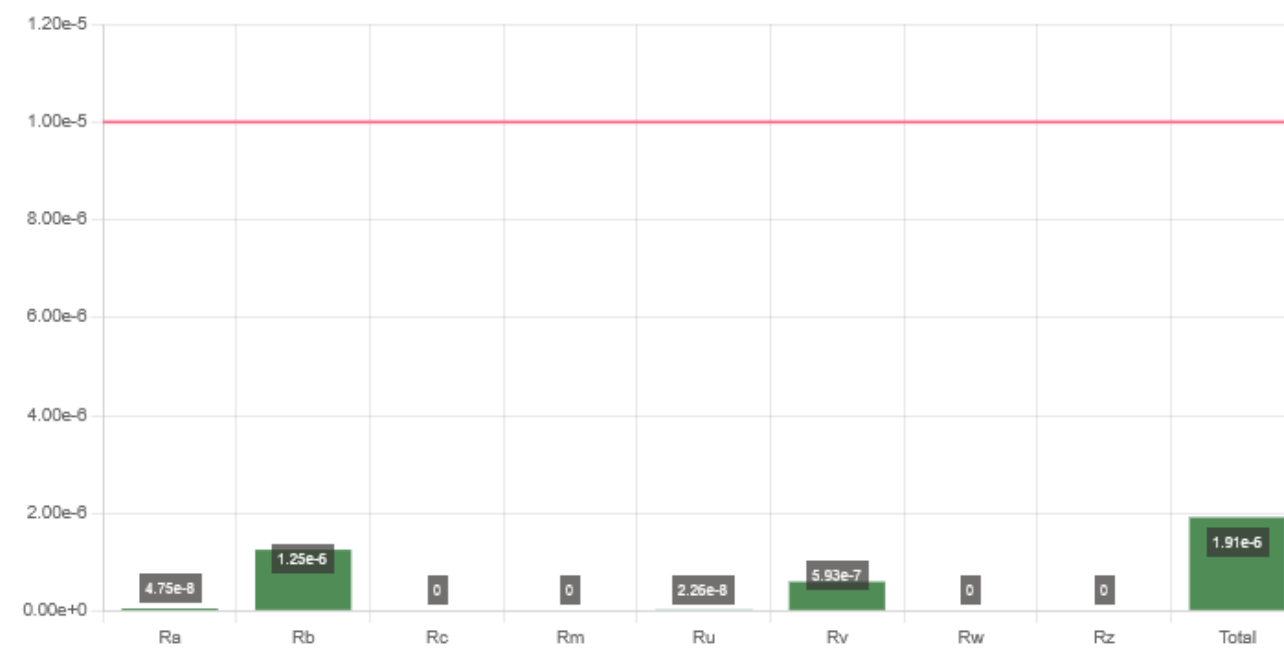
- (1) Ces valeurs maximales peuvent être réduites en se basant sur la quantité de polluant, le danger de celui-ci et la sensibilité de l'environnement.
- (2) Uniquement si la pollution peut atteindre la nappe phréatique, les cours d'eaux ou des mers et océans.
- (3) Ceci peut ne pas être applicable quand une étude spécifique incluant tous les scénarii a été réalisée. C'est le cas par exemple des centrales nucléaires, pour lesquelles des études spécifiques sont réalisées et rendent la méthode ci-dessus inutile.
- (4) Ceci n'est pas applicable aux sources scellées (par exemple utilisées dans les hôpitaux, les équipements de mesures ou les appareils médicaux).

Tableau 40 : Paramètre LFE suivant note Qualifoudre n° 4

6.4.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (R1)		Risques tolérables (R _T)
L1	Bâtiment maintenance	1,91 e ⁻⁶	<	1 e ⁻⁵

R1 Sans protection

**Figure 6: Résultat du calcul du risque R1 sans protections**

Le bâtiment maintenance a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il n'est donc pas nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (R_t).

Il y a donc lieu de procéder à la mise en œuvre de mesures de protection afin que le risque calculé R1 soit < risque tolérable R_{t1}.

7. SYNTHESE

Cette Analyse de Risque Foudre a permis d'évaluer les risques et de déterminer les niveaux de protection à mettre en œuvre.

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Bâtiment administratif	Risque tolérable	Risque tolérable
Bâtiment DND	Risque tolérable	Risque tolérable
Bâtiment maintenance	Risque tolérable	Risque tolérable

Tableau 41 : Synthèse des protections foudre

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, structures et des hommes ».

ANNEXE 1**Analyse du Risque Foudre****NF EN 62305-2**

**L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel PROTECRISK 2.0
conforme à la norme NF EN 62305-2**

Structure	dnd	Cd = 5.00E-1	Peb = 1.00E+
		Pc = 1.00E+	Pld = 1.00E+
		Pc_cfo-dnd2 = 1.00E+	Cld = 1.00E+
Détails du risque R1		Pparafoudre = 1.00E+	La_Lu = 1.00E-4
R1 = 4.99E-6		Cld = 1.00E+	rt = 1.00E-2
----- Ra -----		Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+	Lt = 1.00E-2
Ra = 1.52E-7		Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+	nz = 0.00E+
Nd = 1.52E-3		Lo1 = 0.00E+	nt = 8.76E+3
Ng = 2.90E-1		nz = 0.00E+	tz = 0.00E+
Ad = 1.05E+4		nt = 8.76E+3	----- Rv -----
L = 2.10E+1		tz = 0.00E+	Rv = 8.19E-7
W = 2.00E+1		----- Rm -----	Rv = 8.19E-7
H = 1.50E+1		Rm = 0.00E+	NI = 8.70E-5
Cd = 5.00E-1		Nm = 2.40E-1	Ng = 2.90E-1
Pa = 1.00E+		Ng = 2.90E-1	Al = 1.20E+3
Pta = 1.00E+		Am = 8.26E+5	LI = 3.00E+1
Pb = 1.00E+		L = 2.10E+1	Ci = 5.00E-1
La_Lu = 1.00E-4		W = 2.00E+1	Ce = 5.00E-1
rt = 1.00E-2		Pm = 1.60E-1	Ct = 1.00E+
Lt = 1.00E-2		Pm_cfo-dnd2 = 1.60E-1	Ndj = 2.25E-4
nz = 0.00E+		Pparafoudre = 1.00E+	Ng = 2.90E-1
nt = 8.76E+3		Pms = 1.60E-1	Adj = 3.10E+3
tz = 0.00E+		Ks1 = 1.00E+	Lj = 2.05E+1
----- Rb -----		wm = 0.00E+	Wj = 9.00E+
Rb = 3.99E-6		Ks2 = 1.00E+	Hj = 7.50E+
Nd = 1.52E-3		wm = 0.00E+	Cdj = 2.50E-1
Ng = 2.90E-1		Ks3 = 1.00E+	Ct = 1.00E+
Ad = 1.05E+4		Ks4 = 4.00E-1	Pv = 1.00E+
L = 2.10E+1		Uw = 2.50E+	Peb = 1.00E+
W = 2.00E+1		Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+	Pld = 1.00E+
H = 1.50E+1		Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+	Cld = 1.00E+
Cd = 5.00E-1		Lo1 = 0.00E+	Lbt_Lvt = 2.63E-3
Pb = 1.00E+		nz = 0.00E+	Lb_Lv = 2.00E-3
Lbt_Lvt = 2.63E-3		nt = 8.76E+3	rp = 5.00E-1
Lb_Lv = 2.00E-3		tz = 0.00E+	rf = 1.00E-1
rp = 5.00E-1		----- Ru -----	hz = 2.00E+
rf = 1.00E-1		Ru = 3.12E-8	Lf1 = 2.00E-2
hz = 2.00E+		Ru = 3.12E-8	nz = 0.00E+
Lf1 = 2.00E-2		NI = 8.70E-5	nt = 8.76E+3
nz = 0.00E+		Ng = 2.90E-1	tz = 0.00E+
nt = 8.76E+3		Al = 1.20E+3	Lbe_Lve = 6.25E-4
tz = 0.00E+		LI = 3.00E+1	rp = 5.00E-1
Lbe_Lve = 6.25E-4		Ci = 5.00E-1	rf = 1.00E-1
rp = 5.00E-1		Ce = 5.00E-1	lfe = 5.00E-2
rf = 1.00E-1		Ct = 1.00E+	te/8760 = 2.50E-1
lfe = 5.00E-2		Ndj = 2.25E-4	----- Rw -----
te/8760 = 2.50E-1		Ng = 2.90E-1	Rw = 0.00E+
----- Rc -----		Adj = 3.10E+3	Rw = 0.00E+
Rc = 0.00E+		Lj = 2.05E+1	NI = 8.70E-5
Nd = 1.52E-3		Wj = 9.00E+	Ng = 2.90E-1
Ng = 2.90E-1		Hj = 7.50E+	Al = 1.20E+3
Ad = 1.05E+4		Cdj = 2.50E-1	LI = 3.00E+1
L = 2.10E+1		Ct = 1.00E+	Ci = 5.00E-1
W = 2.00E+1		Pu = 1.00E+	Ce = 5.00E-1
H = 1.50E+1		Ptu = 1.00E+	Ct = 1.00E+

Ndj	=	2.25E-4	Pa	=	1.00E+	nz	=	0.00E+
Ng	=	2.90E-1	Pta	=	1.00E+	nt	=	8.76E+3
Adj	=	3.10E+3	Pb	=	1.00E+	tz	=	0.00E+
Lj	=	2.05E+1	La_Lu	=	1.00E-4	----- Rm -----		
Wj	=	9.00E+	rt	=	1.00E-2	Rm	=	0.00E+
Hj	=	7.50E+	Lt	=	1.00E-2	Nm	=	2.36E-1
Cdj	=	2.50E-1	nz	=	0.00E+	Ng	=	2.90E-1
Ct	=	1.00E+	nt	=	8.76E+3	Am	=	8.14E+5
Pw	=	1.00E+	tz	=	0.00E+	L	=	2.00E+1
Pparafoudre	=	1.00E+	----- Rb -----			W	=	9.00E+
Pld	=	1.00E+	Rb	=	5.85E-8	Pm	=	4.07E-1
Cld	=	1.00E+	Nd	=	2.23E-4	Pm_cfo	=	1.60E-1
Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+	Ng	=	2.90E-1	Pparafoudre	=	1.00E+
Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+	Ad	=	3.08E+3	Pms	=	1.60E-1
Lo1	=	0.00E+	L	=	2.00E+1	Ks1	=	1.00E+
nz	=	0.00E+	W	=	9.00E+	wm	=	0.00E+
nt	=	8.76E+3	H	=	7.50E+	Ks2	=	1.00E+
tz	=	0.00E+	Cd	=	2.50E-1	wm	=	0.00E+
----- Rz -----			Pb	=	1.00E+	Ks3	=	1.00E+
Rz	=	0.00E+	Lbt_Lvt	=	2.63E-4	Ks4	=	4.00E-1
Rz	=	0.00E+	Lb_Lv	=	2.00E-4	Uw	=	2.50E+
Ni	=	8.70E-3	rp	=	5.00E-1	Pm_cfo-maintenance	=	1.60E-1
Ng	=	2.90E-1	rf	=	1.00E-2	1		
Ai	=	1.20E+5	hz	=	2.00E+	Pparafoudre	=	1.00E+
Ci	=	5.00E-1	Lf1	=	2.00E-2	Pms	=	1.60E-1
Ce	=	5.00E-1	nz	=	0.00E+	Ks1	=	1.00E+
Ct	=	1.00E+	nt	=	8.76E+3	wm	=	0.00E+
Pz	=	3.00E-1	tz	=	0.00E+	Ks2	=	1.00E+
Pli	=	3.00E-1	Lbe_Lve	=	6.25E-5	wm	=	0.00E+
Cli	=	1.00E+	rp	=	5.00E-1	Ks3	=	1.00E+
Pparafoudre	=	1.00E+	rf	=	1.00E-2	Ks4	=	4.00E-1
Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+	lfe	=	5.00E-2	Uw	=	2.50E+
Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+	te/8760	=	2.50E-1	Pm_cfo-dnd	=	1.60E-1
Lo1	=	0.00E+	----- Rc -----			Pparafoudre	=	1.00E+
nz	=	0.00E+	Rc	=	0.00E+	Pms	=	1.60E-1
nt	=	8.76E+3	Nd	=	2.23E-4	Ks1	=	1.00E+
tz	=	0.00E+	Ng	=	2.90E-1	wm	=	0.00E+
			Ad	=	3.08E+3	Ks2	=	1.00E+
			L	=	2.00E+1	wm	=	0.00E+
			W	=	9.00E+	Ks3	=	1.00E+
			H	=	7.50E+	Ks4	=	4.00E-1
			Cd	=	2.50E-1	Uw	=	2.50E+
			Pc	=	1.00E+	Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+
			Pc_cfo	=	1.00E+	Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+
			Pparafoudre	=	1.00E+	Lo1	=	0.00E+
			Cld	=	1.00E+	nz	=	0.00E+
			Pc_cfo-maintenance	=	1.00E+	nt	=	8.76E+3
			Pparafoudre	=	1.00E+	tz	=	0.00E+
			Cld	=	1.00E+	----- Ru -----		
			Pc_cfo-dnd	=	1.00E+	Ru	=	1.72E-7
			Pparafoudre	=	1.00E+	Ru	=	5.80E-8
			Cld	=	1.00E+	NI	=	5.80E-4
			Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+	Ng	=	2.90E-1
			Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+	Al	=	4.00E+4
			Lo1	=	0.00E+	LI	=	1.00E+3

Structure admin

Détails du risque R1
R1 = 7.05E-7

----- Ra -----		
Ra	=	2.23E-8
Nd	=	2.23E-4
Ng	=	2.90E-1
Ad	=	3.08E+3
L	=	2.00E+1
W	=	9.00E+
H	=	7.50E+
Cd	=	2.50E-1

			Réf. document RGC 32 916			Révision A		Annexe 1
Ci	=	5.00E-1	Ce	=	5.00E-1	lfe	=	5.00E-2
Ce	=	5.00E-1	Ct	=	1.00E+	te/8760	=	2.50E-1
Ct	=	2.00E-1	Ndj	=	7.59E-4	Rv	=	7.76E-8
Ndj	=	0.00E+	Ng	=	2.90E-1	NI	=	5.80E-5
Ng	=	2.90E-1	Adj	=	1.05E+4	Ng	=	2.90E-1
Adj	=	0.00E+	Lj	=	2.10E+1	Al	=	8.00E+2
Lj	=	0.00E+	Wj	=	2.00E+1	LI	=	2.00E+1
Wj	=	0.00E+	Hj	=	1.50E+1	Ci	=	5.00E-1
Hj	=	0.00E+	Cdj	=	2.50E-1	Ce	=	5.00E-1
Cdj	=	2.50E-1	Ct	=	1.00E+	Ct	=	1.00E+
Ct	=	2.00E-1	Pu	=	1.00E+	Ndj	=	2.38E-4
Pu	=	1.00E+	Ptu	=	1.00E+	Ng	=	2.90E-1
Ptu	=	1.00E+	Peb	=	1.00E+	Adj	=	3.28E+3
Peb	=	1.00E+	Pld	=	1.00E+	Lj	=	2.00E+1
Pld	=	1.00E+	Cld	=	1.00E+	Wj	=	1.40E+1
Cld	=	1.00E+	La_Lu	=	1.00E-4	Hj	=	7.30E+
La_Lu	=	1.00E-4	rt	=	1.00E-2	Cdj	=	2.50E-1
rt	=	1.00E-2	Lt	=	1.00E-2	Ct	=	1.00E+
Lt	=	1.00E-2	nz	=	0.00E+	Pv	=	1.00E+
nz	=	0.00E+	nt	=	8.76E+3	Peb	=	1.00E+
nt	=	8.76E+3	tz	=	0.00E+	Pld	=	1.00E+
tz	=	0.00E+	----- Rv -----			Cld	=	1.00E+
Ru	=	2.96E-8	Rv	=	4.52E-7	Lbt_Lvt	=	2.63E-4
NI	=	5.80E-5	Rv	=	1.52E-7	Lb_Lv	=	2.00E-4
Ng	=	2.90E-1	NI	=	5.80E-4	rp	=	5.00E-1
Al	=	8.00E+2	Ng	=	2.90E-1	rf	=	1.00E-2
LI	=	2.00E+1	Al	=	4.00E+4	hz	=	2.00E+
Ci	=	5.00E-1	LI	=	1.00E+3	Lf1	=	2.00E-2
Ce	=	5.00E-1	Ci	=	5.00E-1	nz	=	0.00E+
Ct	=	1.00E+	Ce	=	5.00E-1	nt	=	8.76E+3
Ndj	=	2.38E-4	Ct	=	2.00E-1	tz	=	0.00E+
Ng	=	2.90E-1	Ndj	=	0.00E+	Lbe_Lve	=	6.25E-5
Adj	=	3.28E+3	Ng	=	2.90E-1	rp	=	5.00E-1
Lj	=	2.00E+1	Adj	=	0.00E+	rf	=	1.00E-2
Wj	=	1.40E+1	Lj	=	0.00E+	lfe	=	5.00E-2
Hj	=	7.30E+	Wj	=	0.00E+	te/8760	=	2.50E-1
Cdj	=	2.50E-1	Hj	=	0.00E+	Rv	=	2.22E-7
Ct	=	1.00E+	Cdj	=	2.50E-1	NI	=	8.70E-5
Pu	=	1.00E+	Ct	=	2.00E-1	Ng	=	2.90E-1
Ptu	=	1.00E+	Pv	=	1.00E+	Al	=	1.20E+3
Peb	=	1.00E+	Peb	=	1.00E+	LI	=	3.00E+1
Pld	=	1.00E+	Pld	=	1.00E+	Ci	=	5.00E-1
Cld	=	1.00E+	Cld	=	1.00E+	Ce	=	5.00E-1
La_Lu	=	1.00E-4	Lbt_Lvt	=	2.63E-4	Ct	=	1.00E+
rt	=	1.00E-2	Lb_Lv	=	2.00E-4	Ndj	=	7.59E-4
Lt	=	1.00E-2	rp	=	5.00E-1	Ng	=	2.90E-1
nz	=	0.00E+	rf	=	1.00E-2	Adj	=	1.05E+4
nt	=	8.76E+3	hz	=	2.00E+	Lj	=	2.10E+1
tz	=	0.00E+	Lf1	=	2.00E-2	Wj	=	2.00E+1
Ru	=	8.46E-8	nz	=	0.00E+	Hj	=	1.50E+1
NI	=	8.70E-5	nt	=	8.76E+3	Cdj	=	2.50E-1
Ng	=	2.90E-1	tz	=	0.00E+	Ct	=	1.00E+
Al	=	1.20E+3	Lbe_Lve	=	6.25E-5	Pv	=	1.00E+
LI	=	3.00E+1	rp	=	5.00E-1	Peb	=	1.00E+
Ci	=	5.00E-1	rf	=	1.00E-2	Pld	=	1.00E+

Cld	=	1.00E+	Wj	=	1.40E+1	Lo1	=	0.00E+
Lbt_Lvt	=	2.63E-4	Hj	=	7.30E+	nz	=	0.00E+
Lb_Lv	=	2.00E-4	Cdj	=	2.50E-1	nt	=	8.76E+3
rp	=	5.00E-1	Ct	=	1.00E+	tz	=	0.00E+
rf	=	1.00E-2	Pw	=	1.00E+	Rz	=	0.00E+
hz	=	2.00E+	Pparafoudre	=	1.00E+	Ni	=	5.80E-3
Lf1	=	2.00E-2	Pld	=	1.00E+	Ng	=	2.90E-1
nz	=	0.00E+	Cld	=	1.00E+	Ai	=	8.00E+4
nt	=	8.76E+3	Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+	Ci	=	5.00E-1
tz	=	0.00E+	Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+	Ce	=	5.00E-1
Lbe_Lve	=	6.25E-5	Lo1	=	0.00E+	Ct	=	1.00E+
rp	=	5.00E-1	nz	=	0.00E+	Pz	=	3.00E-1
rf	=	1.00E-2	nt	=	8.76E+3	Pli	=	3.00E-1
lfe	=	5.00E-2	tz	=	0.00E+	Cli	=	1.00E+
te/8760	=	2.50E-1	Rw	=	0.00E+	Pparafoudre	=	1.00E+
----- Rw -----			Nl	=	8.70E-5	Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+
Rw	=	0.00E+	Ng	=	2.90E-1	Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+
Rw	=	0.00E+	Al	=	1.20E+3	Lo1	=	0.00E+
Nl	=	5.80E-4	Li	=	3.00E+1	nz	=	0.00E+
Ng	=	2.90E-1	Ci	=	5.00E-1	nt	=	8.76E+3
Al	=	4.00E+4	Ce	=	5.00E-1	tz	=	0.00E+
Li	=	1.00E+3	Ct	=	1.00E+	Rz	=	0.00E+
Ci	=	5.00E-1	Ndj	=	7.59E-4	Ni	=	8.70E-3
Ce	=	5.00E-1	Ng	=	2.90E-1	Ng	=	2.90E-1
Ct	=	2.00E-1	Adj	=	1.05E+4	Ai	=	1.20E+5
Ndj	=	0.00E+	Lj	=	2.10E+1	Ci	=	5.00E-1
Ng	=	2.90E-1	Wj	=	2.00E+1	Ce	=	5.00E-1
Adj	=	0.00E+	Hj	=	1.50E+1	Ct	=	1.00E+
Lj	=	0.00E+	Cdj	=	2.50E-1	Pz	=	3.00E-1
Wj	=	0.00E+	Ct	=	1.00E+	Pli	=	3.00E-1
Hj	=	0.00E+	Pw	=	1.00E+	Cli	=	1.00E+
Cdj	=	2.50E-1	Pparafoudre	=	1.00E+	Pparafoudre	=	1.00E+
Ct	=	2.00E-1	Pld	=	1.00E+	Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+
Pw	=	1.00E+	Cld	=	1.00E+	Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+
Pparafoudre	=	1.00E+	Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+	Lo1	=	0.00E+
Pld	=	1.00E+	Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+	nz	=	0.00E+
Cld	=	1.00E+	Lo1	=	0.00E+	nt	=	8.76E+3
Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+	nz	=	0.00E+	tz	=	0.00E+
Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+	nt	=	8.76E+3			
Lo1	=	0.00E+	tz	=	0.00E+			
nz	=	0.00E+	----- Rz -----					
nt	=	8.76E+3	Rz	=	0.00E+			
tz	=	0.00E+	Rz	=	0.00E+			
Rw	=	0.00E+	Ni	=	5.80E-2			
Nl	=	5.80E-5	Ng	=	2.90E-1			
Ng	=	2.90E-1	Ai	=	4.00E+6			
Al	=	8.00E+2	Ci	=	5.00E-1			
Li	=	2.00E+1	Ce	=	5.00E-1			
Ci	=	5.00E-1	Ct	=	2.00E-1			
Ce	=	5.00E-1	Pz	=	3.00E-1			
Ct	=	1.00E+	Pli	=	3.00E-1			
Ndj	=	2.38E-4	Cli	=	1.00E+			
Ng	=	2.90E-1	Pparafoudre	=	1.00E+			
Adj	=	3.28E+3	Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+			
Lj	=	2.00E+1	Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+			

Structure maintenance

Détails du risque R1
R1 = 1.91E-6

----- Ra -----		
Ra	=	4.75E-8
Nd	=	4.75E-4
Ng	=	2.90E-1
Ad	=	3.28E+3
L	=	2.00E+1
W	=	1.40E+1
H	=	7.30E+

Cd = 5.00E-1	Rm = 0.00E+	Rv = 5.93E-7
Pa = 1.00E+	Nm = 2.38E-1	NI = 1.16E-6
Pta = 1.00E+	Ng = 2.90E-1	Ng = 2.90E-1
Pb = 1.00E+	Am = 8.19E+5	Al = 8.00E+2
La_Lu = 1.00E-4	L = 2.00E+1	LI = 2.00E+1
rt = 1.00E-2	W = 1.40E+1	Ci = 5.00E-1
Lt = 1.00E-2	Pm = 1.00E+	Ce = 1.00E-2
nz = 0.00E+	Pm_cfo-maintnannce-2 = 1.00E+	Ct = 1.00E+
nt = 8.76E+3		Ndj = 2.25E-4
tz = 0.00E+	Pparafoudre = 1.00E+	Ng = 2.90E-1
----- Rb -----	Pms = 1.00E+	Adj = 3.10E+3
Rb = 1.25E-6	Ks1 = 1.00E+	Lj = 2.05E+1
Nd = 4.75E-4	wm = 0.00E+	Wj = 9.00E+
Ng = 2.90E-1	Ks2 = 1.00E+	Hj = 7.50E+
Ad = 3.28E+3	wm = 0.00E+	Cdj = 2.50E-1
L = 2.00E+1	Ks3 = 1.00E+	Ct = 1.00E+
W = 1.40E+1	Ks4 = 1.00E+	Pv = 1.00E+
H = 7.30E+	Uw = 1.00E+	Peb = 1.00E+
Cd = 5.00E-1	Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+	Pld = 1.00E+
Pb = 1.00E+	Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+	Cld = 1.00E+
Lbt_Lvt = 2.63E-3	Lo1 = 0.00E+	Lbt_Lvt = 2.63E-3
Lb_Lv = 2.00E-3	nz = 0.00E+	Lb_Lv = 2.00E-3
rp = 5.00E-1	nt = 8.76E+3	rp = 5.00E-1
rf = 1.00E-1	tz = 0.00E+	rf = 1.00E-1
hz = 2.00E+	----- Ru -----	hz = 2.00E+
Lf1 = 2.00E-2	Ru = 2.26E-8	Lf1 = 2.00E-2
nz = 0.00E+	Ru = 2.26E-8	nz = 0.00E+
nt = 8.76E+3	NI = 1.16E-6	nt = 8.76E+3
tz = 0.00E+	Ng = 2.90E-1	tz = 0.00E+
Lbe_Lve = 6.25E-4	Al = 8.00E+2	Lbe_Lve = 6.25E-4
rp = 5.00E-1	LI = 2.00E+1	rp = 5.00E-1
rf = 1.00E-1	Ci = 5.00E-1	rf = 1.00E-1
lfe = 5.00E-2	Ce = 1.00E-2	lfe = 5.00E-2
te/8760 = 2.50E-1	Ct = 1.00E+	te/8760 = 2.50E-1
----- Rc -----	Ndj = 2.25E-4	----- Rw -----
Rc = 0.00E+	Ng = 2.90E-1	Rw = 0.00E+
Nd = 4.75E-4	Adj = 3.10E+3	Rw = 0.00E+
Ng = 2.90E-1	Lj = 2.05E+1	NI = 1.16E-6
Ad = 3.28E+3	Wj = 9.00E+	Ng = 2.90E-1
L = 2.00E+1	Hj = 7.50E+	Al = 8.00E+2
W = 1.40E+1	Cdj = 2.50E-1	LI = 2.00E+1
H = 7.30E+	Ct = 1.00E+	Ci = 5.00E-1
Cd = 5.00E-1	Pu = 1.00E+	Ce = 1.00E-2
Pc = 1.00E+	Ptu = 1.00E+	Ct = 1.00E+
Pc_cfo-maintnannce-2 = 1.00E+	Peb = 1.00E+	Ndj = 2.25E-4
Pparafoudre = 1.00E+	Pld = 1.00E+	Ng = 2.90E-1
Cld = 1.00E+	Cld = 1.00E+	Adj = 3.10E+3
Lct_Lmt_Lwt_Lzt = 0.00E+	La_Lu = 1.00E-4	Lj = 2.05E+1
Lc_Lm_Lw_Lz = 0.00E+	rt = 1.00E-2	Wj = 9.00E+
Lo1 = 0.00E+	Lt = 1.00E-2	Hj = 7.50E+
nz = 0.00E+	nz = 0.00E+	Cdj = 2.50E-1
nt = 8.76E+3	nt = 8.76E+3	Ct = 1.00E+
tz = 0.00E+	tz = 0.00E+	Pw = 1.00E+
----- Rm -----	----- Rv -----	Pparafoudre = 1.00E+
	Rv = 5.93E-7	Pld = 1.00E+

Cld	=	1.00E+
Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+
Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+
Lo1	=	0.00E+
nz	=	0.00E+
nt	=	8.76E+3
tz	=	0.00E+
----- Rz -----		
Rz	=	0.00E+
Rz	=	0.00E+
Ni	=	1.16E-4
Ng	=	2.90E-1
Ai	=	8.00E+4
Ci	=	5.00E-1
Ce	=	1.00E-2
Ct	=	1.00E+
Pz	=	1.00E+
Pli	=	1.00E+
Cli	=	1.00E+
Pparafoudre	=	1.00E+
Lct_Lmt_Lwt_Lzt	=	0.00E+
Lc_Lm_Lw_Lz	=	0.00E+
Lo1	=	0.00E+
nz	=	0.00E+
nt	=	8.76E+3
tz	=	0.00E+

ANNEXE 2**Acronymes**

Acronymes	Définitions
AEP	Adduction d'Eau Potable
AES	Alimentation en Energie permanente des systèmes de détection ou mise en sécurité incendie
ARF	Analyse de Risque Foudre
ATEX	Atmosphère EXplosive
BT	Basse Tension
CFA	Courant FAible
CFO	Courant FOrt
CMSI	Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie
CVC	Chauffage, Ventilation et Climatisation
DAD	Détecteur Autonome Déclencheur pour alarme Incendie
EIPS	Equipements Important Pour la Sécurité
GE (M)	Groupe Électrogène (Mobile)
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée Protection de l'Environnement
Icc	Courant de court-circuit ou Intensité de Court-Circuit
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
Iimp	Courant de décharge impulsionnel = Tenue maximale sans destruction du parafoudre sur 1 choc de foudre (Onde 10/350 µs)
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
In	Courant de décharge nominal correspond à la tenue répétitive sans destruction du parafoudre de type 1 ou de type 2 (15 chocs en onde 8/20 µs)
IT	Neutre Isolé et Masse à la terre
MMR	Mesures de Maitrise des Risques
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PTS	Paratonnerre à Tige Simple
SO	Sans Objet
SPF	Système de Protection contre la Foudre
SSI	Système de sécurité incendie
TN S	Terre et Neutre Séparé
TN C	Terre et neutre Confondu
TT	Neutre et Masse à la Terre
Parafoudre Type 1+2	Parafoudre testé et conforme aux courants d'onde 10/350 µs ET 8/20 µs
Uc	Tension de fonctionnement pouvant être appliquée de façon continue aux bornes du parafoudre