

Pièce jointe n°2 bis

Document annexe justifiant le fonctionnement des installations en conformité avec les prescriptions générales édictées par l'arrêté ministériel

8° de l'art. R. 512-46-4 du code de l'environnement

Cette pièce regroupe les documents justifiant que le fonctionnement des installations est en conformité avec les prescriptions générales édictées applicables à l'établissement.

Elle s'articule autour des annexes suivantes :

Annexe 1 : Modalités de gestion des eaux pluviales

Annexe 2 : Modélisations des effets thermiques d'incendie selon la méthode FLUMIlog

Annexe 3 : Dimensionnement des besoins en eau d'extinction (D9) et en confinement de ces eaux (D9A)

Annexe 4 : RG Consultants (2023), Analyse du Risque Foudre, Étude Technique

Annexe 5 : Plan des locaux à risque

Annexe 6 : Lettre d'engagement du porteur de projet à réaliser une étude de non-ruine en chaîne

Annexe 1 : Modalités de gestion des eaux pluviales

I CADRE REGLEMENTAIRE

I.1 PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL

Pour rappel, l'établissement se trouve dans la zone identifiée 1AUAc du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Martigné-Ferchaud approuvé en 2020.

L'article 9.3.2 applicable à cette zone et relatif aux eaux pluviales indique :

« Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales directement sur le terrain d'assise de la construction ou dans le réseau collecteur.

En l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales (et éventuellement ceux visant à la limitation des débits évacués de la propriété) sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser des dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

Des dispositifs de récupération et de stockage des eaux pluviales sont recommandés. »

En outre, le terrain est compris dans l'Orientation d'Aménagement Programmé (OAP) portant sur le parc d'activités du Ronzeray.



Figure 1 : Plan de l'OAP du parc d'activités du Ronzeray (Source : PLU de Martigné-Ferchaud)

Cette OPA mentionne un « espace de gestion des eaux pluviales et espace vert » à l'angle Nord-Est de la zone. Les éléments qui y sont relatifs sont détaillés dans la section suivante.

I.2 AMENAGEMENT DU PARC D'ACTIVITES DU RONZERAY

Le parc d'activités du Ronzeray a fait l'objet d'un permis d'aménager et d'une procédure de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.

I.2.1 PERMIS D'AMENAGER

L'arrêté de permis d'aménager a été pris le 21/12/2011 pour une superficie de 110 400 m², 20 lots au maximum et une surface hors œuvre nette (SHON) de 47 913 m². Ce permis d'aménager porte sur le parc d'activités Ronzeray 1 dont le périmètre est indiqué ci-après.

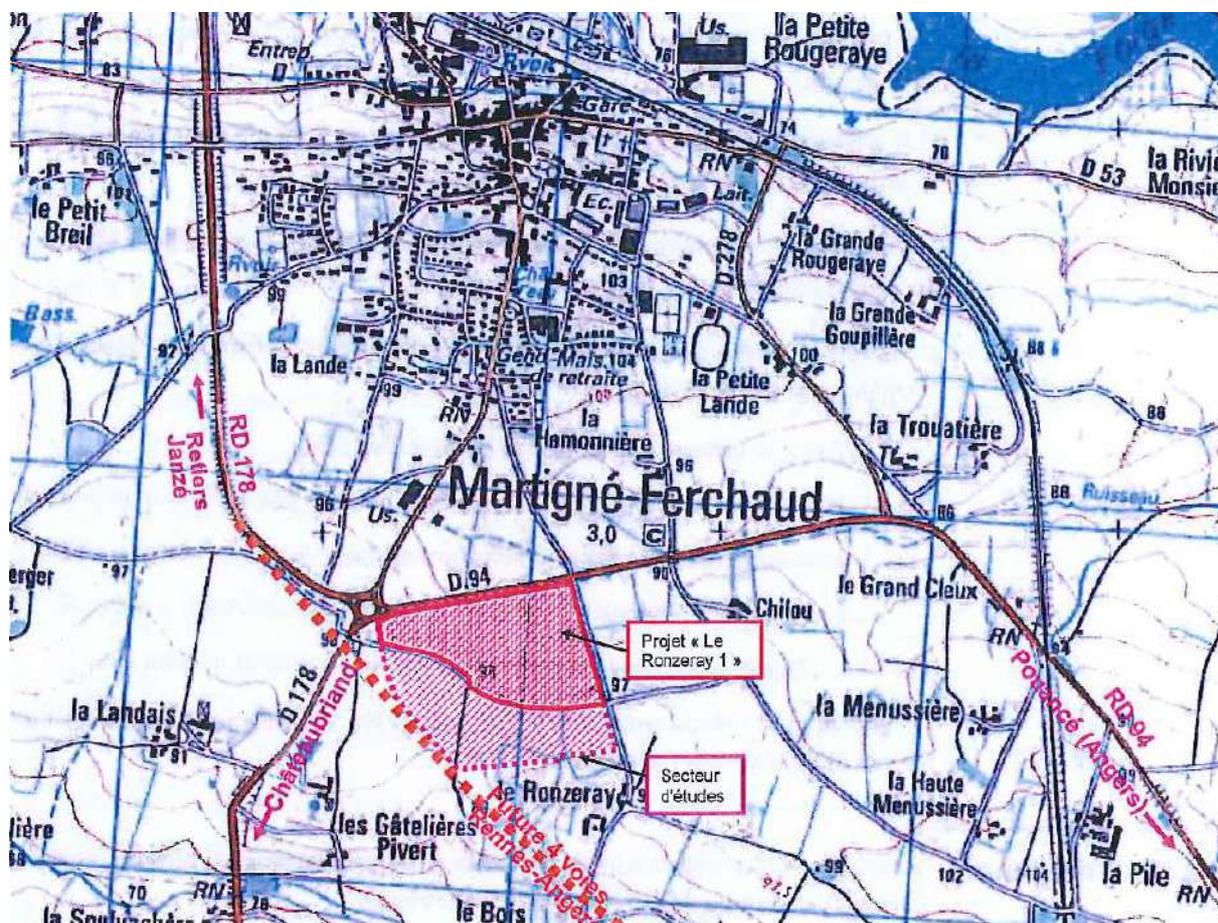


Figure 2 : Périmètre du permis d'aménager (Source : Notice de présentation du dossier de demande de permis d'aménager)

La parcelle faisant l'objet du présent projet d'entrepôt n'est pas comprise dans le périmètre du parc d'activités Ronzeray 1.

I.2.2 DECLARATION LOI SUR L'EAU

La déclaration Loi sur l'eau du projet est datée de janvier 2011. Le périmètre concerné par la déclaration est représenté sur le plan suivant.

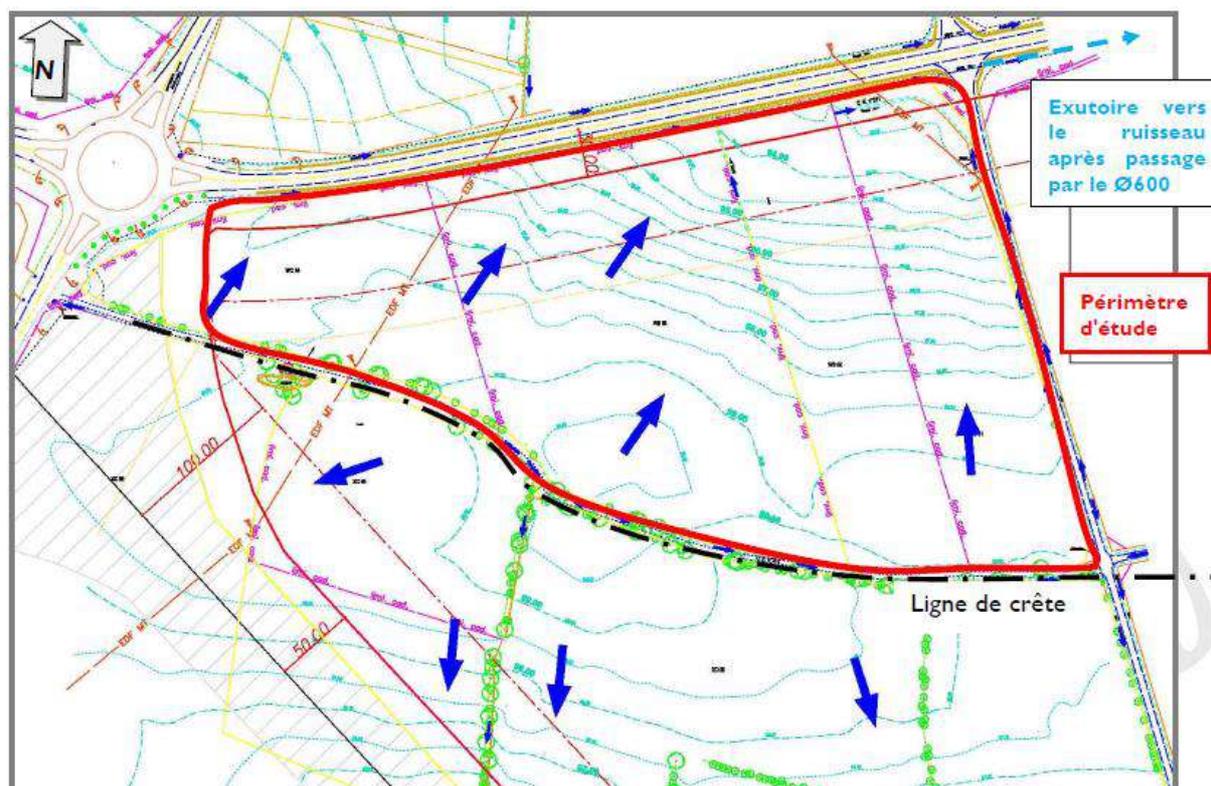


Figure 3 : Plan du projet concerné par la déclaration Loi sur l'eau (Source : Déclaration Loi sur l'eau, 2011)

Ici aussi, il apparaît que le terrain du projet de LEGENDRE DÉVELOPPEMENT n'est pas intégré au périmètre de la déclaration Loi sur l'eau. Le chemin piéton marquant la séparation entre le parc d'activité Ronzeray 1 et le terrain du projet est d'ailleurs une ligne de crête induisant des bassins versants différents, comme indiqué sur le plan ci-dessus.

En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, le dossier Loi sur l'eau indique que la collecte est réalisée au moyen de noues et de fossés. Les eaux pluviales sont acheminées vers une zone humide située à l'angle Nord-Est du parc d'activités (c'est-à-dire à l'emplacement indiqué dans l'OAP).

Cette zone permet le stockage d'une pluie décennale (1 775 m³) avec un débit de fuite vers le ruisseau de la Huberdière limité à 3 l/s/ha, soit 33 l/s.

Le terrain faisant l'objet du présent projet d'entrepôt n'a fait l'objet d'aucune procédure préalable concernant la gestion des eaux pluviales. Celle-ci doit donc être pensée de manière individuelle. La présence d'une ligne de crête au Nord du terrain empêche le raccordement au système de gestion du parc d'activités existant.

I.3 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DU BASSIN DE LA VILAINE

Les terrains font partie du territoire du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin de la Vilaine approuvé par arrêté interpréfectoral le 02/07/2015. Il fait référence, en ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, aux préconisations du SDAGE Loire-Bretagne.

I.4 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX LOIRE-BRETAGNE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027 approuvé le 03/03/2022 impose, via la prescription 3D-2 et à défaut d'une étude spécifique, le respect d'un débit de fuite maximal de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.

II DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE REGULATION DES EAUX PLUVIALES

Au regard des éléments précédents, une gestion des ruissellements d'eaux pluviales à la parcelle est nécessaire. Le projet devra donc se conformer aux prescriptions en vigueur via le SAGE de la Vilaine et le SDAGE Loire-Bretagne, à savoir :

- La régulation d'une pluie d'occurrence décennale ;
- Un débit de fuite limitée à 3 l/s/ha.

La méthode utilisée pour le dimensionnement du bassin de tamponnement est la méthode dite « des pluies », méthode issue du memento technique de l'ASTEE de 2017.

La méthode consiste à déterminer la différence de hauteur d'eau Δh entre la hauteur d'eau précipitée pour l'événement pluvieux de référence et la hauteur d'eau évacuée par le bassin au débit de fuite retenu. Ici, la pluie de référence sera une pluie décennale.

Hauteur d'eau précipitée

La hauteur d'eau précipitée est déterminée à partir de la formule de Montana :

$$I = a * t^b$$

Avec :

I : intensité de la pluie (en mm/heure)

t : durée de la pluie (en minutes)

a = 520 et *b* = 0,707 pour une fréquence de retour décennal et une durée de l'épisode *t* compris entre 6 min et 48 h (valeurs à la station d'Abrissel).

Débit spécifique de vidange

Le débit spécifique de vidange du bassin q_s (en mm/min) est déterminé à partir de la formule :

$$q_s = 60 * Q_s / S_a$$

Avec :

Q_s : débit de fuite en l/s

S_a : surface active du bassin versant collecté en m²

Q_s est égal à 3 l/s/ha, soit 19,37 l/s.

Surface active

Le détail des surfaces, incluant la voie d'accès, est repris dans le tableau ci-dessous.

Occupation	Bâtiments	Voiries lourdes et légères	Gravillons et pavés drainants	Bassins	Espaces verts	TOTAL
Surface (m ²)	27411	16100	1440	2700	16684	64335
Coeff. d'apport	1	0,9	0,5	1	0,15	0,74
Surface d'apport (m ²)	27411	14490	720	2700	2502,6	47824

Tableau 1 : Surface active du projet

La surface active Sa ainsi calculée est de 47 824 m².

Calcul de Δh

La différence de hauteur d'eau est déterminée pour chaque durée d'épisode pluvieux d'occurrence décennale. La valeur la plus élevée sera retenue pour déterminer le volume minimal du bassin de régulation.

T (h)	T (min)	I _{pluie} (mm/mn)	h _{pluie} (mm)	Volume de ruissellement (m ³)	Hauteur évacuée par le débit de fuite (mm)	Hauteur à stocker (mm)
	6	2,15	12,88	616,20	0,15	12,74
	10	1,48	14,76	705,88	0,24	14,52
	15	1,10	16,44	786,27	0,36	16,08
	20	0,89	17,75	848,80	0,48	17,26
	30	0,66	19,77	945,47	0,73	19,04
1	60	0,40	23,77	1136,90	1,45	22,32
1,5	90	0,29	26,48	1266,37	2,18	24,30
2	120	0,24	28,59	1367,08	2,91	25,68
3	180	0,18	31,84	1522,77	4,36	27,48
4	240	0,14	34,37	1643,87	5,81	28,56
5	300	0,12	36,48	1744,40	7,26	29,21
6	360	0,11	38,29	1831,09	8,72	29,57
7	420	0,09	39,89	1907,73	10,17	29,72
8	480	0,09	41,33	1976,71	11,62	29,71
9	540	0,08	42,65	2039,62	13,08	29,57

Tableau 2 : Calcul de Δh

La hauteur maximale à stocker est obtenue pour un épisode pluvieux d'une durée de 420 minutes : Δh_{max} = 29,72 mm.

Calcul du volume de tamponnement

Le volume de tamponnement minimal nécessaire est obtenu à partir de la formule suivante :

$$V = 10 * \Delta h_{max} * S_a$$

$$V = 1\,422\,m^3$$

Avec :

Δh_{\max} : hauteur d'eau maximale à stocker en mm

Sa : surface active du bassin versant collecté en ha

Ainsi le besoin total en volume de régulation est de 1 422 m³.

Le bassin prévu combinera les deux fonctions de gestion d'une pluie d'orage décennale et de confinement des eaux d'extinction. Son volume sera de 2 602 m³ au minimum comme dimensionné à l'annexe 3.

Annexe 3 : Dimensionnement des besoins en eau d'extinction (D9) et en confinement de ces eaux (D9A)

III DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Ce dimensionnement est donné uniquement à titre informatif.

Les eaux pluviales ruisselant sur les aires de circulation seront traitées au sein d'un séparateur d'hydrocarbures de classe I, permettant d'assurer une teneur maximale en hydrocarbures résiduels de 5 mg/l.

Le dimensionnement de cet ouvrage sera réalisé conformément à la norme française NF EN 858 :

- NF En 858-1 : principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité,
- NF EN 858-2 : installations de séparation de liquides légers (par exemple hydrocarbures) – Partie 2. Choix des tailles nominales, installation, service et entretien.

Dans le cas présent, le séparateur d'hydrocarbures sera positionné en amont du bassin de tamponnement. Par conséquent, le séparateur devra être en mesure de traiter 20 % du débit d'une pluie décennale suivant la formule

$$Q_R = 20\% \cdot \psi \cdot i \cdot A$$

Avec

Q_R : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur en litres par seconde

ψ : Coefficient de ruissellement

i : Intensité pluviométrique en l/s/m²

A : surface de la zone de réception des eaux de pluie mesurée horizontalement en m².

Le séparateur d'hydrocarbures devra être en mesure de traitement le ruissellement des eaux de voirie, ainsi que des espaces verts collectés via les voiries.

Voiries	
ψ	0,9
i	0,03 l/s/m ²
A	16 100 m ²
Q_R	434,7 l/s

Tableau 3 : Calcul du débit de pointe décennal

$$Q_R = 434,7 \text{ l/s}$$

La taille nominale (TN) du séparateur est ensuite déterminée suivant la formule :

$$TN = (Q_R + f_x \cdot Q_S) \cdot f_d$$

Avec :

TN : taille nominale du séparateur,

Q_R : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur en litre par seconde,

f_x : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement,

Q_S : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde,

f_d : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

Dans le cas présent $Q_S = 0$, et $f_x = 1$ (cas des essences et du gazole).

Le séparateur d'hydrocarbures sera équipé d'un déversoir d'orage. Le débit des eaux traitées est donc de 20 % de Q_R . Ainsi la valeur de TN est la suivante :

$$TN = 86,94$$

La norme NF EN 858-2 préconise de choisir une taille nominale immédiatement supérieure au TN calculé. Dans le cas présent, **le TN à retenir est donc de 100.**

*Annexe 2 : Modélisations des effets thermiques d'incendie
selon la méthode FLUMIlog*

L'article 2 de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2017 impose que les parois extérieures de l'entrepôt soient éloignées de certaines cibles d'une distance correspondant aux effets létaux et aux effets irréversibles susceptibles d'être générés par un incendie (effets thermiques de 8, 5 et 3 kW/m²).

Ces distances d'effets ont été calculées par l'application de la méthode FLUMILOG.

Cette méthode de calcul a été développée par le CNPP, le CTICM, l'INERIS, l'IRSN et Efectis France. Elle a été étayée par des résultats expérimentaux de référence et notamment des essais à moyenne échelle (100 m²) et un essai à grande échelle (850 m²).

Les différentes étapes de la méthode de calcul sont décrites dans le logigramme suivant.

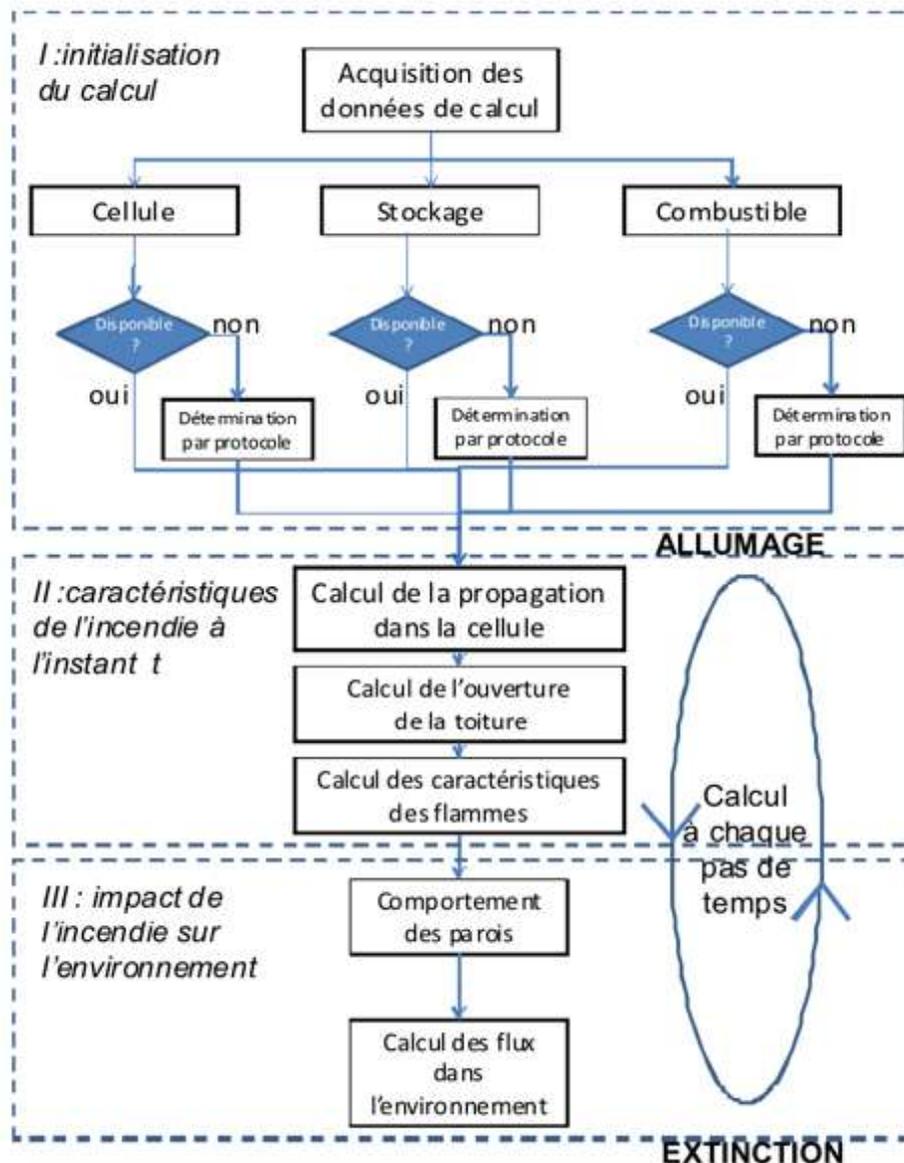


Figure 1 : Etapes de la méthode FLUMIlog

La version 5.6.1.0 de l'interface graphique et la version 5.61 de l'outil de calcul ont été utilisées (dernières versions disponibles à la date de rédaction du présent dossier).

I HYPOTHESES DE CALCUL

I.1 CARACTERISTIQUES DES CELLULES

L'ensemble des caractéristiques des cellules retenues pour les calculs est précisé dans les rapports FLUMIlog correspondants. Les principales hypothèses structurelles de modélisation sont néanmoins rappelées ci-dessous.

La structure présentera une stabilité au feu R60.

Les façades de quais seront en bardage métallique double peau sans degré coupe-feu particulier, tandis que les autres parois extérieures seront constituées de panneaux sandwichs EI 120 sur structure béton REI 120.

Les parois séparatives entre les cellules seront en béton REI 120. Il en sera de même pour les parois séparatives entre les cellules et les bureaux et locaux sociaux.

Les locaux de charge seront entièrement cloisonnés en béton REI 120 (murs et couvertures).

Les cellules 1 et 4 auront une surface de 6 447 m² tandis que les cellules 2 et 3 seront limitées à 6 426 m².

Les caractéristiques constructives des cellules sont synthétisées dans le tableau ci-dessous

	C1	C2	C3	C4
Structure	R60	R60	R60	R60
Nord	Bardage métallique sans degré coupe-feu			
Est	Mur séparatif REI120 (béton)	Mur séparatif REI120 (béton)	Mur séparatif REI120 (béton)	Paroi extérieure REI120 (béton)
Ouest	Paroi extérieure REI120 (béton)	Mur séparatif REI120 (béton)	Mur séparatif REI120 (béton)	Mur séparatif REI120 (béton)
Sud	Paroi extérieure REI120 (béton)			

Tableau 4 : Caractéristiques constructives des cellules

I.2 CARACTERISTIQUES DU STOCKAGE

A l'instar des caractéristiques des cellules de stockage, l'ensemble des caractéristiques de stockage retenues pour les calculs est précisé dans les rapports FLUMIlog correspondants.

Le stockage pourra être réalisé en masse ou en rack, voire un mélange des deux dans ces cellules. Toutefois, compte tenu du caractère majorant des modélisations en stockage rack, c'est ce dernier qui sera pris en compte dans les modélisations.

Cellules	1 et 4	2 et 3
Surface	6 471,50 m ²	6 450 m ²
Dimensions	85,65 x 74,50 m	85,65 x 75 m
Palette-type	1510 et 2662	
Longueur de stockage	67,8 m	
Retrait par rapport à la façade de quais	17,5 m	

Stockage en racks	Nombre et largeur d'un double rack	11 de 2,5 m
	Nombre et largeur d'un simple rack	2 de 1,3 m
	Hauteur de stockage	12 m

Tableau 5 : Caractéristiques de stockage

Pour rappel, le projet est un entrepôt en blanc, c'est-à-dire dont le ou les futurs usagers ne sont pas connus à ce stade. La hauteur de stockage considérée est majorante en tenant compte d'une hauteur minimale des écrans de cantonnement de 1 mètre et d'une distance minimale laissée entre le point du stockage et les écrans de cantonnement de 0,5 mètre.

Les modélisations ont été réalisées pour deux types de palettes :

- La **palette-type 1510** représentant un stockage de produits combustibles divers en mélange (incluant les autres types de stockage classables sous les rubriques 1530 et 1532 ;
- La **palette-type 2662/2663** représentant un stockage de produits composés majoritairement de polymères.

Si le stockage de palettes type 1510 donne une durée d'incendie plus importante, le stockage de palettes type 2662-2663 entraîne quant à lui des distances d'effets thermiques plus conséquentes.

Dans les deux cas, les modalités d'occupation en racks ont été retenues de manière à avoir la plus grande capacité de stockage. Cette occupation est pénalisante par rapport à celle actuellement projetée et figurant sur le plan de rez-de-chaussée en pièce jointe n°21.

I.3 HAUTEURS DE CIBLE

Les hauteurs de cible ont été sélectionnées en fonction du terrain naturel entourant le site du projet et des enjeux en présence, comme indiqué sur l'extrait de plan ci-dessous. Les altitudes retenues sont prises au droit du terrain naturel en dehors de la parcelle du projet. Le terrain n'y sera donc pas modifié par le projet. Il est en revanche tenu compte, pour la détermination de la hauteur de cible, de l'altitude de la plateforme logistique après mouvements de terre internes au site. Les altitudes retenues correspondent donc à la différence de hauteur après terrassement entre le site du projet et les terrains riverains.



Figure 2 : Niveaux topographiques alentours (Source : IGN)

Le niveau fini de la plateforme de l'entrepôt sera établi à + 98,20 m NGF.

Dès lors, considérant qu'une personne de 1,80 m se tient à chacun des points identifiés ci-dessus dont les altitudes demeureront inchangées après mise en œuvre du projet, les hauteurs de cible suivantes ont été retenues :

- Pour les effets émis vers le Sud : - 0,40 ou 0,30 m ;
- Pour les effets émis vers l'Ouest et l'Est : 1,6 m ;
- Pour les effets émis vers le Nord : 2,4 ou 2,9 m.

De plus, afin de considérer également les effets qui seront perçus à l'intérieur du site, et en particulier au droit des aménagements destinés à l'accessibilité des services de secours, la hauteur de cible de 1,8 m (hauteur d'homme) a également été retenue.

Les modélisations suivantes ont été réalisées :

Cellule	Palette-type	Hauteur de cible (m)
1	1510	1,8
		0,3
		1,6
		2,9
	2662/2663	0,3
		1,6
		2,9
		0,3
2	1510	1,8
		0,3
		2,9

		1,8
	2662/2663	0,3
		2,9
3	1510	1,8
		-0,4
		2,4
	2662/2663	1,8
		-0,4
		2,4
4	1510	1,8
		-0,4
		1,6
		2,4
	2662/2663	1,8
		-0,4
		1,6
		2,4
		2,4

Tableau 6 : Liste des modélisations d'incendie

I.4 RESULTATS

I.4.1 CELLULE 1

Les résultats des modélisations d'incendie de la cellule 1 selon les palettes-type stockées et les hauteurs de cible définies précédemment sont présentées dans cette section.

Les rapports FLUMILOG associés sont joints à la section I.6.

Pour rappel, les hauteurs de cible suivantes ont été retenues :

- Pour les effets émis vers le Sud : 0,3 m ;
- Pour les effets émis vers l'Ouest et l'Est : 1,6 m ;
- Pour les effets émis vers le Nord : 2,9 m ;
- Pour les effets émis vers les espaces extérieurs internes à l'établissement : 1,8 m.

I.4.1.1 Palette-type 1510

L'incendie modélisé dure 133 minutes.

I.4.1.1.1 Cible à 1,8 m

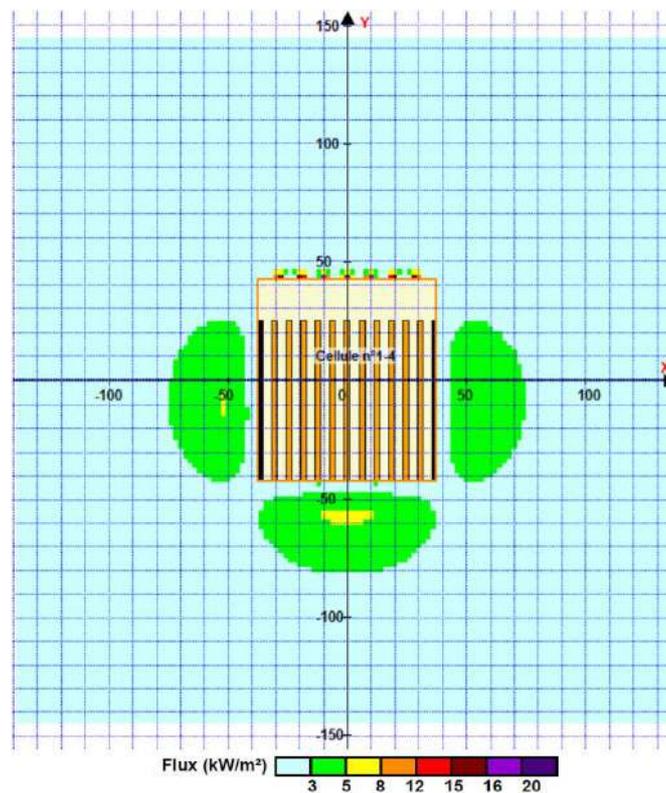


Figure 3 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 1, palette-type 1510, cible à 1,8 m)

I.4.1.1.2 Cible à 0,3 m

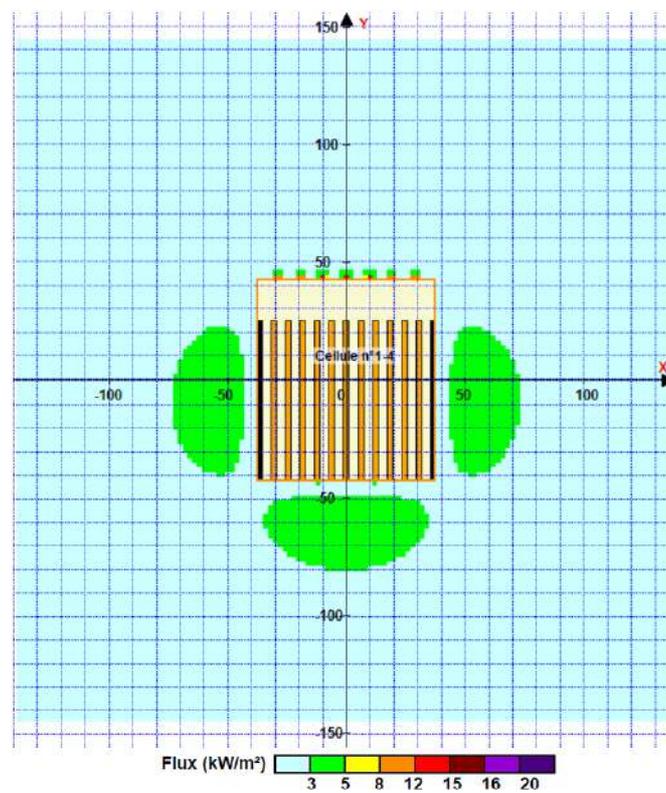


Figure 4 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 1, palette-type 1510, cible à 0,3 m)

I.4.1.1.3 Cible à 1,6 m

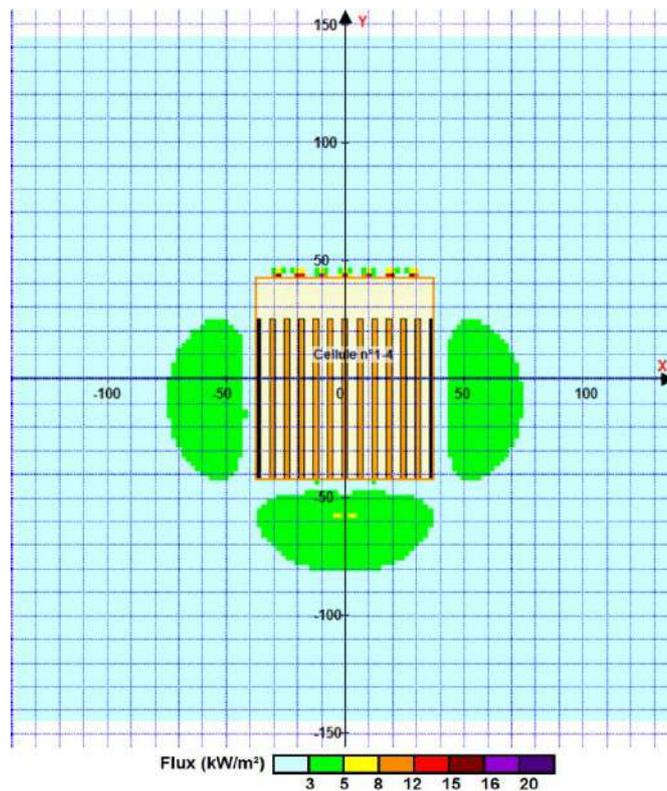


Figure 5 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 1, palette-type 1510, cible à 1,6 m)

I.4.1.1.4 Cible à 2,9 m

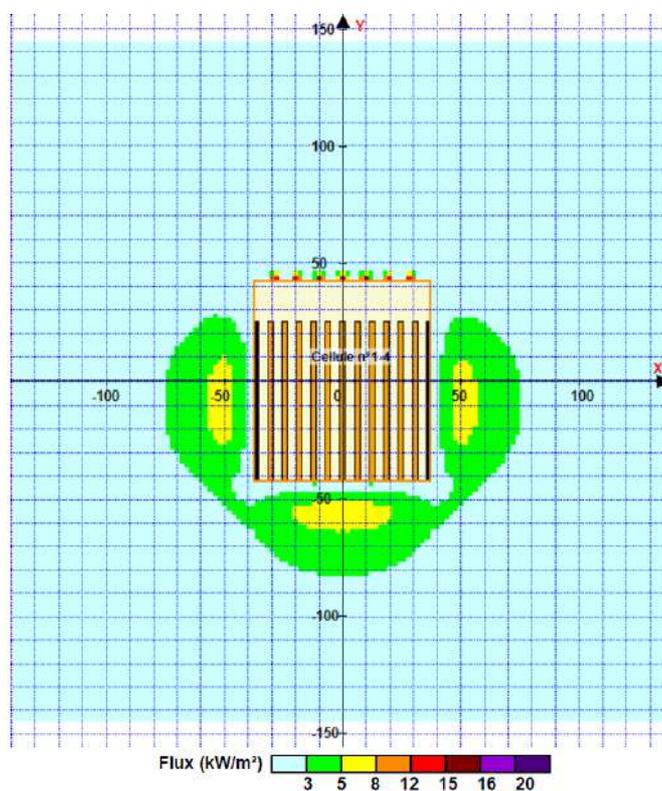


Figure 6 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 1, palette-type 1510, cible à 2,9 m)

I.4.1.1.1 Synthèse

Les résultats des simulations à hauteur d'homme sont représentés sur les figures suivantes. Ces représentations cartographiques compilent les résultats obtenus à chaque hauteur de cible en fonction des zones impactées.

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,3 m en façade Sud ;
- 1,6 m en façades Est et Ouest ;
- 2,9 m en façade Nord.

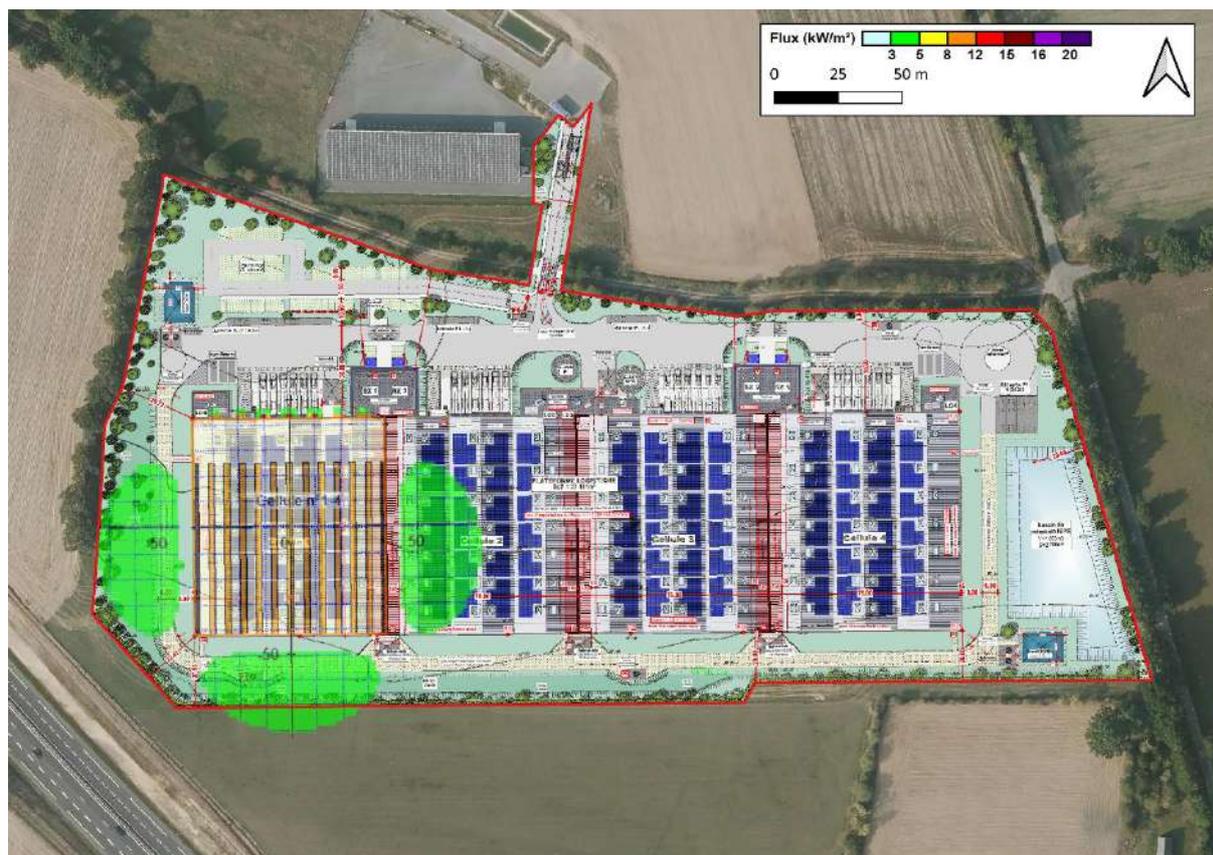


Figure 7 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 1 (palette-type 1510)

Aucun flux thermique au-delà de 5 kW/m² ne sera émis en dehors des limites de propriété. Des flux thermiques irréversibles (> 3 kW/m²) pourront cependant être perceptibles.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques concernent environ 425 m² de terres agricoles.

Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Les flux affichés en dehors des limites de propriété ne sont pas pertinents car ne correspondent pas à la hauteur où seraient susceptibles de se tenir des personnes. Ils correspondent uniquement aux flux perceptibles par une personne se tenant à l'intérieur du site (1,8 m).



Figure 8 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 1 (palette-type 1510)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) n'atteignent aucune zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours.

I.4.1.2 Palette type 2662/2663

L'incendie modélisé dure 98 minutes.

I.4.1.2.1 Cible à 1,8 m

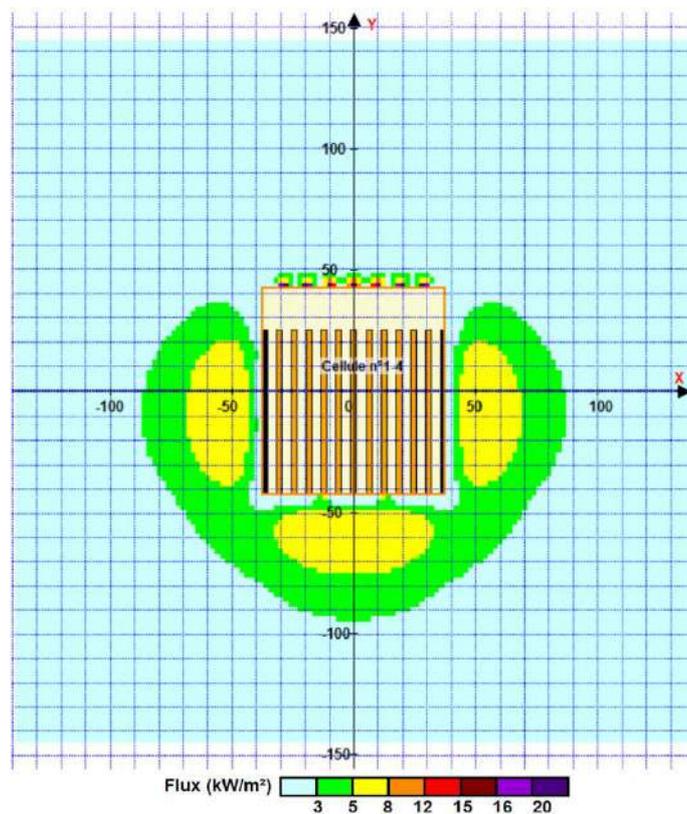


Figure 9 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 1, palette-type 2662/2663, cible à 1,8 m)

I.4.1.2.2 Cible à 0,3 m

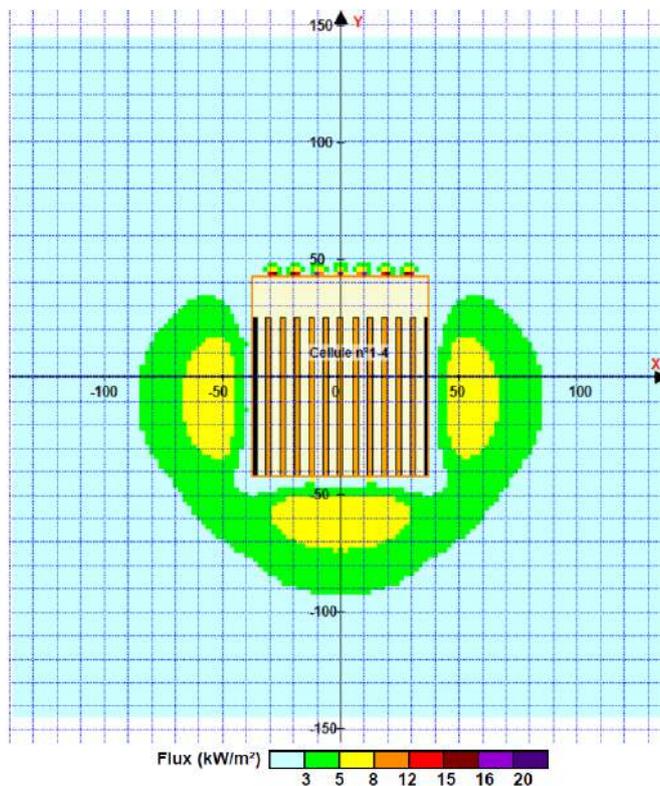


Figure 10 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 1, palette-type 2662/2663, cible à 0,3 m)

I.4.1.2.3 Cible à 1,6 m

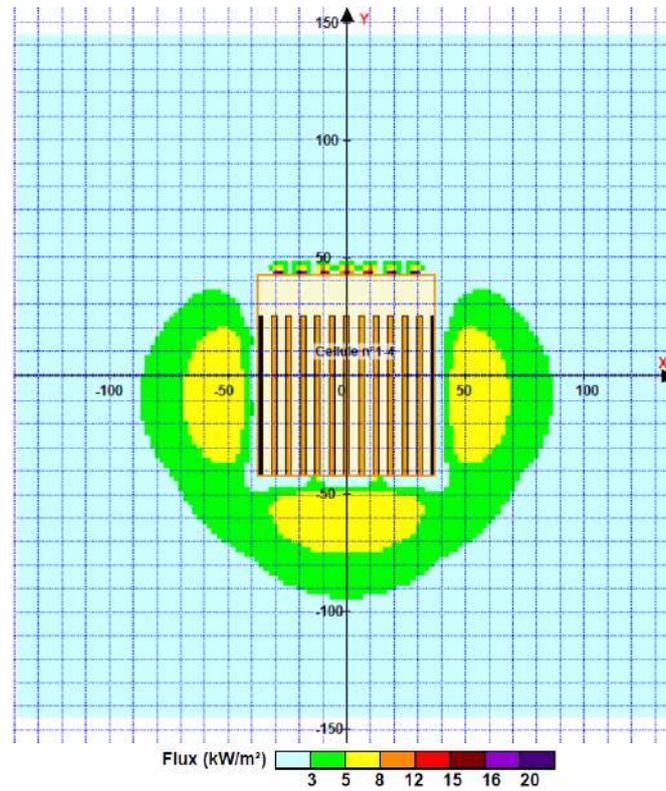
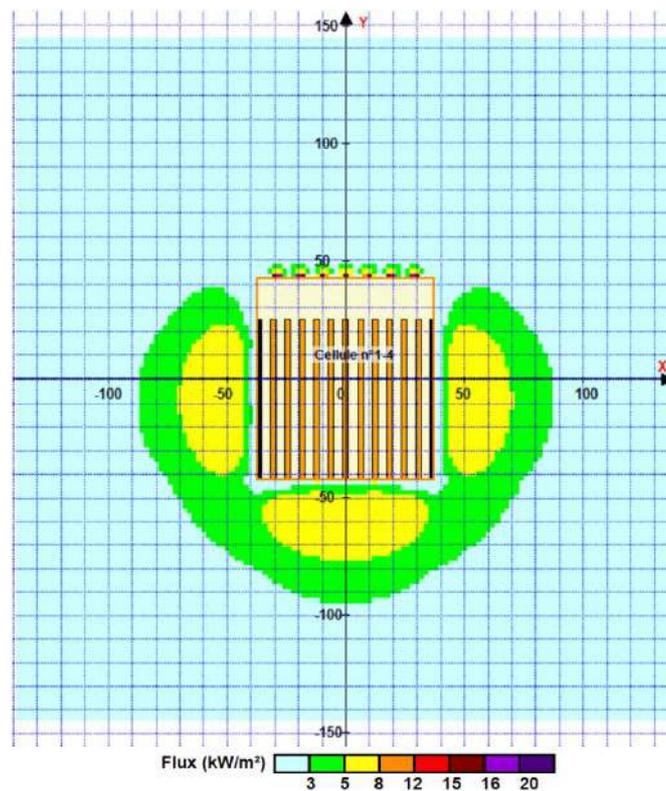


Figure 11 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 1, palette-type 2662/2663, cible à 1,6 m)

I.4.1.2.4 Cible à 2,9 m



I.4.1.2.5 Synthèse

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,3 m en façade Sud ;
- 1,6 m en façades Est et Ouest ;
- 2,9 m en façade Nord.

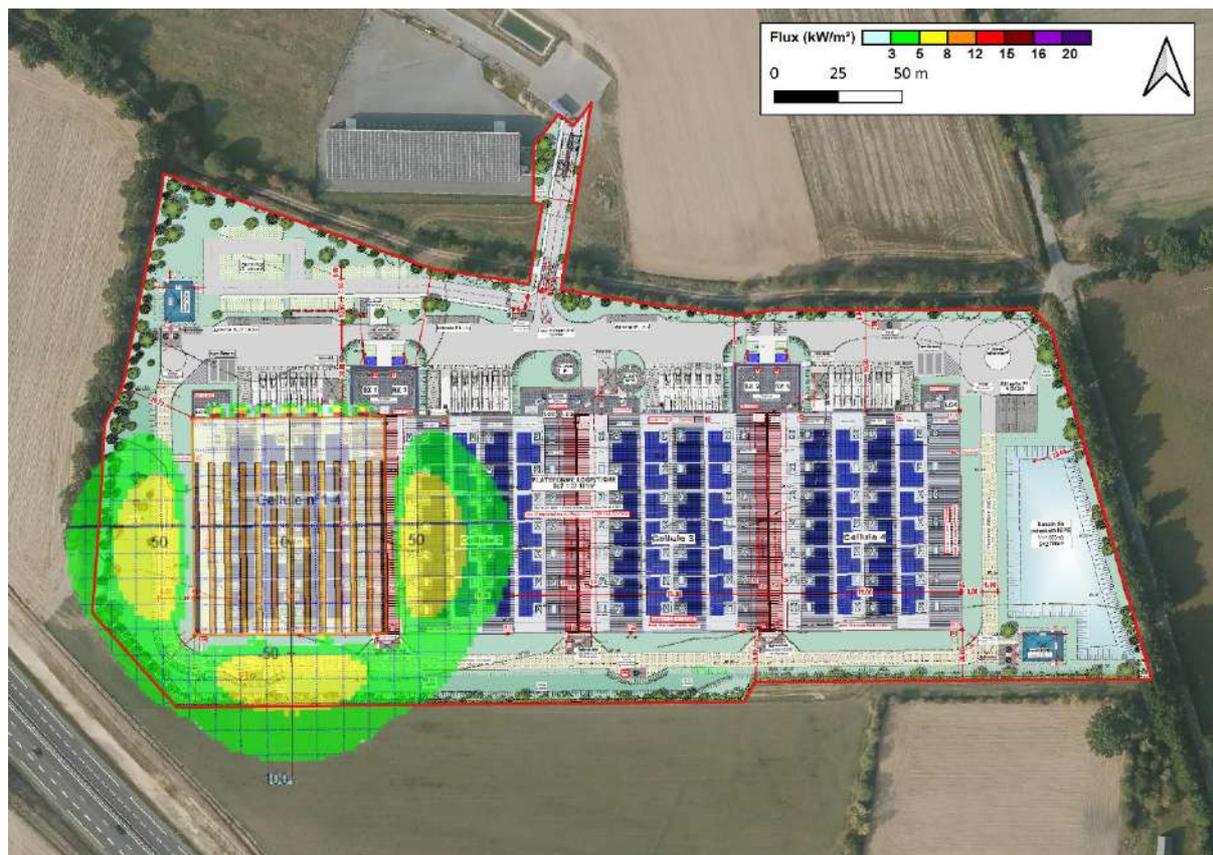


Figure 13 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 1 (palette-type 2662-2663)

Des flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) seraient émis en dehors des limites de propriété vers le Sud dans cette configuration.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques létaux concernent environ 96 m^2 de terres agricoles.

Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Figure 14 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 1 (palette-type 2662-2663)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) atteignent une zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours. La défense contre l'incendie sera possible malgré cette exposition (voir Annexe 3). **Cette situation est réglementairement conforme.**

I.4.2 CELLULE 2

Les cellules 2 et 3 seront identiques. Les résultats des modélisations d'incendie de la cellule 2 selon les palettes-type stockées et les hauteurs de cible définies précédemment sont présentées dans cette section.

Les rapports FLUMILOG associés sont joints à la section I.6.

Pour rappel, les hauteurs de cible suivantes ont été retenues :

- Pour les effets émis vers le Sud : 0,3 m ;
- Pour les effets émis vers le Nord : 2,9 m ;
- Pour les effets émis vers les espaces extérieurs internes à l'établissement : 1,8 m.

I.4.2.1 Palette-type 1510

L'incendie modélisé dure 133 minutes.

I.4.2.1.1 Cible à 1,8 m

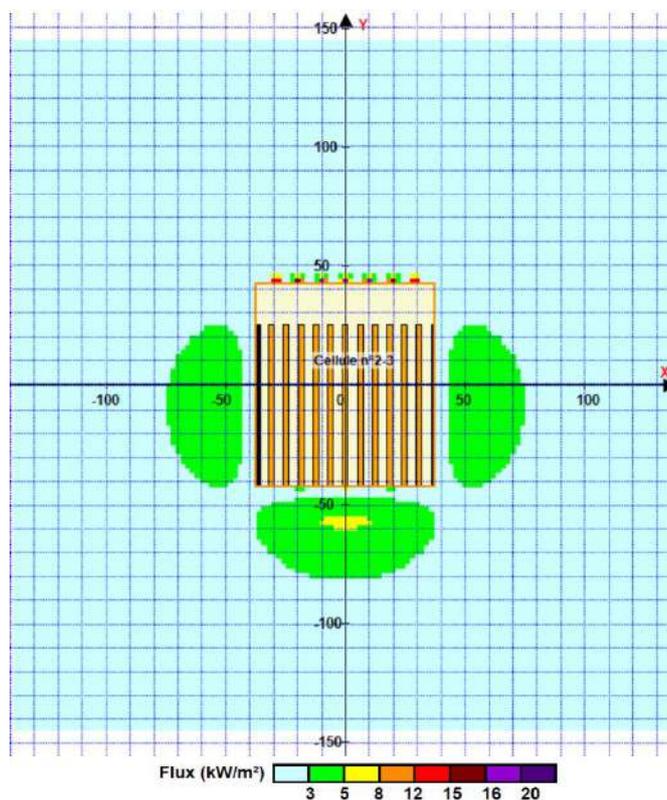


Figure 15 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 2, palette-type 1510, cible à 1,8 m)

I.4.2.1.2 Cible à 0,3 m

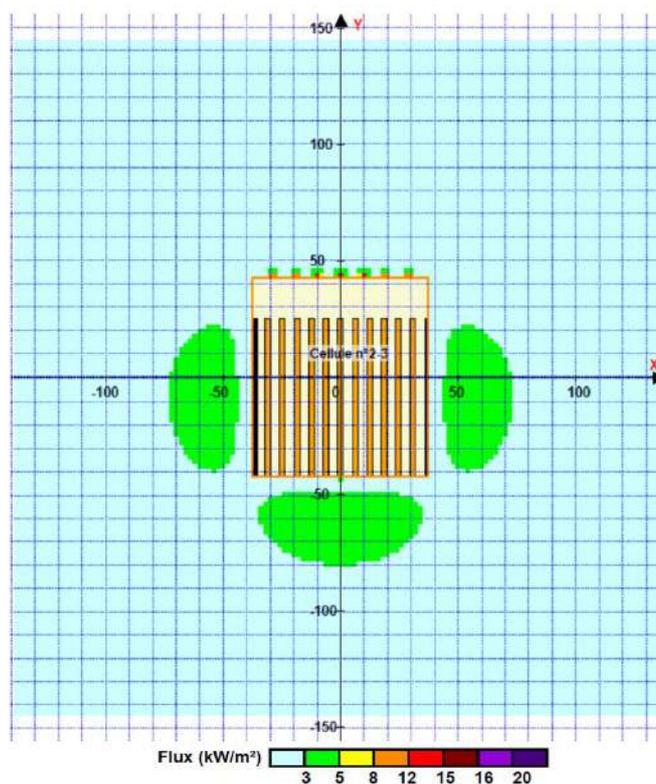


Figure 16 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 2, palette-type 1510, cible à 0,3 m)

I.4.2.1.1 Cible à 2,9 m

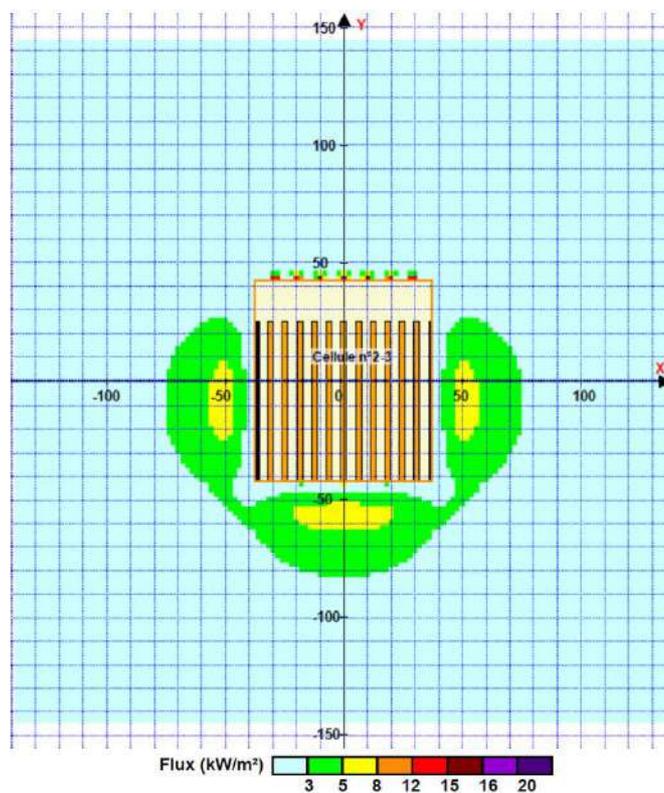


Figure 17 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 2, palette-type 1510, cible à 2,9 m)

I.4.2.1.2 Synthèse

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,3 m en façade Sud ;
- 2,9 m en façade Nord.

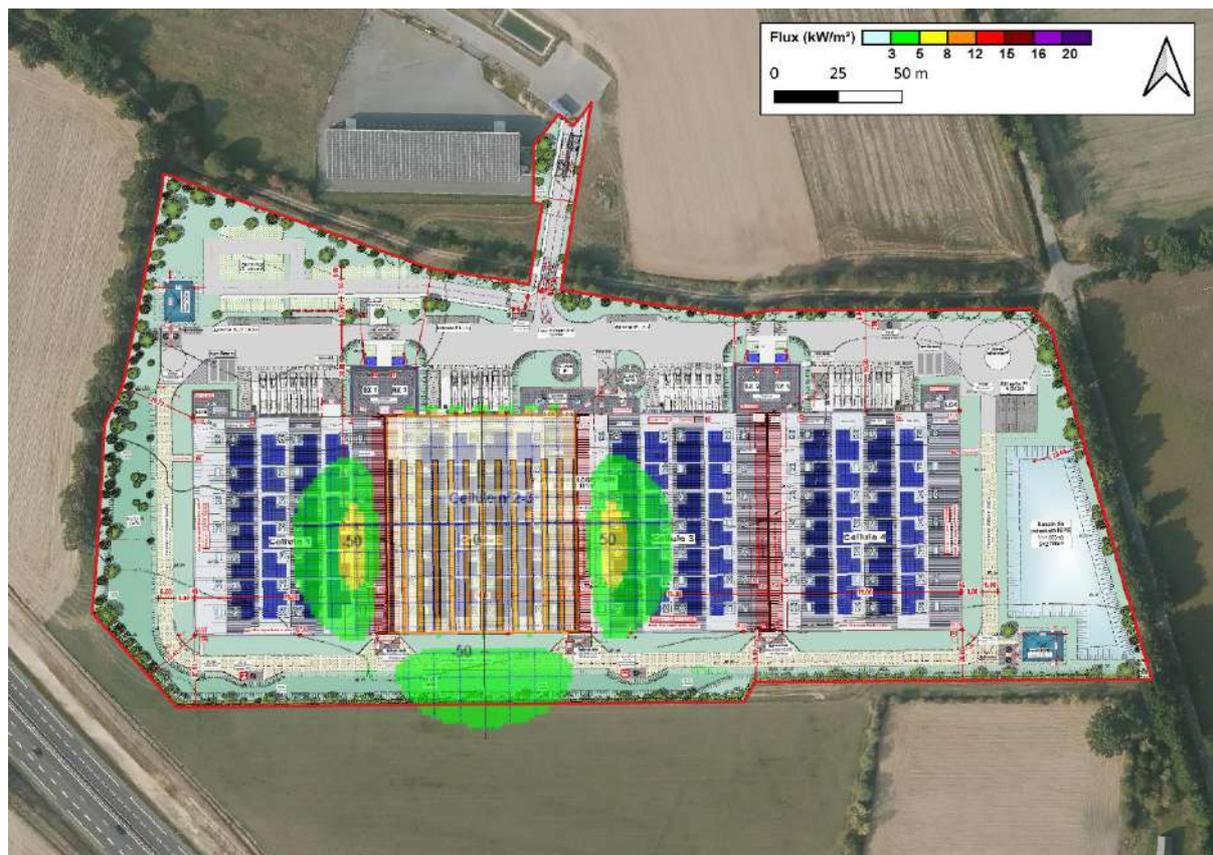


Figure 18 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 2 (palette-type 1510)

Aucun flux thermique létal ($> 5 \text{ kW/m}^2$) ne serait émis en dehors des limites de propriété.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques concernent environ 412 m² de terres agricoles.

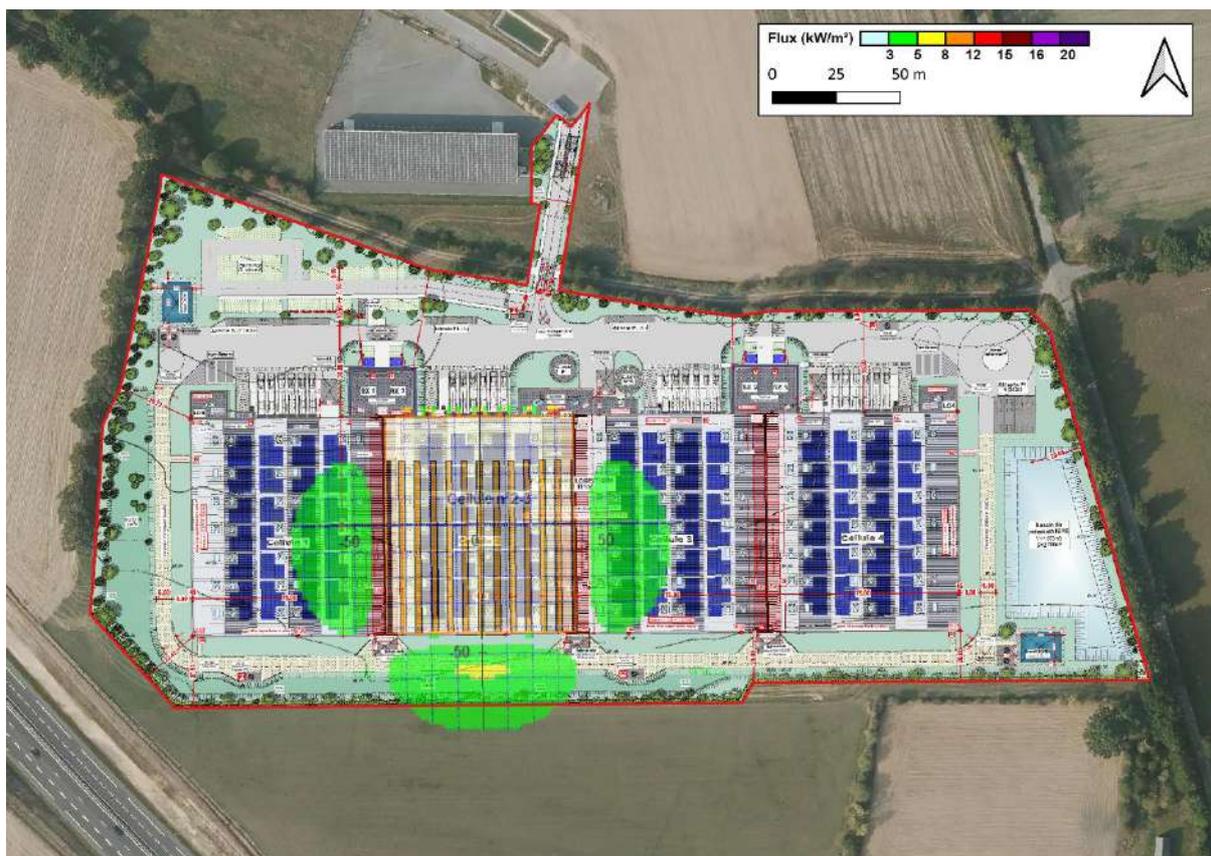
Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Figure 19 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 2 (palette-type 1510)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) n'atteignent aucune zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours.

I.4.2.2 Palette-type 2662/2663

L'incendie modélisé dure 98 minutes.

I.4.2.2.1 Cible à 1,8 m

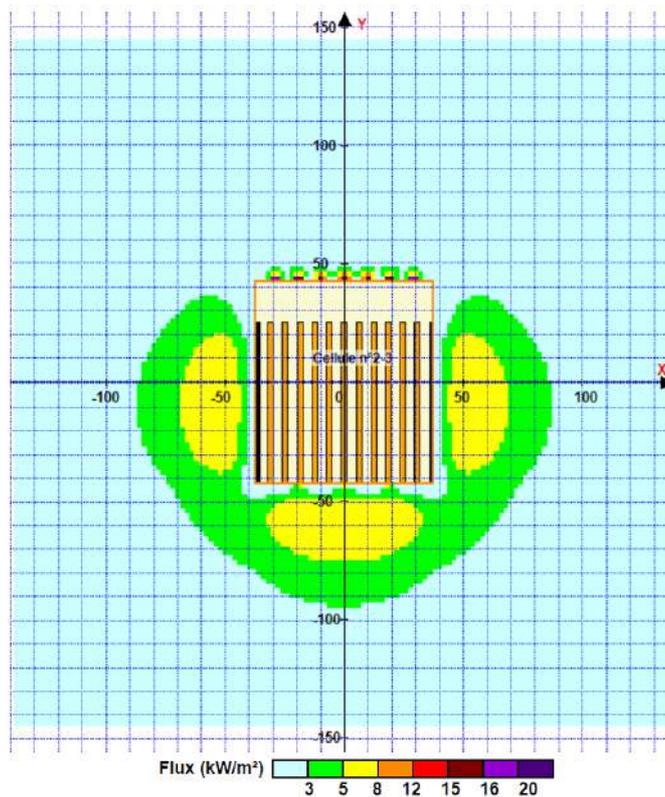


Figure 20 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 2, palette-type 2662/2663, cible à 1,8 m)

I.4.2.2.2 Cible à 0,3 m

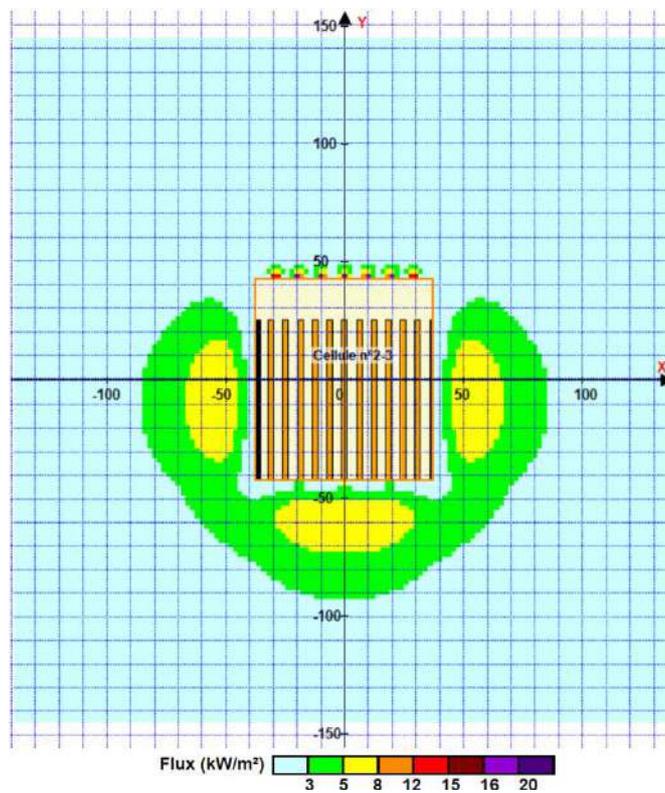


Figure 21 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 2, palette-type 2662/2663, cible à 0,3 m)

I.4.2.2.3 Cible à 2,9 m

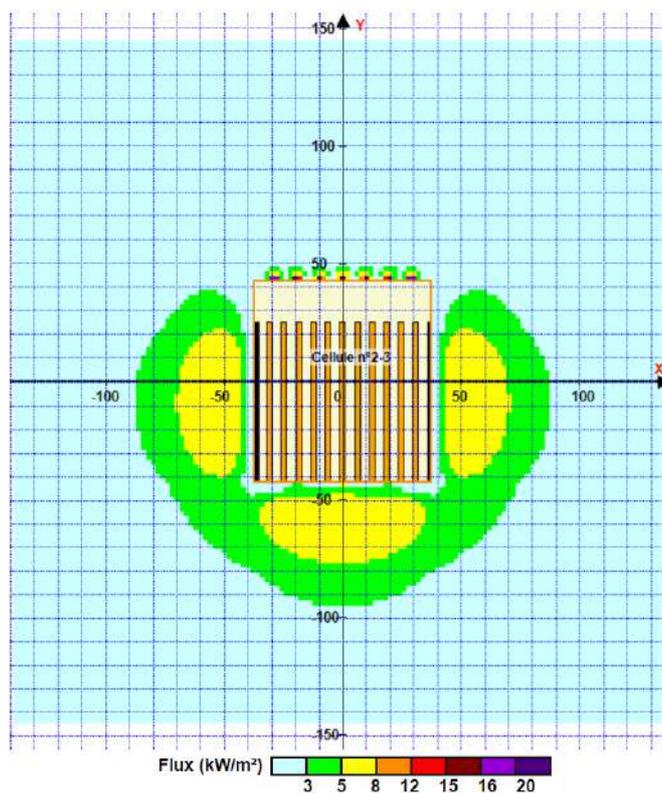


Figure 22 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 2, palette-type 2662/2663, cible à 2,9 m)

I.4.2.2.4 Synthèse

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,3 m en façade Sud ;
- 2,9 m en façade Nord.

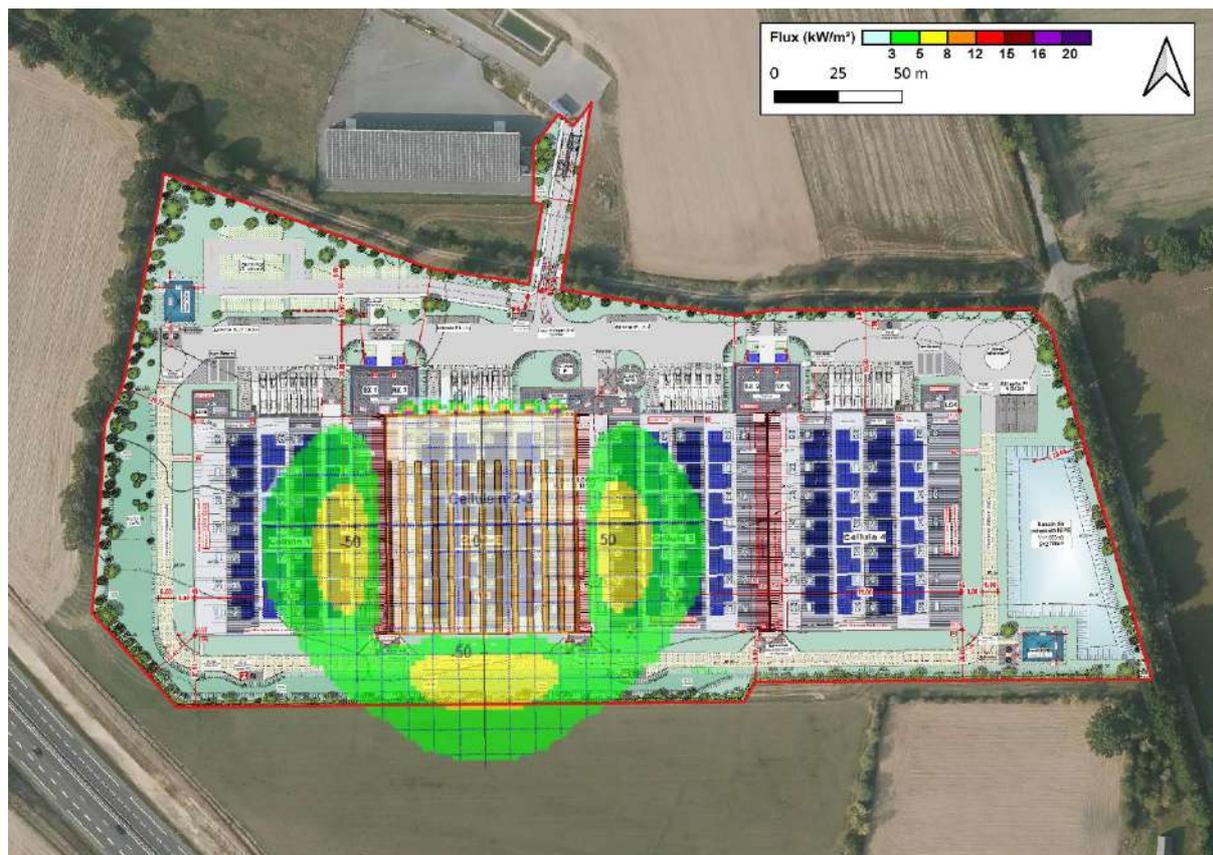


Figure 23 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 2 (palette-type 2662-2663)

Des flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) seraient émis en dehors des limites de propriété vers le Sud dans cette configuration.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques létaux concernent environ 74 m^2 de terres agricoles.

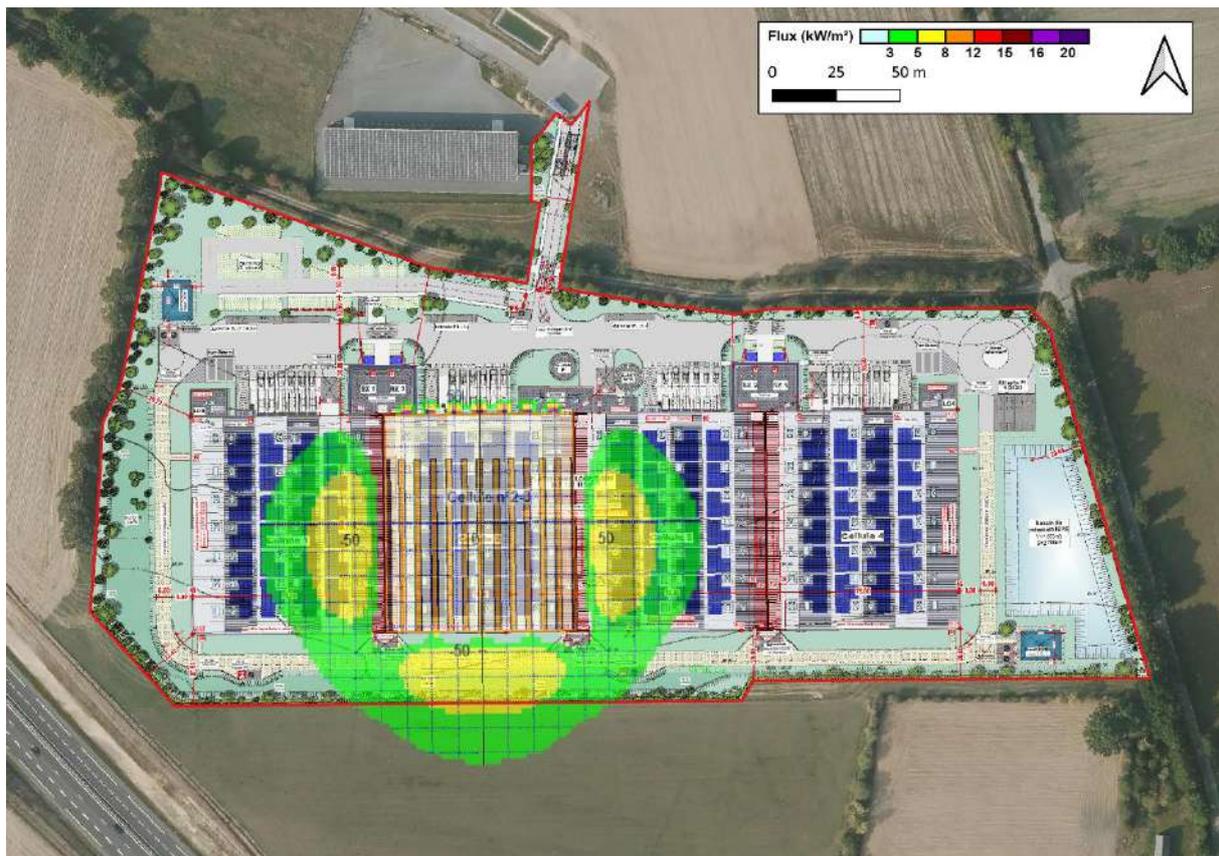
Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Figure 24 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 2 (palette-type 2662-2663)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) n'atteignent aucune zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours.

I.4.3 CELLULE 3

Les rapports FLUMILOG associés sont joints à la section I.6.

Pour rappel, les hauteurs de cible suivantes ont été retenues :

- Pour les effets émis vers le Sud : -0,4 m ;
- Pour les effets émis vers le Nord : 2,4 m ;
- Pour les effets émis vers les espaces extérieurs internes à l'établissement : 1,8 m.

I.4.3.1 Palette-type 1510

L'incendie modélisé dure 133 minutes.

I.4.3.1.1 Cible à 1,8 m

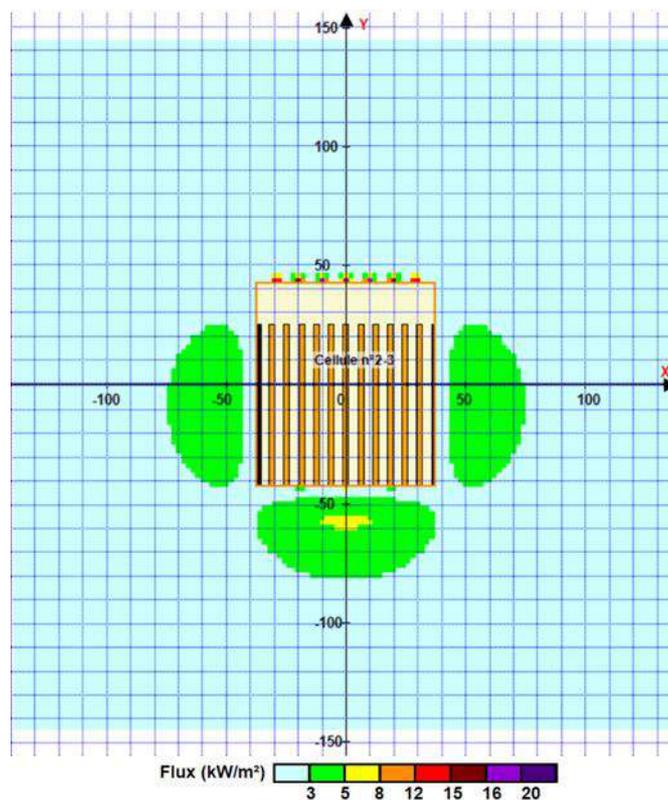


Figure 25 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 3, palette-type 1510, cible à 1,8 m)

I.4.3.1.2 Cible à -0,4 m

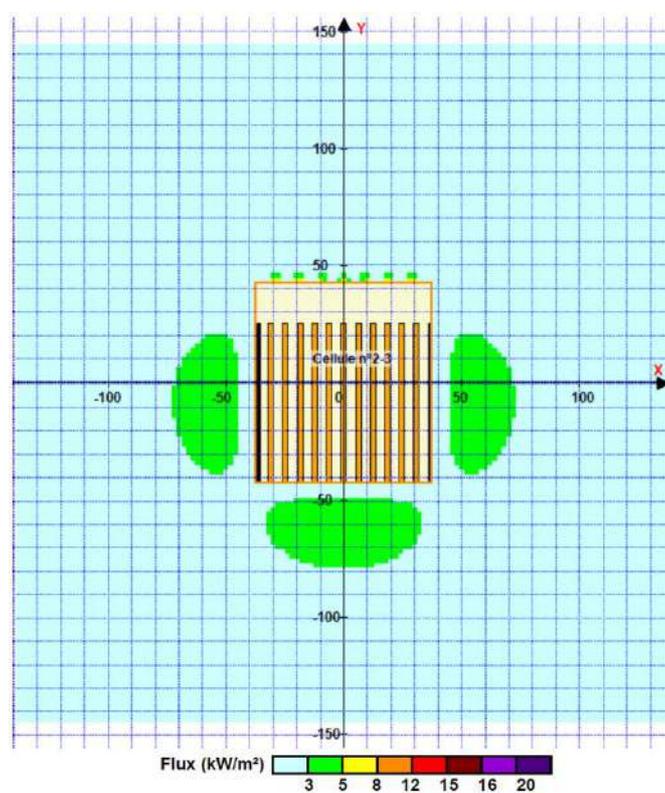


Figure 26 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 3, palette-type 1510, cible à 0,3 m)

I.4.3.1.3 Cible à 2,4 m

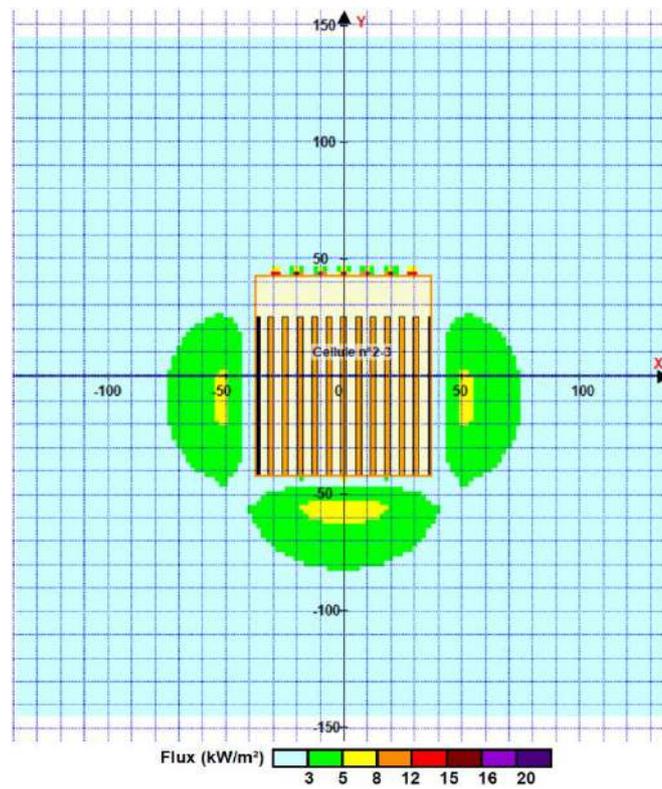


Figure 27 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 3, palette-type 1510, cible à 2,4 m)

I.4.3.1.4 Synthèse

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,4 m en façade Sud ;
- 2,4 m en façade Nord.

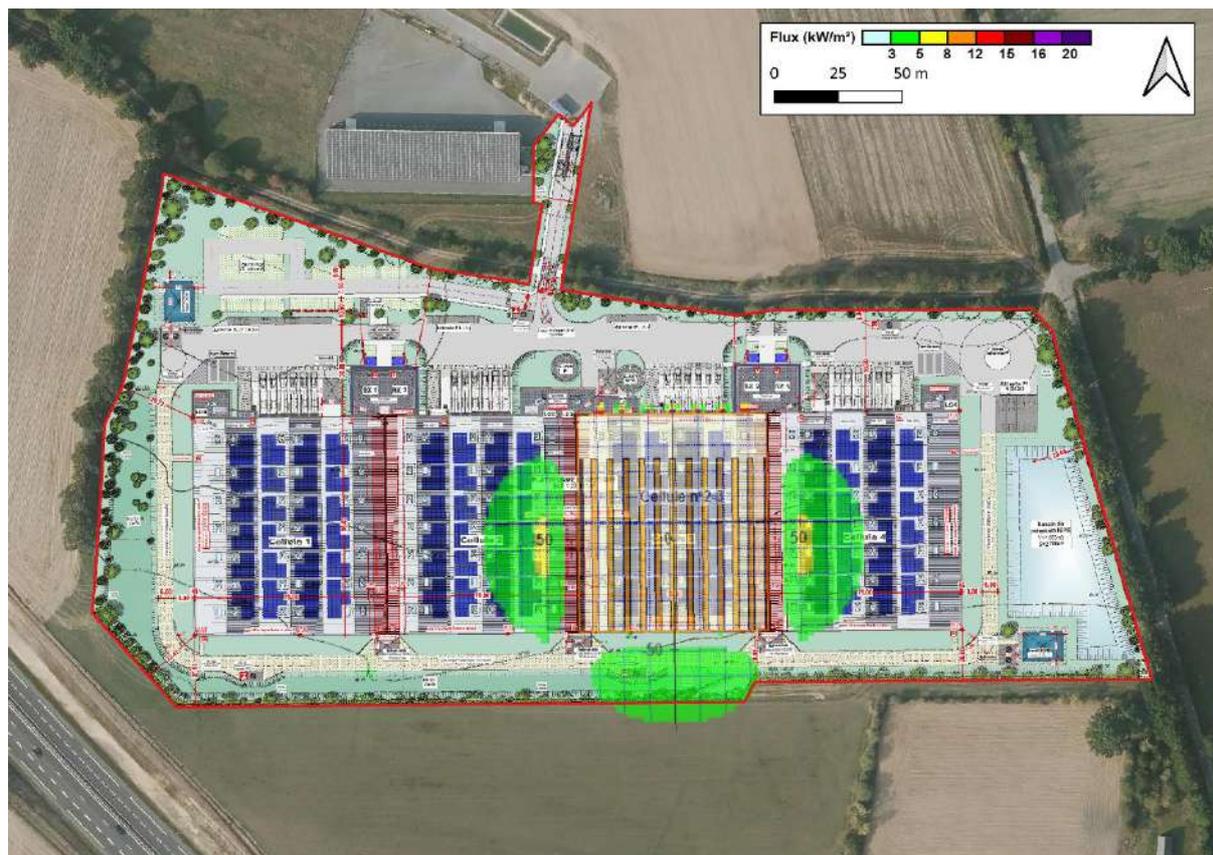


Figure 28 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 3 (palette-type 1510)

Aucun flux thermique létal ($> 5 \text{ kW/m}^2$) ne serait émis en dehors des limites de propriété.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques concernent environ 347 m^2 de terres agricoles.

Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Figure 29 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 3 (palette-type 1510)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) n'atteignent aucune zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours.

I.4.3.2 Palette-type 2662/2663

L'incendie modélisé dure 98 minutes.

I.4.3.2.1 Cible à 1,8 m

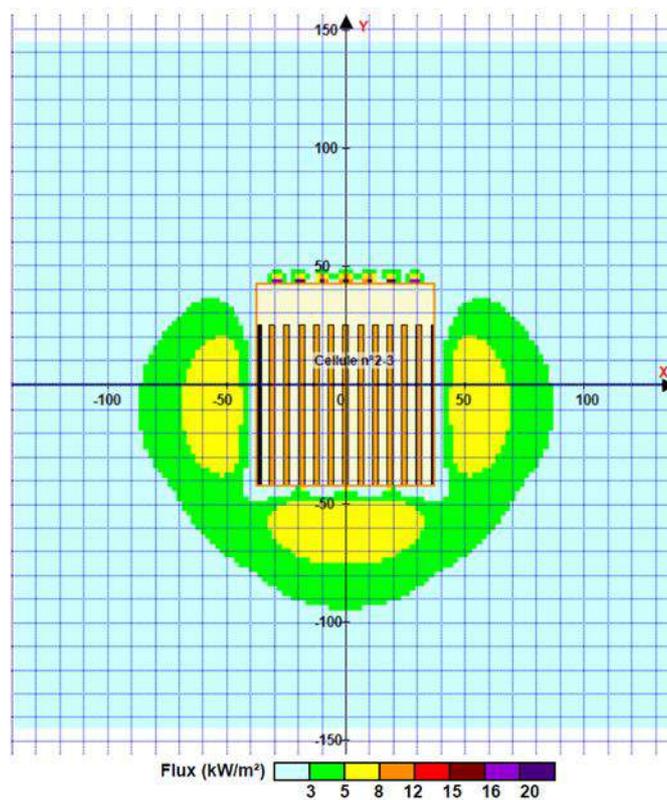


Figure 30 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 3, palette-type 2662, cible à 1,8 m)

I.4.3.2.2 Cible à -0,4 m

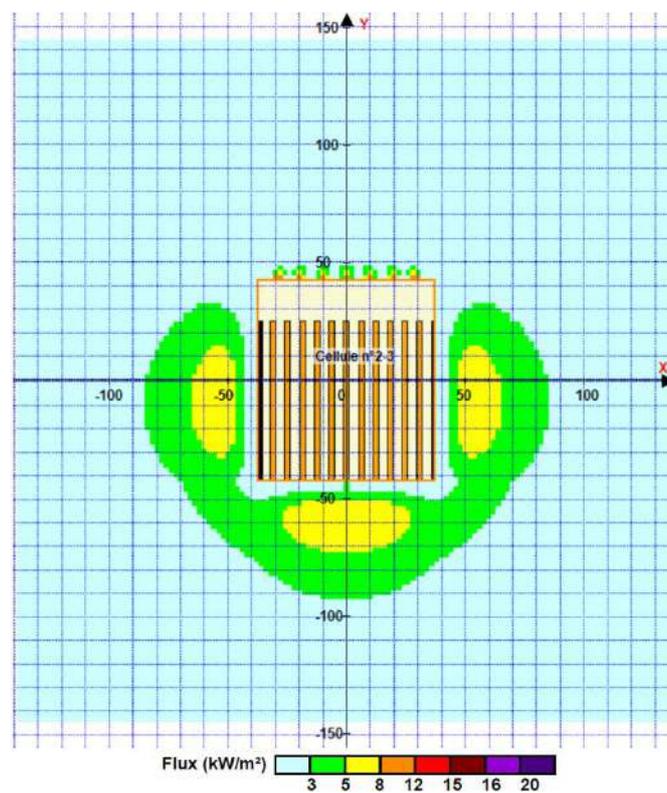
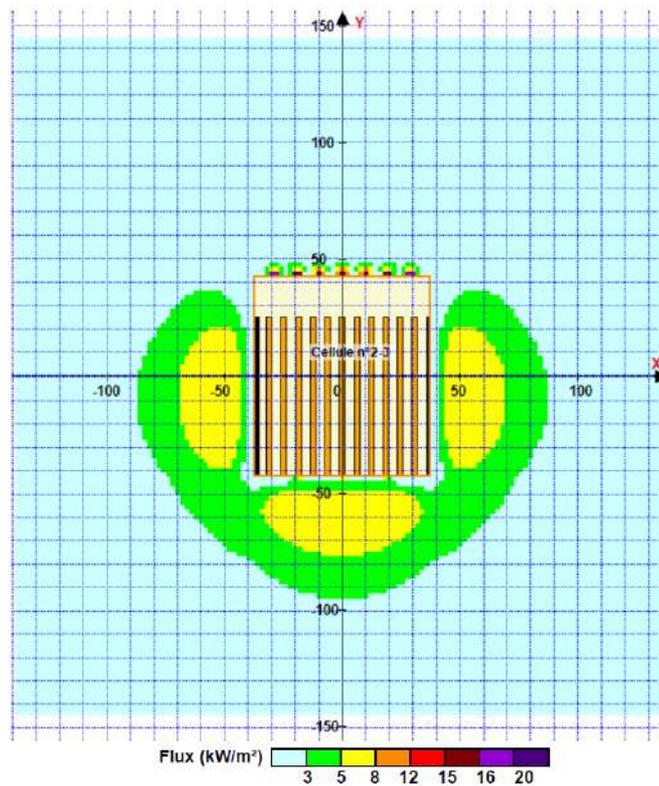


Figure 31 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 3, palette-type 2662, cible à -0,4 m)

I.4.3.2.3 Cible à 2,4 m



I.4.3.2.4 Synthèse

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,4 m en façade Sud ;
- 2,4 m en façade Nord.

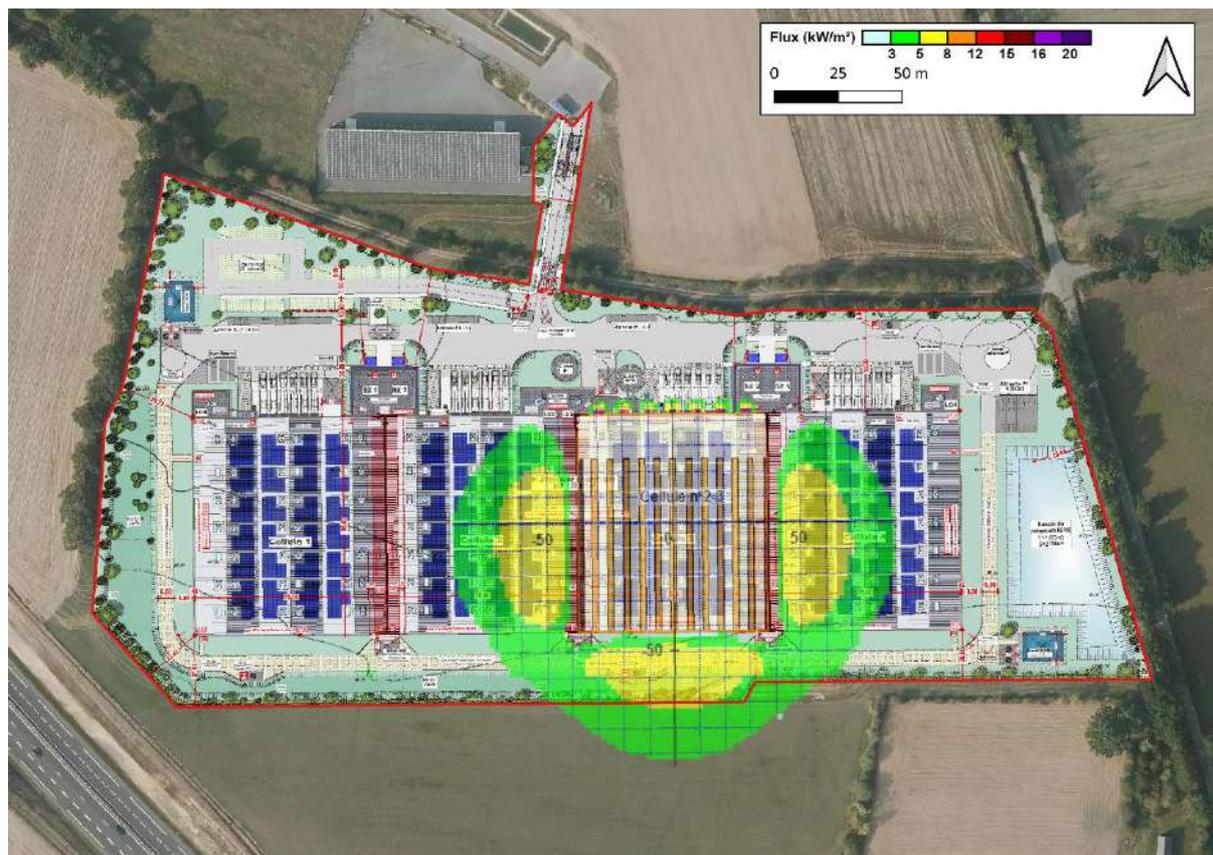


Figure 33 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 3 (palette-type 2662-2663)

Des flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) seraient émis en dehors des limites de propriétés vers le Sud dans cette configuration.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques létaux concernent environ 65 m^2 de terres agricoles.

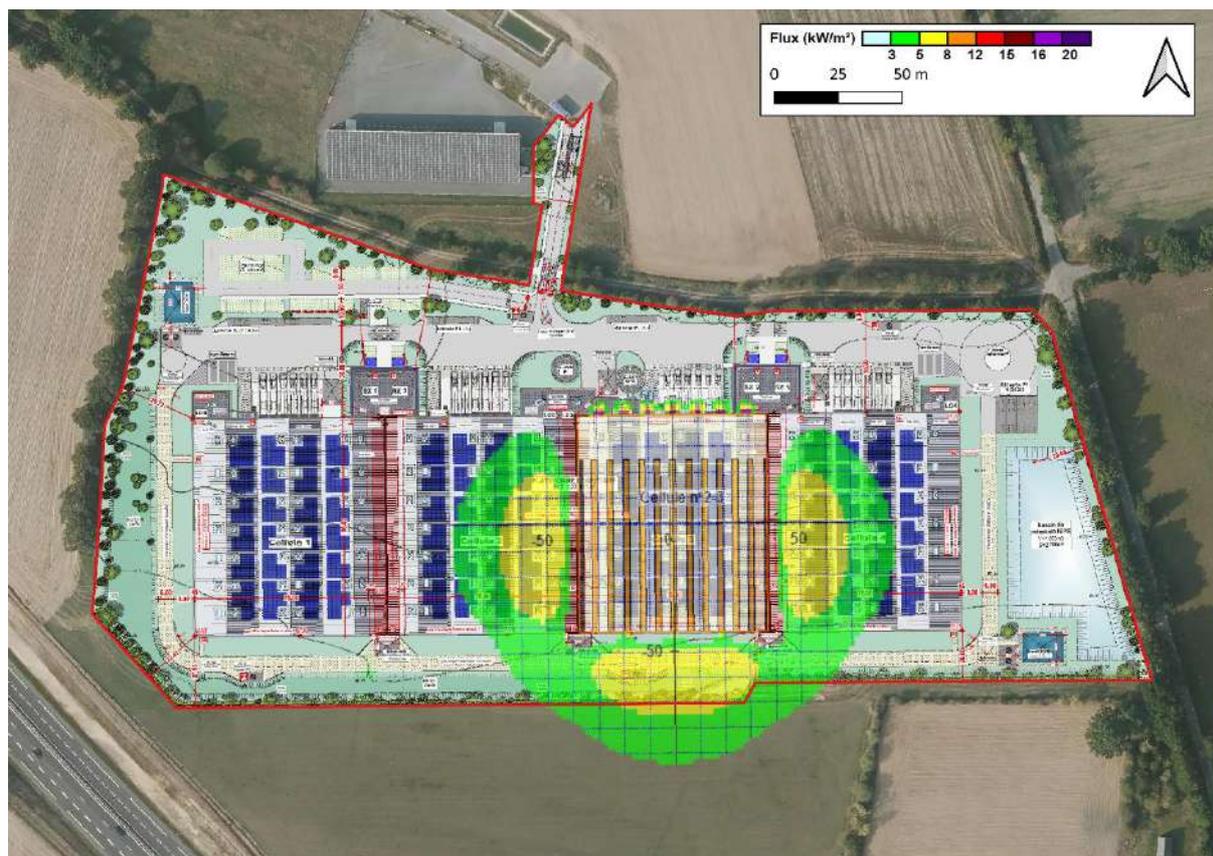
Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Figure 34 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 3 (palette-type 2662-2663)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) atteignent une zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours. La défense contre l'incendie sera possible malgré cette exposition (voir Annexe 3). **Cette situation est réglementairement conforme.**

I.4.4 CELLULE 4

Les résultats des modélisations d'incendie de la cellule 4 selon les palettes-type stockées et les hauteurs de cible définies précédemment sont présentées dans cette section.

Les rapports FLUMILOG associés sont joints à la section I.6.

Pour rappel, les hauteurs de cible suivantes ont été retenues :

- Pour les effets émis vers le Sud : -0,4 m ;
- Pour les effets émis vers l'Ouest et l'Est : 1,6 m ;
- Pour les effets émis vers le Nord : 2,4 m ;
- Pour les effets émis vers les espaces extérieurs internes à l'établissement : 1,8 m.

I.4.4.1 Palette-type 1510

L'incendie modélisé dure 133 minutes.

I.4.4.1.1 Cible à 1,8 m

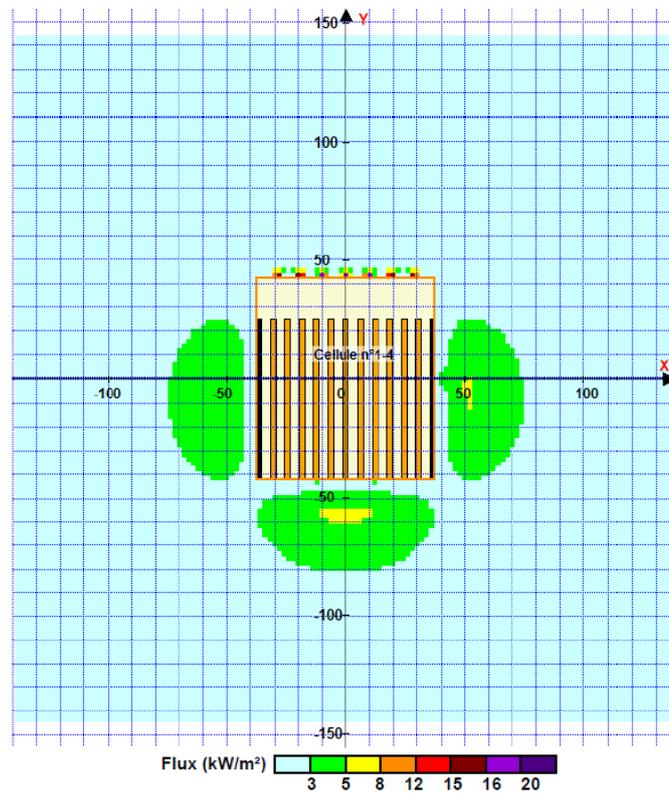


Figure 35 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 1510, cible à 1,8 m)

I.4.4.1.1 Cible à - 0,4m

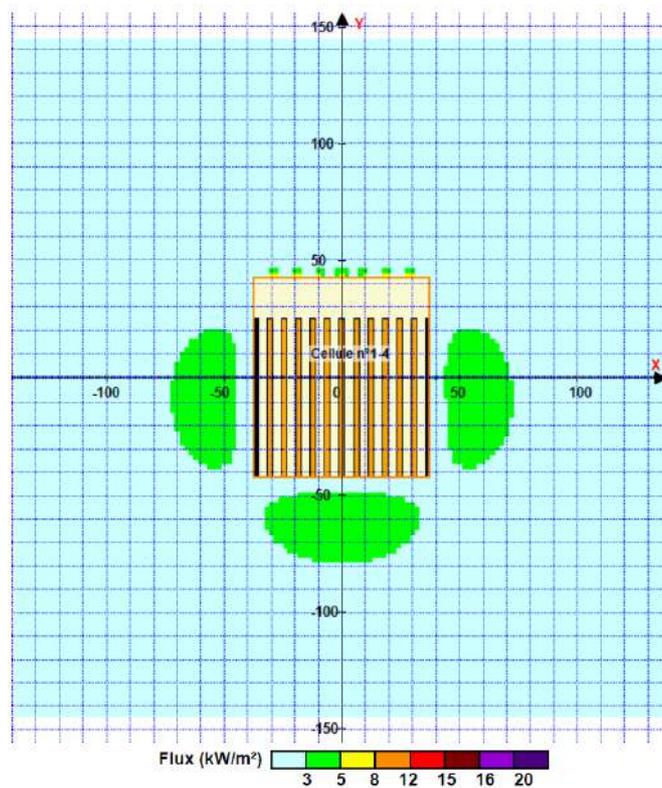


Figure 36 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 1510, cible à - 0,4 m)

I.4.4.1.2 Cible à 1,6 m

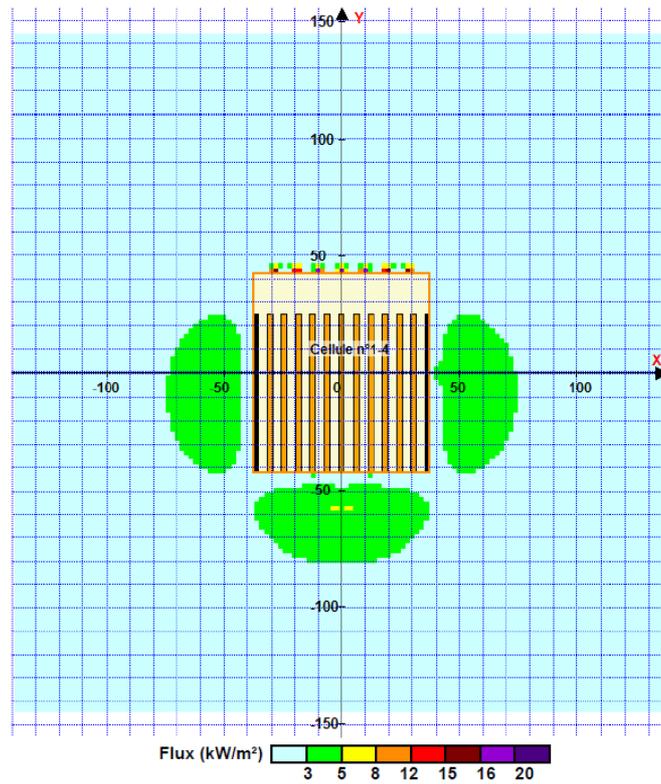


Figure 37 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 1510, cible à 1,6 m)

I.4.4.1.3 Cible à 2,4 m

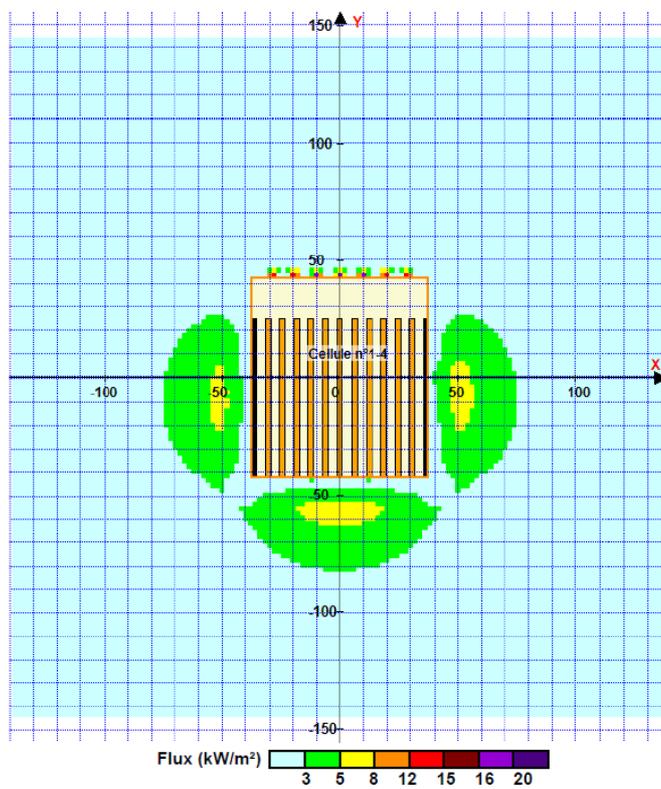


Figure 38 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 1510, cible à 2,4 m)

I.4.4.1.4 Synthèse

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,4 m en façade Sud ;
- 1,6 m en façade Est ;
- 2,4 m en façade Nord.

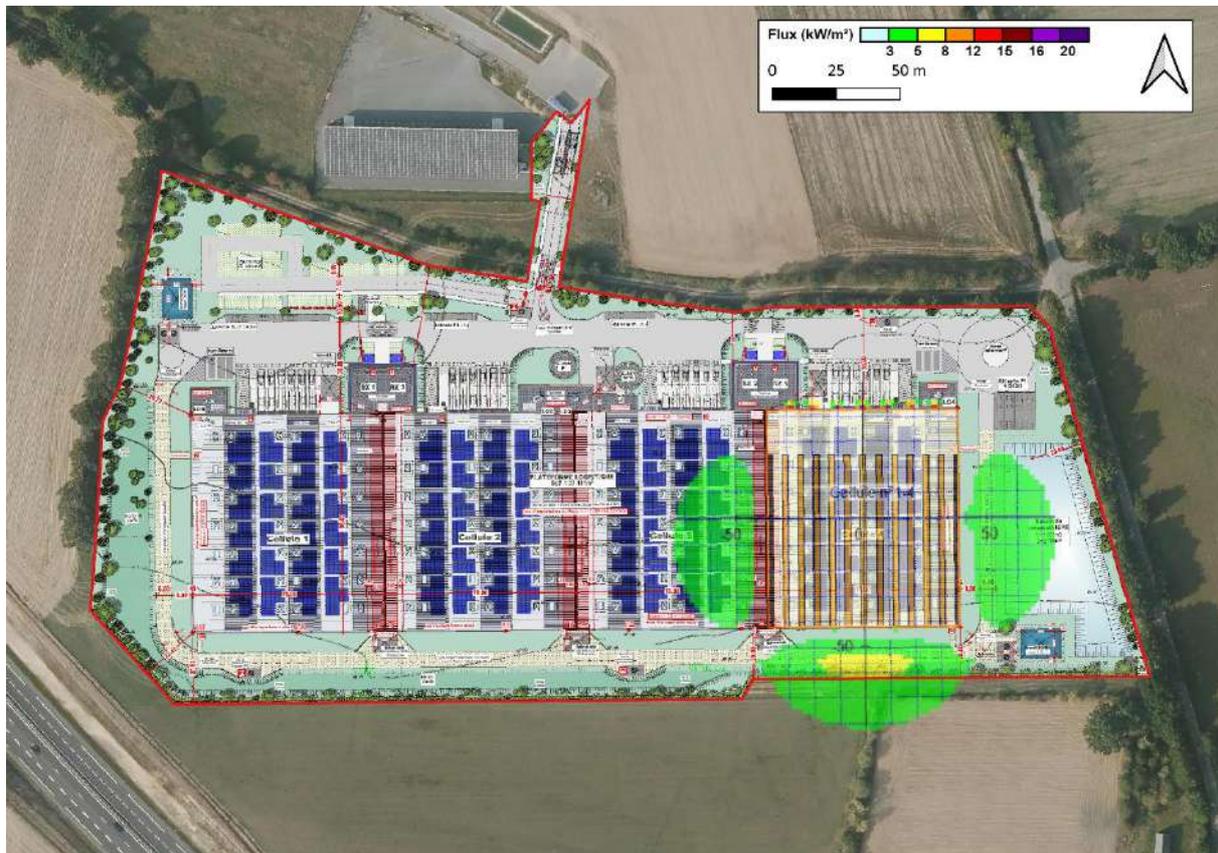


Figure 39 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 4 (palette-type 1510)

Aucun flux thermique létal ($> 5 \text{ kW/m}^2$) ne serait émis en dehors des limites de propriété dans cette configuration.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques concernent environ $1\,165 \text{ m}^2$ de terres agricoles.

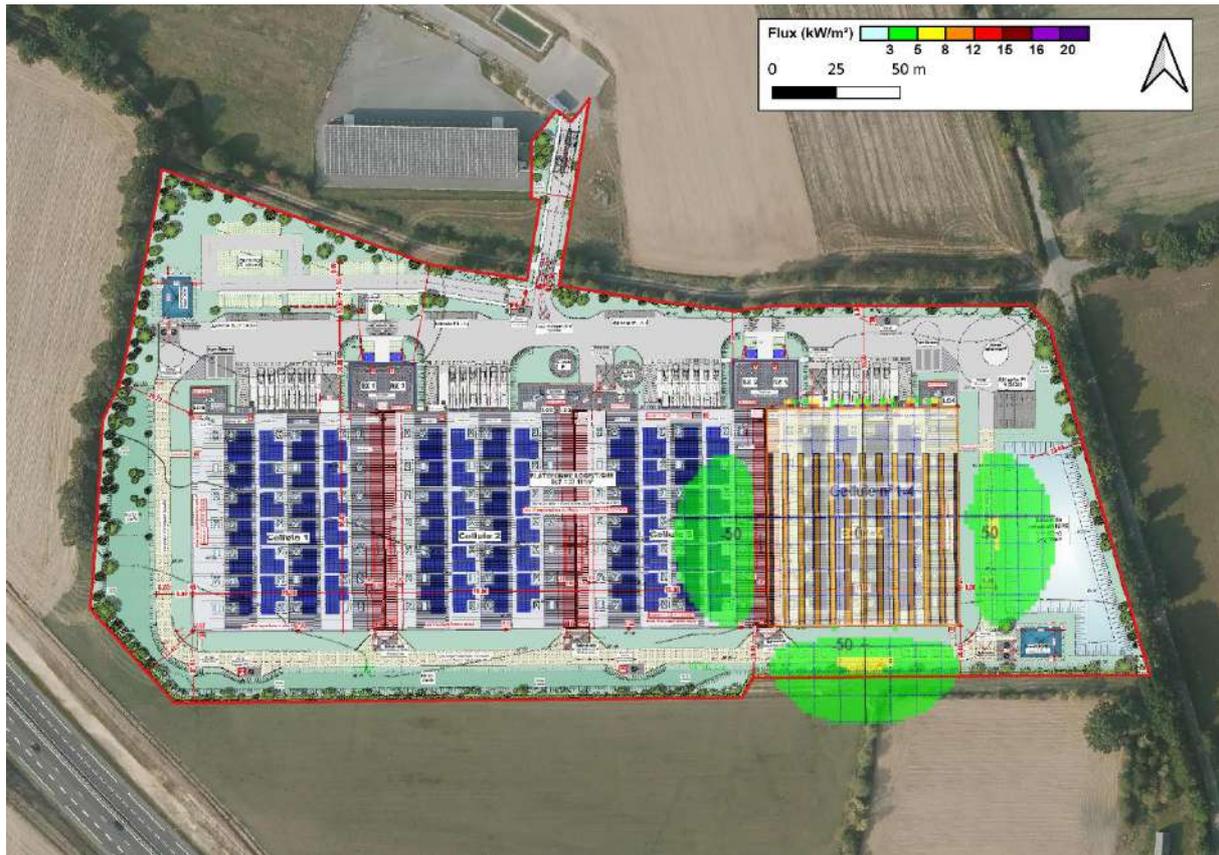
Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Figure 40 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 4 (palette-type 1510)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) n'atteignent aucune zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours.

I.4.4.2 Palette-type 2662/2663

L'incendie modélisé dure 98 minutes.

I.4.4.2.1 Cible à 1,8 m

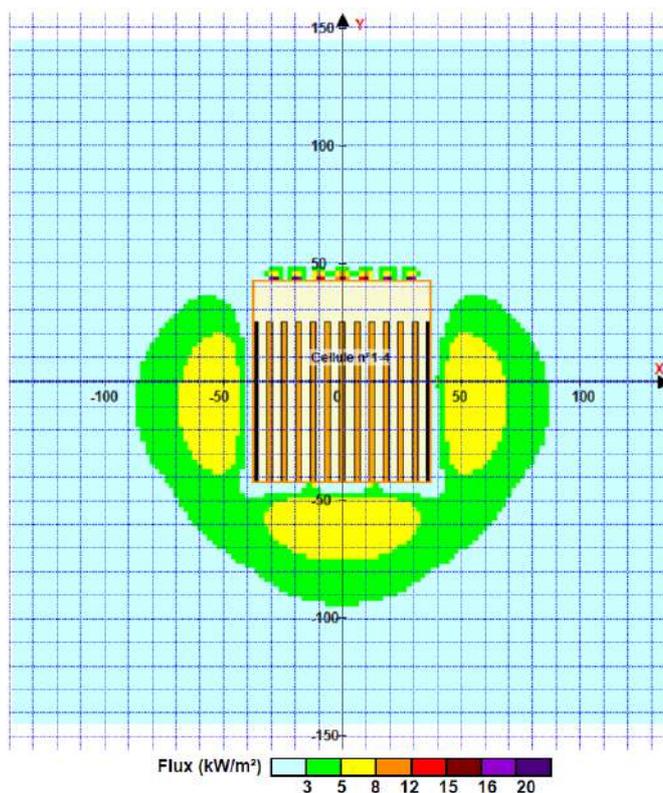


Figure 41 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 2662/2663, cible à 1,8 m)

I.4.4.2.1 Cible à - 0,4 m

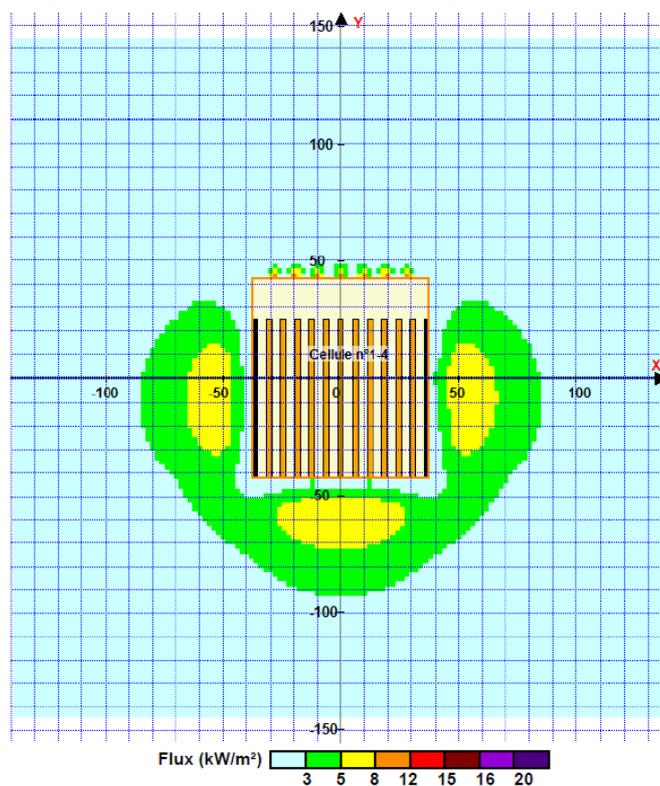


Figure 42 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 2662/2663, cible à - 0,4 m)

I.4.4.2.2 Cible à 1,6 m

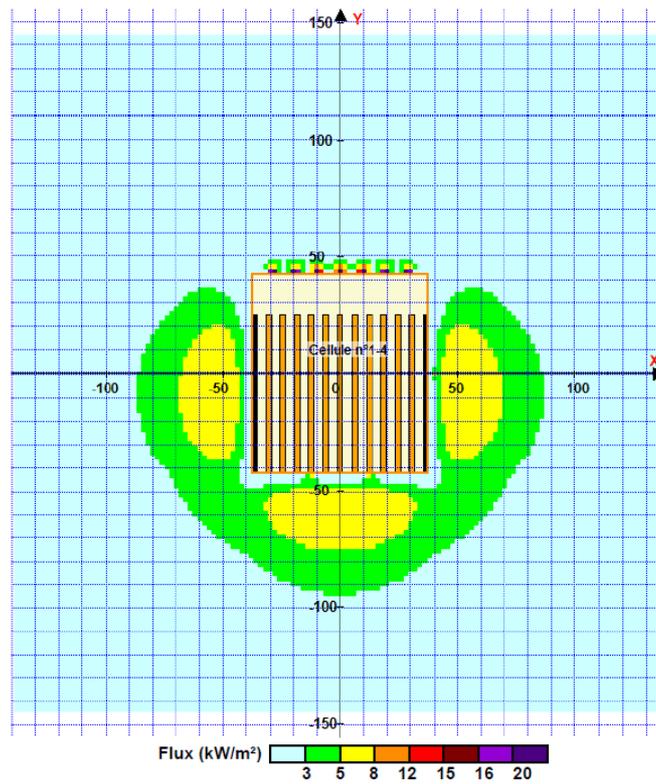


Figure 43 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 2662/2663, cible à 1,6 m)

I.4.4.2.3 Cible à 2,4 m

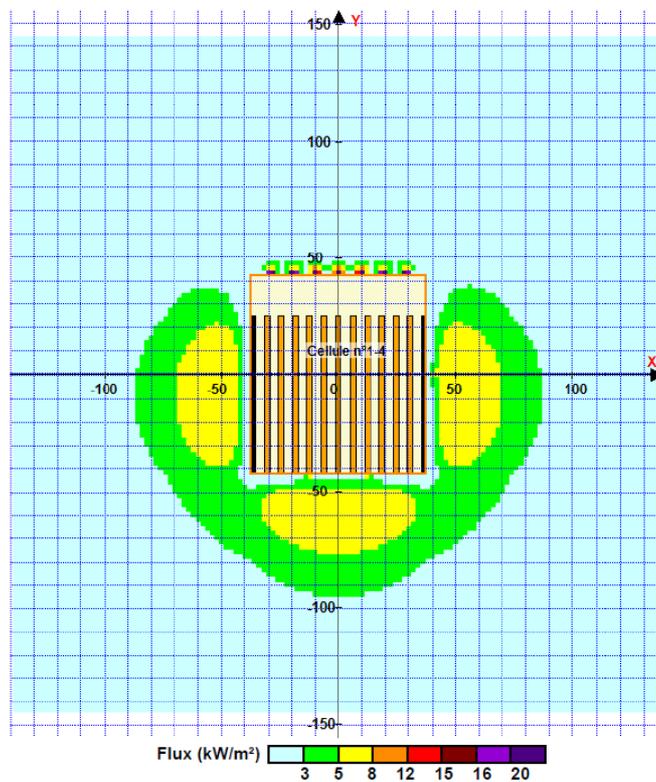


Figure 44 : Distances d'effets des flux d'incendie maximum (Cellule 4, palette-type 2662/2663, cible à 2,4 m)

I.4.4.2.4 Synthèse

Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site

Les hauteurs de cible considérées sont les suivantes :

- 0,4 m en façade Sud ;
- 1,6 m en façade Est ;
- 2,4 m en façade Nord.

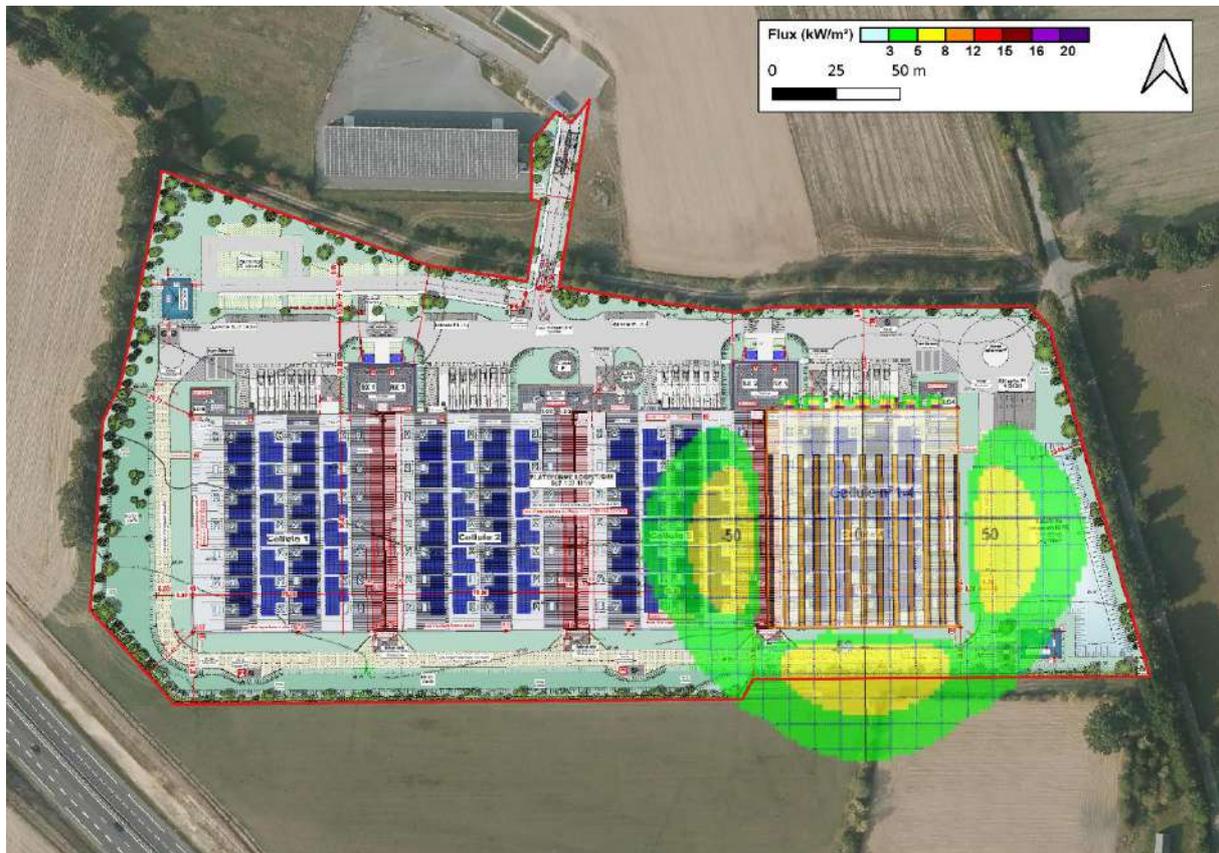


Figure 45 : Flux thermiques perceptibles à l'extérieur du site en cas d'incendie de la cellule 4 (palette-type 2662-2663)

Des flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) seraient émis en dehors des limites de propriétés vers le Sud dans cette configuration.

Cette situation est réglementairement conforme puisque les terrains affectés par des flux thermiques létaux concernent environ 700 m^2 de terres agricoles.

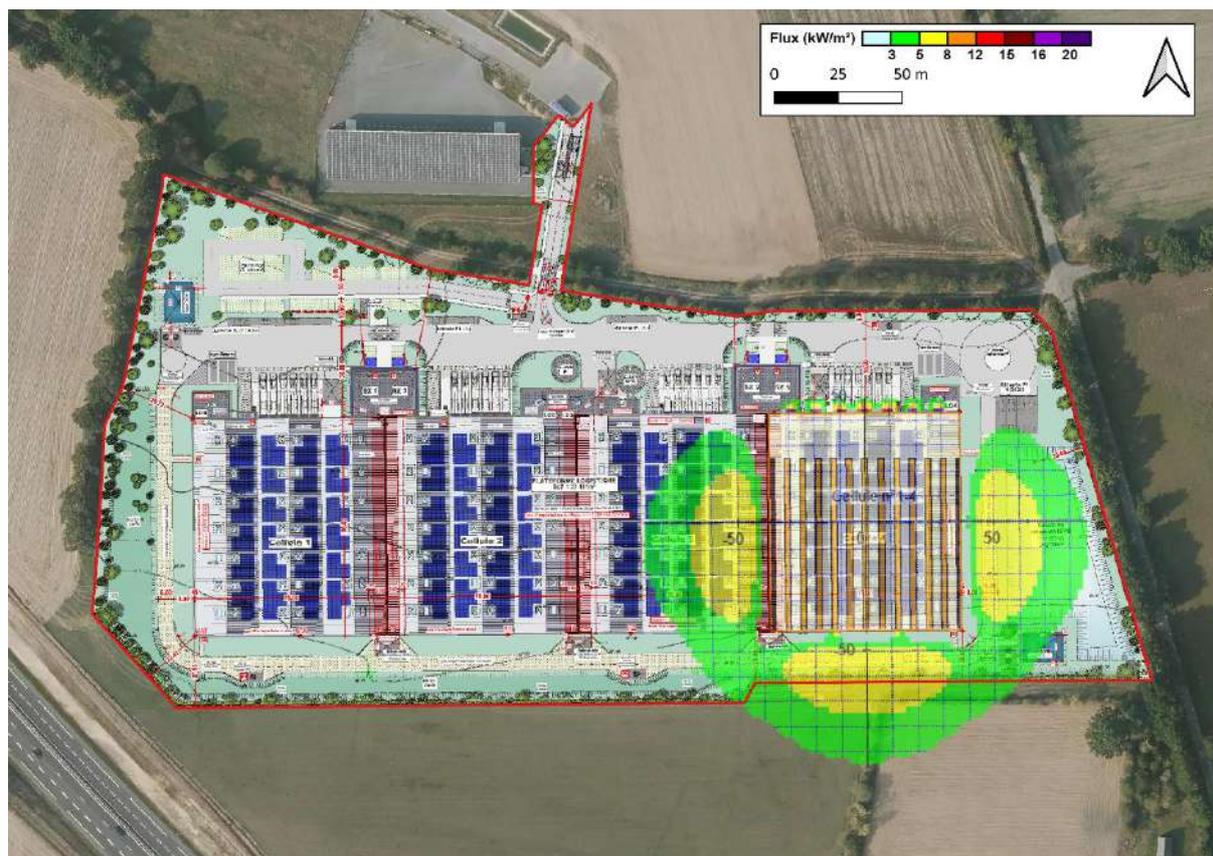
Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site

Figure 46 : Flux thermiques perceptibles à l'intérieur du site en cas d'incendie de la cellule 4 (palette-type 2662-2663)

Les flux thermiques létaux ($> 5 \text{ kW/m}^2$) n'atteignent aucune zone de stationnement dédiée à l'intervention des services de secours.

I.4.5 PROPAGATION D'UN INCENDIE

L'INERIS a publié un document relatif aux conditions dans lesquelles il est nécessaire de modéliser la propagation d'un incendie d'une cellule à l'autre. Ce document indique qu'il n'est pas recommandé de modéliser de scénario de propagation pour des cellules stockant des palettes 1510 :

- De moins de $12\,000 \text{ m}^2$;
- De moins de 23 m de hauteur ;
- Pourvue d'une toiture ayant une résistance au feu de moins de 30 minutes ;
- Avec un stockage composé de racks et doubles-racks.

De plus, il est recommandé de modéliser une propagation d'incendie en cas de non-respect de l'une de ces conditions et d'une durée d'incendie supérieure à la tenue au feu des parois séparatives. Le projet répondra à l'ensemble de ces critères, notamment car les pannes supportant la toiture présenteront une tenue au feu inférieure à 30 minutes.

Concernant les entrepôts stockant des polymères (c'est-à-dire des palettes-type 2662/2663), la modélisation d'une propagation d'incendie est à réaliser dans le cas d'une durée d'incendie supérieure à la tenue au feu des parois séparatives.

Les durées d'incendie calculées par FLUMILOG pour chaque cellule et chaque configuration sont listées dans le tableau suivant.

Cellule	Palette-type	Durée d'incendie (minutes)
1	1510	133
	2662/2663	98
2	1510	133
	2662/2663	98
3	1510	133
	2662/2663	98
4	1510	133
	2662/2663	98

Tableau 7 : Durées d'incendie calculées

Les cellules seront séparées entre elles par des parois REI 120, présentant une tenue au feu de 120 minutes.

Considérant ces éléments, aucune modélisation de propagation d'un incendie n'est nécessaire.

I.5 REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES EFFETS

Les fichiers cartographiques des effets thermiques sortants géolocalisés sont fournis en pièce jointe n°21. Les distances d'effet identifiées sur ces fichiers correspondent aux modélisations réalisées sous FLUMILOG.

I.6 RAPPORTS FLUMILOG

Les rapports FLUMIlog sont joints ci-après.

Cellule	Palette-type	Hauteur de cible (m)	Nom du fichier
1	1510	0,3	Note_de_calcul_220548_C1-4_1510_c0-3_1694430521
		1,6	Note_de_calcul_220548_C1-4_1510_c1-6_1694430532
		1,8	Note_de_calcul_220548_C1-4_1510_c1-8_1694435645
		2,9	Note_de_calcul_220548_C1-4_1510_c2-9_1694430543
	2662-2663	0,3	Note_de_calcul_220548_C1-4_2662_c0-3_1694430899
		1,6	Note_de_calcul_220548_C1-4_2662_c1-6_1694430909
		1,8	Note_de_calcul_220548_C1-4_2662_c1-8_1694435658
		2,9	Note_de_calcul_220548_C1-4_2662_c2-9_1694430920
2	1510	0,3	Note_de_calcul_220548_C2-3_1510_c0-3_1694443751

		1,8	Note_de_calcul_220548_C2-3_1510_c1-8_1694442554
		2,9	Note_de_calcul_220548_C2-3_1510_c2-9_1694431394
	2662-2663	0,3	Note_de_calcul_220548_C2-3_2662_c0-3_1694431399
		1,8	Note_de_calcul_220548_C2-3_2662_c1-8_1694442562
		2,9	Note_de_calcul_220548_C2-3_2662_c2-9_1694431416
3	1510	- 0,4	Note_de_calcul_220548_C2-3_1510_c-0-4_1694431384
		1,8	Note_de_calcul_220548_C2-3_1510_c1-8_1694442554
		2,4	Note_de_calcul_220548_C2-3_1510_c2-4_1694431389
	2662-2663	- 0,4	Note_de_calcul_220548_C2-3_2662_c-0-4_1694431405
		1,8	Note_de_calcul_220548_C2-3_2662_c1-8_1694442562
		2,4	Note_de_calcul_220548_C2-3_2662_c2-4_1694431410
4	1510	- 0,4	Note_de_calcul_220548_C4_1510_c-0-4
		1,6	Note_de_calcul_220548_C4_1510_c1-6
		1,8	Note_de_calcul_220548_C4_1510_c1-8
		2,4	Note_de_calcul_220548_C4_1510_c2-4
	2662-2663	- 0,4	Note_de_calcul_220548_C4_2662_c-0-4
		1,6	Note_de_calcul_220548_C4_2662_c1-6
		1,8	Note_de_calcul_220548_C4_2662_c1-8
		2,4	Note_de_calcul_220548_C4_2662_c2-4

Tableau 8 : Liste des rapports FLUMIlog

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_1510_c0-3_1694430521
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à13:06:30avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

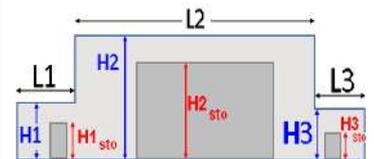
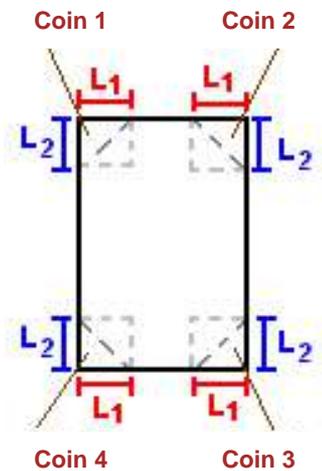
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **0,3** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

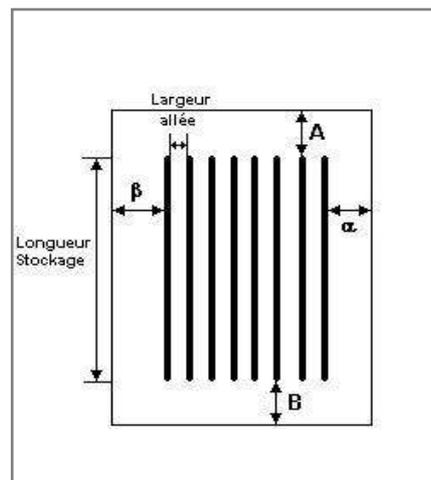
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

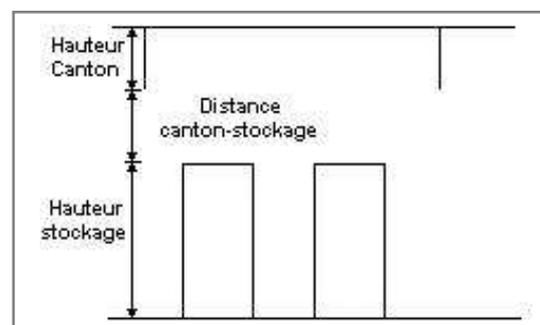
Dimensions

Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

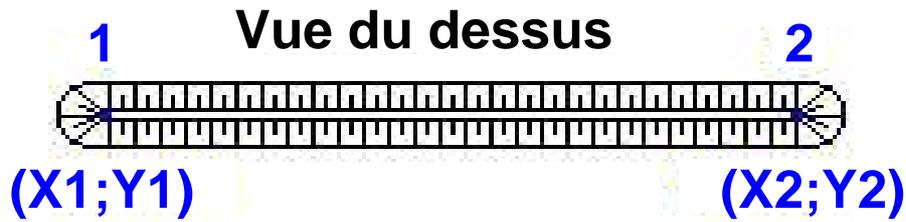
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



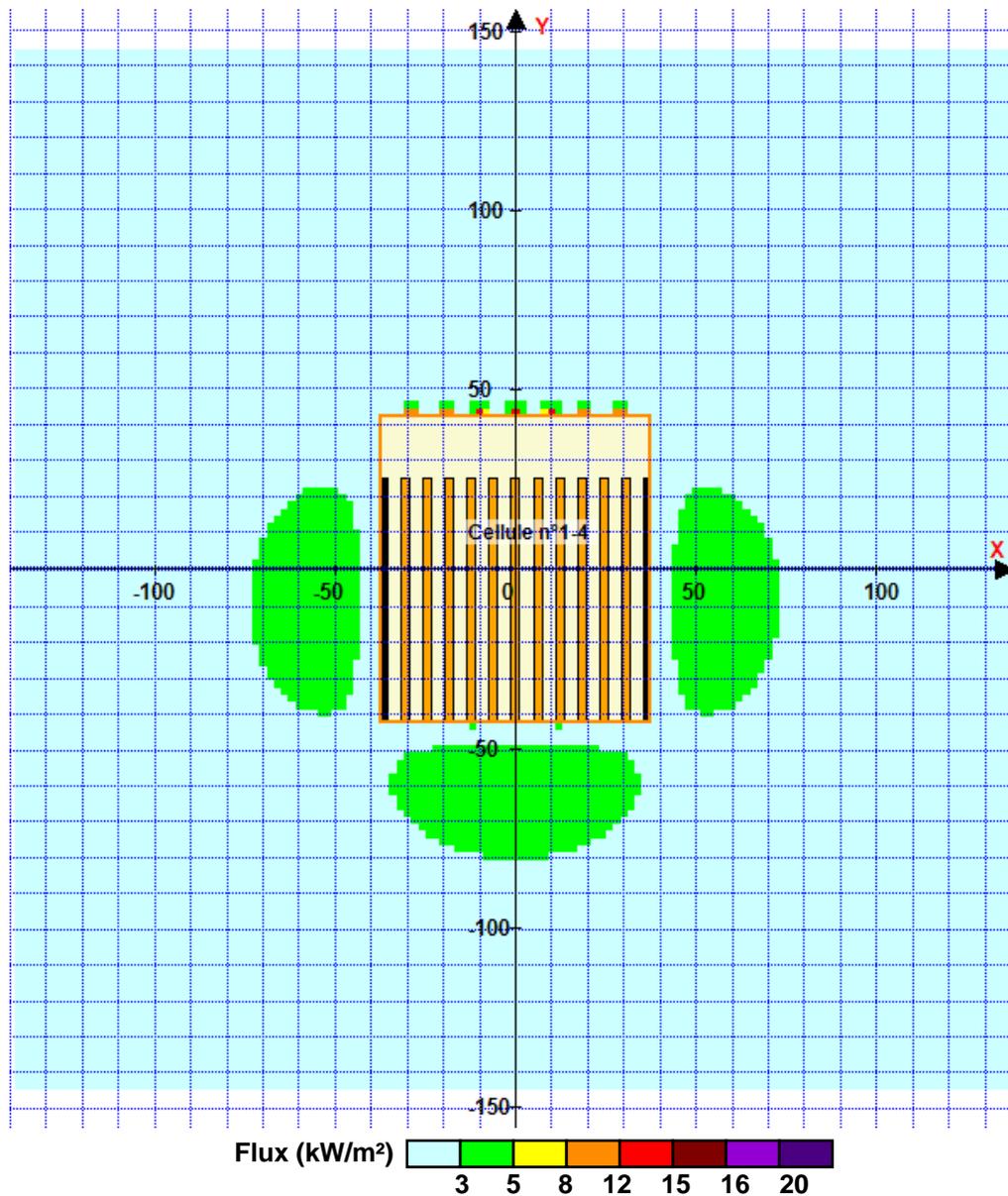
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_1510_c1-6_1694430532
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:07:31 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

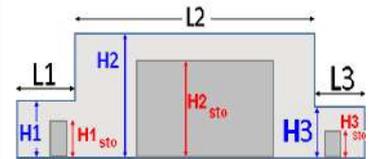
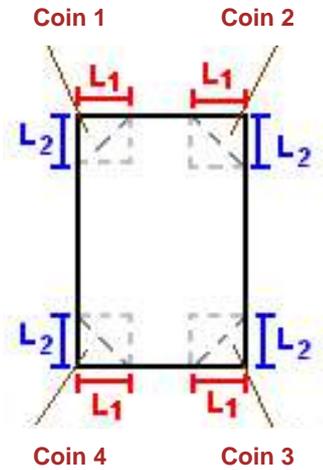
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,6 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4			
Longueur maximum de la cellule (m)	85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

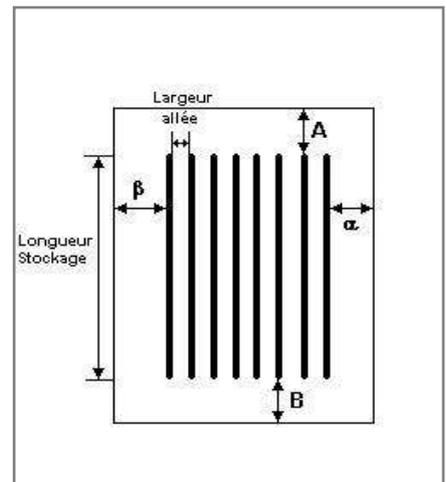


Toiture

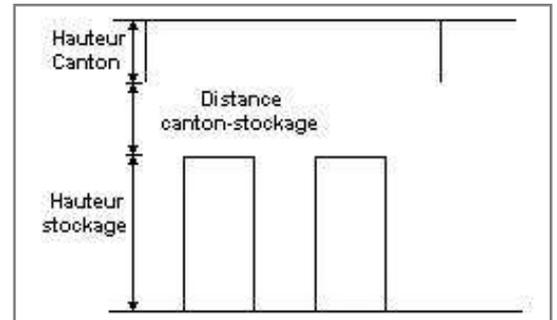
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m

**Stockage en rack**

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m

**Palette type de la cellule Cellule n°1-4****Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

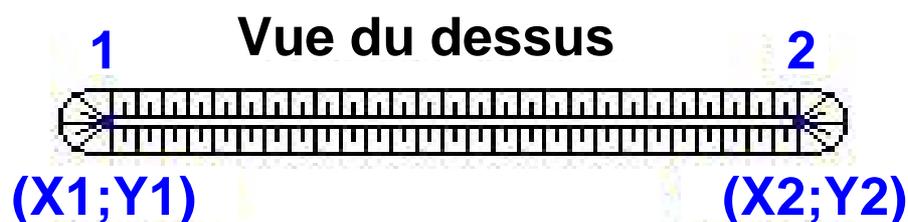
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



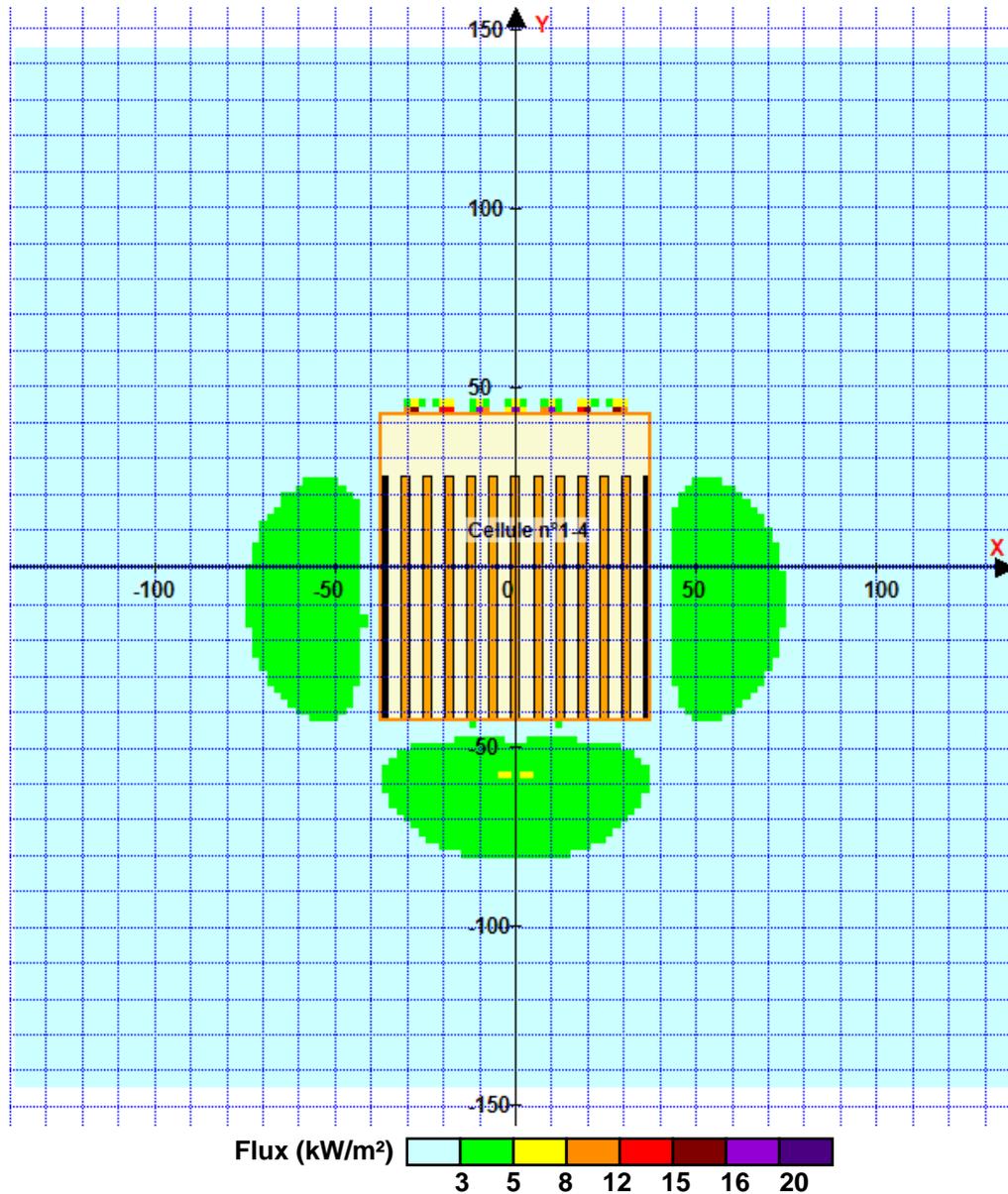
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4** **133,0** 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_1510_c1-8_1694435645
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:32:29 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

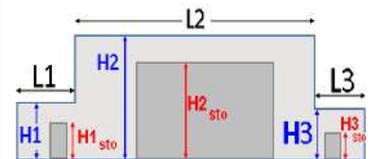
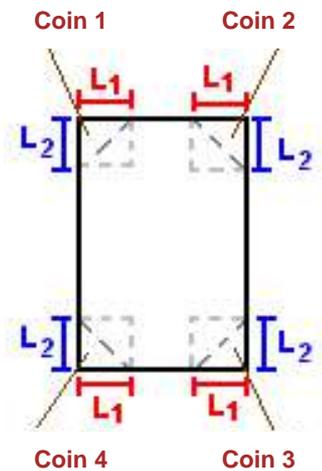
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

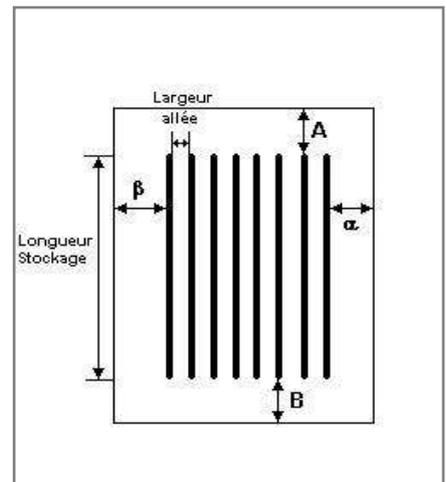


Toiture

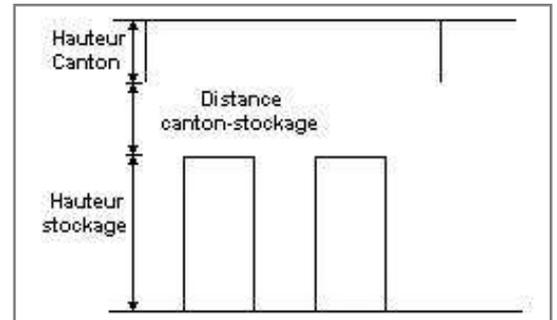
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m

**Stockage en rack**

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m

**Palette type de la cellule Cellule n°1-4****Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

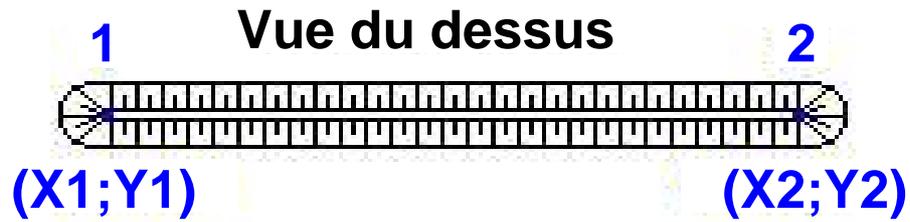
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



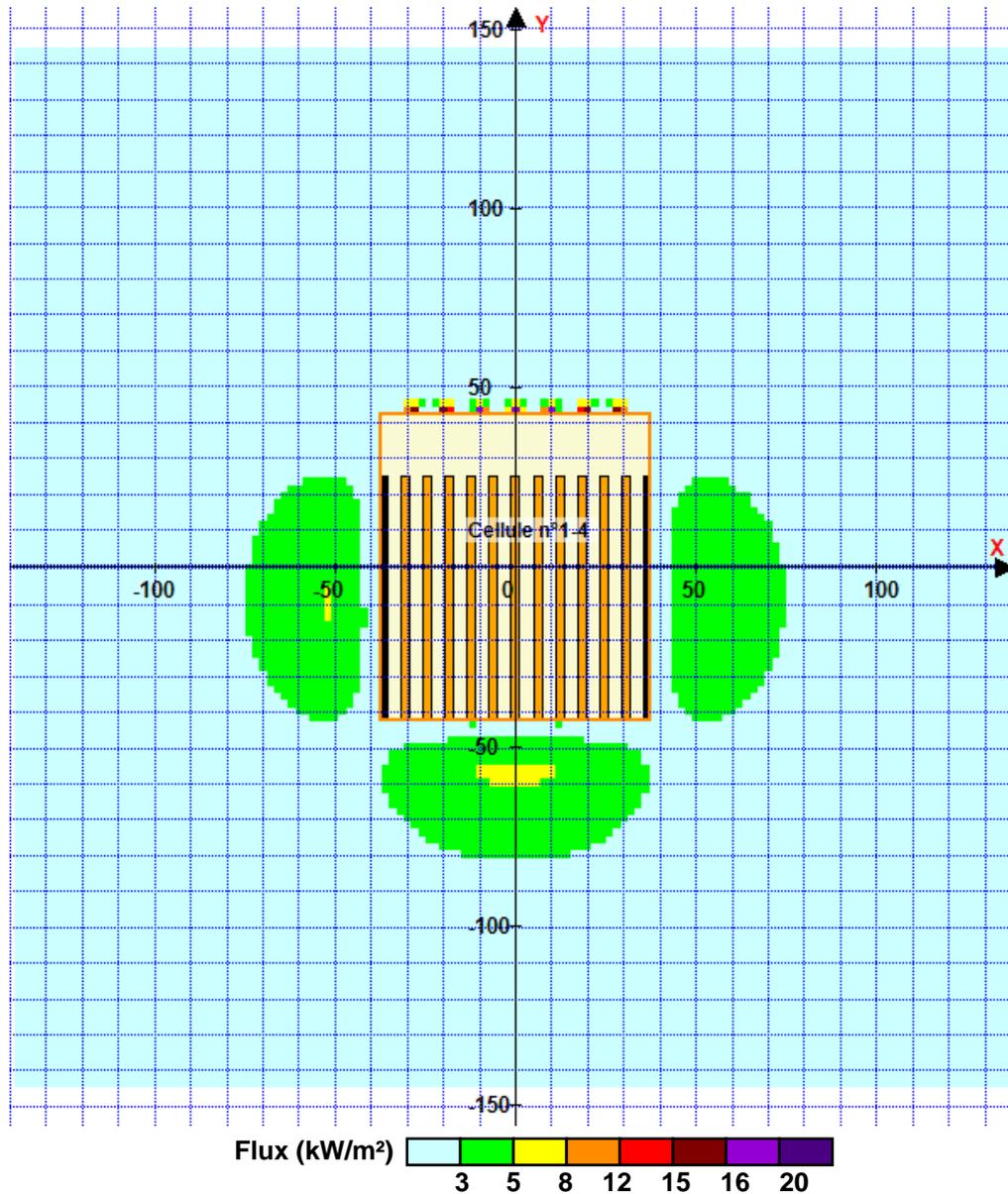
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_1510_c2-9_1694430543
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:08:00 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

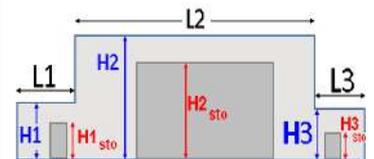
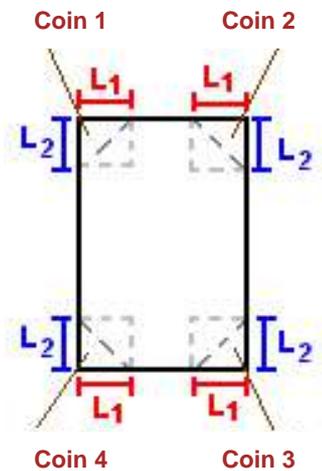
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,9** m

Géométrie Cellule1

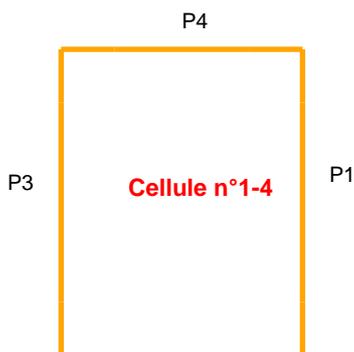
Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

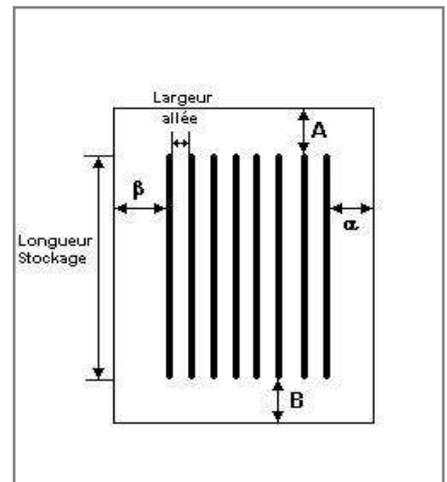
Parois de la cellule : Cellule n°1-4



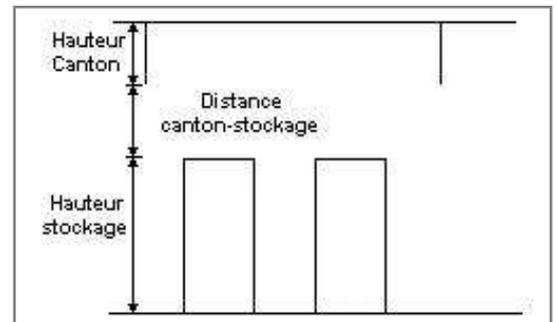
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	2	7
Largeur des portes (m)	0,0	0,5	0,5	2,3
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>			
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m

**Stockage en rack**

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m

**Palette type de la cellule Cellule n°1-4****Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

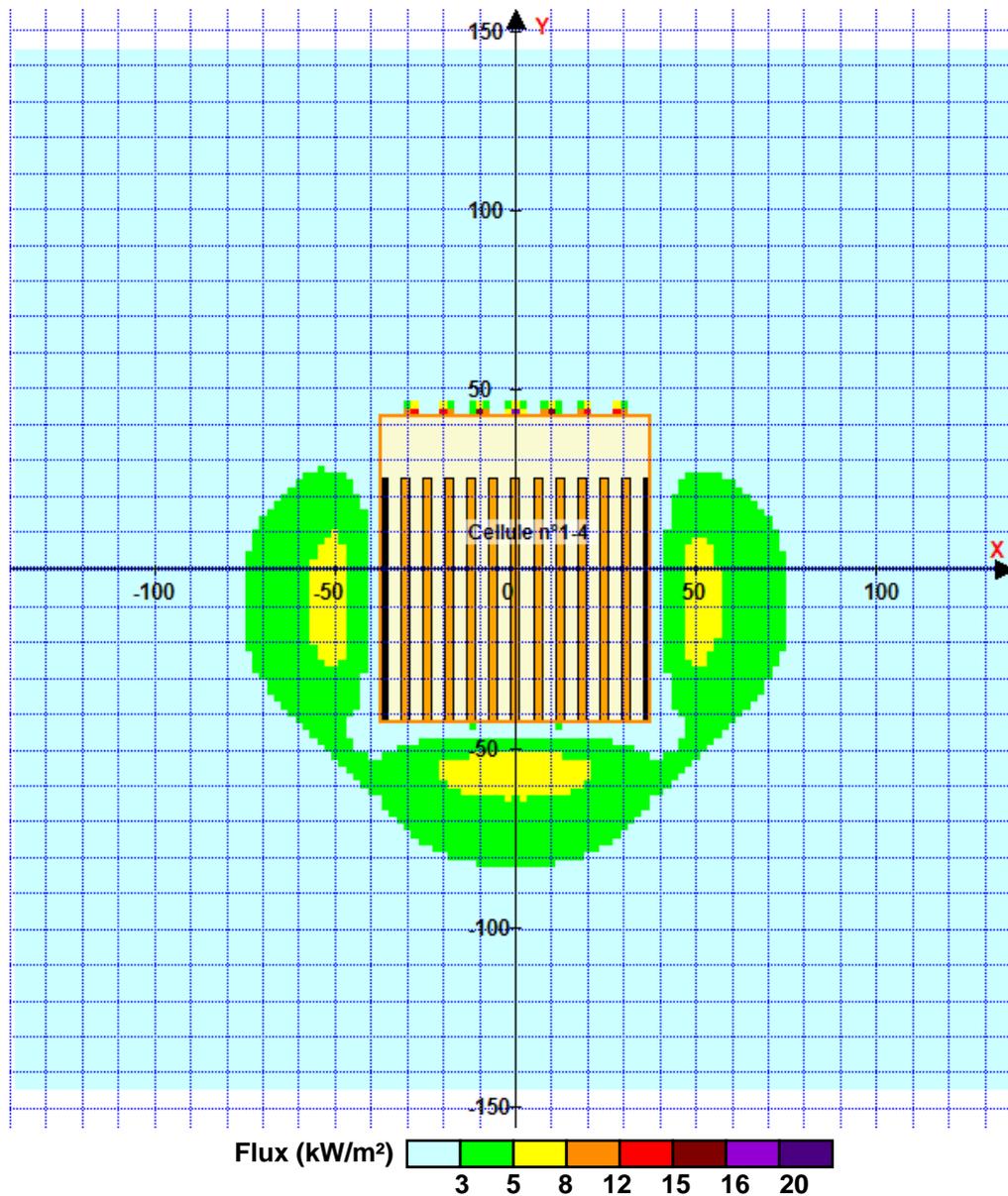
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_2662_c0-3_1694430899
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:09:54 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

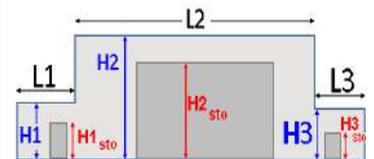
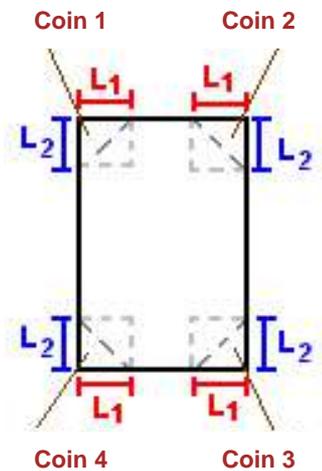
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **0,3 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

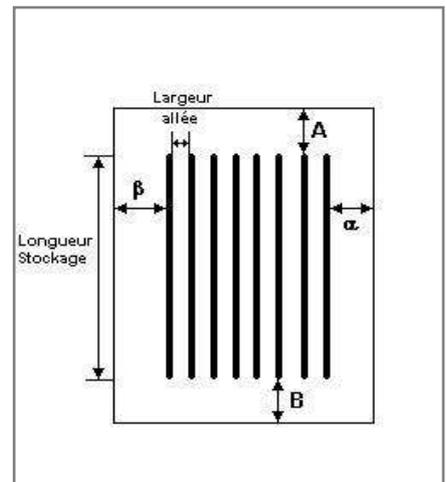


Toiture

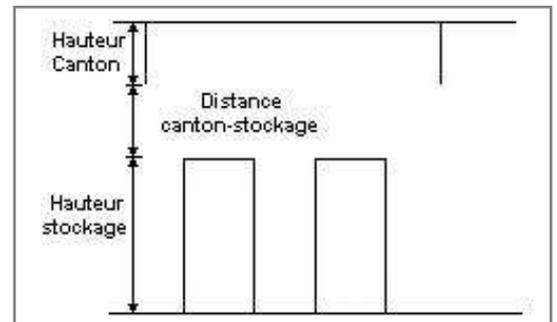
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m

**Stockage en rack**

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m

**Palette type de la cellule Cellule n°1-4****Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

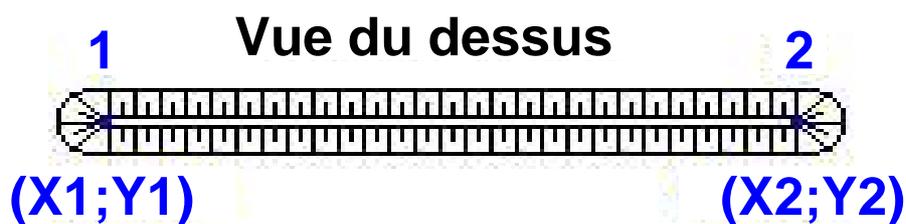
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Merlons



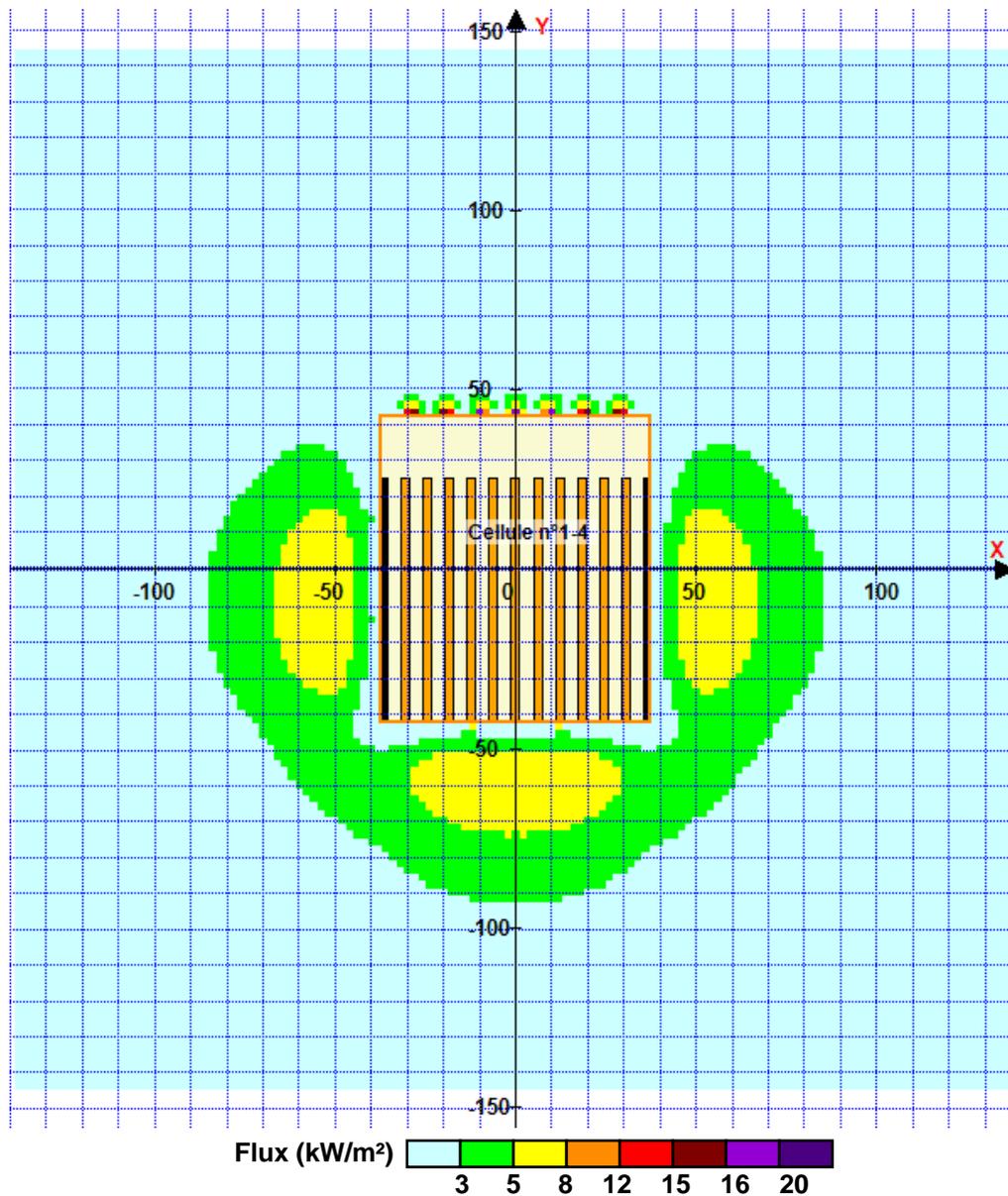
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_2662_c1-6_1694430909
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:14:12 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

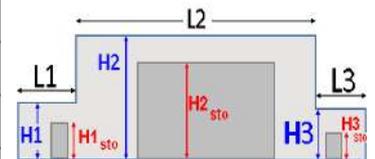
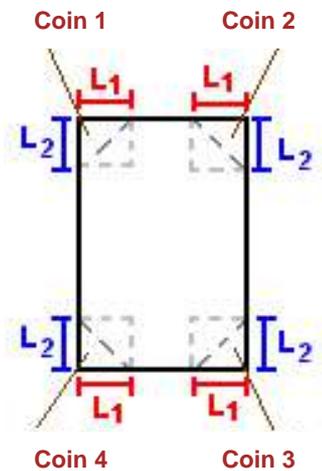
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,6 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

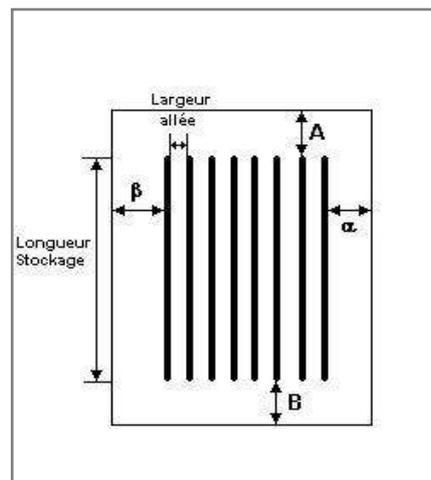
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

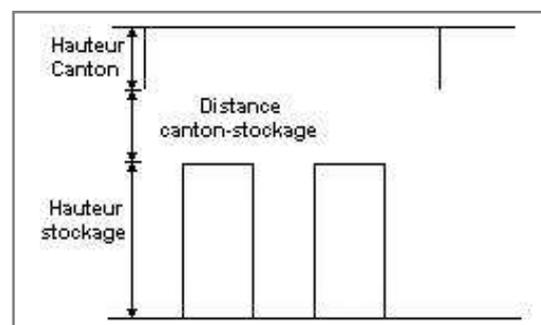
Dimensions

Longueur de stockage **67,8 m**
 Déport latéral a **0,5 m**
 Déport latéral b **0,5 m**
 Longueur de préparation A **17,5 m**
 Longueur de préparation B **0,4 m**
 Hauteur maximum de stockage **12,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,4 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **11**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,6 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 2662**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

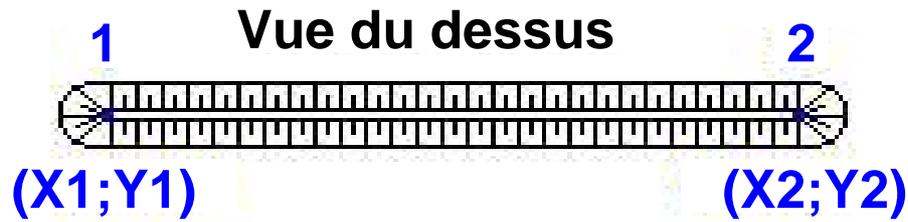
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

Merlons



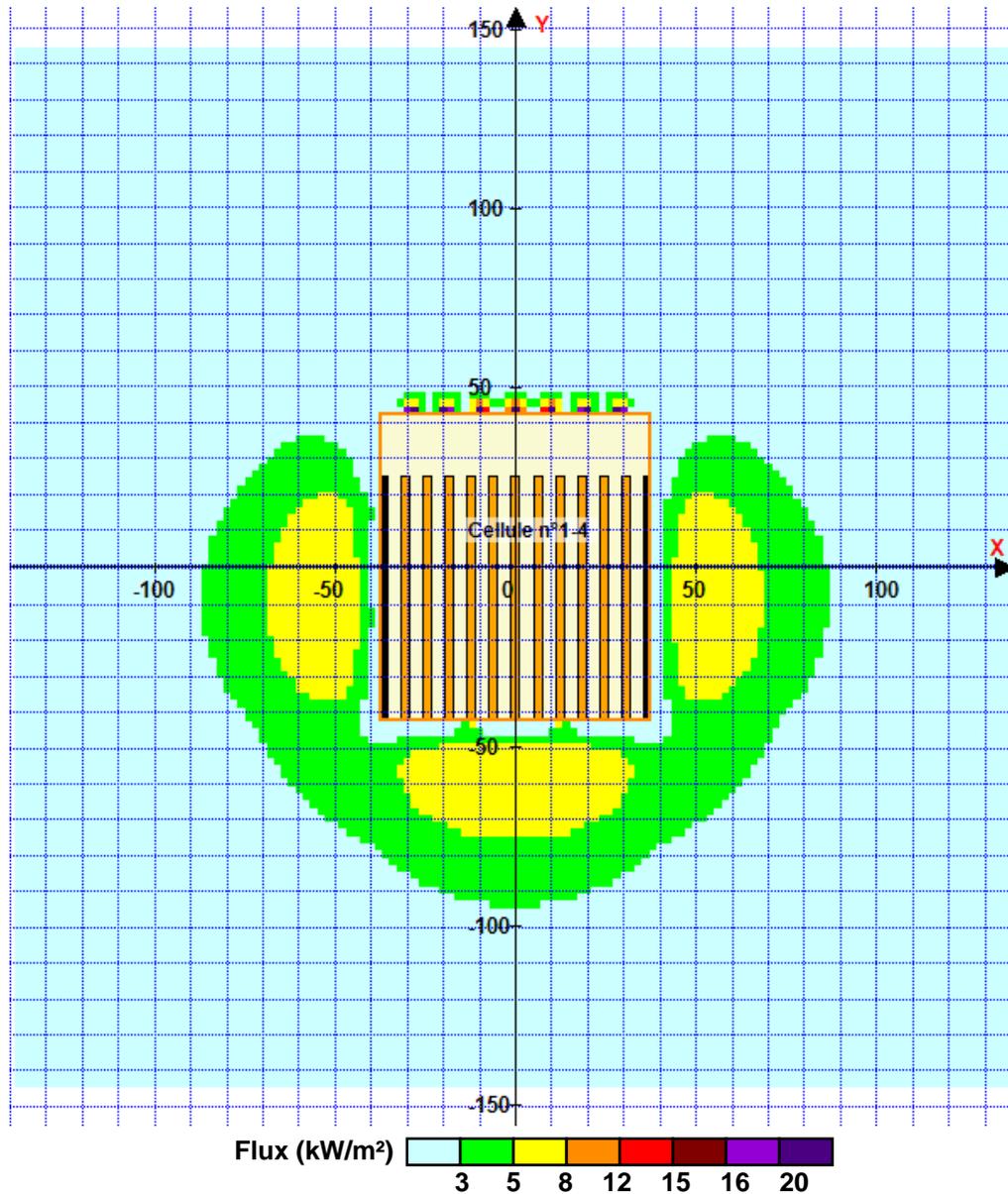
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4** **98,0** 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_2662_c1-8_1694435658
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:32:52 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

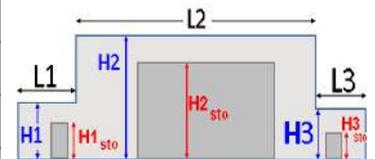
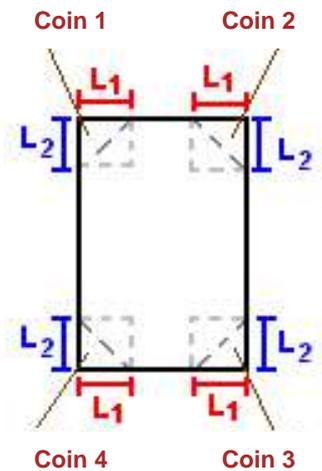
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4			
Longueur maximum de la cellule (m)	85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

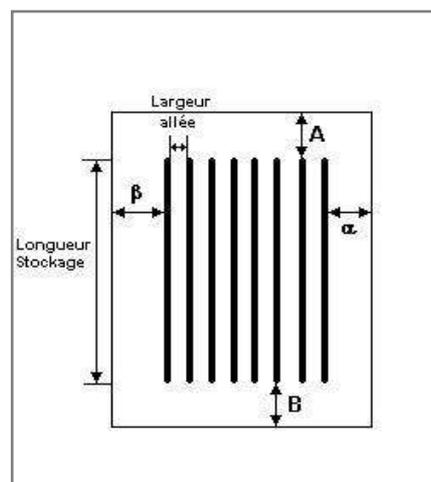
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

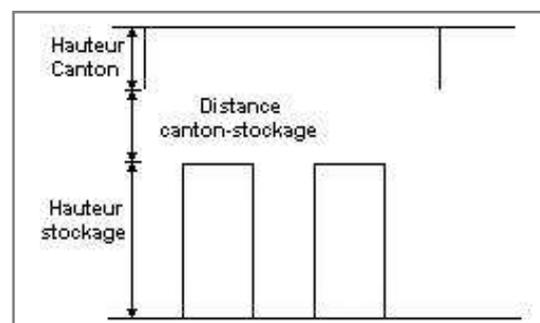
Dimensions

Longueur de stockage **67,8 m**
 Déport latéral a **0,5 m**
 Déport latéral b **0,5 m**
 Longueur de préparation A **17,5 m**
 Longueur de préparation B **0,4 m**
 Hauteur maximum de stockage **12,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,4 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **11**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,6 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 2662**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

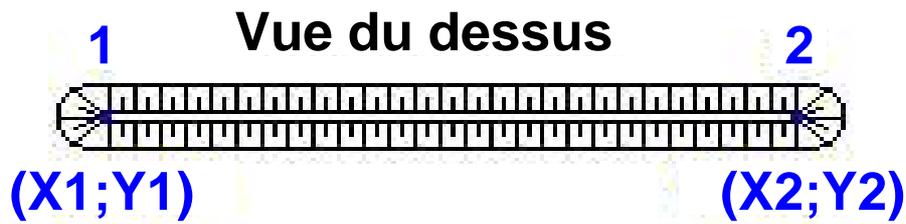
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

Merlons



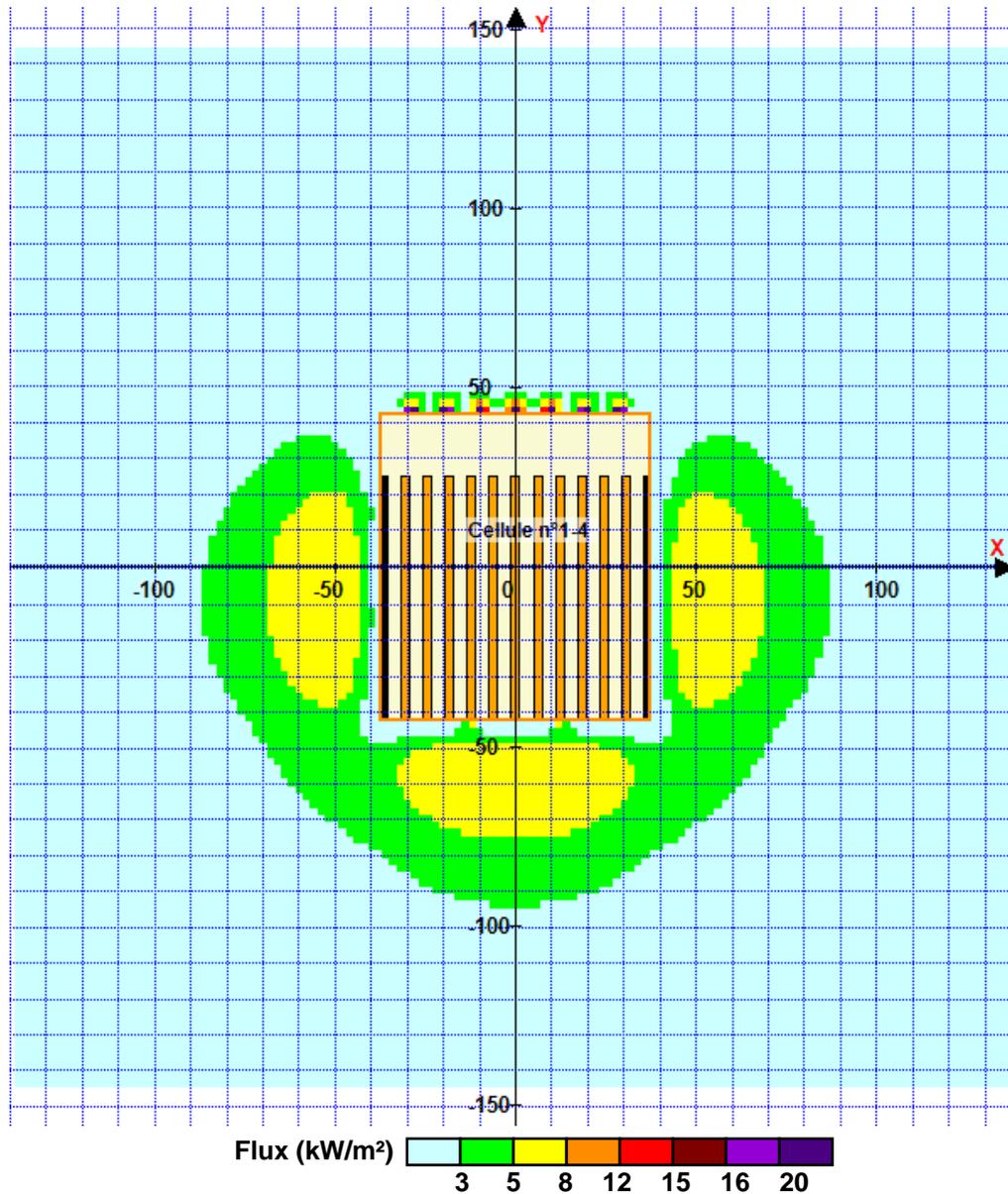
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C1-4_2662_c2-9_1694430920
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:14:41 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

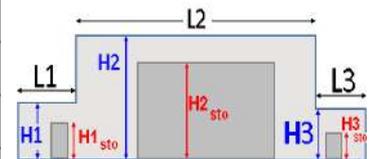
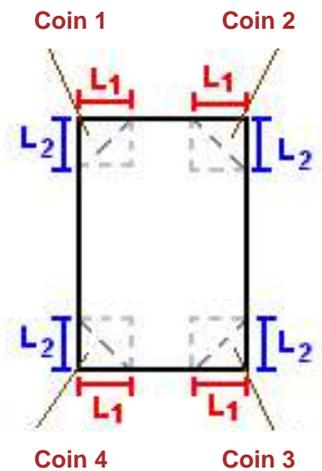
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,9** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4			
Longueur maximum de la cellule (m)	85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

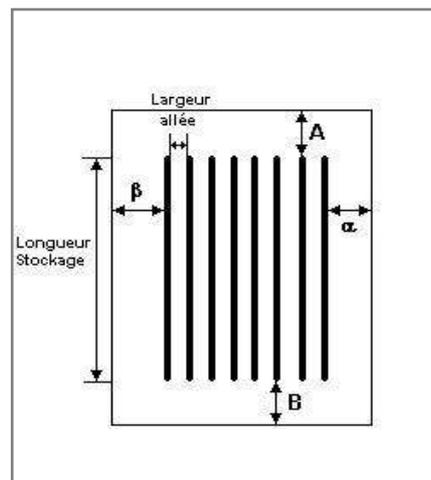


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

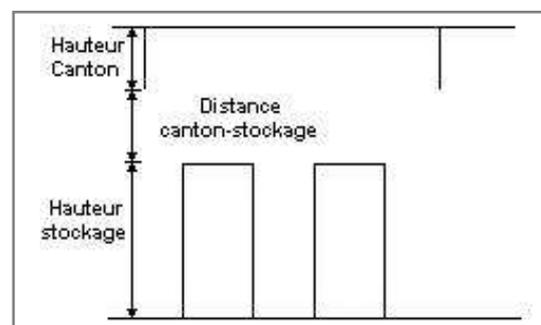
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

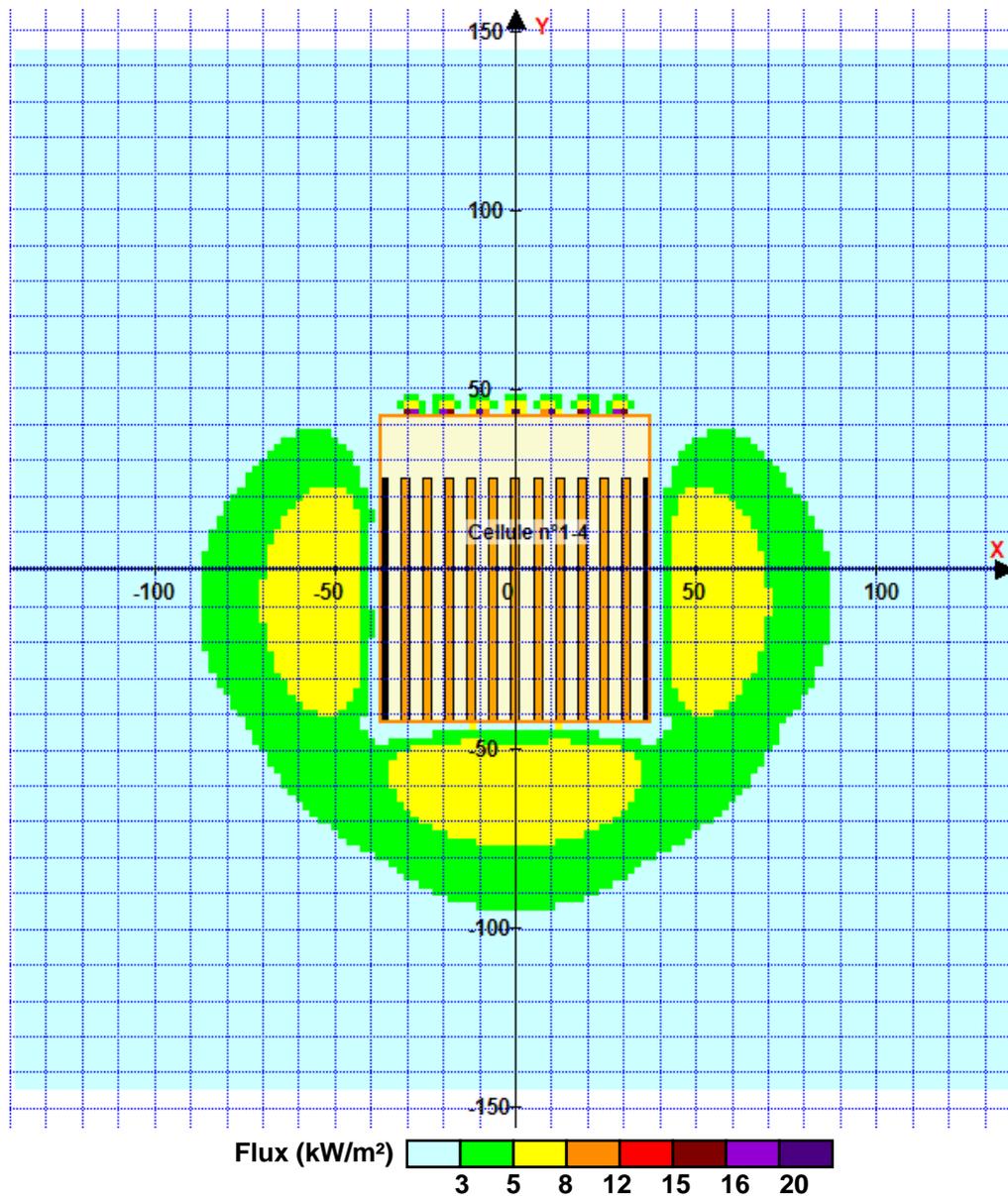
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_1510_c0-3_1694443751
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:20:02 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

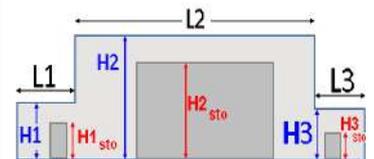
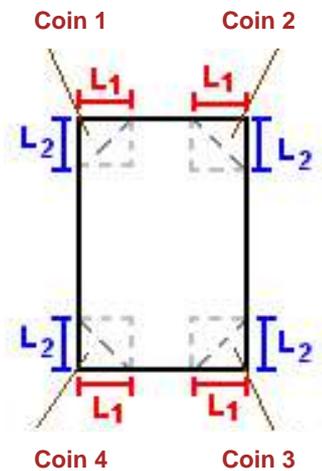
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **0,3** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3			
Longueur maximum de la cellule (m)	85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

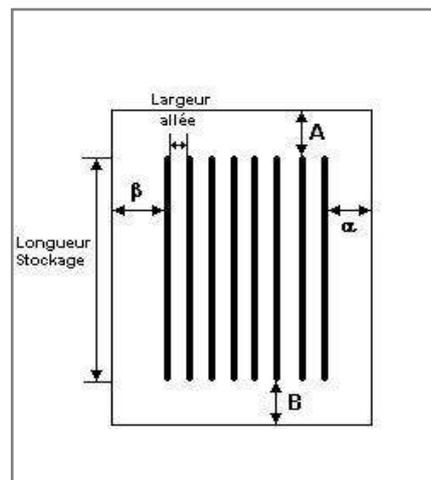


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

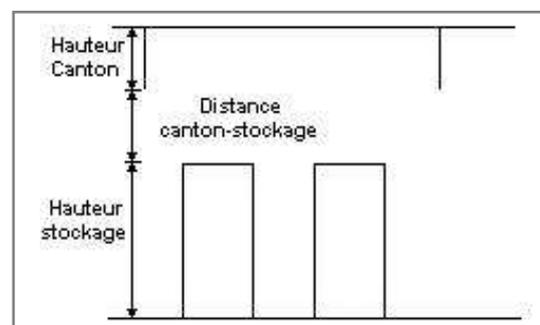
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

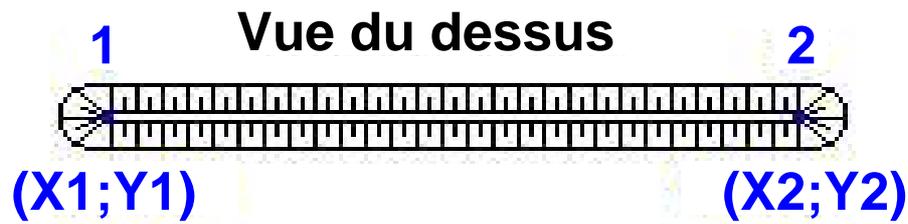
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



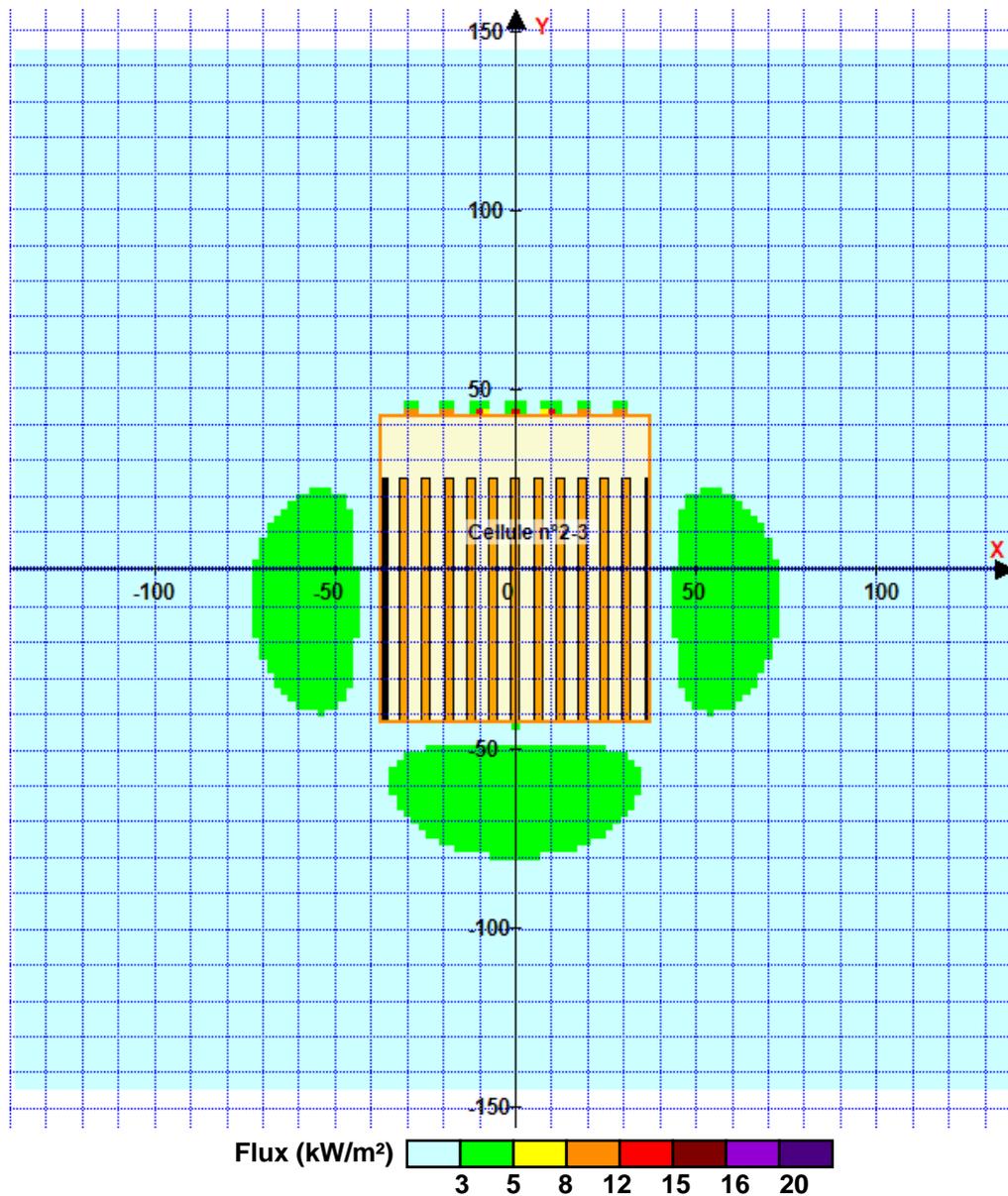
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_1510_c1-8_1694442554
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 16:28:32 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

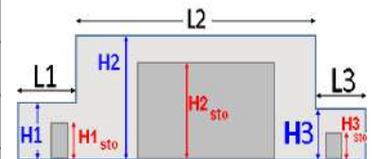
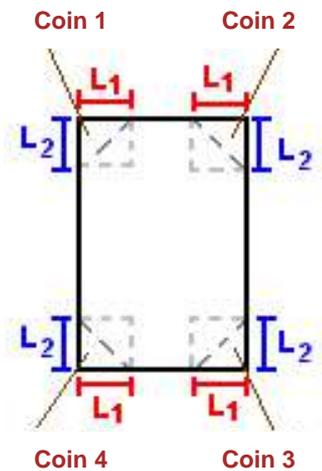
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

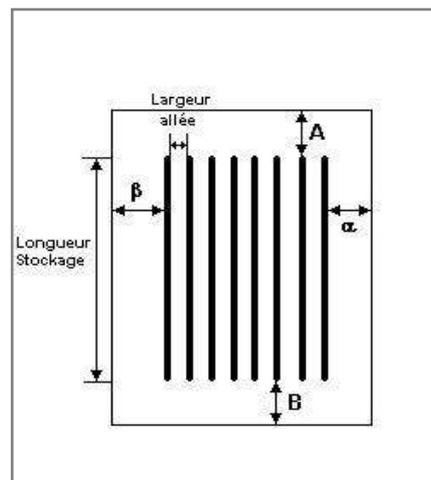


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

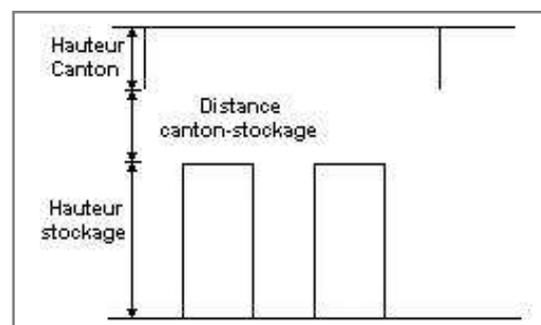
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

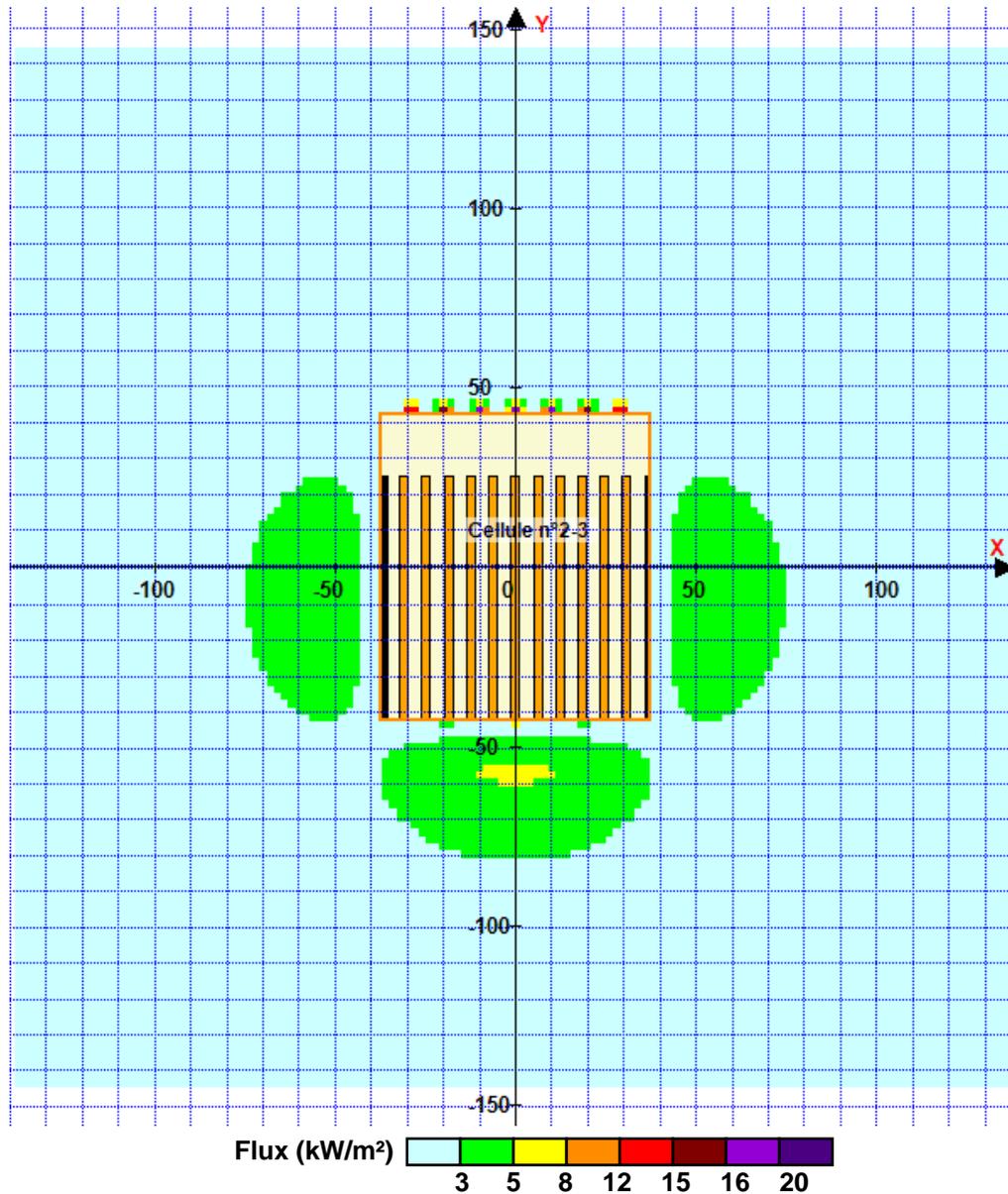
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2-3 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_1510_c2-9_1694431394
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:20:55 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

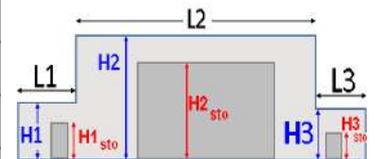
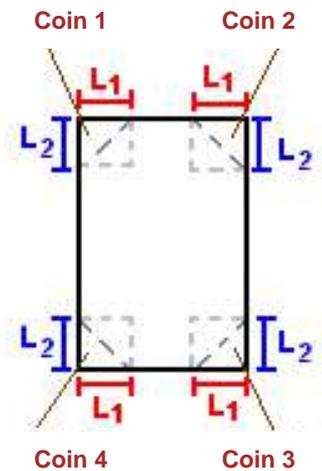
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,9** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3			
Longueur maximum de la cellule (m)	85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

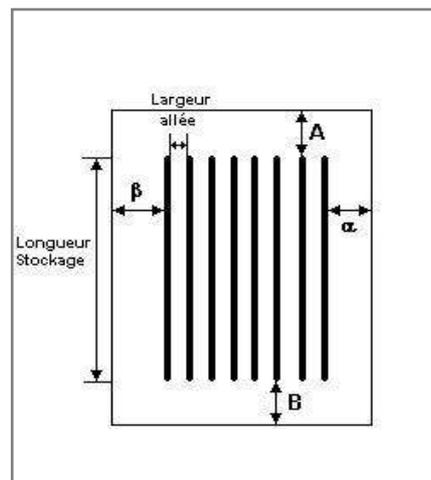


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

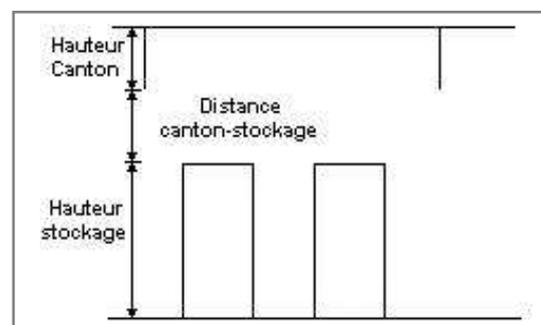
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

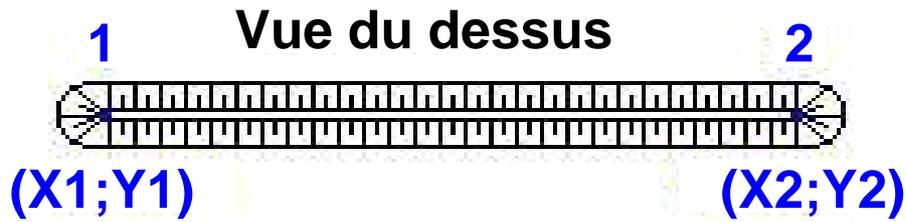
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



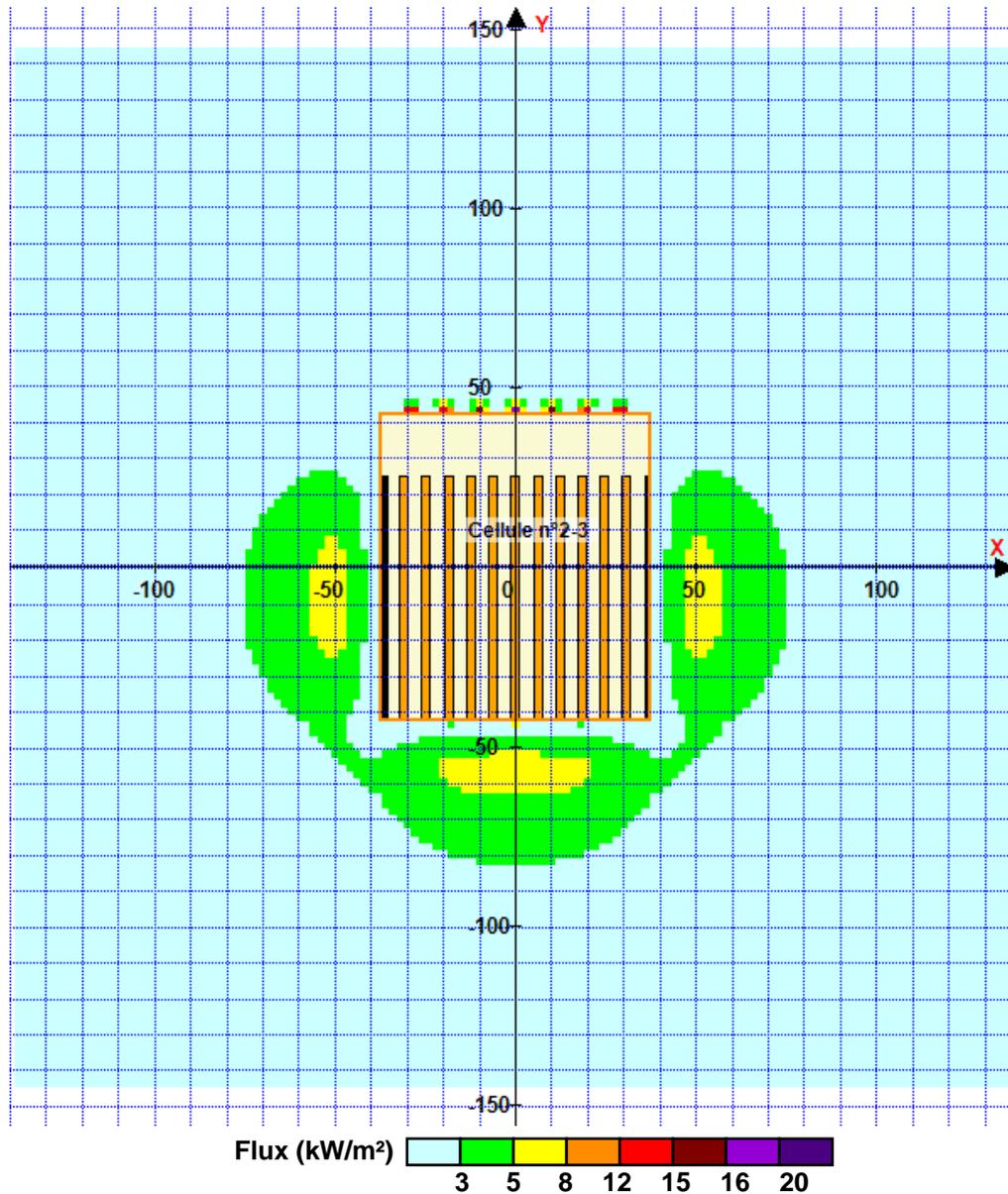
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_2662_c0-3_1694431399
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:22:40 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

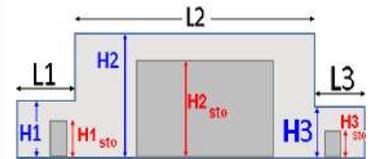
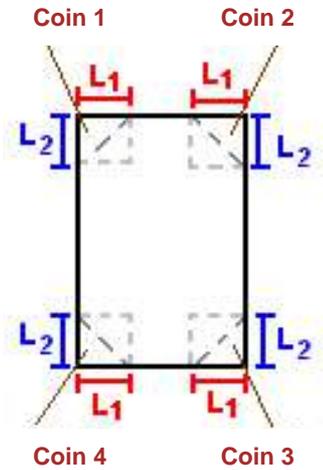
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **0,3** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3			
Longueur maximum de la cellule (m)	85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

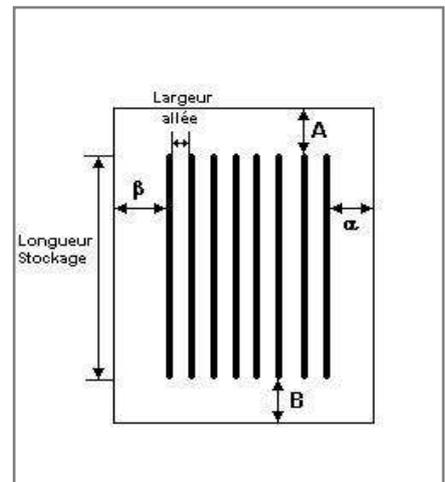


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

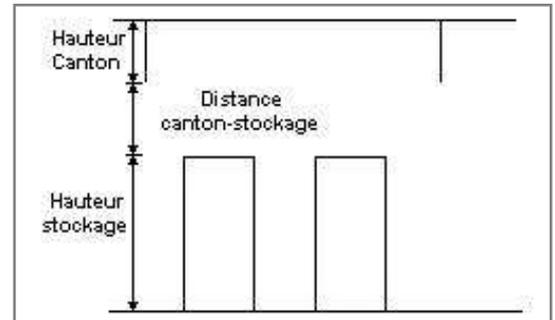
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Merlons



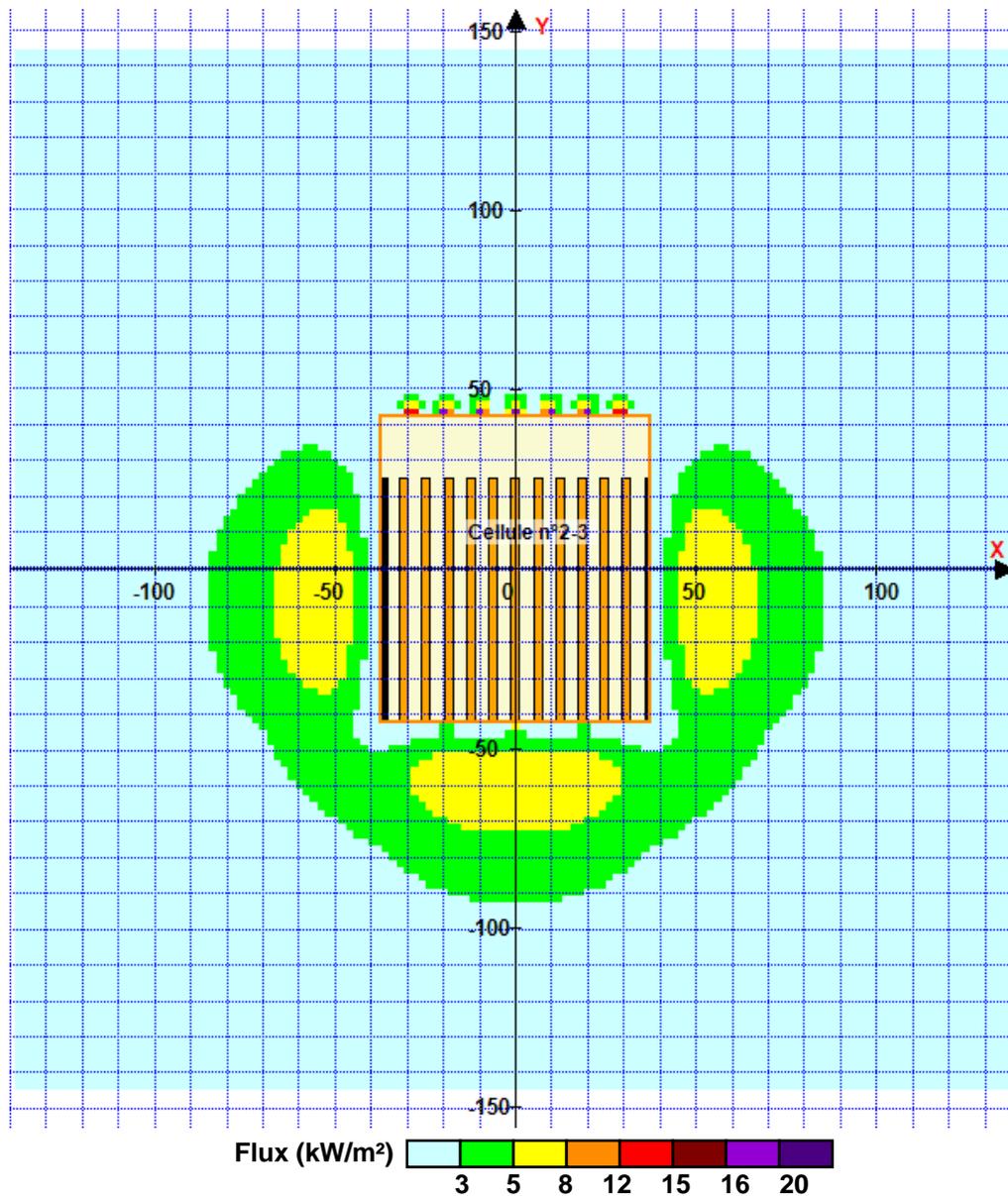
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_2662_c1-8_1694442562
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 16:29:02 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

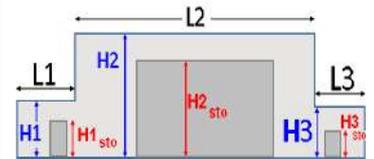
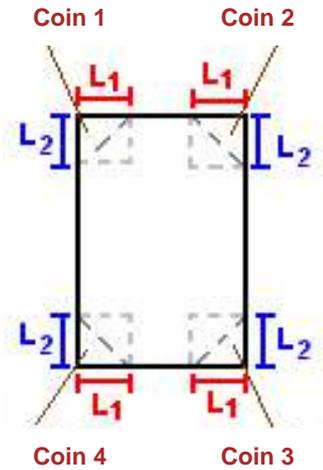
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

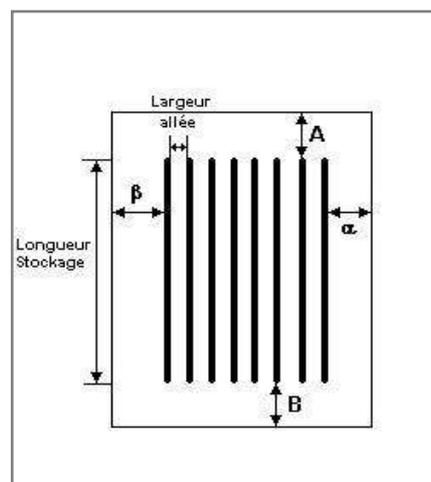


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

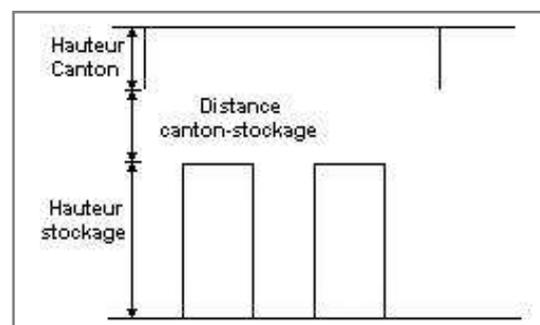
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

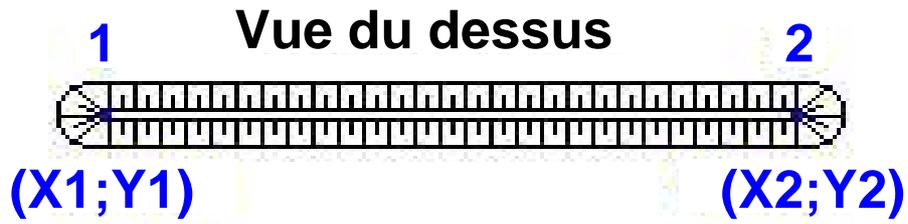
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Merlons



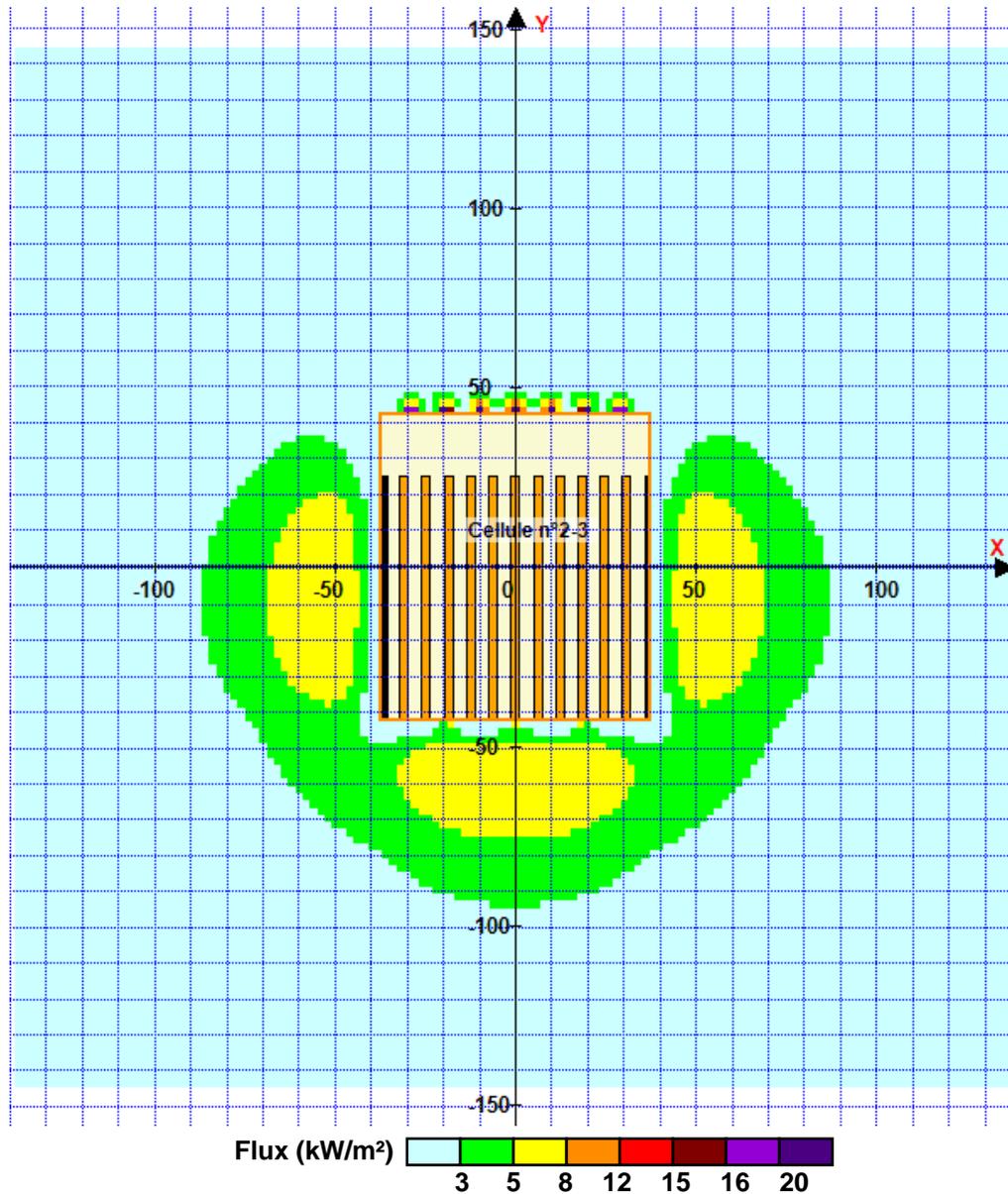
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_2662_c2-9_1694431416
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:21:54 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

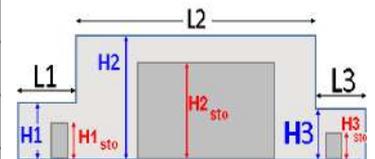
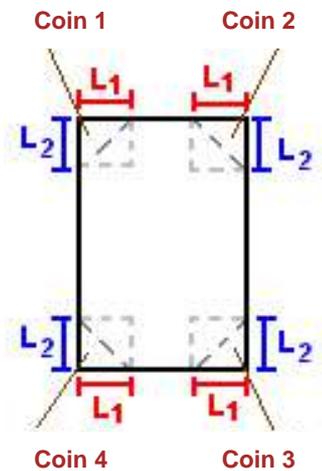
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,9** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3			
Longueur maximum de la cellule (m)	85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)	75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

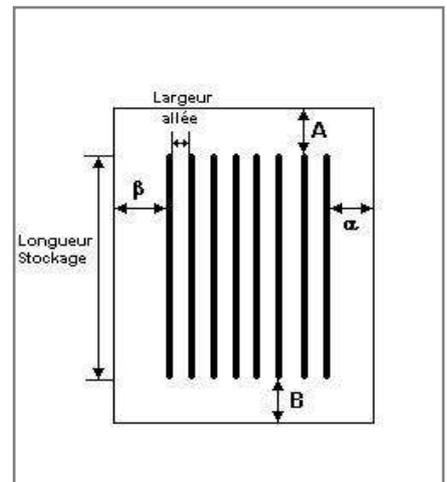


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

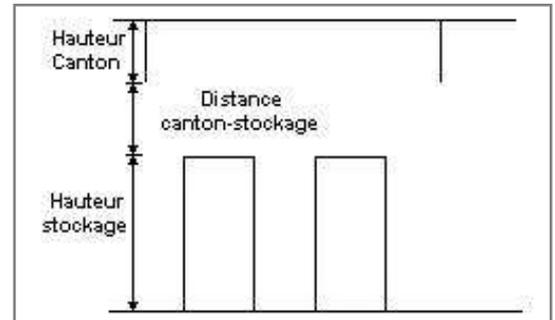
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

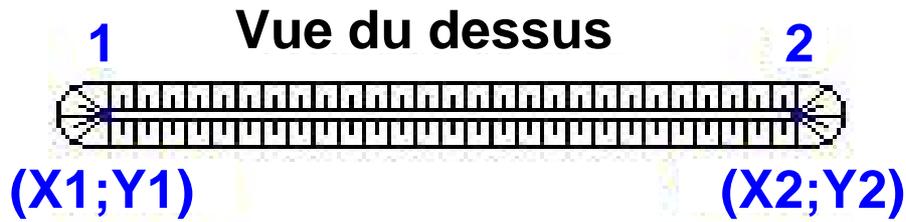
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Merlons



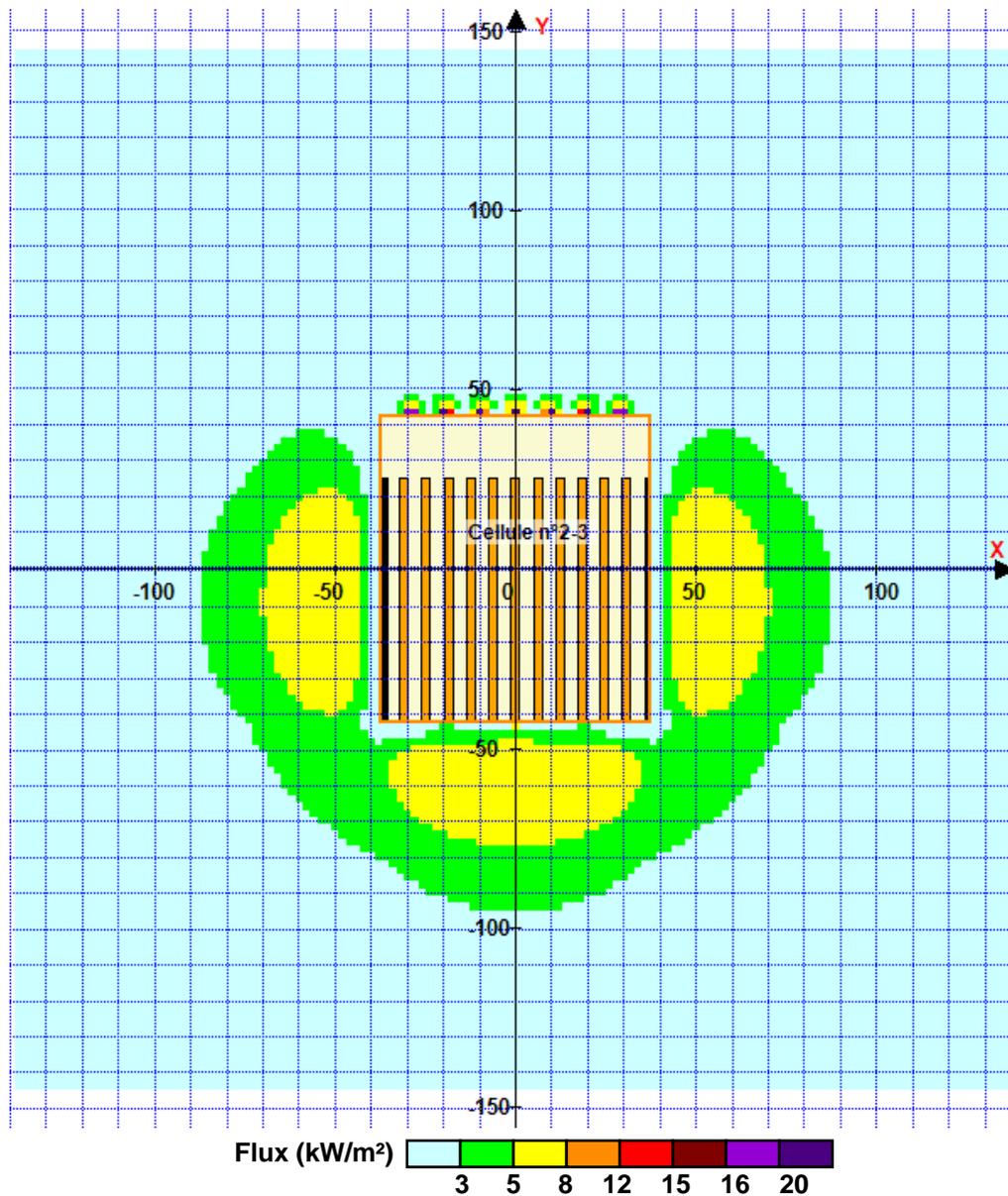
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_1510_c-0-4_1694431384
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:20:27 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

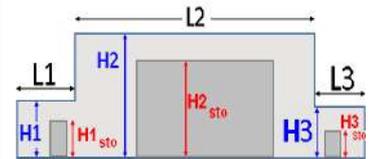
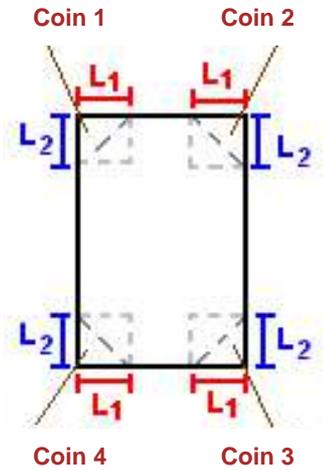
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **-0,4 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

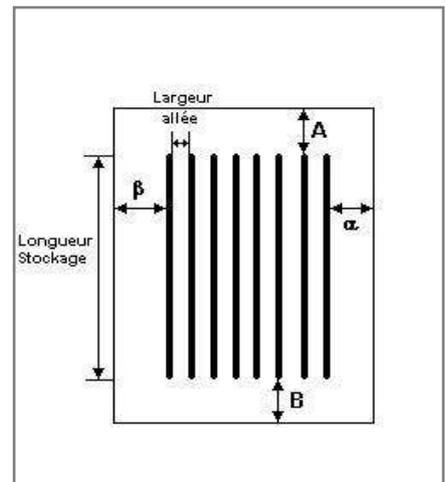


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

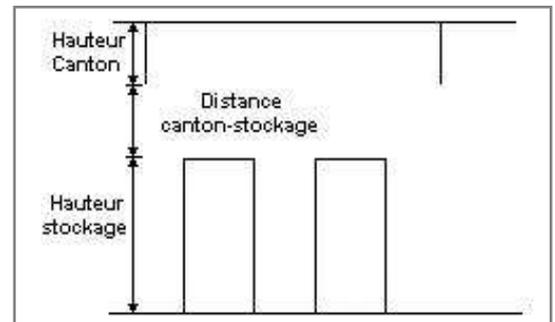
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

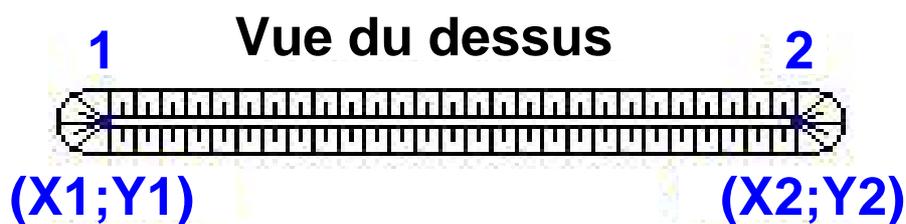
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



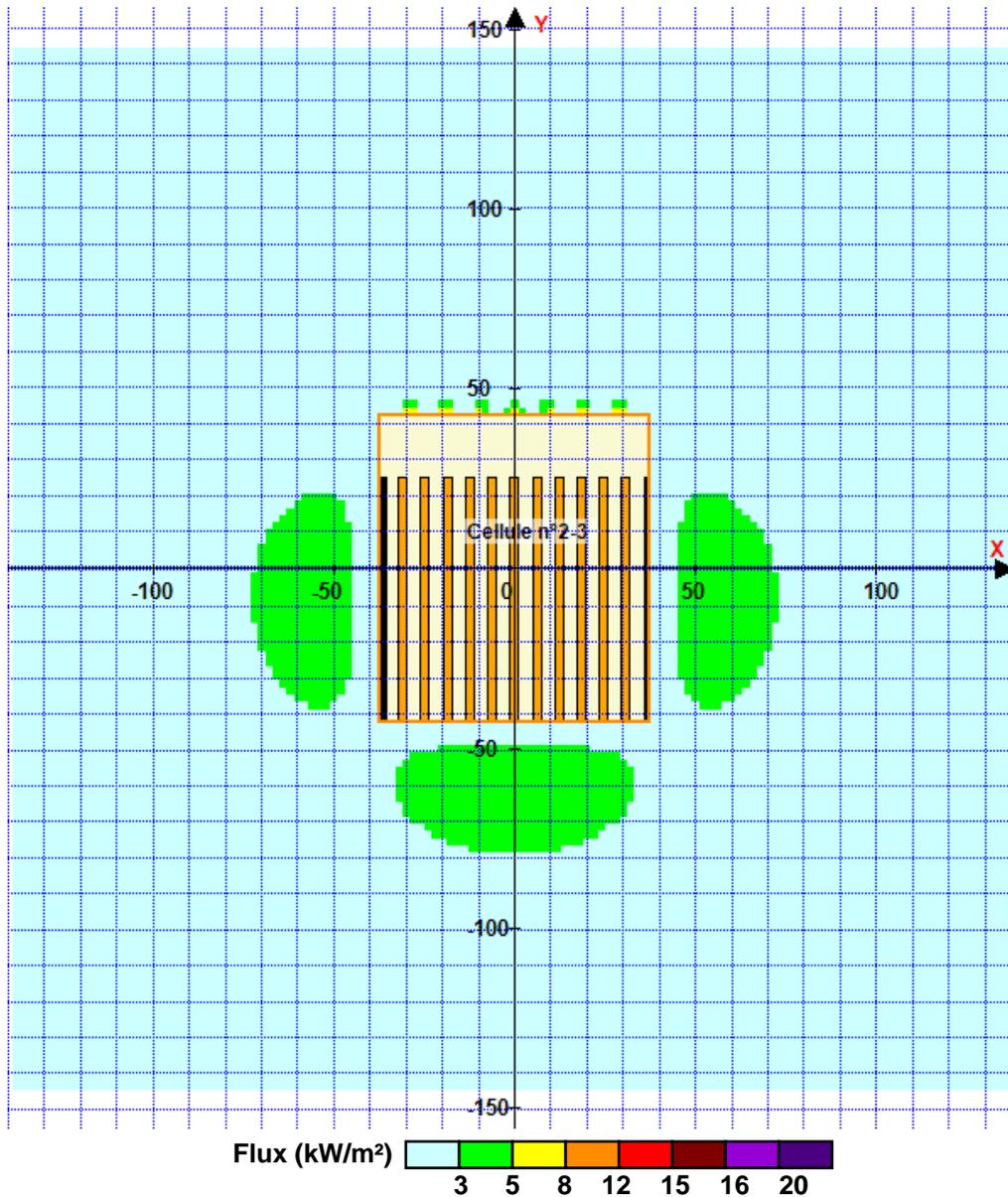
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2-3 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_1510_c1-8_1694442554
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à16:28:32avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

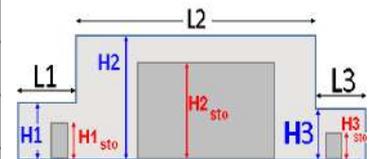
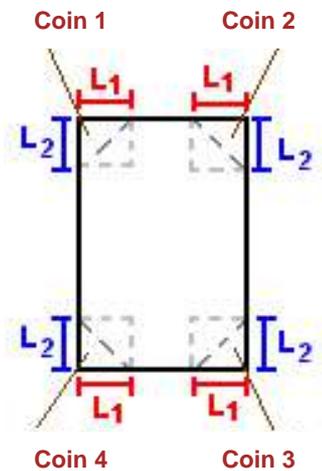
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

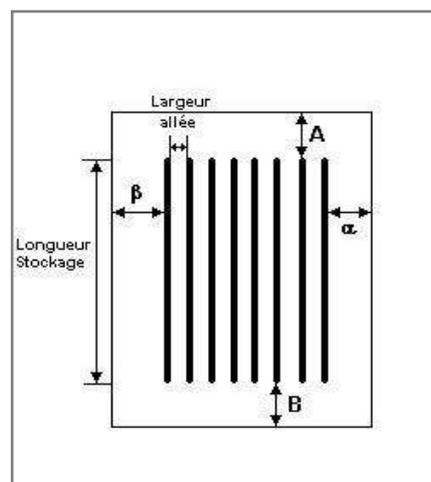


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

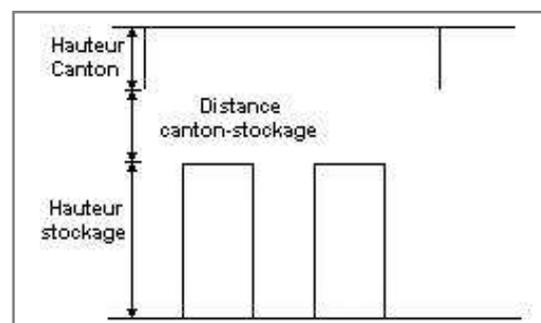
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

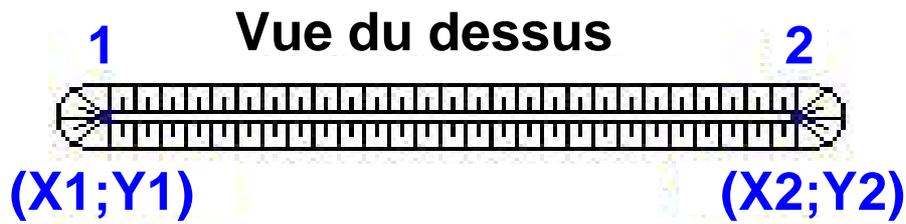
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



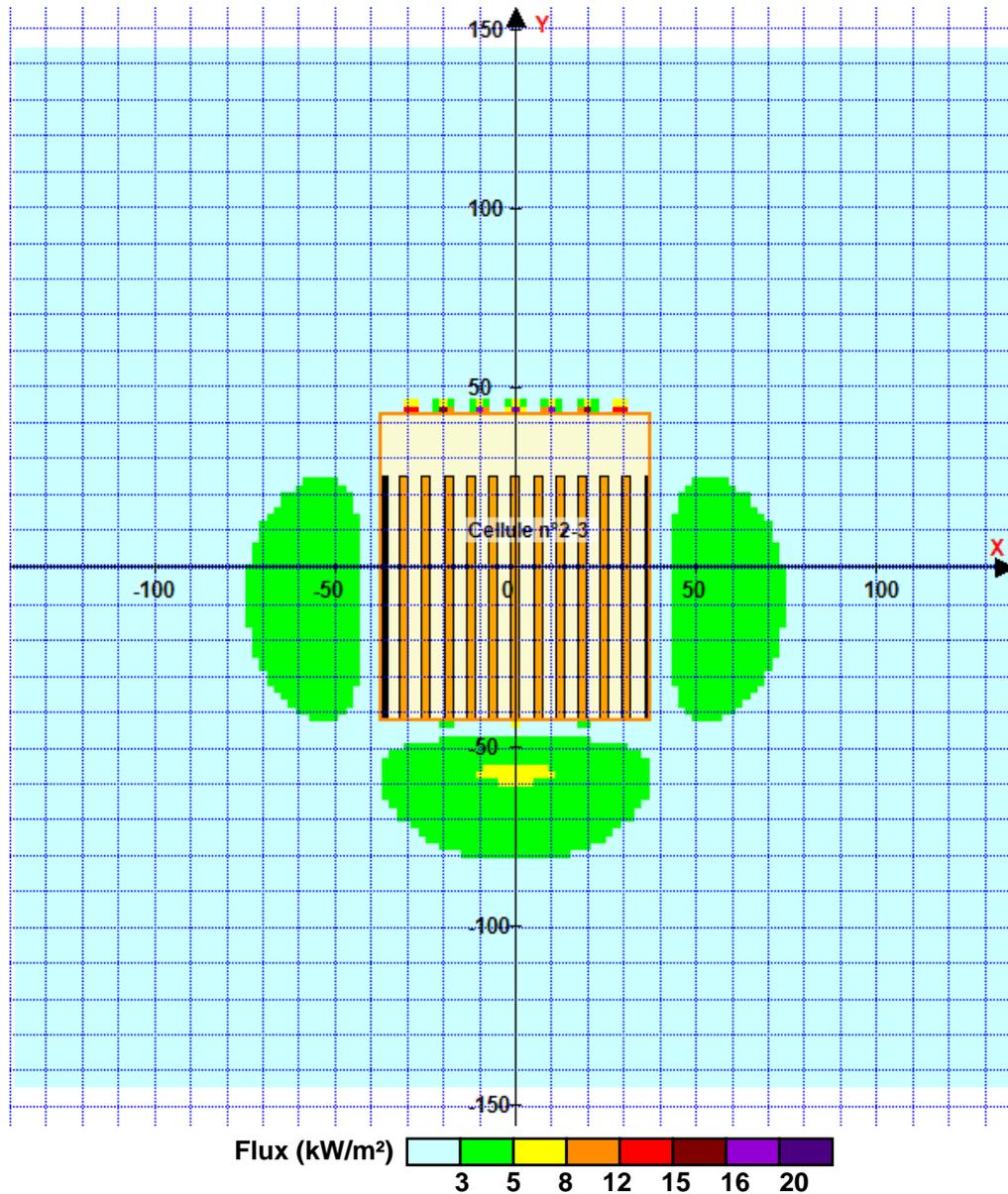
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2-3 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_1510_c2-4_1694431389
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:20:44 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

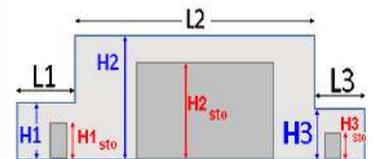
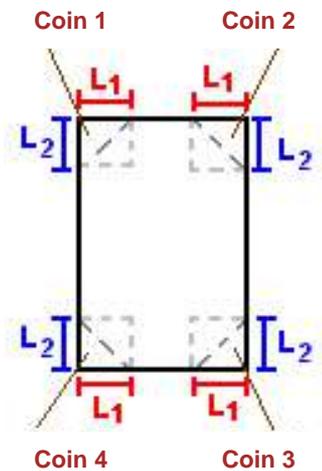
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,4** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

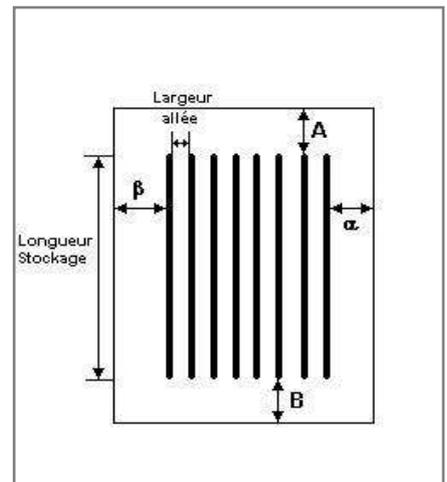
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

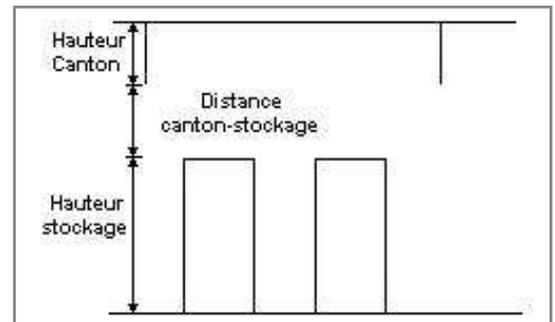
Dimensions

Longueur de stockage **67,8 m**
 Déport latéral a **0,5 m**
 Déport latéral b **0,5 m**
 Longueur de préparation A **17,5 m**
 Longueur de préparation B **0,4 m**
 Hauteur maximum de stockage **12,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,4 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **11**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,7 m**



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 1510** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

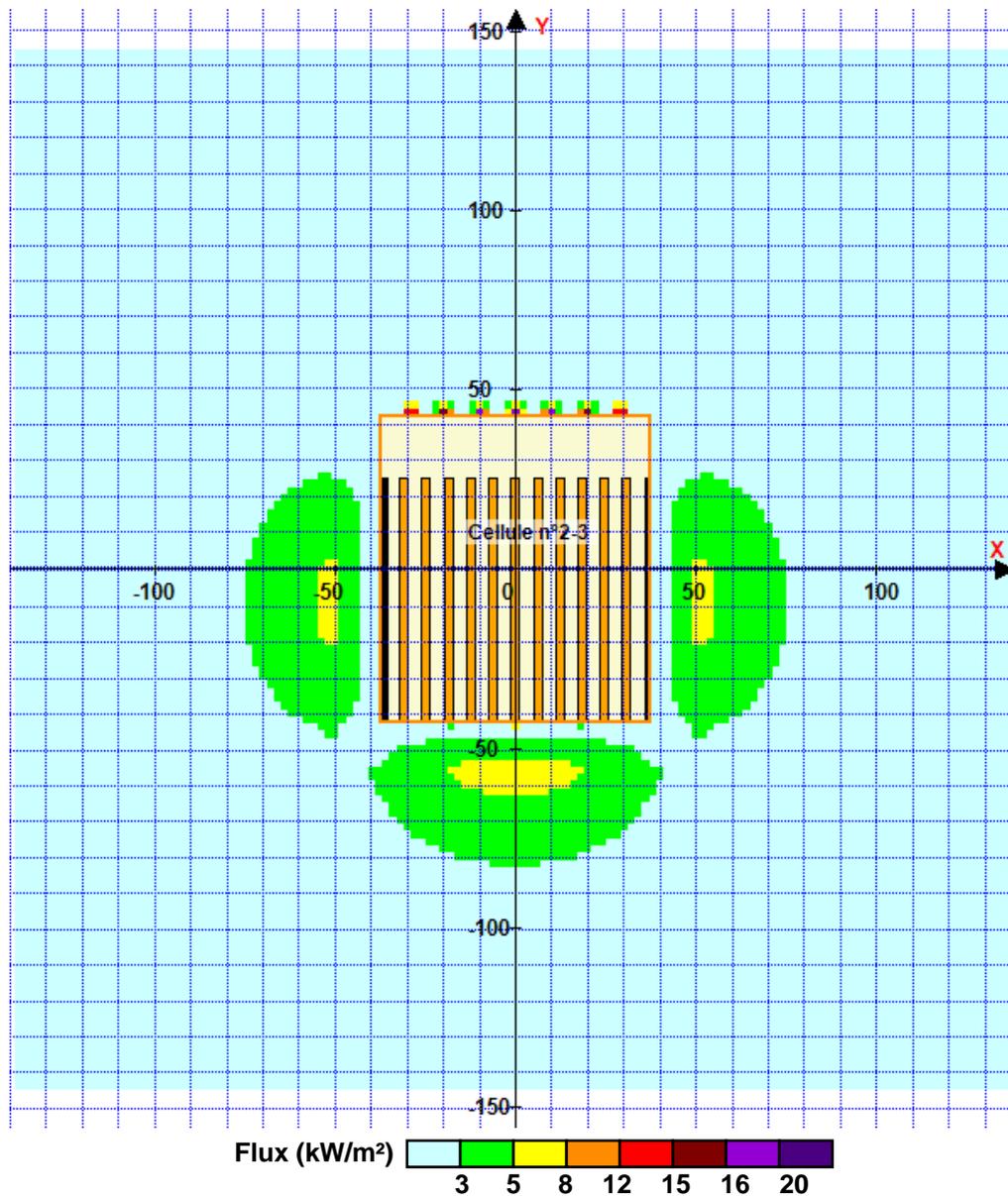
Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3** **133,0** 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_2662_c-0-4_1694431405
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:22:27 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

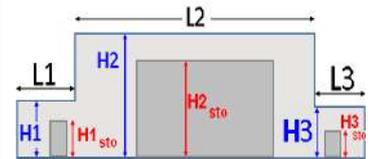
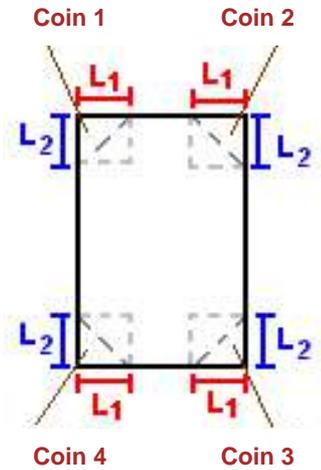
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **-0,4 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

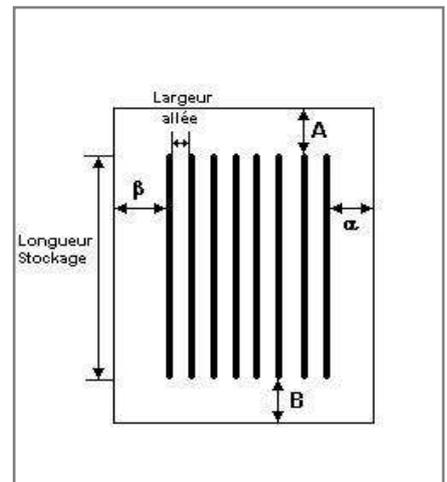


Toiture

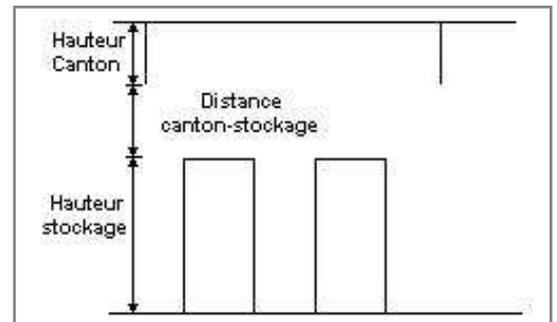
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m

**Stockage en rack**

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m

**Palette type de la cellule Cellule n°2-3****Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

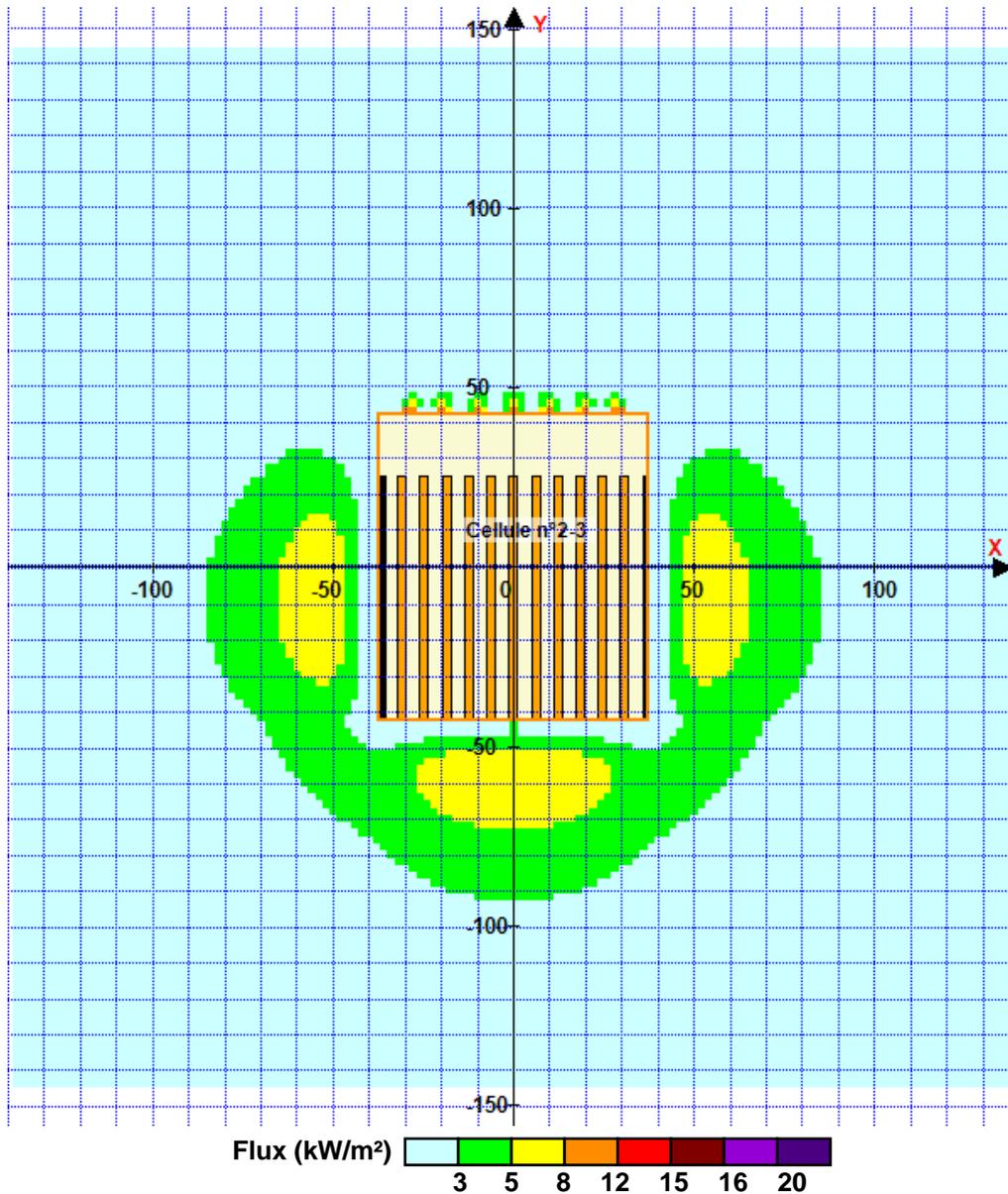
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_2662_c1-8_1694442562
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 16:29:02 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

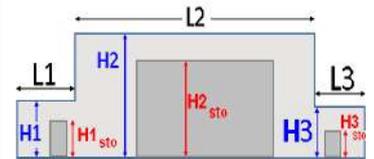
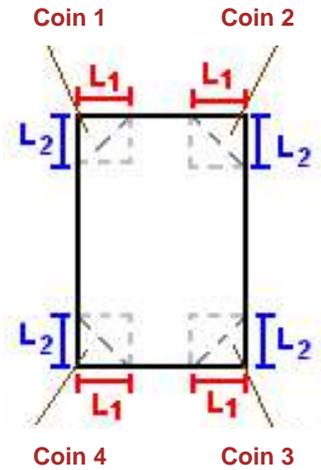
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

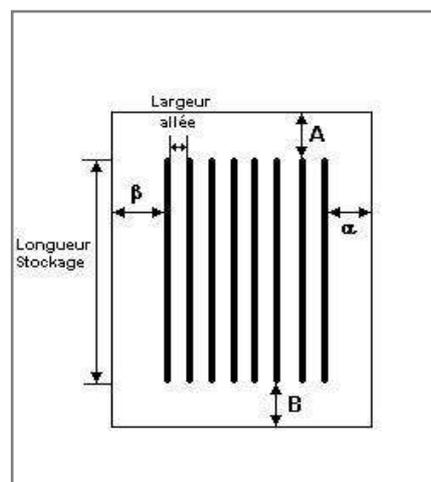


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

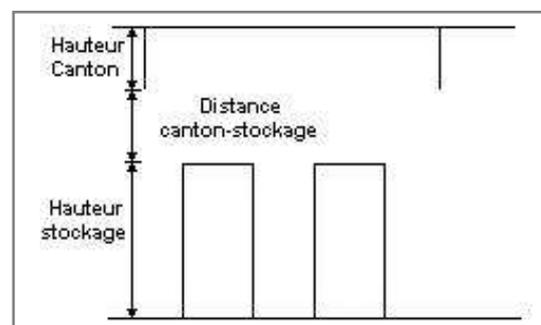
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Merlons



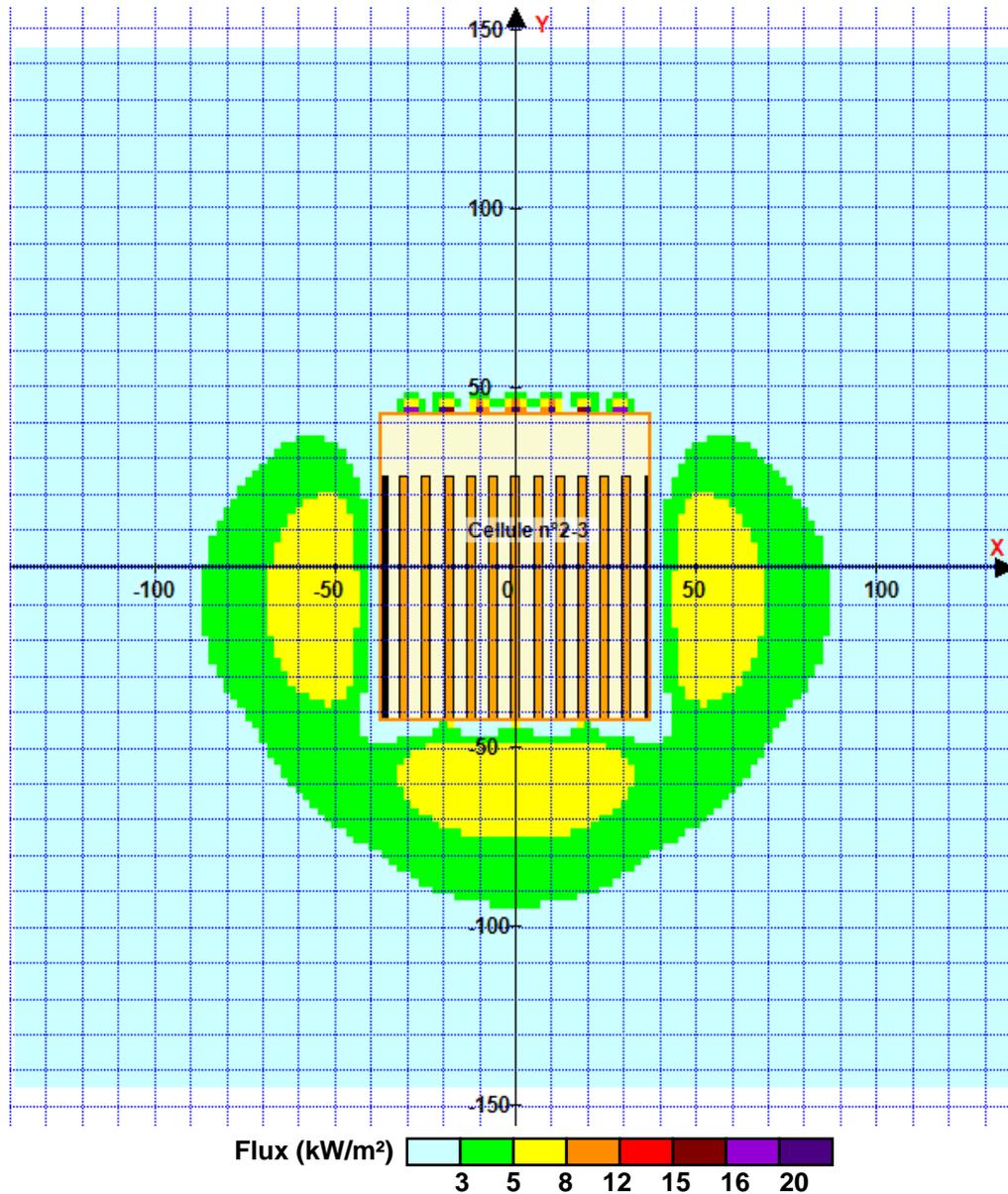
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C2-3_2662_c2-4_1694431410
Cellule :	2-3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 13:22:08 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

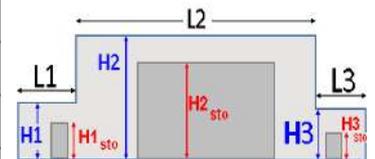
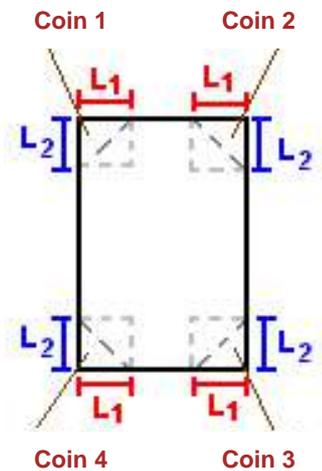
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,4** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°2-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		75,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

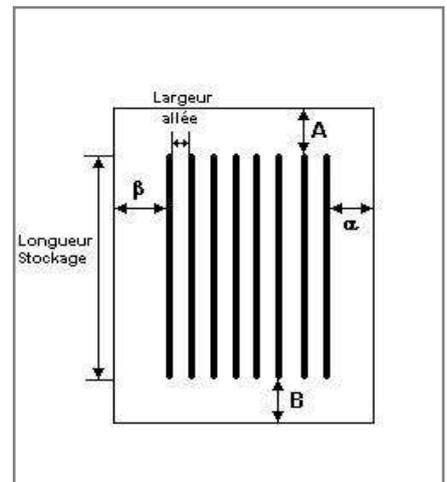


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

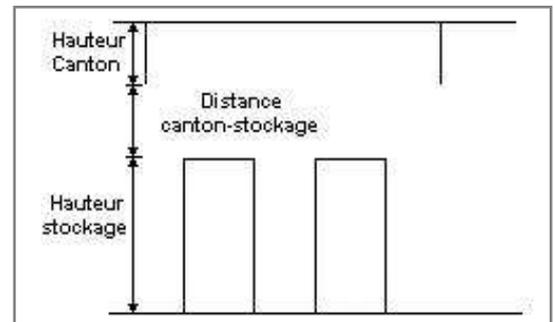
Stockage de la cellule : Cellule n°2-3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,7 m



Palette type de la cellule Cellule n°2-3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

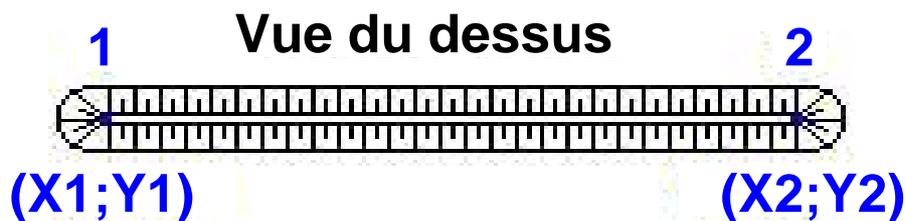
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Merlons



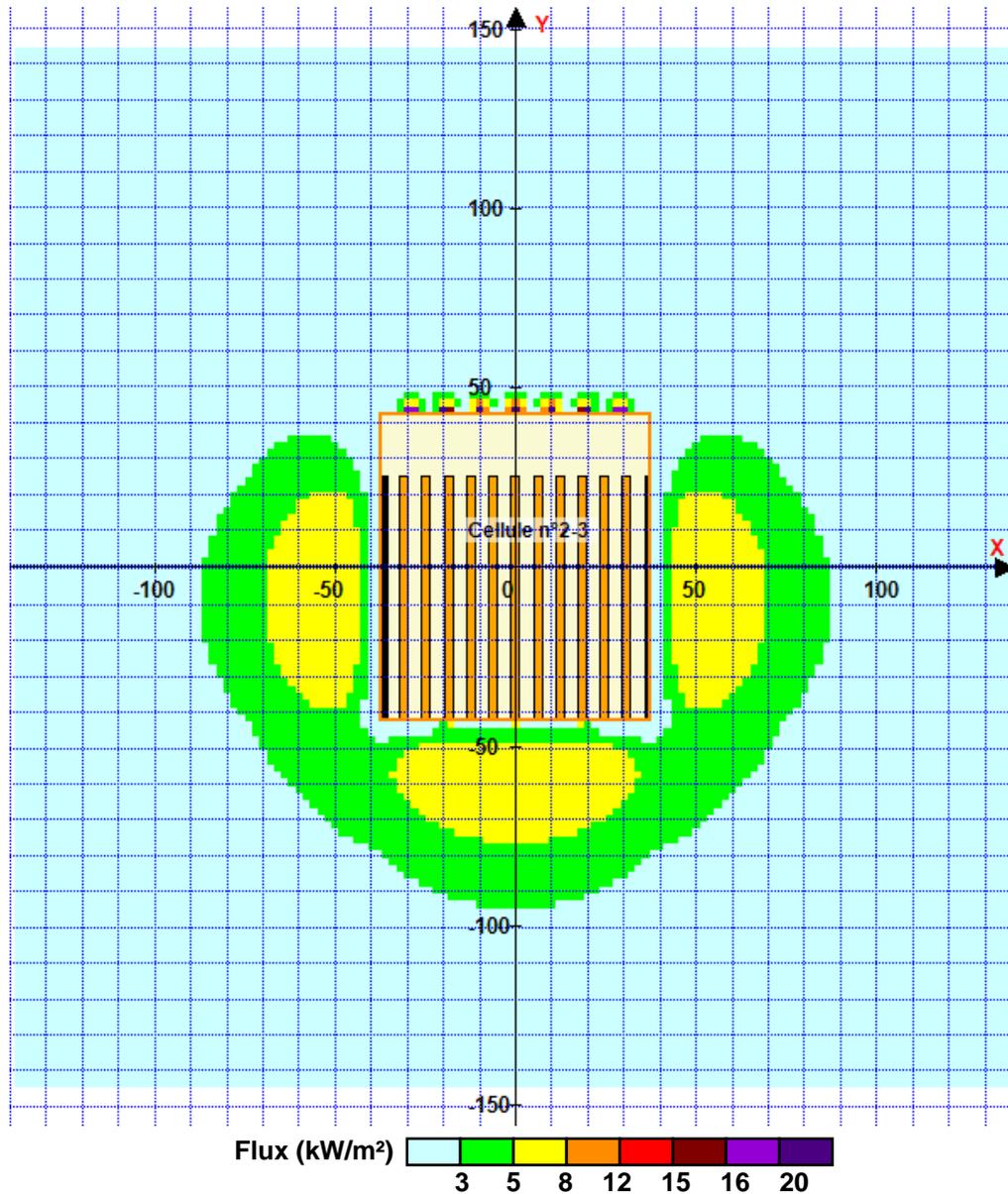
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2-3 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_1510_c-0-4
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:13:00 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

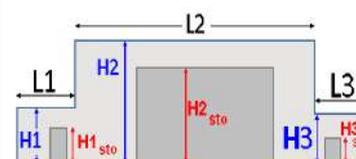
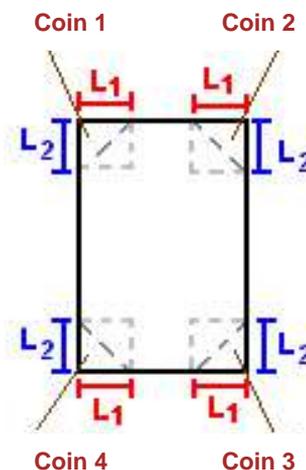
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **-0,4 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

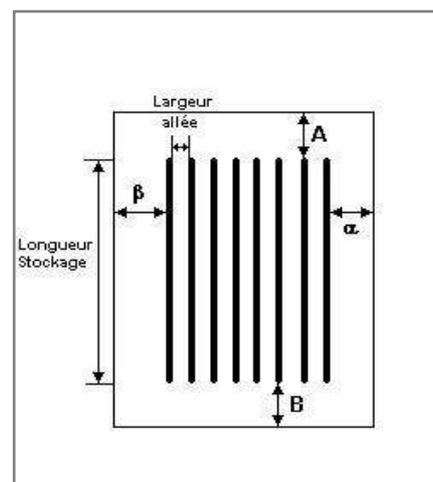


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

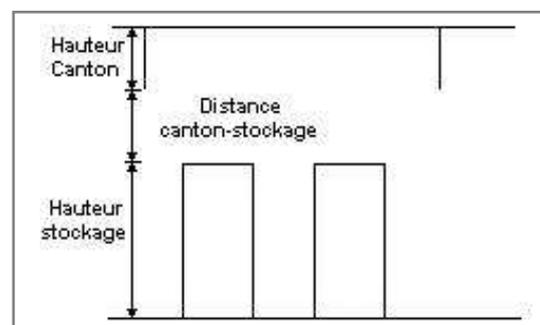
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

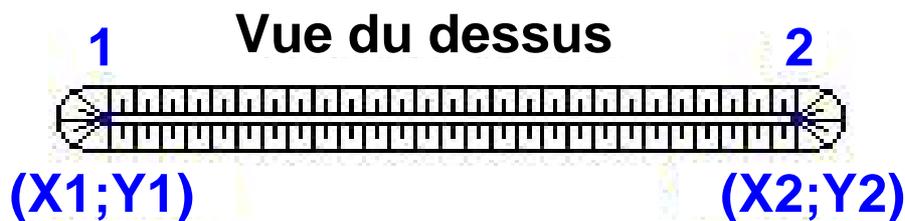
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



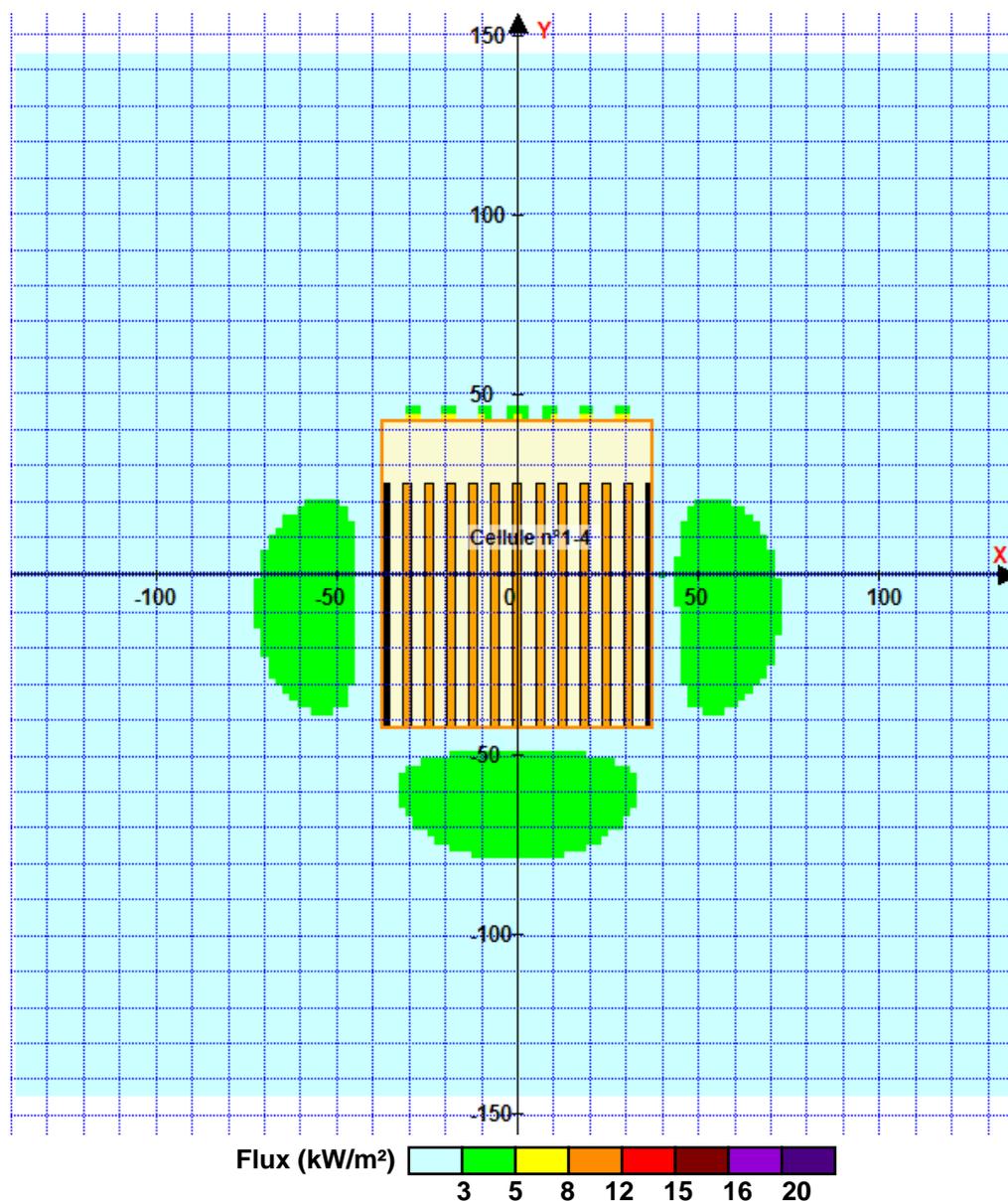
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_1510_c1-6
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:13:30 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

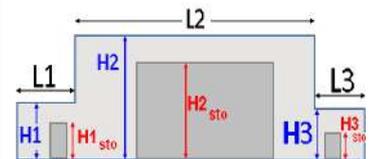
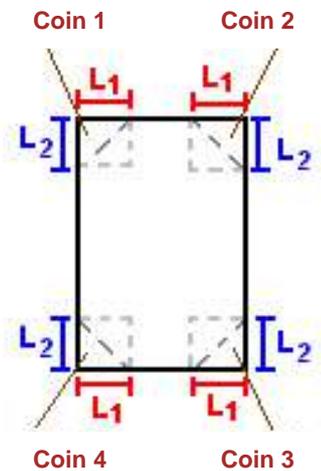
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,6 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

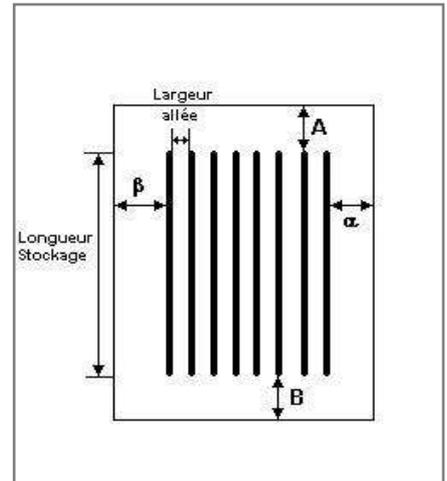


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

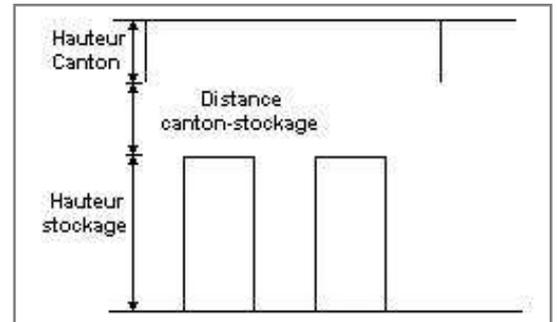
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



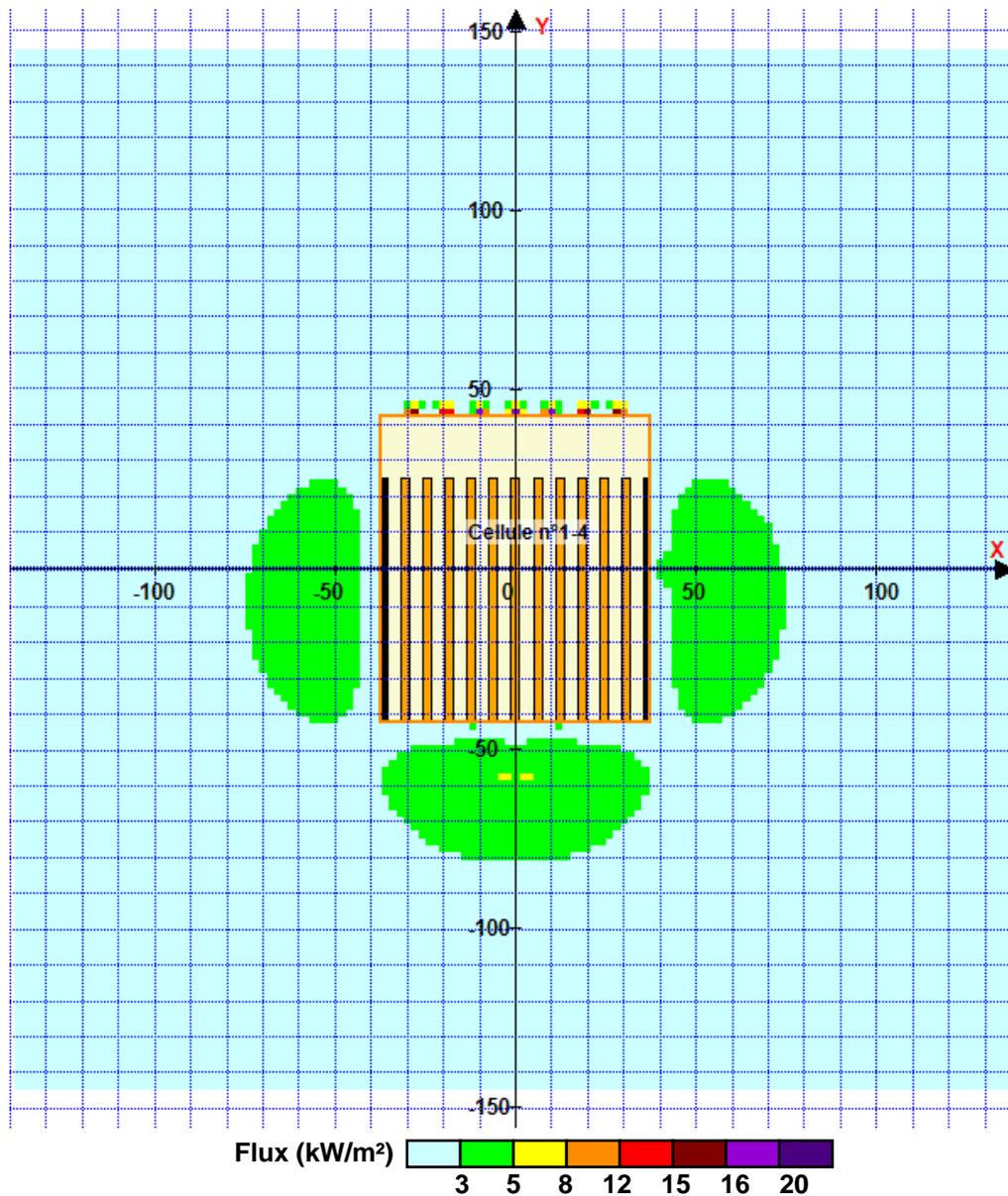
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_1510_c1-8
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:13:45 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

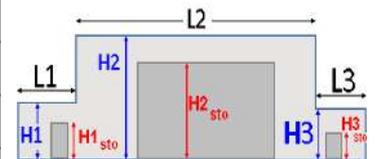
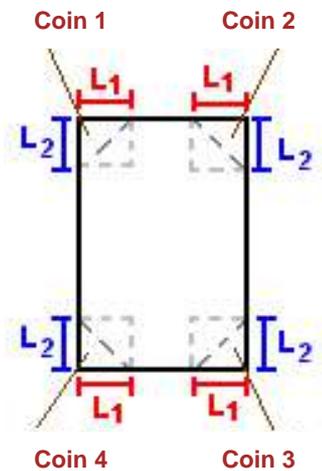
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

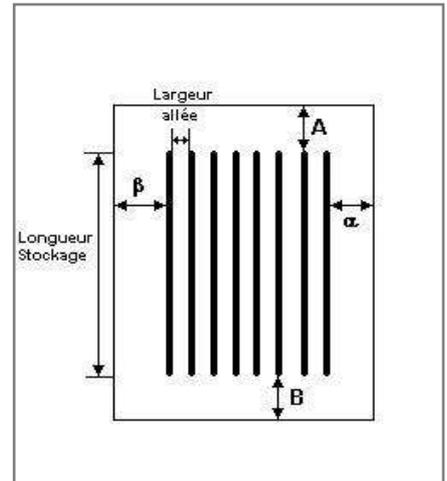


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metalique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

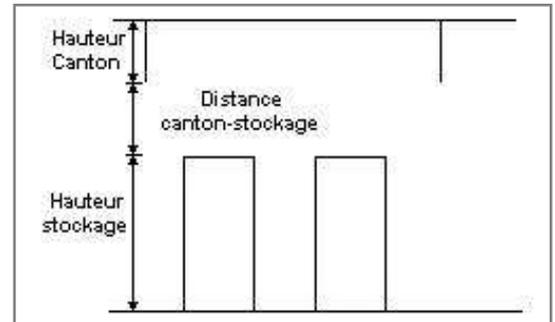
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

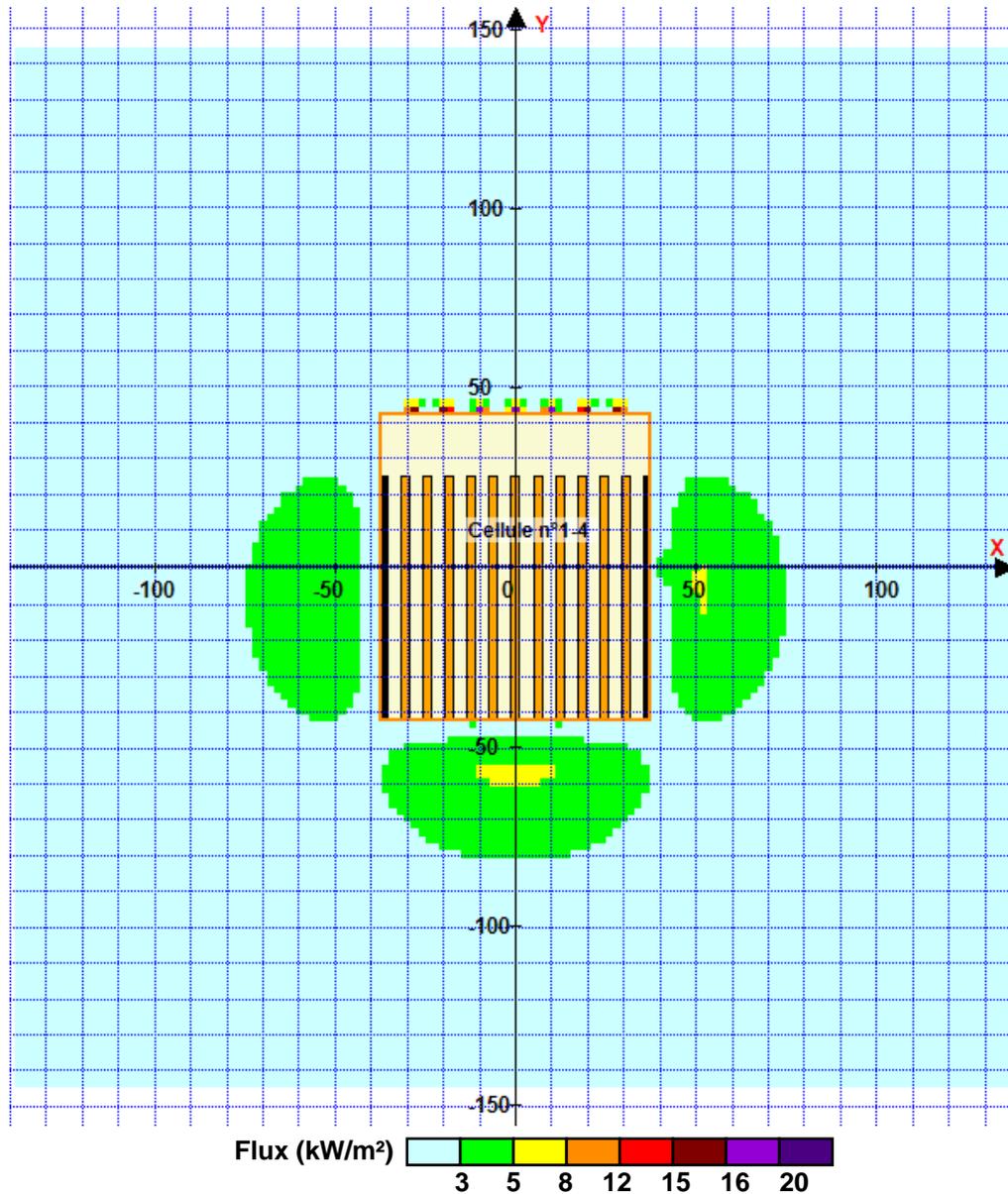
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_1510_c2-4
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:13:57 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

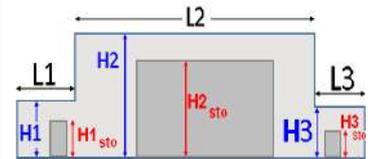
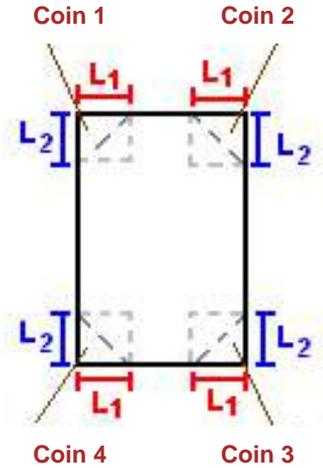
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,4** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

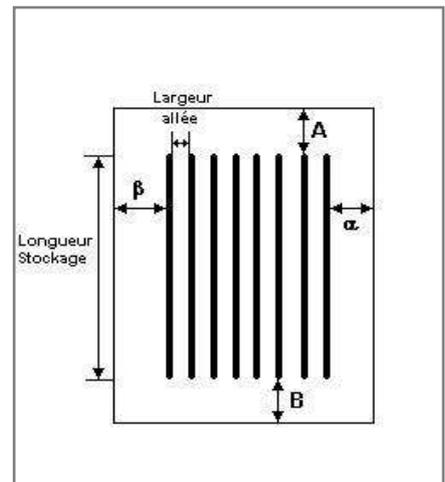


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

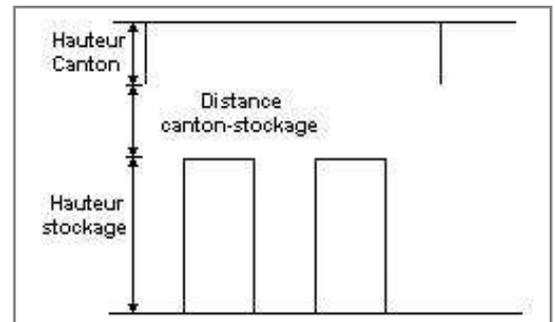
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

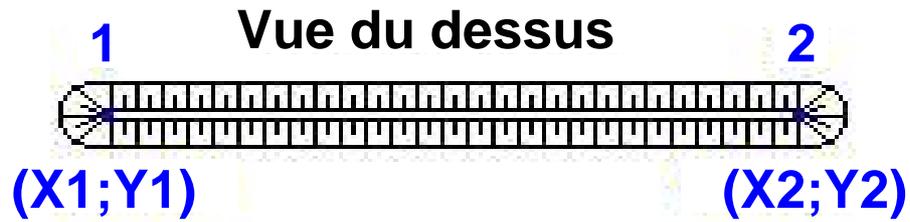
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



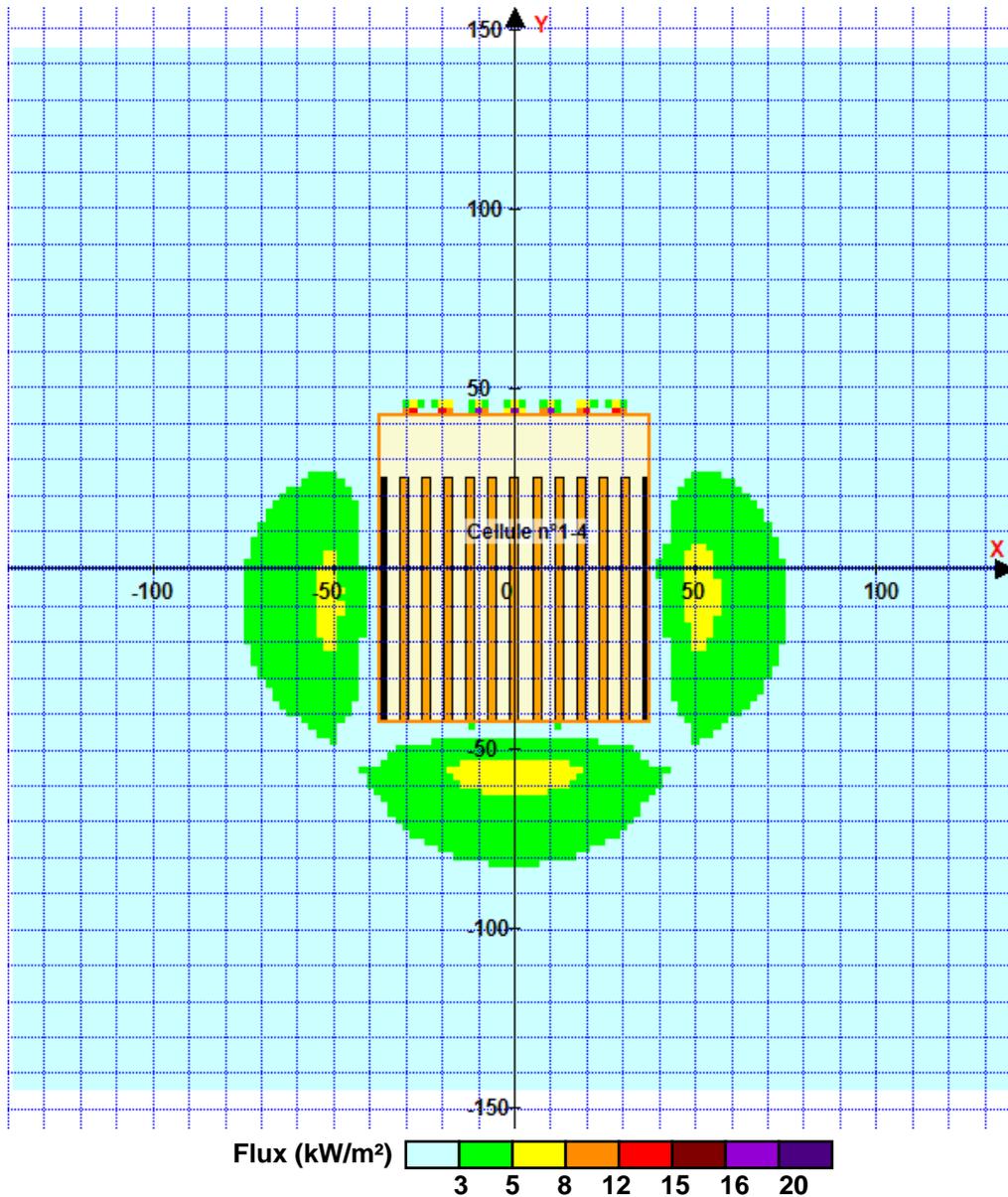
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **133,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_2662_c-0-4
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:15:19 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

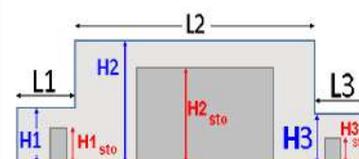
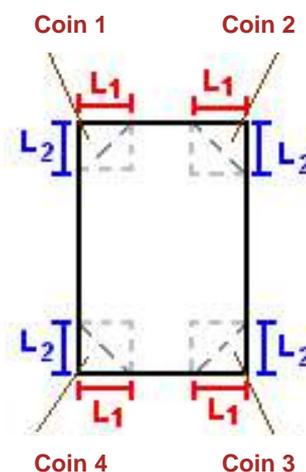
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **-0,4 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

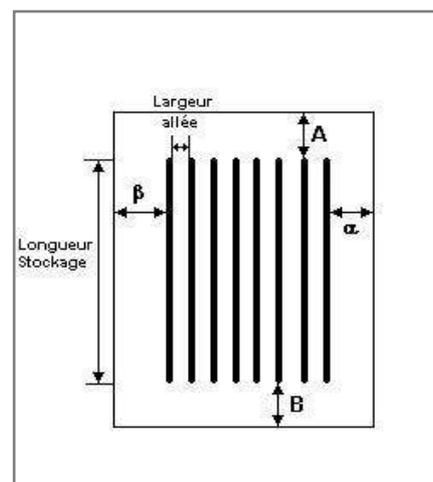


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

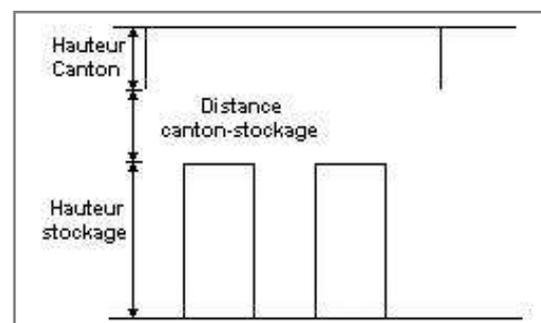
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

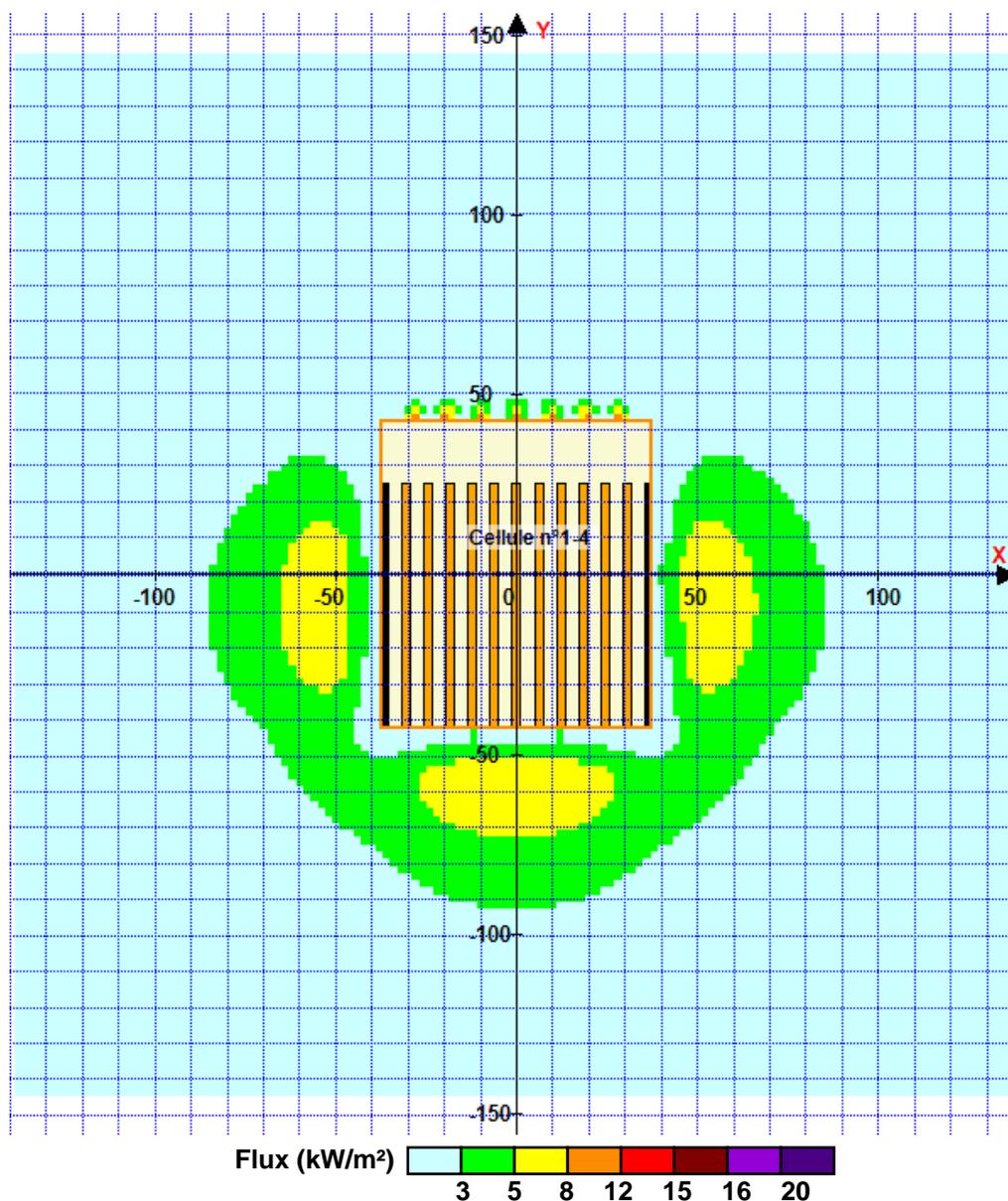
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4** **98,0** 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_2662_c1-6
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:15:00 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

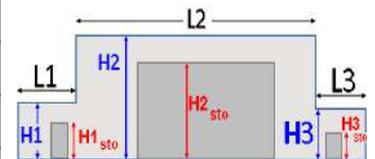
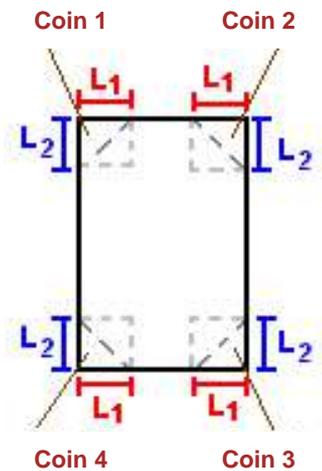
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,6 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

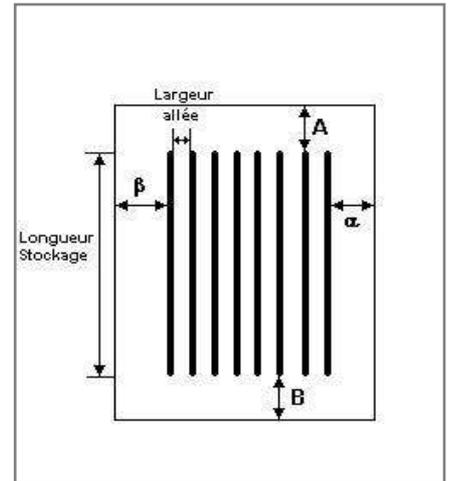
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

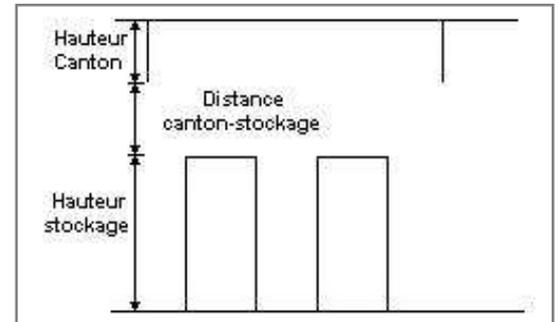
Dimensions

Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

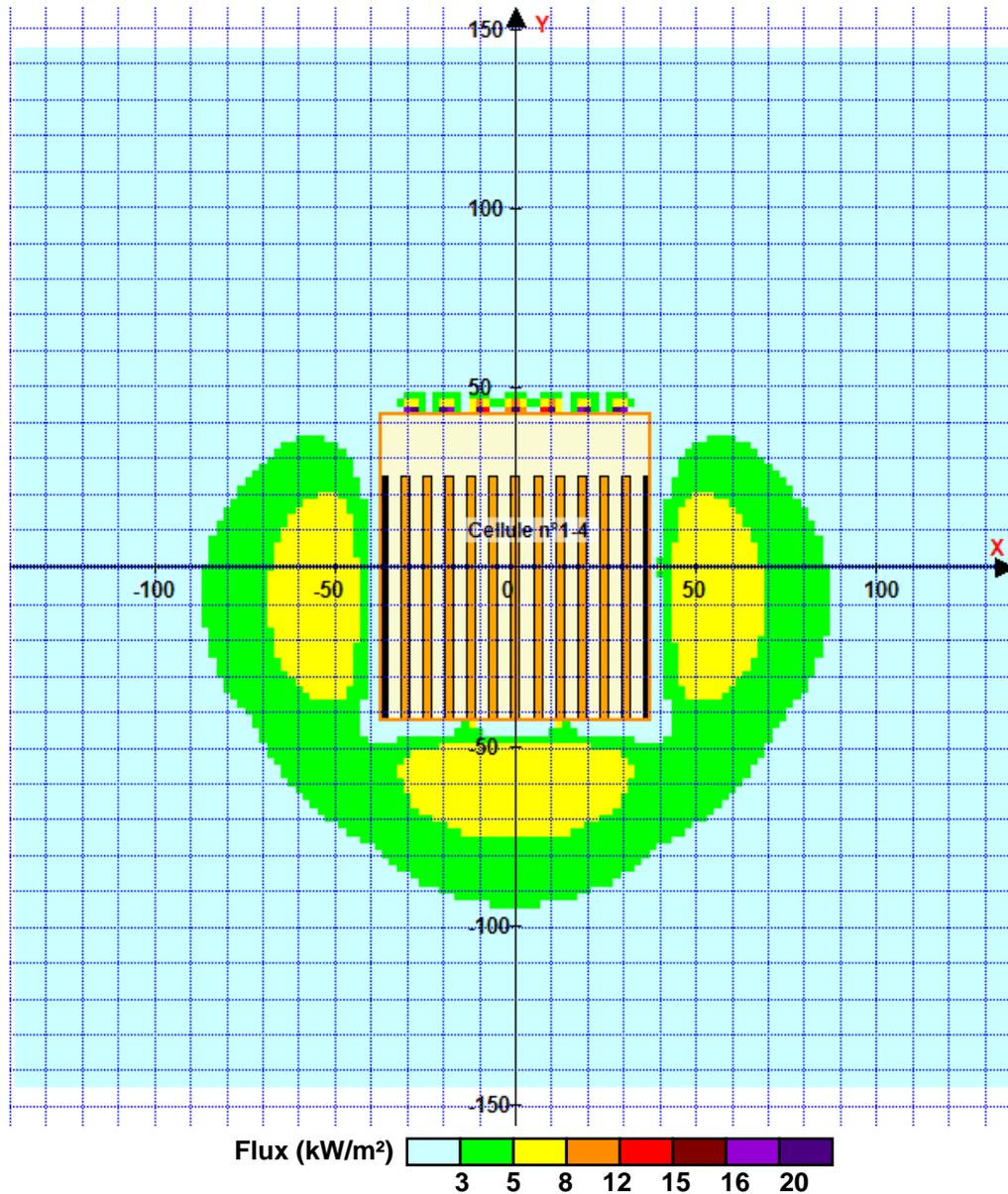
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4 98,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_2662_c1-8
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:14:47 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

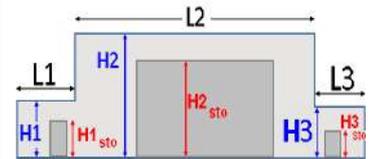
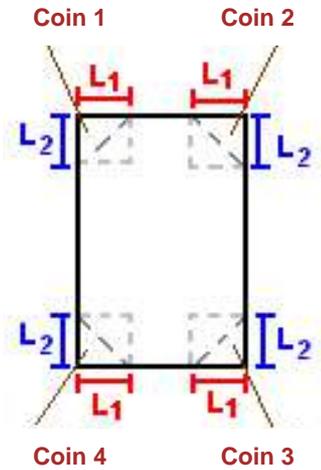
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

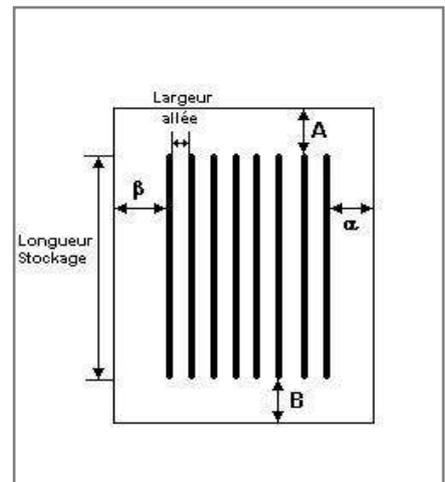


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

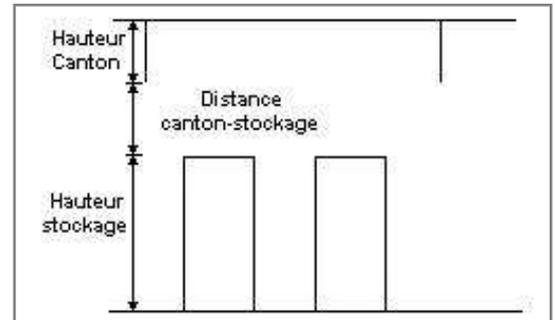
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

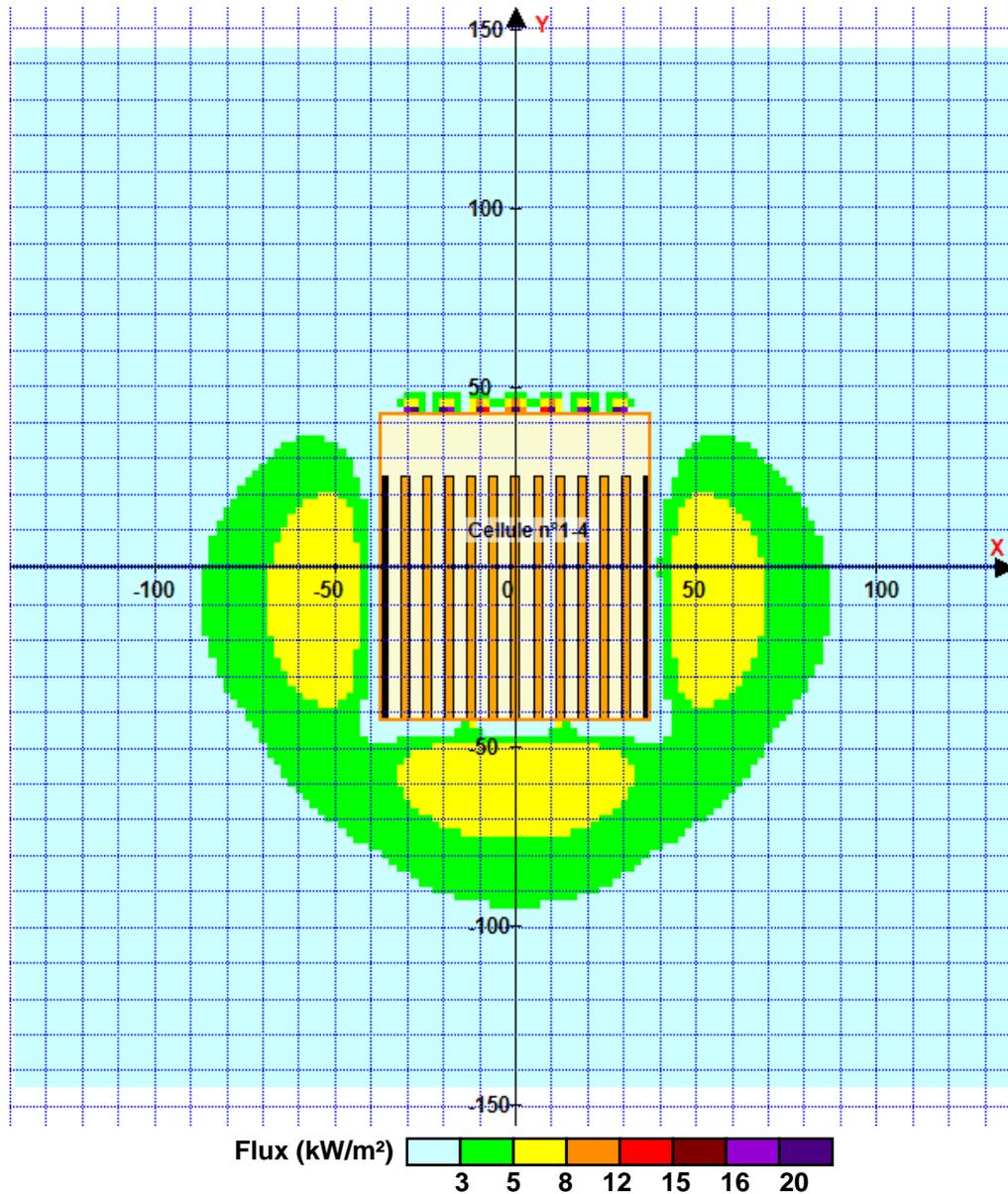
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **98,0** 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Brice Le Mével
Société :	ICE Conseil
Nom du Projet :	220548_C4_2662_c2-4
Cellule :	1-4
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/09/2023 à 17:14:35 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/9/23

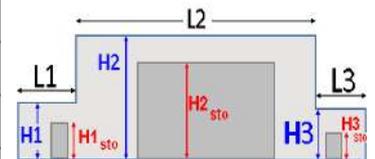
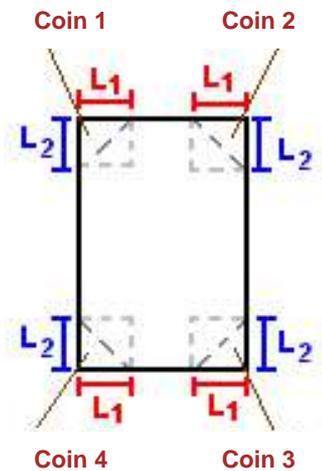
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **2,4** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1-4				
Longueur maximum de la cellule (m)		85,7		
Largeur maximum de la cellule (m)		74,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

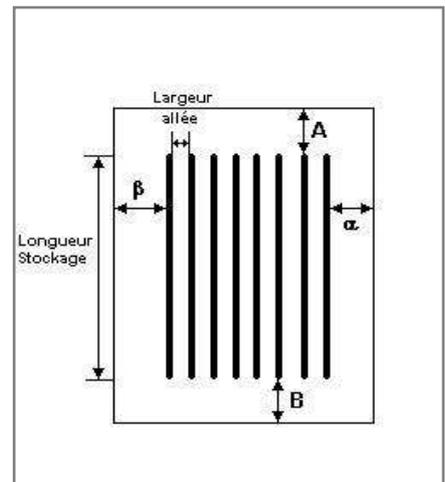


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

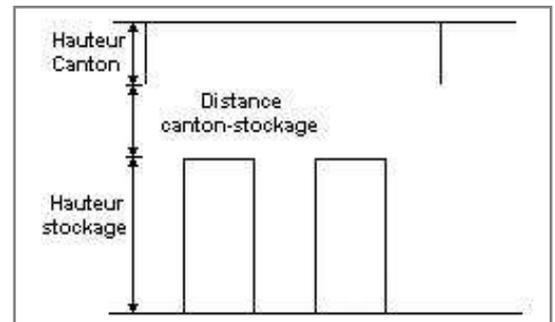
Stockage de la cellule : Cellule n°1-4

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	67,8 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	17,5 m
Longueur de préparation B	0,4 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1-4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

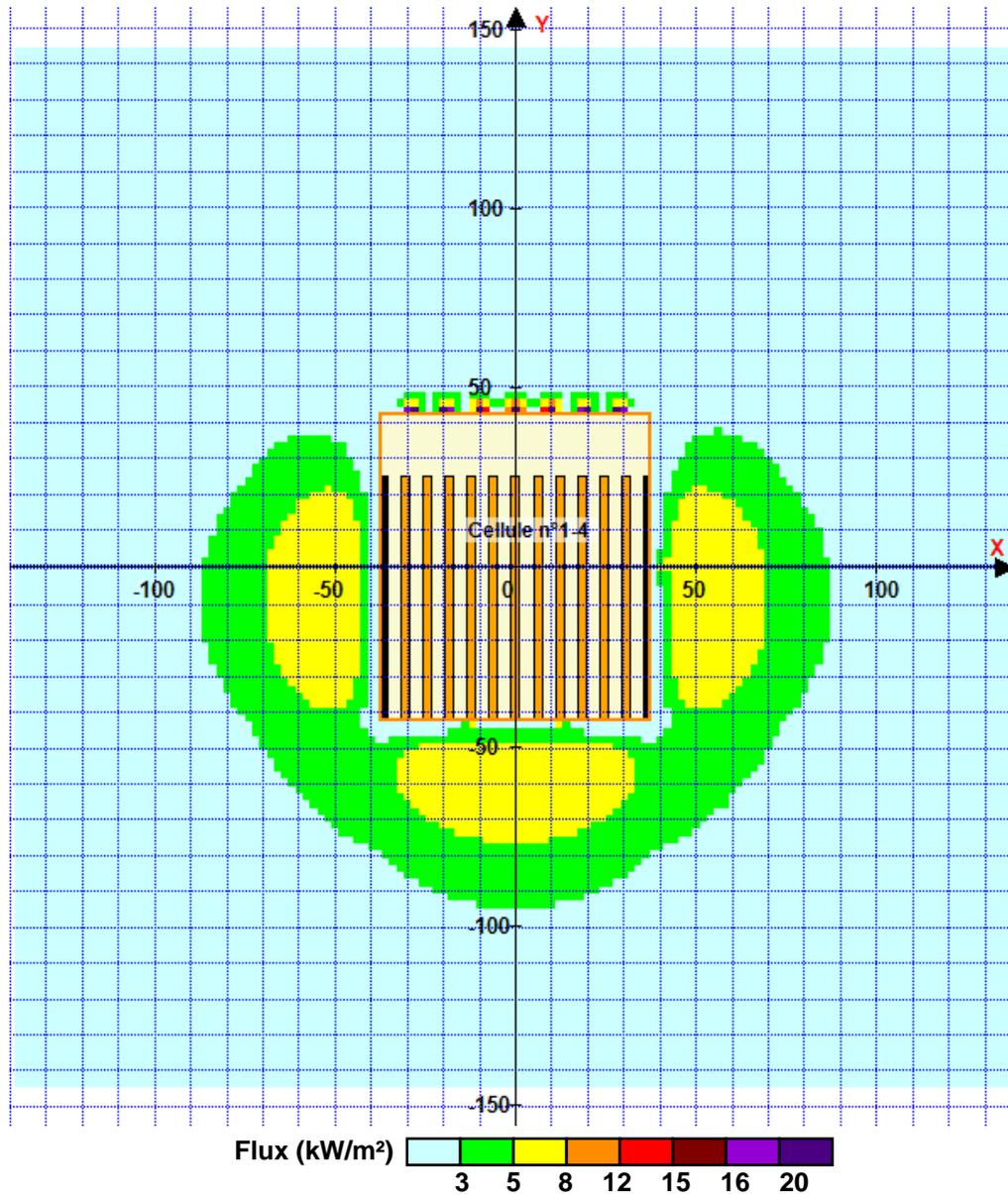
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1-4**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1-4 **98,0** 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 3 : Dimensionnement des besoins en eau d'extinction
(D9) et en confinement de ces eaux (D9A)*

I BESOINS EN EAU D’EXTINCTION (D9)

I.1 DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU D’EXTINCTION

Le dimensionnement des besoins en eau d’extinction s’avère nécessaire au titre de l’article 13 de l’arrêté du 11/04/2017 applicable aux entrepôts soumis à la rubrique 1510. Il impose en effet de disposer d’un ou de plusieurs points d’eau offrant un débit calculé selon la méthode D9, chaque cellule ayant un accès extérieur à moins de 100 mètres d’un point d’eau et les points d’eau étant distants entre eux de moins de 150 mètres.

Les locaux de charge sont également soumis, via l’article 4.2 de l’arrêté ministériel applicable à la rubrique 2925, à une obligation de disposer d’un ou plusieurs points d’eau à moins de 200 mètres.

Le dimensionnement des besoins en eau nécessaires à la défense extérieure contre l’incendie est réalisé au moyen du document technique D9 rédigé par le CNPP, version juin 2020. L’application de ce document est synthétisée dans les tableaux suivants.

Toutes les cellules présenteront les mêmes caractéristiques. Seule la surface varie légèrement sans influencer le calcul. Tous les locaux de charge auront la même surface (150 m²).

I.1.1 CELLULES DE STOCKAGE

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Cellule de stockage (1 et 4)			
Principales activités	Stockage de matières combustibles			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Palettes 1510 et/ou 2662/2663			
CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES / JUSTIFICATION
		Activité	Stockage	
Hauteur de stockage				
- Jusqu’à 3 m	0			
- Jusqu’à 8 m	+ 0,1			
- Jusqu’à 12 m	+ 0,2	0	+ 0,2	Hauteur de stockage maximale : 12 m
- 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	- 0,1	Structure R60
- 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	+ 0,1	+ 0,1	Panneaux photovoltaïques
Types d'interventions internes				
- accueil 24h/24 (présence permanente à l'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	DAI généralisée
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24	- 0,3			
Σ coefficients		- 0,1	+ 0,1	
1 + Σ coefficients		0,9	1,1	
Surface de référence (S en m²)	6472	0	6471,5	
Qi = 30 x S / 500 x (1 + Σ Coef)		0	427,119	
Catégorie de risque		Risque 1	Risque 2	
Risque faible : QRF = Qi x 0,5				
Risque 1 : Q1 = Qi x 1		0		Fascicule R16
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5			640,6785	
Risque 3 : Q3 = Qi x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau : QRF, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		Oui	Oui	
		0	320,33925	
Débit calculé (Q en m³/h)		320,33925		
Débit retenu (Q en m³/h)		330		arrondi au multiple de 30 le plus proche

Tableau 9 : Calcul D9 (cellules de stockage)

Le calcul aboutit à un besoin de 330 m³/h, soit 660 m³ pendant deux heures, pour les cellules de stockage.

I.1.2 LOCAUX DE CHARGE

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE	
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Local de charge
Principales activités	Charge d'accumulateurs

Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	<i>Aucun</i>			
CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES / JUSTIFICATION
		Activité	Stockage	
Hauteur de stockage - Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8 m - Jusqu'à 12 m - Jusqu'à 30 m - Jusqu'à 40 m - Au-delà de 40 m	0 + 0,1 + 0,2 + 0,5 + 0,7 + 0,8	0	0	-
Type de construction - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60 - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30 - Résistance mécanique de l'ossature < R 30	- 0,1 0 + 0,1	+ 0,1	+ 0,1	Structure < R30
Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	Panneaux photovoltaïques
Types d'interventions internes - accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels - Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24	- 0,1 - 0,1 - 0,3	- 0,1	- 0,1	DAI généralisée
Σ coefficients		+ 0,1	+ 0,1	
1 + Σ coefficients		1,1	1,1	
Surface de référence (S en m²)	150	150	0	
Qi = 30 x S / 500 x (1 + Σ Coef)		9,9	0	
Catégorie de risque Risque faible : QRF = Qi x 0,5 Risque 1 : Q1 = Qi x 1 Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5 Risque 3 : Q3 = Qi x 2		Risque 1 9,9	Risque faible 0	Fascicule A07
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau : QRF, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		Oui 4,95	Oui 0	
Débit calculé (Q en m³/h)		4,95		

Débit retenu (Q en m ³ /h)	60	arrondi au multiple de 30 le plus proche
---------------------------------------	----	--

Tableau 10 : Calcul D9 (locaux de charge)

Le calcul aboutit à un besoin de 4,95 m³/h, ramené à 60 m³/h pendant deux heures, soit 120 m³.

I.1.3 SYNTHÈSE

Le besoin en eau d'extinction pour chaque cellule s'élève donc à 330 m³/h pendant deux heures, soit 660 m³. Le Règlement départemental de Défense Extérieure contre l'Incendie de 2018 (section 2.3.2.2.) limite quant à lui la capacité d'intervention des sapeurs-pompiers de l'Ille-et-Vilaine à 480 m³/h, soit 960 m³.

I.2 RESSOURCES DISPONIBLES

Au sein du parc d'activités se trouvent plusieurs points d'eau d'incendie :

- Une réserve souple de 240 m³ ;
- Deux poteaux incendie.

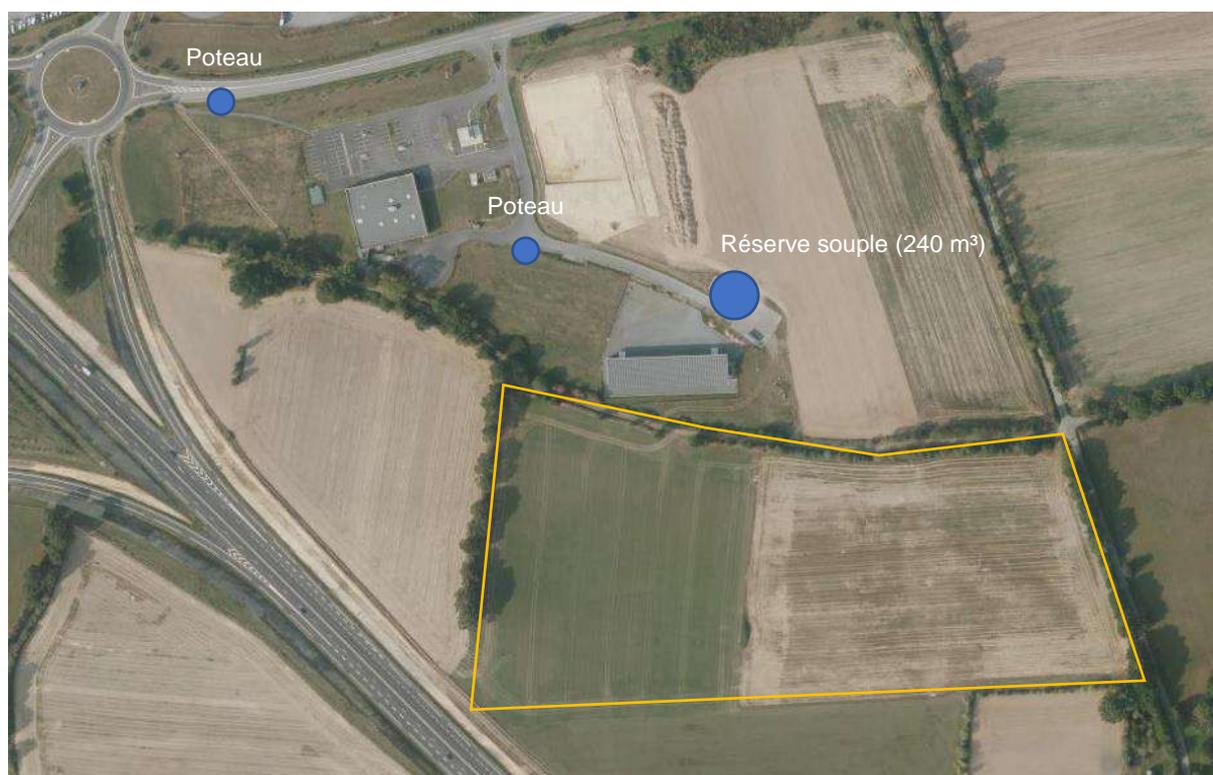


Figure 47 : Points d'eau d'incendie du parc d'activités (Source : Géoportail)

Les deux poteaux ont fait l'objet d'un contrôle par la société Véolia en 2022 qui a permis de relever des débits inférieurs à 60 m³/h. Ces poteaux ne sont donc pas conformes et ne peuvent pas être considérés pour la défense extérieure contre l'incendie du projet.

Dès lors, l'intégralité des moyens en eau sont à prévoir au sein du site de projet. Sont prévus :

- 4 poteaux incendie privés alimentés par une cuve délivrant un débit en simultané d'au moins 120 m³/h ;
- Deux réserves souples de 240 m³ chacune.

Ces moyens permettent donc d'atteindre un débit global de 360 m³/h pendant deux heures.

I.3 RESSOURCES DISPONIBLES EN CAS D'INCENDIE

Pour rappel, chaque cellule nécessite 330 m³/h pour l'extinction d'un éventuel incendie.

I.3.1 INCENDIE DE LA CELLULE 1

En cas d'incendie de la cellule 1 et comme indiqué à la section I.4.1.2.1, l'aire de stationnement et le poteau incendie prévus en façade Sud pourront être exposés à des effets thermiques inférieurs à 8 kW/m². Ces équipements ne seront pas utilisables.

Dans cette situation, l'établissement disposera toujours de 2 poteaux incendie capables de délivrer jusqu'à 120 m³/h et des réserves souples de 240 m³ chacune.

La réserve souple située au Nord-Ouest sera distante de moins de 100 m de la cellule 1.

Les moyens prévus permettent donc de disposer de plus de 330 m³/h.

I.3.2 INCENDIE DE LA CELLULE 2

En cas d'incendie de la cellule 2 et comme indiqué à la section I.4.2, aucun équipement de défense contre l'incendie ne sera exposé à des effets thermiques supérieurs à 5 kW/m². Un poteau incendie sera distant de moins de 100 m de la cellule 2.

Les moyens prévus permettent donc de disposer de plus de 330 m³/h.

I.3.3 INCENDIE DE LA CELLULE 3

En cas d'incendie de la cellule 3 et comme indiqué à la section I.4.3, l'aire de stationnement et le poteau incendie prévus en façade Sud seront exposés à des effets thermiques inférieurs à 8 kW/m². Ces équipements ne seront pas utilisables.

Comme pour la cellule 1, l'établissement disposera toujours de 2 poteaux incendie capables de délivrer jusqu'à 120 m³/h et des réserves souples. Deux poteaux incendie au Nord seront distants de moins de 100 mètres de la cellule 3.

Les moyens prévus permettent donc de disposer de plus de 330 m³/h.

I.3.4 INCENDIE DE LA CELLULE 4

En cas d'incendie de la cellule 4 et comme indiqué à la section I.4.4, aucun équipement de défense contre l'incendie ne sera exposé à des effets thermiques supérieurs à 5 kW/m². Un poteau incendie sera distant de moins de 100 m de la cellule 4.

Les moyens prévus permettent donc de disposer de plus de 330 m³/h.

I.3.5 INCENDIE D'UN LOCAL DE CHARGE

Chaque local de charge disposera d'un point d'eau (poteau incendie ou réserve souple) à moins de 200 mètres.

II DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION (D9A)

Le dimensionnement des besoins en confinement des eaux d'extinction est réalisé au moyen du document technique D9A rédigé par le CNPP, version juin 2020. L'application de ce document est synthétisée dans le tableau suivant.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat D9 x 2 heures	660,0
		+	+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	500,0
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 min	0,0
		+	+
	RIA	A négliger	0,0
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0,0
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0,0
		+	+
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0,0
		+	+
Volumes d'eau liés aux intempéries		Volume à retenir pour une pluie d'orage	1422,0
		+	+
Présence stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	20,0
		=	=
Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)			2602

Tableau 11 : Calcul D9A

Le besoin en confinement des eaux d'extinction s'élève à 2 602 m³.

De manière arbitraire et afin d'anticiper l'éventualité d'un stockage de liquides au sein des cellules, un volume de 20 m³ est considéré. Cela correspond à un stockage maximal de 100 m³ de liquides dans chaque cellule.

Par ailleurs, le bassin présentant la double fonction de bassin de rétention des eaux d'extinction et de bassin d'orage, le volume d'eaux lié aux intempéries retenu est le volume calculé pour la gestion d'un orage décennal.

*Annexe 4 : RG Consultants (2023), Analyse du Risque Foudre,
Étude Technique*

ANALYSE DU RISQUE Foudre SELON NF EN 62305-2

PLATEFORME LOGISTIQUE

SITE DE MARTIGNE-FERCHAUD (35)

PLATEFORME LOGISTIQUE

SITE DE MARTIGNE-FERCHAUD (35)

Référence document

RGC 28 448

RESUME :

Ce document représente l'Analyse du Risque Foudre menée sur le projet de construction d'une Plateforme logistique sur la commune de **MARTIGNE-FERCHAUD**, dans le département de **l'Ille-et-Vilaine (35)**.

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **ICE CONSEIL** 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 et de sa circulaire d'application du 24 avril 2008.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Julien TISON Société : RG CONSULTANT Date : 16/03/2023 Visa 	Nom : Martin GOIFFON Société : RG CONSULTANT Date : 02/05/2023 Visa 	A

DIFFUSION :

ICE CONSEIL 4, impasse du Raquer 56610 ARRADON	RG CONSULTANT Arc Atlantique 8 rue Jean Jaurès 35000 Rennes Tél. : +334 37 41 16 10 Fax : +334 72 30 13 36 Email : info@rg-consultant.com
---	---

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 28 448	16/03/2023	Analyse du Risque Foudre

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR ICE CONSEIL

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)	Non	
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	PC2_PM_2182_2023-04-26__5
Plan de coupe	Oui	21/02/2023
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 **ICE CONSEIL**, 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
2.3.4 Réseau photovoltaïque	7
2.4 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	8
2.5 PROTECTION INCENDIE	8
2.6 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS	8
2.7 CHEMINEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS ET FAIBLES GENERAUX DU PROJET	8
2.8 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES	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	14
5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	15
5.4 EVENEMENTS INITIATEURS	16
5.5 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES	17
5.6 INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DE RISQUE Foudre	17
6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre	18
6.1 DONNEES GENERALES	18
6.2 PLATEFORME LOGISTIQUE	19
6.2.1 Données et caractéristiques de la structure	19
6.2.2 Données et caractéristiques des services	20
6.2.3 Données et caractéristiques de la zone	21
6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	25
7. SYNTHÈSE	28

ANNEXES

Annexe 1 : Analyse du risque foudre NF EN 62 305-2

Annexe 2 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

Notre étude concerne un projet de construction d'une Plateforme logistique sur la commune de **MARTIGNE-FERCHAUD (35)**.

Le site est classé au titre de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il est 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. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 Généralités

Le projet de **Plateforme logistique** sera composé de :

- 4 cellules de stockage,
- 4 zones bureaux,
- 4 locaux de charge,
- 2 cuves de sprinklage et incendie,
- des locaux techniques.

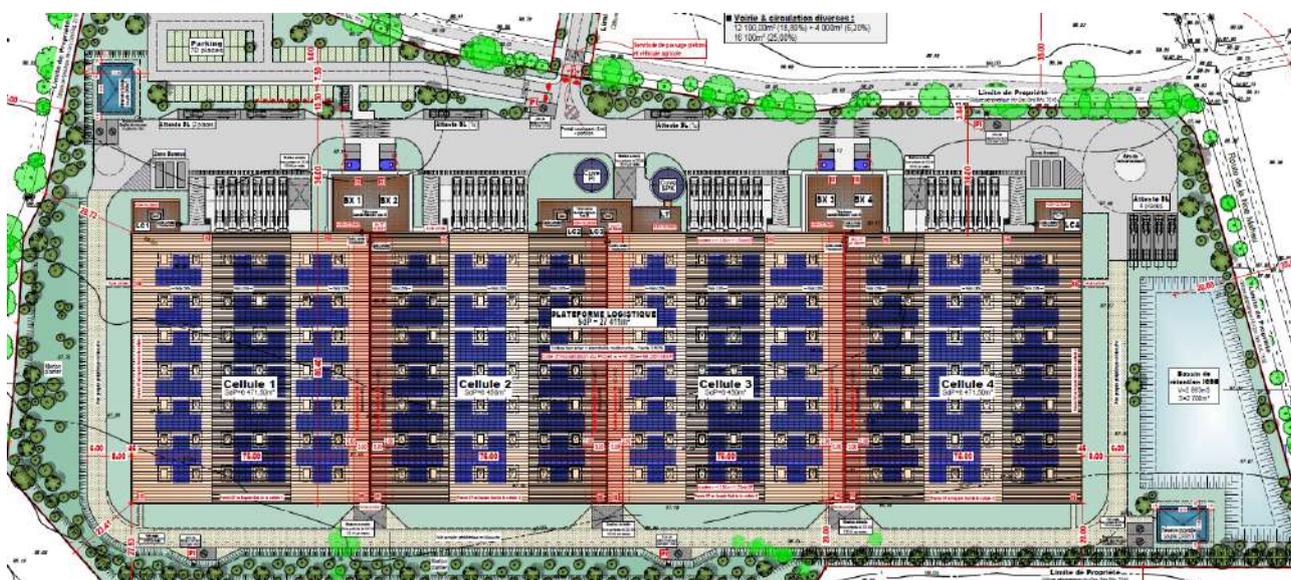


Figure 1: Plan de masse du site

2.2 Personnel sur site

Nous considérons que la plateforme accueillera moins de 100 personnes.

2.3 Caractéristiques des courants forts

2.3.1 Réseau Normal

Nous considérons que le site sera alimenté en haute tension 20kV via un poste de livraison extérieur au site. Le régime de neutre n'est pas déterminé à ce stade du projet.

2.3.2 Réseau Secouru

Le projet ne sera pas équipé d'installation de secours de type groupe électrogène.

2.3.3 Réseau Ondulé

Le site disposera d'un réseau ondulé sécurisant une partie des installations électriques du site.

2.3.4 Réseau photovoltaïque

Le site sera doté d'installations PV en toiture.

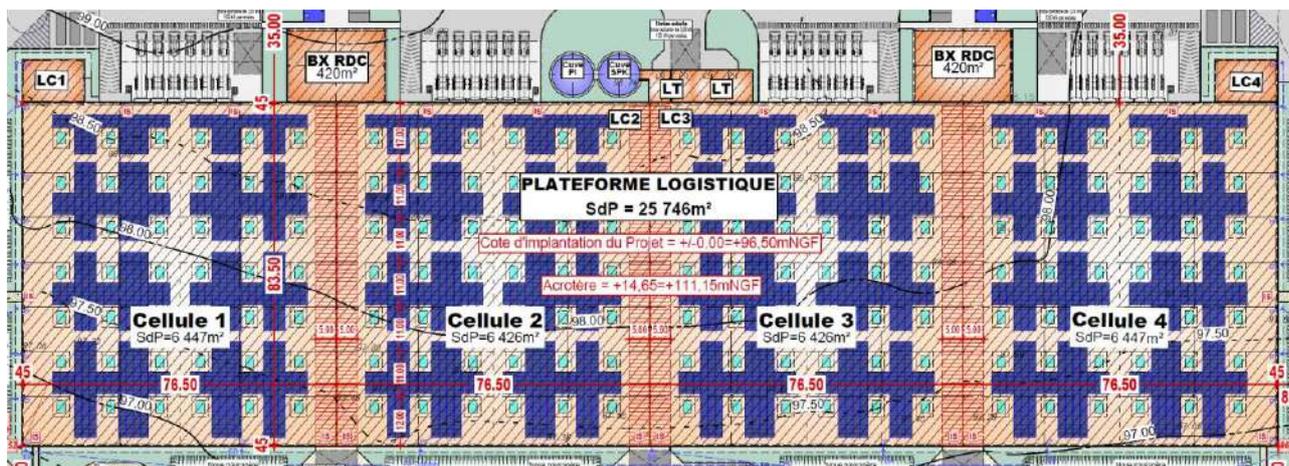


Figure 2: Plan d'implantation des installations PV

2.4 Caractéristiques des courants faibles

Nous considérons que le projet sera raccordé au réseau ORANGE via une ligne cuivre souterraine vers les bureaux.

Les lignes de sécurité suivantes sont retenues :

- Ligne report d'alarme de la CMSI du bâtiment vers la télésurveillance.

2.5 Protection incendie

Le site sera doté des moyens de protection et de prévention suivants :

- Extincteurs et RIA,
- Sprinkler,
- Murs coupe-feu 2h sauf les façades de quai (Nord) et la façade Est de la cellule 4.

2.6 Mise à la terre des installations

Le réseau de terre n'est pas déterminé à ce stade du projet.

2.7 Cheminement des réseaux courants forts et faibles généraux du projet

Zone	Lignes connectées			
	Nom	Longueur (m)	Relié à	Type
Plateforme logistique	Alimentation HT	1000	ENEDIS	Souterrain
	Alimentation BT PV	300	Panneaux en toiture	Aérien
	Alimentation BT Extérieure	1000	Installations électriques extérieures (Portail, accès, éclairage...)	Souterrain
	Téléphonie	1000	ORANGE	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 et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Plateforme logistique	AEP	PEHD	Non concerné
	Postes sources eau sprinkler x4	Acier/Fonte	Inconnue
	Eau sprinkler (depuis cuve extérieure)	Acier/Fonte	Inconnue

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.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010.

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 perte 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 :

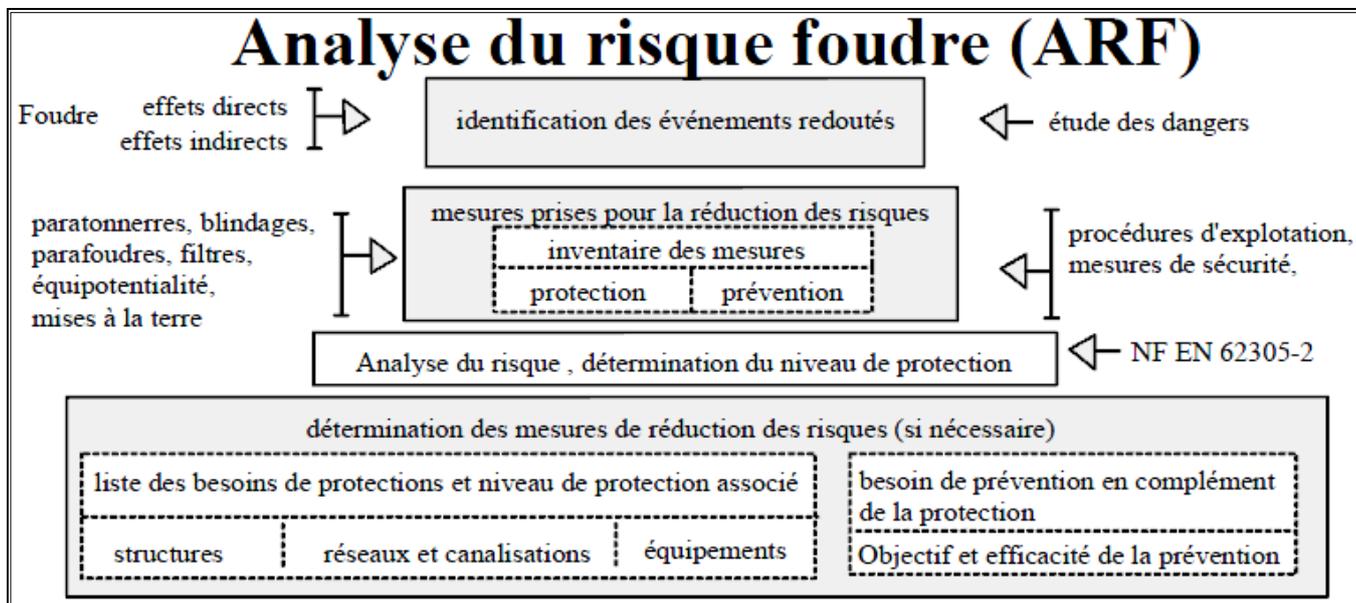


Figure 3: Structure de l'Analyse de Risque Foudre

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.

$$\begin{array}{ccccccc}
 R1 & = & R_A + R_B + R_C^* & + & R_M^* & + & R_U + R_V + R_W^* & + & R_Z^* \\
 & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & & \text{Impact sur la structure} & & & & \text{Impact à proximité du service} & & \\
 & & & & \text{Impact sur le service} & & & & \text{Impact à proximité de la structure}
 \end{array}$$

(*) : 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 $\leq R_T$.

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 seront les suivantes :

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
1510	Entrepôts couverts (stockage de matières, produits ou substances combustibles)	Enregistrement
2925	Ateliers de charge d'Accumulateurs électriques	Déclaration

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 pour l'environnement redoutés sont les suivants :

Structure	Phénomène dangereux redoutés	Application au site
Ensemble du bâtiment	Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non concerné
	Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non concerné
	Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non concerné
	Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	Non concerné
	Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimiques	Non concerné
	Incendie	Concerné
	Une perte du réseau de climatisation	Non concerné
	Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	Non concerné
	Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Concerné

Tableau 8 : Phénomènes redoutés

Nous considérons qu'au regard du risque foudre aucune installation ne peut générer un scénario d'effets à l'extérieur du site.

5.3 Zones à risques d'explosion

Il ne nous a pas été indiqué de zone ATEX sur le site.
Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu.

5.4 Evénements 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
<p>Ce cas peut arriver par impact direct dans un volume de vapeur ou de gaz. La température de l'arc (30 000°) est très nettement supérieure aux températures d'inflammation et d'explosion. Il est aggravant dans toutes les zones explosibles externes.</p>
Réalisation de points chauds à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques
<p>Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. A cet endroit (sur quelques cm²) 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.</p>
Étincelage résultant de différences de potentiel d'éléments de structure entre eux
<p>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.</p>
Percement de conteneur ou de canalisation
<p>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 5 mm.</p>
Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment
<p>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.</p>
Coup direct sur des éléments externes aux structures de bâtiment
<p>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.</p>
Surtensions électriques par effets directs ou indirects
<p>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.</p>
Effets sur les personnes
<p>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.</p>

Tableau 9 : 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
Extincteurs	Non
Poteaux incendie et bâches extérieurs	Non
RIA	Non
Murs coupe-feu 2H	Non
Centrale sprinkler	Oui
Motopompes sprinkler	Oui
Pompe jockey sprinkler	Oui
CMSI	Oui

Tableau 10 : 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 leurs tailles et 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
Plateforme logistique	X	

Tableau 11 : 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, aéro-réfrigérants 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 la commune de MARTIGNE-FERCHAUD (35) données fournies par la Météorage (voir carte ci-dessous)	Nsg = 0,60 (coups de foudre / km ² / an)
Résistivité du sol	500 Ωm* (valeur par défaut)

Tableau 12 : Données pour le calcul du risque foudre

* La nature du sol par sa résistivité influe sur le niveau de perturbation conduite sur les lignes externes entrantes ou sortantes dans les zones dangereuses ou les liaisons entre équipements. Cette valeur est utilisée dans le calcul de l'ARF. La valeur au-delà de laquelle il n'y a guère d'influence est de 500 Ωm.

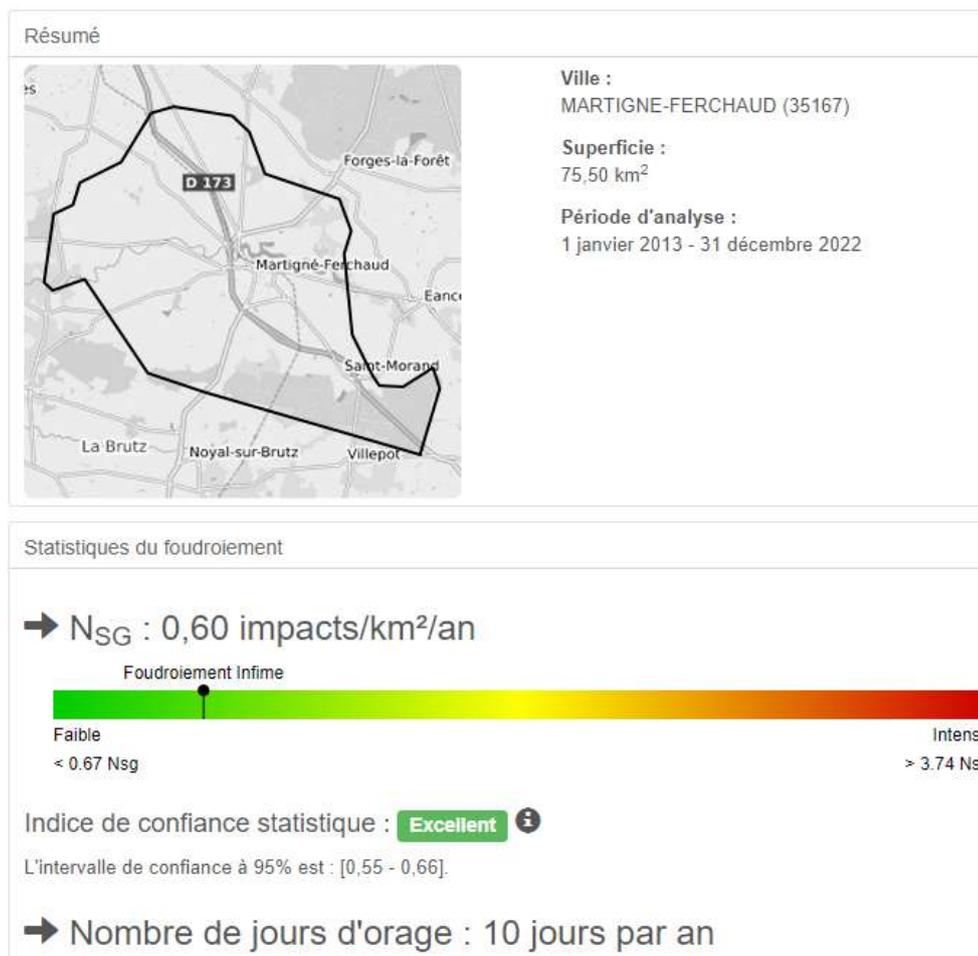


Figure 4: Nsg suivant la carte de météorage

6.2 Plateforme logistique

6.2.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	L x W x H _b	306 x 76,5 x 14,65 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	A _{d/b}	6,31E+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 13 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre C_{d/b} (facteur d'emplacement)

Présence de structures ou d'arbres de hauteur inférieure 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	H	$L_a \times W_a \times H_a$	C_i	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation HT	1000	-	3x3x4	0,5	0,5	6kV	0,01	1
2	Alimentation BT PV	300	14,65	306x83,5x14,65	1	0,5	2,5kV	0,01	1
3	Alimentation BT extérieure 1	1000	-	-	0,5	0,5	2,5kV	0,01	1
4	Téléphonie	1000	-	-	0,5	0,5	1,5kV	0,01	1

Tableau 14 : Données et caractéristiques des services

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 H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

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.

Les lignes PV sont aériennes, nous indiquons la valeur 1.

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, 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 les lignes 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	0,2	Automatiques
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	2×10^{-2}	Structure Industrielle
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*	L_o	0	SO
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux à l'extérieur de la structure	t_e	0,75	Zone d'activité
Risque environnemental	LFE	0,05	Flux thermique restant dans les limites du site

Tableau 15 : 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 $k\Omega^1$	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 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 16 : 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)

Le site est équipé de systèmes d'extinction automatiques. La valeur est = 0,2.

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.

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 17 : 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 18 : 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 19 : 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 t_e 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 20 : Tableau $t_e/8760$ 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 21 : 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 (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Plateforme logistique	5,44 E ⁻⁵	>	1 x 10 ⁻⁵

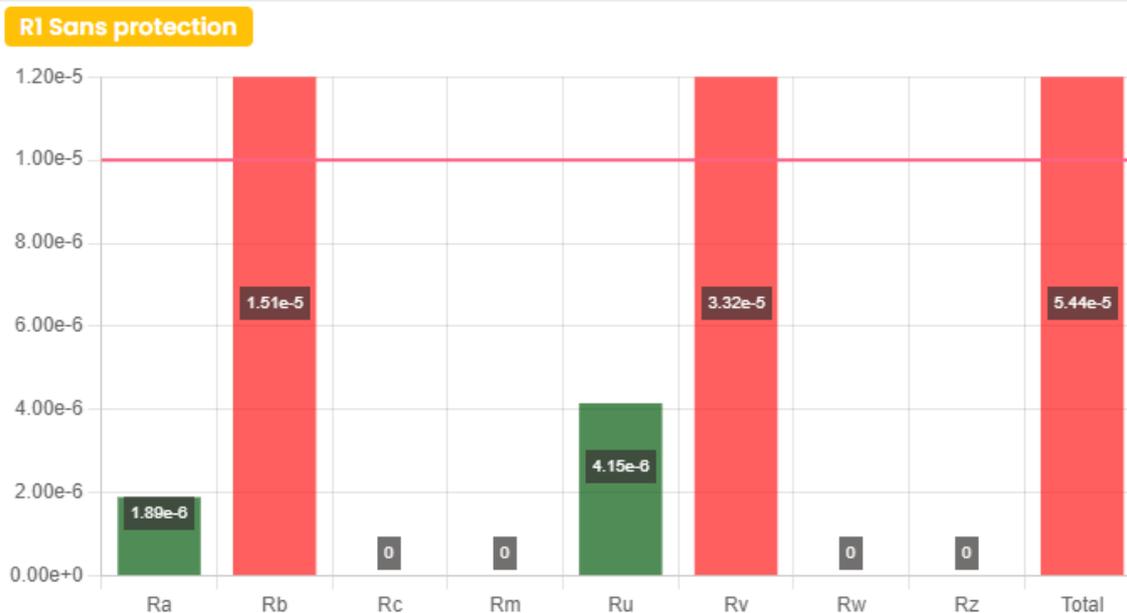


Figure 5: Résultat du calcul du risque R1 sans protections

La Plateforme logistique n'a pas un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il est donc nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (Rt).

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 Rt1.

Analyse **avec** protections

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Plateforme logistique	$5,19 \times 10^{-6}$	<	1×10^{-5}

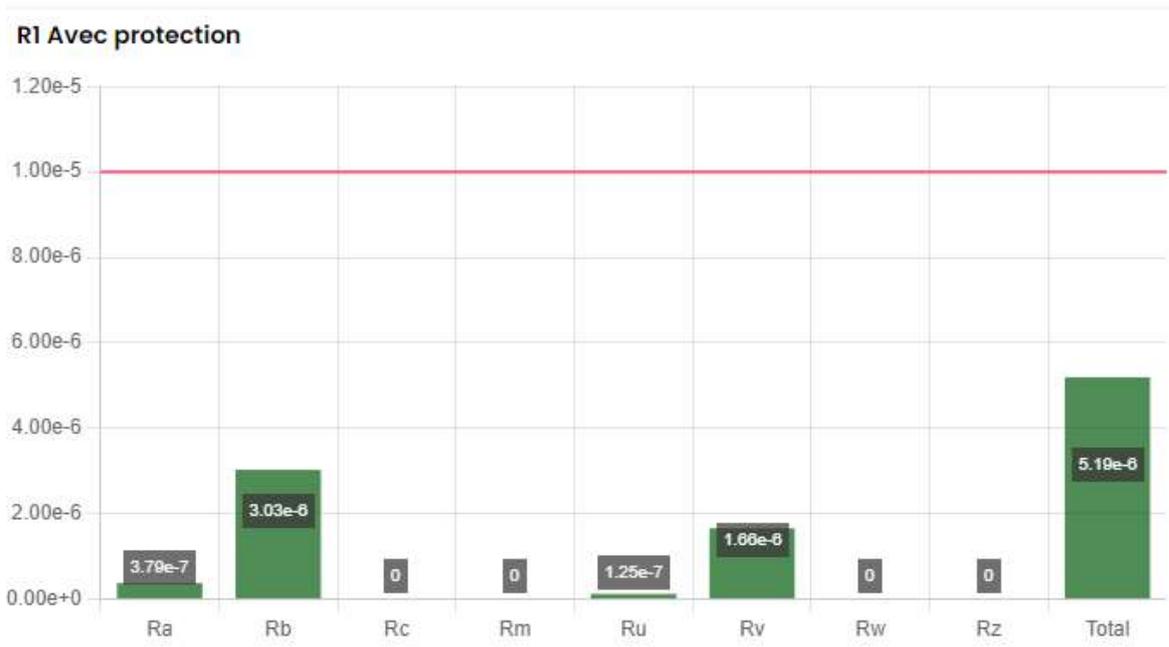


Figure 6: Résultat du calcul du risque R1 avec protections

La Plateforme logistique à un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation après la mise en place de protections contre la foudre.

Choix des mesures de protection

Les composantes de risque qui influencent le plus défavorablement le résultat sont **R_B** et **R_V**.

Caractéristiques de la structure ou du système interne	R _A	R _B	R _C	R _M	R _U	R _V	R _W	R _Z
Mesures de protection								
Surface équivalente d'exposition	X	X	X	X	X	X	X	X
Résistivité de surface du sol	X							
Résistivité du sol					X			
Restrictions physiques, isolation, avertissement, isolation équipotentielle du sol	X				X			
SPF	X ¹⁾	X	X ²⁾	X ²⁾	X ³⁾	X ³⁾		
Parafoudres coordonnés			X	X			X	X
Ecran spatial			X	X				
Réseaux externes écrantés					X	X	X	X
Réseaux internes écrantés			X	X				
Précautions de cheminement			X	X				
Réseau équipotentiel			X					
Précautions incendie		X				X		
Sensibilité au feu		X				X		
Danger particulier		X				X		
Tension de tenue aux chocs			X	X	X	X	X	X

¹⁾ Dans le cas de SPF naturel ou normalisé avec une distance entre conducteurs de descente inférieures à 10 m ou si une séparation physique n'est pas prévue, le risque lié à des blessures pour les êtres vivants dû à des tensions de contact et de pas est négligeable.

²⁾ Uniquement pour les SPF extérieurs en grille.

³⁾ En raison des équipotentialités.

Tableau 22 : Choix des protections foudre

Afin de réduire ces composantes sous la valeur tolérable, il faut mettre en place :

Un système de protection contre la foudre de niveau IV pour les effets directs de la foudre (protection externe sur la structure) et de niveau II pour les effets indirects de la foudre (protection interne sur les lignes de puissance et de communication).

7. SYNTHÈSE

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
Plateforme logistique	Protection de niveau IV	Protection de niveau IV

Tableau 23: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Structure	Organes de sécurité
Plateforme logistique	Centrale sprinkler
	Motopompes sprinkler
	Pompe jockey sprinkler
	CMSI

Tableau 24: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielle sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Structure	Nom
Plateforme logistique	Canalisation eau incendie (depuis la cuve extérieure)
	Canalisation eau incendie sur postes source

Tableau 25: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

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.

L'Étude Technique, deuxième étape de la réglementation, permettra d'établir les préconisations spécifiques de protection contre les effets directs et indirects nécessaires. Elle apportera également des conseils vis-à-vis de la démarche de prévention.

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
conforme à la norme NF EN 62305-2**

RAPPORT TECHNIQUE

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Structure Plateforme logistique

Détails du risque R1

R1 = 5.19E-6

----- Ra -----

Ra = 3.79E-7

Nd = 1.89E-2

Ng = 6.00E-1

Ad = 6.31E+4

L = 3.06E+2

W = 7.65E+1

H = 1.47E+1

Cd = 5.00E-1

Pa = 2.00E-1

Pta = 1.00E+

Pb = 2.00E-1

La_Lu = 1.00E-4

rt = 1.00E-2

Lt = 1.00E-2

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

----- Rb -----

Rb = 3.03E-6

Nd = 1.89E-2

Ng = 6.00E-1

Ad = 6.31E+4

L = 3.06E+2

W = 7.65E+1

H = 1.47E+1

Cd = 5.00E-1

Pb = 2.00E-1

Lb_Lv = 8.00E-4

rp = 2.00E-1

rf = 1.00E-1

hz = 2.00E+

Lf1 = 2.00E-2

nz = 0.00E+

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

----- Rc -----

Rc = 0.00E+

Nd = 1.89E-2

Ng = 6.00E-1

Ad = 6.31E+4

L = 3.06E+2

W = 7.65E+1

H = 1.47E+1

Cd = 5.00E-1

Pc = 1.00E+

Pc_Aliment-BT-PV = 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+

Pc_Aliment-HT = 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+

Pc_BT-ext = 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+

Cld = 1.00E+

Pc_Telephonie = 1.00E+

Pparafoudre = 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+

Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+

rp = 2.00E-1

rf = 1.00E-1

lfe = 0.00E+

te/8760 = 7.50E-1

----- Rm -----

Rm = 0.00E+

Nm = 7.01E-1

Ng = 6.00E-1

Am = 1.17E+6

L = 3.06E+2

W = 7.65E+1

Pm = 5.08E-5

Pm_Aliment-BT-PV = 1.60E-5

Pparafoudre = 1.00E+

Pms = 1.60E-5

Ks1 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks2 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks3 = 1.00E-2

Ks4 = 4.00E-1

Uw = 2.50E+

Pm_Aliment-HT = 2.78E-6

Pparafoudre = 1.00E+

Pms = 2.78E-6

Ks1 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks2 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks3 = 1.00E-2

Ks4 = 1.67E-1

Uw = 6.00E+

Pm_BT-ext = 1.60E-5

Pparafoudre = 1.00E+

Pms = 1.60E-5

Ks1 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks2 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks3 = 1.00E-2

Ks4 = 4.00E-1

Uw = 2.50E+

Pm_Telephonie = 1.60E-5

Pparafoudre = 1.00E+

Pms = 1.60E-5

Ks1 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks2 = 1.00E+

wm = 0.00E+

Ks3 = 1.00E-2

Ks4 = 4.00E-1

Uw = 2.50E+

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+

Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+

rp = 2.00E-1

rf = 1.00E-1

lfe = 0.00E+

te/8760 = 7.50E-1

----- Ru -----

Ru = 1.25E-7
 Ru = 7.01E-8
 NI = 3.60E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 1.20E+4
 Ll = 3.00E+2
 Ci = 1.00E+
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 1.98E-2
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 6.59E+4
 Lj = 3.06E+2
 Wj = 8.35E+1
 Hj = 1.47E+1
 Cdj = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Pu = 3.00E-2
 PtU = 1.00E+
 Peb = 3.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 La_Lu = 1.00E-4
 rt = 1.00E-2
 Lt = 1.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3
 tz = 0.00E+
 Ru = 1.85E-8
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 Ll = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 1.82E-4
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 6.05E+2
 Lj = 3.00E+
 Wj = 3.00E+
 Hj = 4.00E+
 Cdj = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Pu = 3.00E-2
 PtU = 1.00E+
 Peb = 3.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 La_Lu = 1.00E-4
 rt = 1.00E-2
 Lt = 1.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3

nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+
 Ru = 1.80E-8
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 Ll = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 0.00E+
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 0.00E+
 Lj = 0.00E+
 Wj = 0.00E+
 Hj = 0.00E+
 Cdj = 2.50E-1
 Ct = 1.00E+
 Pu = 3.00E-2
 PtU = 1.00E+
 Peb = 3.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 La_Lu = 1.00E-4
 rt = 1.00E-2
 Lt = 1.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3
 tz = 0.00E+
 Ru = 1.80E-8
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 Ll = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 0.00E+
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 0.00E+
 Lj = 0.00E+
 Wj = 0.00E+
 Hj = 0.00E+
 Cdj = 2.50E-1
 Ct = 1.00E+
 Pu = 3.00E-2
 PtU = 1.00E+
 Peb = 3.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 La_Lu = 1.00E-4
 rt = 1.00E-2
 Lt = 1.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3

tz = 0.00E+

----- Rv -----

Rv = 1.66E-6
 Rv = 9.34E-7
 NI = 3.60E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 1.20E+4
 Ll = 3.00E+2
 Ci = 1.00E+
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 1.98E-2
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 6.59E+4
 Lj = 3.06E+2
 Wj = 8.35E+1
 Hj = 1.47E+1
 Cdj = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Pv = 5.00E-2
 Peb = 5.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 Lb_Lv = 8.00E-4
 rp = 2.00E-1
 rf = 1.00E-1
 hz = 2.00E+
 Lf1 = 2.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3
 tz = 0.00E+
 Rv = 2.47E-7
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 Ll = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 1.82E-4
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 6.05E+2
 Lj = 3.00E+
 Wj = 3.00E+
 Hj = 4.00E+
 Cdj = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Pv = 5.00E-2
 Peb = 5.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 Lb_Lv = 8.00E-4
 rp = 2.00E-1
 rf = 1.00E-1
 hz = 2.00E+

Lf1 = 2.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3
 tz = 0.00E+
 Rv = 2.40E-7
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 LI = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 0.00E+
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 0.00E+
 Lj = 0.00E+
 Wj = 0.00E+
 Hj = 0.00E+
 Cdj = 2.50E-1
 Ct = 1.00E+
 Pv = 5.00E-2
 Peb = 5.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 Lb_Lv = 8.00E-4
 rp = 2.00E-1
 rf = 1.00E-1
 hz = 2.00E+
 Lf1 = 2.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3
 tz = 0.00E+
 Rv = 2.40E-7
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 LI = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 0.00E+
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 0.00E+
 Lj = 0.00E+
 Wj = 0.00E+
 Hj = 0.00E+
 Cdj = 2.50E-1
 Ct = 1.00E+
 Pv = 5.00E-2
 Peb = 5.00E-2
 Pld = 1.00E+
 Cld = 1.00E+
 Lb_Lv = 8.00E-4
 rp = 2.00E-1
 rf = 1.00E-1

hz = 2.00E+
 Lf1 = 2.00E-2
 nz = 0.00E+
 nt = 8.76E+3
 tz = 0.00E+
 ----- Rw -----
 Rw = 0.00E+
 Rw = 0.00E+
 NI = 3.60E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 1.20E+4
 LI = 3.00E+2
 Ci = 1.00E+
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 1.98E-2
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 6.59E+4
 Lj = 3.06E+2
 Wj = 8.35E+1
 Hj = 1.47E+1
 Cdj = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Pw = 1.00E+
 Pparafoudre = 1.00E+
 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+
 Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
 rp = 2.00E-1
 rf = 1.00E-1
 lfe = 0.00E+
 te/8760 = 7.50E-1
 Rw = 0.00E+
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 LI = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 1.82E-4
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 6.05E+2
 Lj = 3.00E+
 Wj = 3.00E+
 Hj = 4.00E+
 Cdj = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Pw = 1.00E+

Pparafoudre = 1.00E+
 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+
 Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
 rp = 2.00E-1
 rf = 1.00E-1
 lfe = 0.00E+
 te/8760 = 7.50E-1
 Rw = 0.00E+
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 LI = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 0.00E+
 Ng = 6.00E-1
 Adj = 0.00E+
 Lj = 0.00E+
 Wj = 0.00E+
 Hj = 0.00E+
 Cdj = 2.50E-1
 Ct = 1.00E+
 Pw = 1.00E+
 Pparafoudre = 1.00E+
 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+
 Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
 rp = 2.00E-1
 rf = 1.00E-1
 lfe = 0.00E+
 te/8760 = 7.50E-1
 Rw = 0.00E+
 NI = 6.00E-3
 Ng = 6.00E-1
 Al = 4.00E+4
 LI = 1.00E+3
 Ci = 5.00E-1
 Ce = 5.00E-1
 Ct = 1.00E+
 Ndj = 0.00E+
 Ng = 6.00E-1

Adj = 0.00E+
Lj = 0.00E+
Wj = 0.00E+
Hj = 0.00E+
Cdj = 2.50E-1
Ct = 1.00E+
Pw = 1.00E+
Pparafoudre = 1.00E+
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+
Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
rp = 2.00E-1
rf = 1.00E-1
lfe = 0.00E+
te/8760 = 7.50E-1
----- Rz -----
Rz = 0.00E+
Rz = 0.00E+
Ni = 3.60E-1
Ng = 6.00E-1
Ai = 1.20E+6
Ci = 1.00E+
Ce = 5.00E-1
Ct = 1.00E+
Pz = 3.00E-1
Pli = 3.00E-1
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+
Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
rp = 2.00E-1
rf = 1.00E-1
lfe = 0.00E+
te/8760 = 7.50E-1
Rz = 0.00E+
Ni = 6.00E-1
Ng = 6.00E-1
Ai = 4.00E+6
Ci = 5.00E-1
Ce = 5.00E-1
Ct = 1.00E+
Pz = 1.00E-1
Pli = 1.00E-1
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+
Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
rp = 2.00E-1
rf = 1.00E-1
lfe = 0.00E+
te/8760 = 7.50E-1
Rz = 0.00E+
Ni = 6.00E-1
Ng = 6.00E-1
Ai = 4.00E+6
Ci = 5.00E-1
Ce = 5.00E-1
Ct = 1.00E+

Pz = 3.00E-1
Pli = 3.00E-1
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+
Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
rp = 2.00E-1
rf = 1.00E-1
lfe = 0.00E+
te/8760 = 7.50E-1
Rz = 0.00E+
Ni = 6.00E-1
Ng = 6.00E-1
Ai = 4.00E+6
Ci = 5.00E-1
Ce = 5.00E-1
Ct = 1.00E+
Pz = 3.00E-1
Pli = 3.00E-1
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+
Lce_Lme_Lwe_Lze = 0.00E+
rp = 2.00E-1
rf = 1.00E-1
lfe = 0.00E+
te/8760 = 7.50E-1

ANNEXE 2

Lexique

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

Effet réducteur

Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.

Electrode de terre

Élément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.

Equipements métalliques

Éléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.

Etincelle dangereuse (étincelage)

Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.

Foudre

Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).

Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)

Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)

Liaison équipotentielle

Éléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.

Mode commun (MC)

Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.

Mode différentiel (MD)

Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans les masses. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.
Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
Régime de neutre	<p>Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La première indique la position du neutre par rapport à la terre: I: neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance T: neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre: T: masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) N: masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (N-S), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (N-C).
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.

Résistance de terre

Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.

Surface équivalente

Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.

Surtension

Variation importante de faible durée de la tension.

Tension de mode commun

Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).

Tension différentielle

Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).

Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

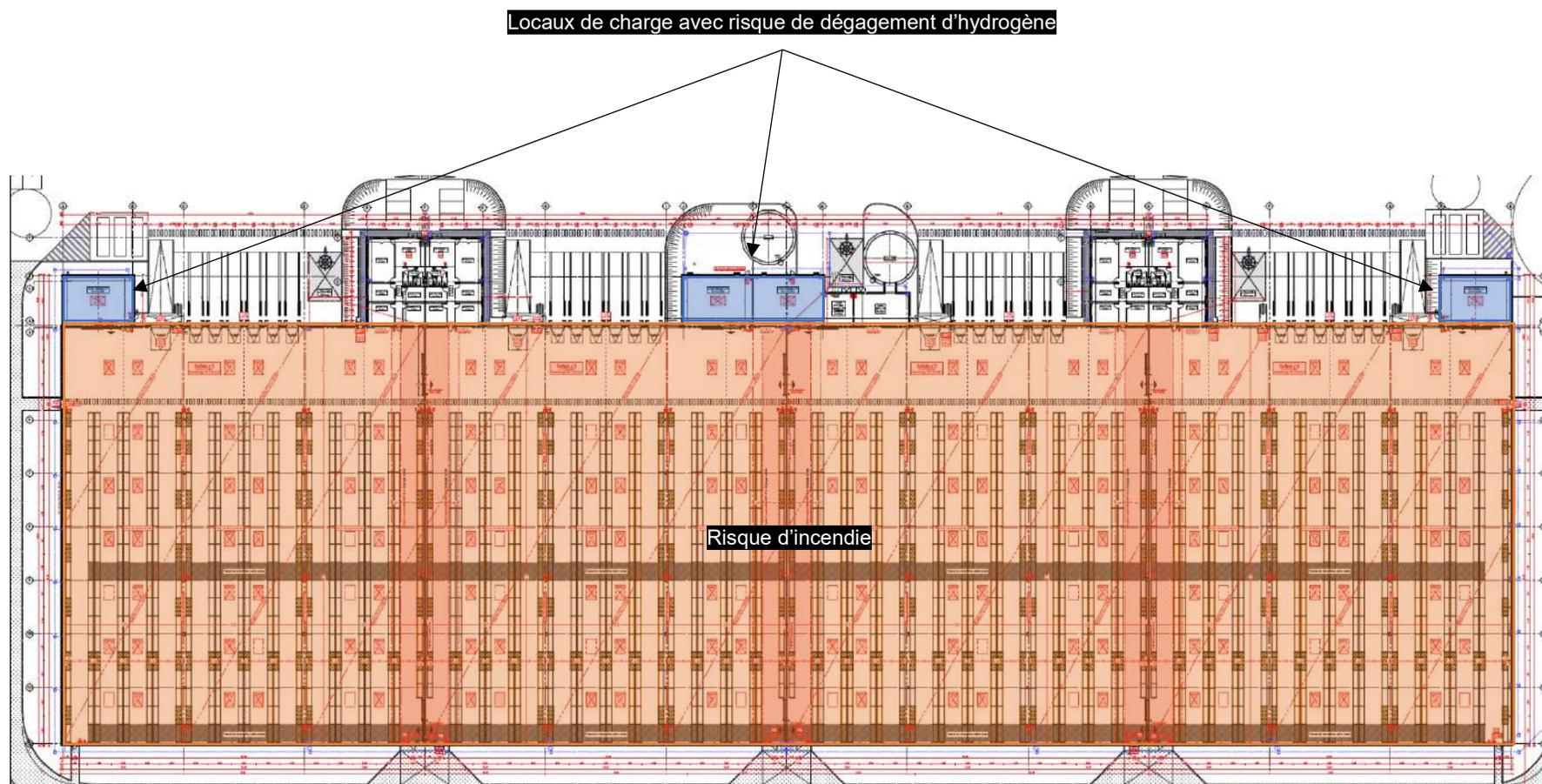
TGBT

Tableau Général Basse Tension

Traceur

Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.

Annexe 5 : Plan des locaux à risque



*Annexe 6 : Lettre d'engagement du porteur de projet à réaliser
une étude de non-ruine en chaîne*

Opération : Plateforme logistique Martigné-Ferchaud (35)
ZAC du Ronzeray
35 640 Martigné-Ferchaud

LETRE D'ENGAGEMENT DE RESPECT DES PRINCIPES DE STABILITES **AU FEU DU BATIMENT ET DE FOURNITURE DES** **JUSTIFICATIONS D'ABSENCE DE RISQUE DE RUINE EN CHAINE**

Ce courrier répond à la demande exprimée par le représentant du SDIS 35.

Le présent document engage LEGENDRE DEVELOPPEMENT à produire une notice de description de la stabilité au feu des structures des 4 cellules et de justification de l'absence de risque de ruine en chaîne des cellules, dans l'hypothèse où un incendie se déclarerait dans l'une d'entre elles. Il décrit les principes de conception qui seront respectés et justifiés dans la notice justificative.

Cette étude sera effectuée avant le démarrage des travaux afin de la prendre en compte lors des études d'exécution.

Généralités

Le bâtiment est constitué :

- D'une partie entrepôt, comprenant 4 cellules de 6500 m² chacune,
- Et locaux attenants, bureaux, local de charge, local sprinklage et locaux techniques.

Les 4 cellules de l'entrepôt sont séparées entre elles par des murs coupe-feu. Les pignons extérieurs EST et OUEST ainsi que la façade SUD de l'entrepôt sont également constitués de murs stables au feu.

Ces murs séparatifs entre cellules et de façades présentent les caractéristiques suivantes :

- Leur degré coupe-feu et leur stabilité au feu est de deux heures,
- Ils dépassent de la toiture d'une hauteur d'un mètre,
- Ils débordent des façades des cellules sur une longueur de 50 cm lorsque qu'il n'y a pas de panneau béton en façade

Principe de stabilité au feu de la structure

La structure principale des murs coupe-feu est assurée par des poteaux en béton armé, encastés en pied dans des massifs à encuvement. Une note de calcul des poteaux du BET Structure, justifiant leur stabilité et leur tenue au feu de deux heures, sera jointe à la notice justificative.

Pour assurer la tenue coupe-feu demandée de deux heures, les murs séparatifs entre les cellules seront constitués de la manière suivante :

- Puis de panneaux en béton armé, du niveau -0.20m jusqu'au niveau 13.5m. La justification de la tenue au feu de deux heures de ces panneaux supérieurs figurera dans la même note de calcul citée précédemment.
- Les panneaux en béton seront repris par un poteau intermédiaire en béton en forme H. La tenue au feu de deux heures des poteaux béton en H sera justifiée dans la note du sous-traitant charpente béton.

La tenue coupe-feu de deux heures des deux murs en façade SUD, EST et OUEST de l'entrepôt sont quant à eux constitués de poteaux en béton armé supports de panneaux sandwich avec isolant laine de verre sur toute leur hauteur, soit du niveau -0,29m jusqu'au niveau 13.5m. La justification de la tenue au feu de deux heures de ces panneaux de façade figurera également dans la note de calcul.

Les murs séparatifs entre cellules et les murs de façade des cellules présenteront donc une stabilité et un degré coupe-feu de deux heures.

Principe de non-ruine chaîne de l'entrepôt

Les dispositions constructives visent à ce que la ruine d'un élément de structure d'une cellule, par suite d'un sinistre dans celle-ci, n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure globale du bâtiment, notamment celles des cellules avoisinantes, ni de leurs dispositifs de compartimentage, ni l'effondrement vers l'extérieur de la cellule en feu.

L'hypothèse de non-effondrement en chaîne sera respecté compte tenu de la conception globale de l'entrepôt :

- Les murs séparatifs entre cellules et les murs en façade des cellules d'extrémité présentent une stabilité et un degré coupe-feu de deux heures. Ainsi l'effondrement d'une cellule n'entraîne pas l'effondrement de ses murs coupe-feu.
- Les charpentes béton/bois des cellules sont dissociées les unes des autres. Les éléments de charpente ne traversent pas les murs coupe-feu. Les poutres porteuses de la charpente bois sont indépendantes de part et d'autre des murs coupe-feu séparatifs de cellules. Ainsi, l'effondrement d'une cellule n'a pas d'influence sur les sollicitations de la charpente bois de la ou des cellule(s) voisine(s).
- Les attaches de la charpente bois aux poteaux béton seront de nature « articulées ». Ainsi la rupture d'une poutre lors d'un sinistre entraîne une simple rotation aux appuis, avec rupture des boulons de l'enfourchement, sans sollicitation supplémentaire des poteaux béton ces poteaux béton restent encastrés en pied et maintenus par la charpente du côté protégé.
- La charpente ne favorisera pas un effondrement de la structure vers l'extérieur. Les structures porteuses des façades en bardage des cellules sont articulées en pied et tenues en tête par la charpente bois. En cas d'effondrement de la charpente bois lors d'un sinistre incendie, la façade se trouvera entraînée vers l'intérieur du bâtiment.

Conclusion

La notice justificative fournie à l'issue de la phase études d'exécution du projet démontrera bien que les murs séparatifs entre cellules et en façade des cellules d'extrémité de l'entrepôt présentent un degré et une stabilité au feu de deux heures.

Il sera donc établi qu'en cas de ruine d'une cellule par suite d'un incendie, la conception générale de la charpente n'entraînera pas la déstabilisation de la ou des cellule(s) adjacente(s).

M. LEGRAVEREND Florent



