



DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN ENTREPOT
DE LOGISTIQUE

FP MONTBARTIER
MONTBARTIER (82)

Pièce jointe n°21 : Annexe modélisation et
D9/D9A



KALIÈS

Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

REVISIONS

| Date | Version | Objet de la version |
|------------|---------|--|
| 05/07/2023 | V1 | Version initiale |
| 11/09/2023 | V2 | Version révisée suite aux observations de l'administration |

PREAMBULE

L'objectif de la présente annexe est de modéliser les différents phénomènes dangereux caractérisant les événements considérés comme principaux.

Les différents scénarios étudiés sont les suivants :

Tableau 1. Scénarios modélisés

| Installations | Phénomènes dangereux modélisés |
|-------------------------------|--|
| Cellule 1 | Incendie de matières combustibles (Palette 1510) |
| | Incendie de matières combustibles (Palette 1511) |
| Cellule 2 | Incendie de matières combustibles (Palette 1510) |
| | Incendie de matières combustibles (Palette 1511) |
| Cellule 3 | Incendie de matières combustibles (Palette 1510) |
| | Incendie de matières combustibles (Palette 1511) |
| | Incendie d'aérosols (Palette 4320) |
| Local de matières dangereuses | Feu de nappe de liquides inflammables |

SOMMAIRE

| | | |
|---------|---|----|
| I. | Méthodes utilisées | 7 |
| I.1. | Effets thermiques liés à un incendie de matériaux combustibles | 7 |
| I.2. | Effets thermiques d'un incendie de liquides inflammables par FLUMILOG | 9 |
| I.2.1 | Calcul des caractéristiques du combustible..... | 9 |
| I.2.2 | Calcul des caractéristiques de la flamme | 9 |
| I.2.3 | Calcul de la puissance de l'incendie | 10 |
| I.2.4 | Durée de l'incendie..... | 10 |
| I.3. | Incendie des stockages d'aérosols | 11 |
| II. | Seuils de référence | 12 |
| II.1. | Effets thermiques | 12 |
| III. | Évaluation quantitative | 13 |
| III.1. | Incendie dans la cellule 1 | 13 |
| III.1.1 | Incendie de matières combustibles 1510 dans la cellule 1..... | 16 |
| III.1.2 | Incendie de matières combustibles 1511 dans la cellule 1..... | 18 |
| III.2. | Incendie dans la cellule 2 | 20 |
| III.2.1 | Incendie de matières combustibles 1510 dans la cellule 2..... | 23 |
| III.2.2 | Incendie de matières combustibles 1511 dans la cellule 2..... | 25 |
| III.3. | Incendie dans la cellule 3 | 27 |
| III.3.1 | Incendie de matières combustibles 1510 dans la cellule 3..... | 30 |
| III.3.2 | Incendie de matières combustibles 1511 dans la cellule 3..... | 32 |
| III.3.3 | Incendie d'aérosols 4320 dans la cellule 3 | 34 |
| III.4. | Feu de nappe de liquides inflammables dans le local de stockage de matières dangereuses 37 | |
| III.4.1 | Hypothèses..... | 37 |
| III.4.2 | Résultats | 38 |
| III.4.3 | Commentaires | 38 |
| III.5. | Synthèse des modélisations..... | 40 |
| IV. | Calcul du D9 et du D9A..... | 42 |
| V. | Annexes..... | 44 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1. Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment..... | 7 |
| Figure 2. Conditions de stockage dans la cellule 1..... | 13 |
| Figure 3. Dispositions constructives de la paroi P1 de la cellule 1..... | 14 |
| Figure 4. Dispositions constructives de la paroi P2 de la cellule 1..... | 14 |
| Figure 5. Dispositions constructives de la paroi P3 de la cellule 1..... | 14 |
| Figure 6. Dispositions constructives de la paroi P4 de la cellule 1..... | 15 |
| Figure 7. Effets thermiques d'un incendie 1510 dans la cellule 1..... | 17 |
| Figure 8. Effets thermiques d'un incendie 1511 dans la cellule 1..... | 19 |
| Figure 9. Conditions de stockage dans la cellule 2..... | 20 |
| Figure 10. Dispositions constructives de la paroi P1 de la cellule 2..... | 21 |
| Figure 11. Dispositions constructives de la paroi P2 de la cellule 2..... | 21 |
| Figure 12. Dispositions constructives de la paroi P3 de la cellule 2..... | 22 |
| Figure 13. Dispositions constructives de la paroi P4 de la cellule 2..... | 22 |
| Figure 14. Effets thermiques d'un incendie 1510 dans la cellule 2..... | 24 |
| Figure 15. Effets thermiques d'un incendie 1511 dans la cellule 2..... | 26 |
| Figure 16. Conditions de stockage dans la cellule 3..... | 27 |
| Figure 17. Dispositions constructives de la paroi P1 de la cellule 1..... | 28 |
| Figure 18. Dispositions constructives de la paroi P2 de la cellule 1..... | 28 |
| Figure 19. Dispositions constructives de la paroi P3 de la cellule 1..... | 29 |
| Figure 20. Dispositions constructives de la paroi P4 de la cellule 1..... | 29 |
| Figure 21. Effets thermiques d'un incendie 1510 dans la cellule 3..... | 31 |
| Figure 22. Effets thermiques d'un incendie 1511 dans la cellule 3..... | 33 |
| Figure 23. Conditions de stockage des aérosols dans la cellule 3..... | 34 |
| Figure 24. Effets thermiques de l'explosion du stockage d'aérosols dans la cellule 3..... | 36 |
| Figure 25. Conditions de stockage dans le local de matières dangereuses..... | 37 |
| Figure 26. Effets thermiques d'un feu de nappe de liquides inflammables dans le local de stockage de matières dangereuses..... | 39 |
| Figure 27. Calcul du D9..... | 42 |
| Figure 28. Calcul du D9A..... | 43 |

LISTE DES TABLEAUX

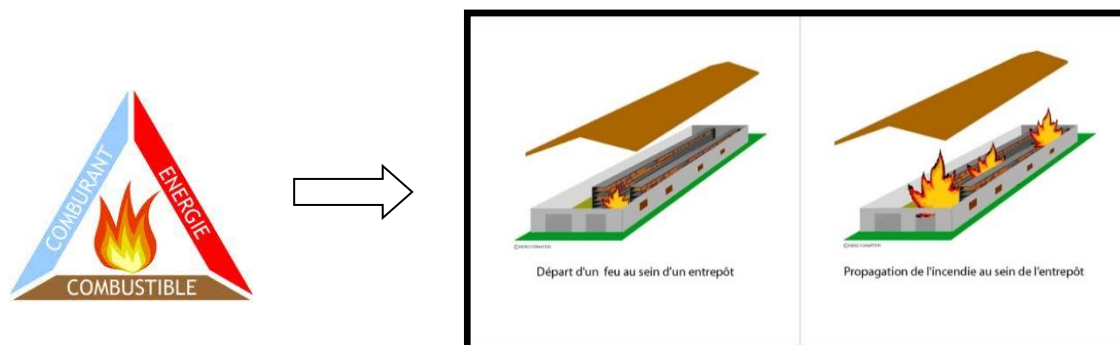
| | |
|---|----|
| Tableau 1. Scénarios modélisés | 3 |
| Tableau 2. Hypothèses majorantes à retenir pour modéliser un feu sur un stockage de palettes d'aérosols propulsés au GPL ou au DME..... | 11 |
| Tableau 3. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005..... | 12 |
| Tableau 4. Seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989) | 12 |
| Tableau 5. Caractéristiques de la toiture de la cellule 1 | 13 |
| Tableau 6. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1510 de la cellule 1 » | 16 |
| Tableau 7. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1511 de la cellule 1 » | 18 |
| Tableau 8. Caractéristiques de la toiture de la cellule 2 | 20 |
| Tableau 9. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1510 de la cellule 2 » | 23 |
| Tableau 10. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1511 de la cellule 2 » | 25 |
| Tableau 11. Caractéristiques de la toiture de la cellule 3 | 27 |
| Tableau 12. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1510 de la cellule 3 » | 30 |
| Tableau 13. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1511 de la cellule 3 » | 32 |
| Tableau 14. Hypothèses du scénario « Incendie du stockage d'aérosols de la cellule 3 » | 34 |
| Tableau 15. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage d'aérosols de la cellule 3 » | 35 |
| Tableau 16. Caractéristiques de la toiture du local de matières dangereuses | 37 |
| Tableau 17. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie de liquides inflammables dans le local de matières dangereuses » | 38 |

I. METHODES UTILISEES

I.1. EFFETS THERMIQUES LIES A UN INCENDIE DE MATERIAUX COMBUSTIBLES

Dans le but de modéliser les effets thermiques d'un incendie, il est nécessaire de déterminer les flux thermiques dégagés par cet incendie.

Figure 1. Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment



Pour les incendies de combustibles solides stockés en bâtiments, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM - Méthode de calcul des effets thermiques d'incendies généralisés pour les entrepôts de combustibles solides - avril 2010. Cette méthode permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible.

À partir des données géométriques de la cellule, la nature des produits entreposés et le mode de stockage, le logiciel calcule le débit de pyrolyse, les caractéristiques des flammes et les distances d'effet en fonction du temps, ainsi que le comportement au feu des toitures et des parois.

Le calcul prend en compte les cellules de géométrie complexe (parois tronquées ou en équerre), ainsi que les cellules de hauteurs variables.

Des palettes types sont proposées pour certaines rubriques telles que la 1510 (combustible) ou la 2662 (matière plastique).

Le calcul ne s'applique qu'aux bâtiments à simple rez-de-chaussée ou au dernier niveau pour ceux multi-étagés.

NOTA : Il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas d'inclure dans une même cellule un mélange de configuration de stockages. En effet, dans une même cellule, les stockages doivent tous être sous la même forme (rack ou masse) et orientés dans le même sens (par exemple, tous les racks doivent être parallèles à la longueur de la cellule, et ne peuvent être perpendiculaires entre eux). Deux approches sont possibles :

- réalisation d'un stockage équivalent : mise en œuvre d'un stockage fictif ayant une configuration majorante et conservatrice moyenne : cas où les zones de stockages ont des dimensions différentes (racks ou îlots de stockage de dimensions différentes). Idéalement conserver le volume de stockage total cellule + la hauteur de stockage + les déports par rapport aux parois.
- utilisation de l'astuce paroi REI 1 pour diviser votre cellule en deux si vous avez un stockage rack et un stockage masse. Paroi REI sera en béton (hauteur résiduelle plus faible qu'avec du bardage métallique).

Extrait FAQ Flumilog

Comment rendre compte de la diversité des zones de stockage parfois rencontrée dans une seule cellule ?

Une paroi de type « REI 1 » pourra être introduite afin de distinguer des zones de stockages distinctes du point de vue des combustibles solides stockés, du sens de stockage, du mode de stockage. Ainsi, en introduisant plusieurs cellules adjacentes séparées par une paroi fictive REI 1, il devient possible de simuler l'incendie d'une cellule unique au stockage complexe de combustibles solides.

C'est pourquoi, dans la suite de ce document, lorsqu'un mélange complexe de stockages existe au sein d'une même cellule, la modélisation sera réalisée en utilisant les astuces proposées par le logiciel en cas de configuration spécifique. L'astuce retenue sera la plus représentative et cohérente possible avec la réalité tout en restant sur une configuration majorante et conservatrice.

Enfin, il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas de choisir l'emplacement exact des portes sectionnelles. Elles sont mises par défaut à équidistances entre elles et chaque extrémité de la paroi.

I.2. EFFETS THERMIQUES D'UN INCENDIE DE LIQUIDES INFLAMMABLES PAR FLUMILOG

Pour les incendies de liquides inflammables, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM, dans son nouveau module disponible à partir de la version 4.0.0.8. Les flux thermiques sont obtenus selon les hypothèses de la feuille de calcul du GTDLi annexée à la Circulaire DPPR/SEI2/AL- 06- 357 du 31/01/07 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

L'intérêt de cette fonctionnalité est de réaliser les sommes de flux au cours de calculs "hybrides" mêlant combustibles liquides et solides de façon automatique et homogène.

I.2.1 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DU COMBUSTIBLE

I.2.1.1 SURFACE DE COMBUSTIBLE

Il est important de noter que, contrairement aux feux de solides, FLUMILOG considère que les combustibles liquides occupent la totalité de la surface en cours du calcul de sorte à obtenir un feu de nappe généralisé à l'ensemble de la surface la cellule.

Il est à remarquer que, lorsque la longueur de la cellule est supérieure à 2,5 fois la largeur de celle-ci, alors le diamètre équivalent est pris égal à la largeur de la cellule. Toutes les grandeurs physiques présentées sont constantes dans le temps.

I.2.1.2 VITESSE DE COMBUSTION DES COMBUSTIBLES

La durée de l'incendie est estimée en tenant compte de la quantité de liquides inflammables entreposée, du débit massique de combustion retenu (la vitesse de combustion des combustibles liquides est forfaitairement égale à 55 g/m²/s pour les hydrocarbures/liquides inflammables et 25 g/m²/s pour les alcools) et de la surface en feu.

I.2.2 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DE LA FLAMME

I.2.2.1 HAUTEUR DE FLAMME

La longueur de flamme est obtenue à l'aide de la corrélation de Thomas avec prise en compte du vent selon la formule suivante :

$$L_{fla} = 55D \left(\frac{\dot{m}''}{\rho_{air} \sqrt{gD}} \right)^{0,67} * U^{*-0,21}$$

Avec

$$U^* = \frac{u_w}{U_c}$$

u_w étant la vitesse du vent
et

$$U_c = \left(\frac{g \dot{m}'' D}{\rho_{air}} \right)^{1/3}$$

Conformément au GTDLi, la valeur de la vitesse du vent est fixée à 5 m/s. L'angle d'inclinaison de la flamme est également donné par la relation empirique de Thomas :

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

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

Avec ρ_v la masse volumique du produit en phase vapeur à sa température d'ébullition, Fr le nombre de Froude :

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

Re le nombre de Reynolds :

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

μ_{air} la viscosité dynamique de l'air.

Finalement, la hauteur H_{fla} de flamme est obtenue d'après la relation :

$$H_{fla} = L_{fla} \cos\theta$$

Conformément aux hypothèses de la feuille de calcul du GTDLi, aucune limitation de hauteur n'est appliquée pour les liquides inflammables.

I.2.2.2 ÉMITTANCE DE LA FLAMME

L'émittance de flamme est calculée à l'aide de la corrélation de Mudan et Croce et s'exprime en kW/m² :

$$E_{moy} = 120e^{-0,12D} + 20 \text{ pour les hydrocarbures}$$

$$E_{moy} = 37,5e^{-0,15D} + 31 \text{ pour les alcools}$$

Dans le cadre d'une approche majorante, elle est limitée en valeur inférieure à 30 kW/m².

L'émittance est ensuite considérée comme homogène sur toute la hauteur de la flamme.

I.2.3 CALCUL DE LA PUISSANCE DE L'INCENDIE

La puissance de l'incendie est obtenue par la formule :

$$P = \dot{m}'' \Delta H_c S_{flammes}$$

où ΔH_c est la chaleur de combustion prise égale à 40 MJ/kg pour les hydrocarbures et 27,8 MJ/kg pour l'éthanol, et $S_{flammes}$ la surface de flammes égale à la surface au sol de la zone considérée en feu.

I.2.4 DUREE DE L'INCENDIE

Le calcul de la durée se fait à partir des paramètres suivants :

- Nature du liquide ;
- Vitesse de combustion ;
- Surface de la zone en feu ;
- Masse de combustible.

I.3. INCENDIE DES STOCKAGES D'AEROSOLS

L'évaluation des conséquences de cet événement a été réalisée sur la base du rapport Ω-4 « Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols » édité par l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) en Septembre 2002.

Dans ce type d'incendie, l'ensemble des matériaux composant l'emballage des palettes (emballages plastiques, cartons, bois...) vont s'enflammer.

Les générateurs d'aérosols sont chauffés au point que leur pression intérieure dépasse leur pression de rupture ce qui entraînera leur éclatement. Les gaz propulseurs s'enflammeront à leur tour, ce qui aura pour conséquence d'activer l'incendie.

Les effets mécaniques produits lors de l'éclatement pourront favoriser la projection de débris.

Au vu du retour d'expérience, qui fait état d'une propagation très rapide d'un feu dans un stockage d'aérosols (confirmé par les différents essais de l'INERIS), le scénario retenu est le feu affectant la totalité de la zone de stockage des générateurs.

Les données présentées dans le tableau ci-dessous s'appuient sur les essais et les propositions de modélisations réalisés et retenues par l'INERIS dans le cadre de la rédaction du rapport Ω-4. Ce tableau synthétise les hypothèses majorantes à retenir pour modéliser un feu sur un stockage de palettes d'aérosols propulsés au GPL ou au DME.

Tableau 2. Hypothèses majorantes à retenir pour modéliser un feu sur un stockage de palettes d'aérosols propulsés au GPL ou au DME

| Élément | Valeur retenue | Commentaires |
|---|--|---|
| Non fonctionnement de l'extinction automatique | / | Pas d'extinction et développement du feu. |
| Incendie affectant la totalité de la surface du local | / | Le local est considéré complètement rempli de palettes. |
| Pouvoir émissif des flammes | 100 kW/m ² | Valeur moyenne maximale déterminée d'après les essais sur différentes formulations (incertitude de 15 %). |
| Hauteur de flammes | h de stockage + 10 m | 10 mètres : observations des essais (majorées avec un coefficient de sécurité). |
| Dimensions au sol du feu | Limite des murs coupe-feu ou des grillages | Pour les parois de type grillage ou murs coupe-feu : ces parois constituent la limite géométrique du feu retenue. |
| | Longueur du stockage + 10 m | Pour les parois libres, les dimensions du stockage sont majorées de 10 mètres de part et d'autre du stockage. |

L'évaluation des distances d'effets est effectuée avec les méthodes classiques pour l'évaluation des flux thermiques associés à des feux de nappe (méthode présentée au paragraphe 1.1 de la présente annexe).

II. SEUILS DE REFERENCE

II.1. EFFETS THERMIQUES

L'évaluation des conséquences d'un incendie considère les zones suivantes :

Tableau 3. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005.

| Flux thermiques* | Effets sur l'homme | Effets sur les structures |
|---|---|--|
| Phénomène > à 2 min : 3 kW/m ² Phénomène < à 2 min : 600 [(kW/m ²) 4/3].s | seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine | / |
| Phénomène > à 2 min : 5 kW/m ² Phénomène < à 2 min : 1 000 [(kW/m ²) 4/3].s | seuil des effets létaux délimitant la zone de dangers graves pour la vie humaine | seuil de destructions de vitres significatives |
| Phénomène > à 2 min : 8 kW/m ² Phénomène < à 2 min : 1 800 [(kW/m ²) 4/3].s | seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone de dangers très graves pour la vie humaine | seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures |
| 16 kW/m ² | / | seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton |
| 20 kW/m ² | / | seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton |
| 200 kW/m ² | / | seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes |

* D'après la circulaire du 10 mai 2010 : « En effet dans le cas où la durée du phénomène est inférieure à 2 minutes, le calcul des distances se fait en terme de doses thermiques reçues exprimés en [(kW/m²) 4/3].s, et non en terme de flux exprimés en [kW/m²] ».

À titre comparatif, le tableau ci-dessous présente quelques seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989) :

Tableau 4. Seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989)

| Seuils (en kW/m ²) | Effets caractéristiques |
|--------------------------------|---|
| 1 | Rayonnement solaire en zone tropicale |
| 5 | Bris de vitres |
| 8 | Début de la combustion spontanée du bois et des peintures |
| 20 | Tenue du béton pendant plusieurs heures |
| 35 | Auto-inflammation du bois |
| 200 | Ruine du béton par éclatement interne en quelques dizaines de minutes (température interne de 200 à 300 °C) |

III. ÉVALUATION QUANTITATIVE

III.1. INCENDIE DANS LA CELLULE 1

Plusieurs hypothèses ont été utilisées afin de modéliser les différents scénarios dans FLUMILOG. Les principales hypothèses prises pour les incendies de matières combustibles dans la cellule 1 sont détaillées ci-après.

Les dispositions constructives de la toiture de la cellule 1 sont les suivantes :

Tableau 5. Caractéristiques de la toiture de la cellule 1

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Nature de la couverture | Métallique multicouches |
| Désenfumage | Exutoires sur 2% de surface utile |
| Resistance au feu | Poutres R60 et pannes R15 |
| Hauteur au faîtage | 13,7 m |

Les conditions de stockage sont les suivantes :

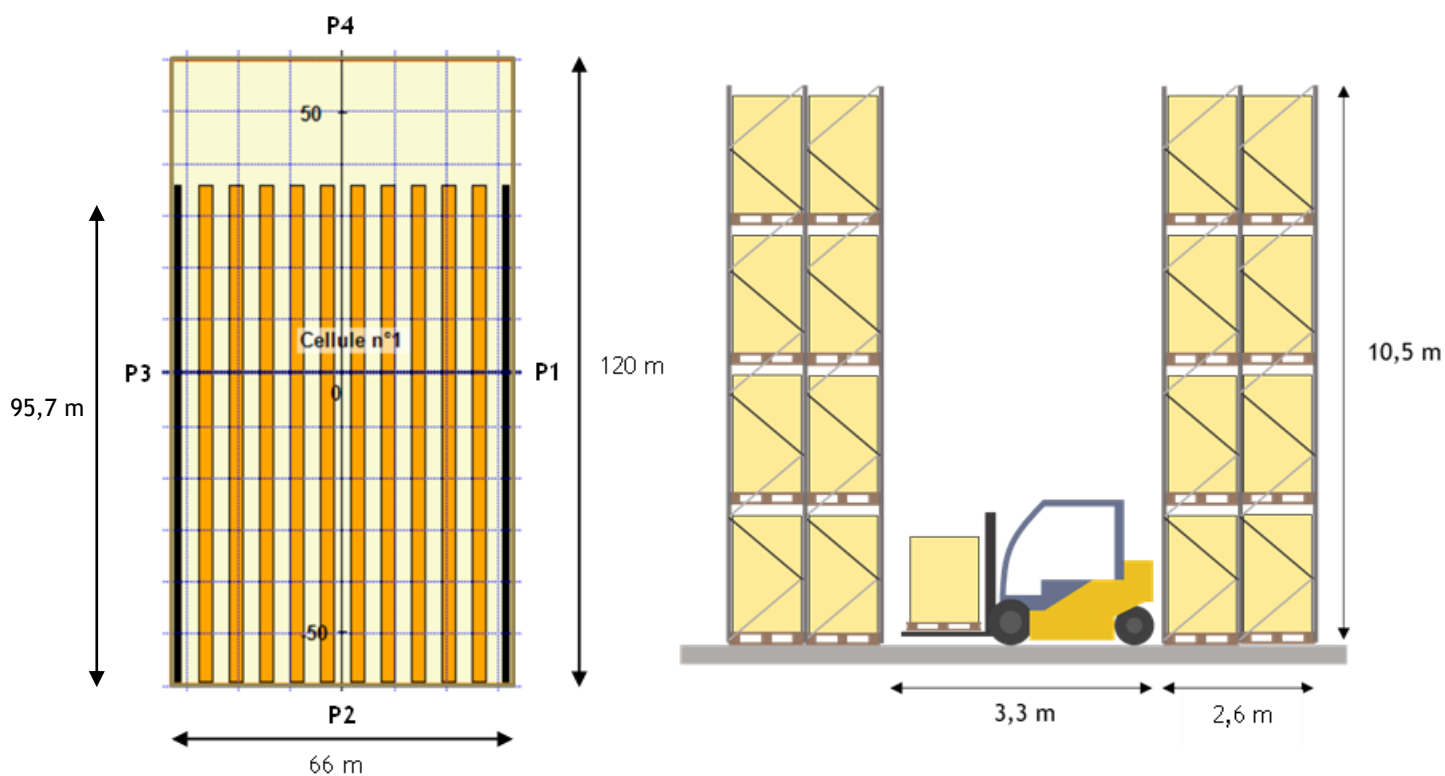
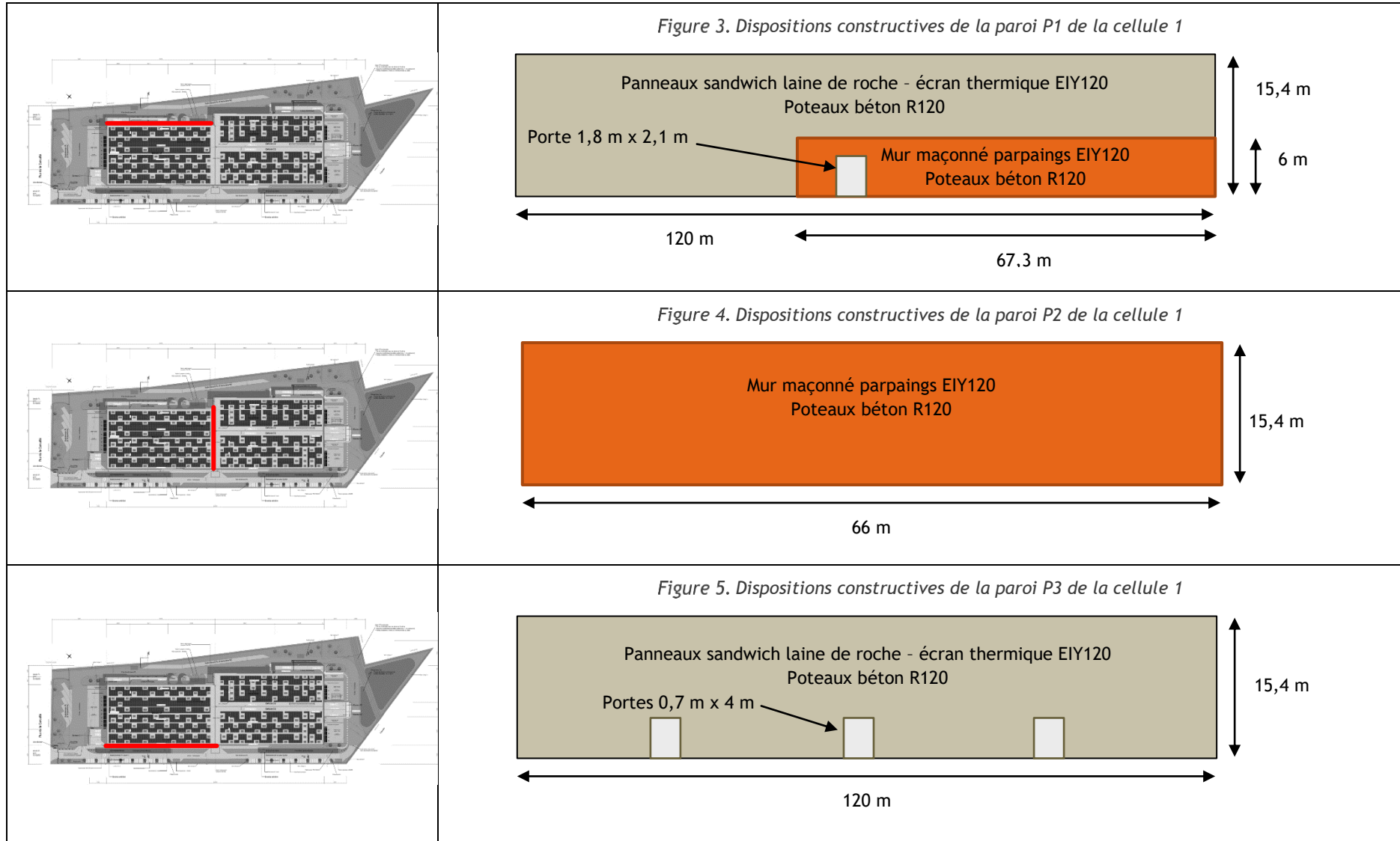
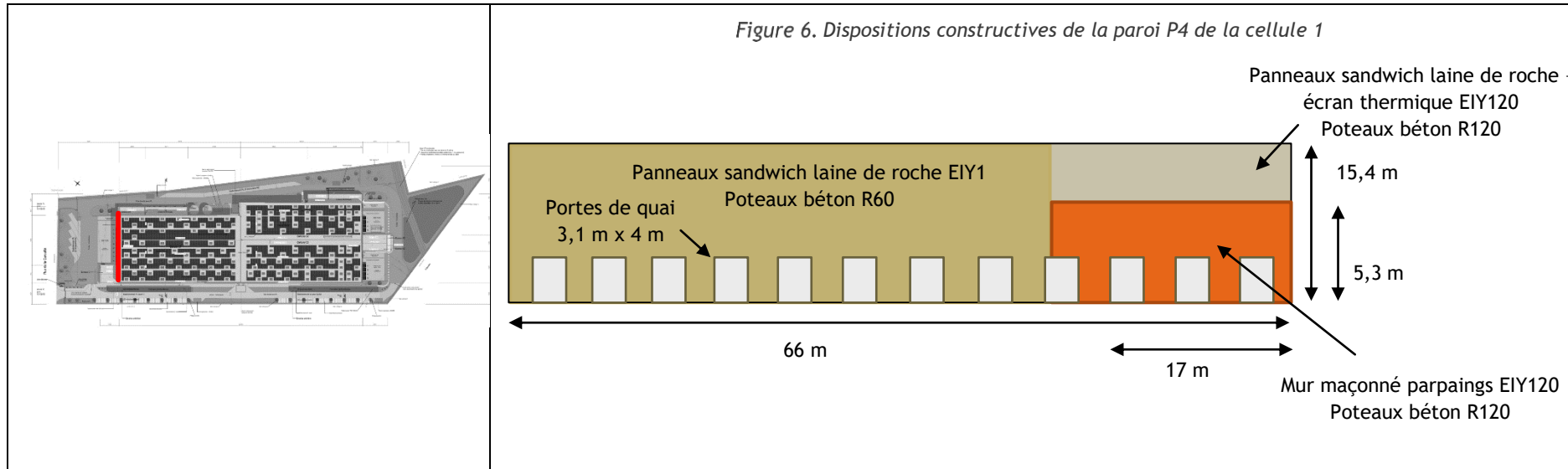


Figure 2. Conditions de stockage dans la cellule 1

Les dispositions constructives utilisées dans FLUMILOG pour les parois de la cellule 1 sont décrites sur les figures suivantes :





A noter que pour la saisie dans FLUMILOG, une répartition moyenne des portes a été effectuée. Cette répartition ainsi que les dimensions des ouvertures ne correspondra pas exactement à la réalité comme on peut le voir sur les plans de façades en annexe 4 de la PJ2.

En effet, pour chaque paroi, la surface totale des portes (issues de secours, portes de quai et portes sectionnelles) et des vitrages a été saisie dans le logiciel. Le nombre de portes a ensuite été renseigné dans FLUMILOG qui les a répartis sur toute la longueur de chaque paroi.

Ainsi, pour la paroi P4 par exemple, le logiciel considère 12 portes de quai de 3,1 m sur 4 m positionnées à distances égales sur toute la longueur de la paroi. En réalité le projet prévoit 9 portes de quai de 2,8 m sur 3 m, une porte sectionnelle de 4 m sur 5 m, deux issues de secours de 0,9 m sur 2,1 m et une bande vitrée d'une surface de 50 m sur 1 m. De plus, aucune de ces ouvertures ne sera disposée au niveau des bureaux.

III.1.1 INCENDIE DE MATIERES COMBUSTIBLES 1510 DANS LA CELLULE 1

III.1.1.1 HYPOTHESES

La palette type 1510 de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser un incendie de matières combustibles dans la cellule 1.

III.1.1.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenu à la partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée de l'incendie est de 123 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1510 de la cellule 1 »

| Côtés | Distance en mètres au seuil des | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Façade P1 | 36 | / | / |
| Façade P2 | 29 | / | / |
| Façade P3 | 36 | / | / |
| Façade P4 | 12 | 7 | 3 |

III.1.1.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinés à l'intérieur du site, à moins de 8 m des façades de quais.
- La zone délimitée par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m²) atteint l'extérieur du site sur une bande de près de 14 m. Aucune ERP, immeuble, voie ferrée, voie d'eau ou voie routière à grande circulation n'est affectée par ces flux.

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 7. Effets thermiques d'un incendie 1510 dans la cellule 1

III.1.2 INCENDIE DE MATIERES COMBUSTIBLES 1511 DANS LA CELLULE 1

III.1.2.1 HYPOTHESES

La palette type 1511 de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser un incendie de matières combustibles en cellule frigorifique dans la cellule 1.

III.1.2.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenu à la partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée de l'incendie est de 125 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1511 de la cellule 1 »

| Côtés | Distance en mètres au seuil des | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Façade P1 | 22 | / | / |
| Façade P2 | 20 | / | / |
| Façade P3 | 22 | / | / |
| Façade P4 | 9 | 5 | 3 |

III.1.2.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Irréversibles (3 kW/m²), des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinés à l'intérieur du site.
- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Irréversibles (3 kW/m²) atteignent les voies de circulation en périphérie de l'entrepôt.

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 8. Effets thermiques d'un incendie 1511 dans la cellule 1

III.2. INCENDIE DANS LA CELLULE 2

Plusieurs hypothèses ont été utilisées afin de modéliser les différents scénarios dans FLUMILOG. Les principales hypothèses prises pour les incendies de matières combustibles dans la cellule 2 sont détaillées ci-après.

Les dispositions constructives de la toiture de la cellule 2 sont les suivantes :

Tableau 8. Caractéristiques de la toiture de la cellule 2

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Nature de la couverture | Métallique multicouches |
| Désenfumage | Exutoires sur 2% de surface utile |
| Resistance au feu | Poutres R60 et pannes R15 |
| Hauteur au faîtage | 13,7 m |

Les conditions de stockage sont les suivantes :

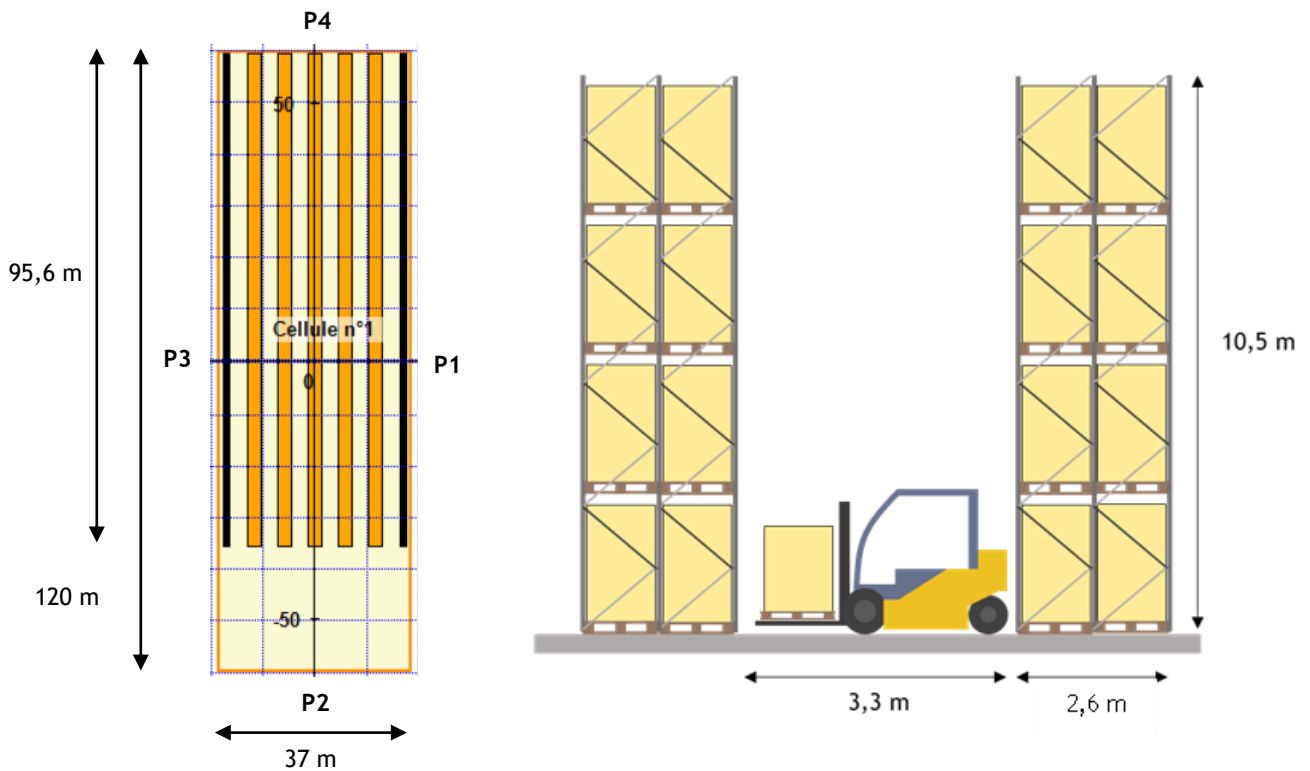
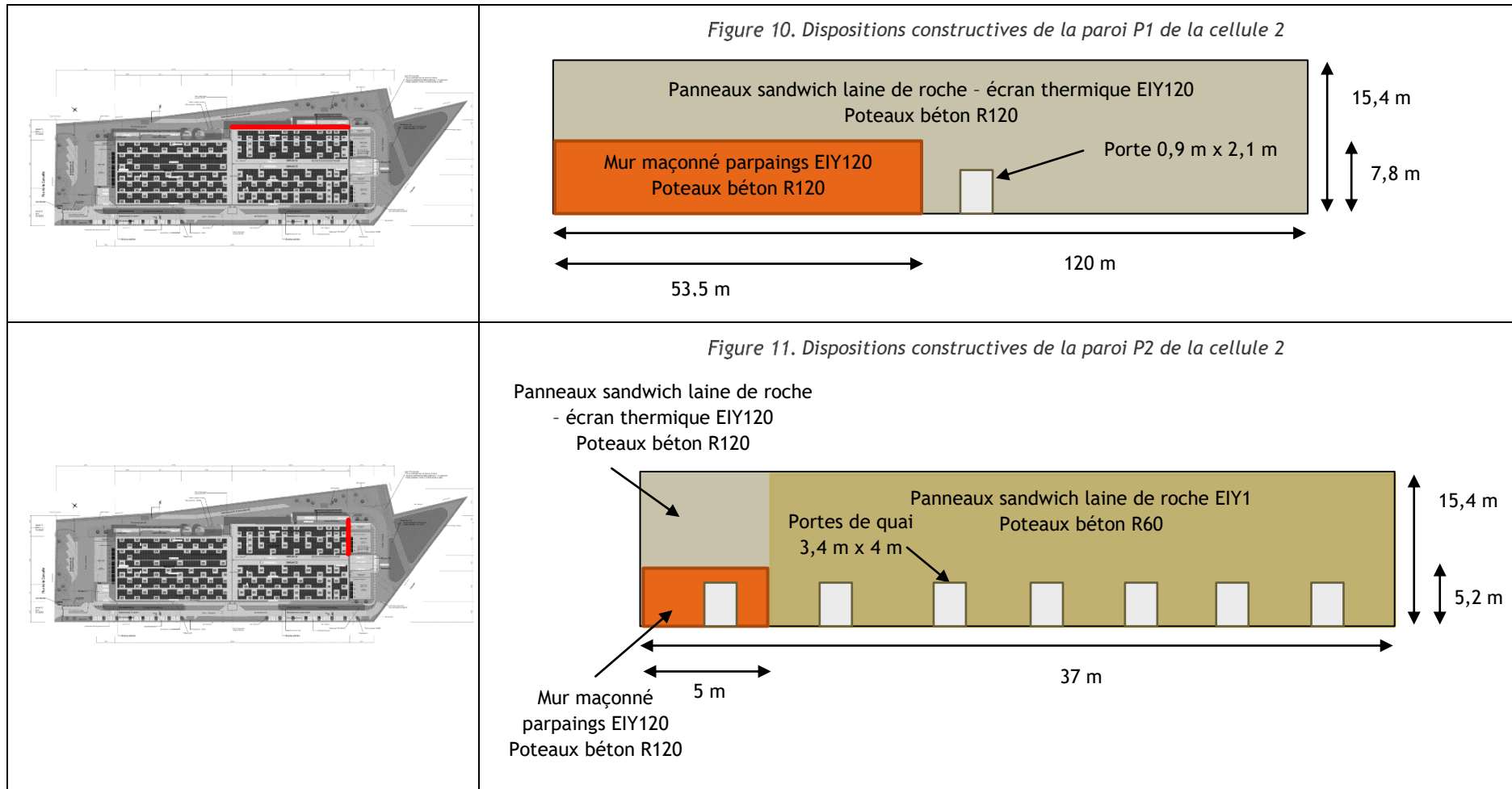
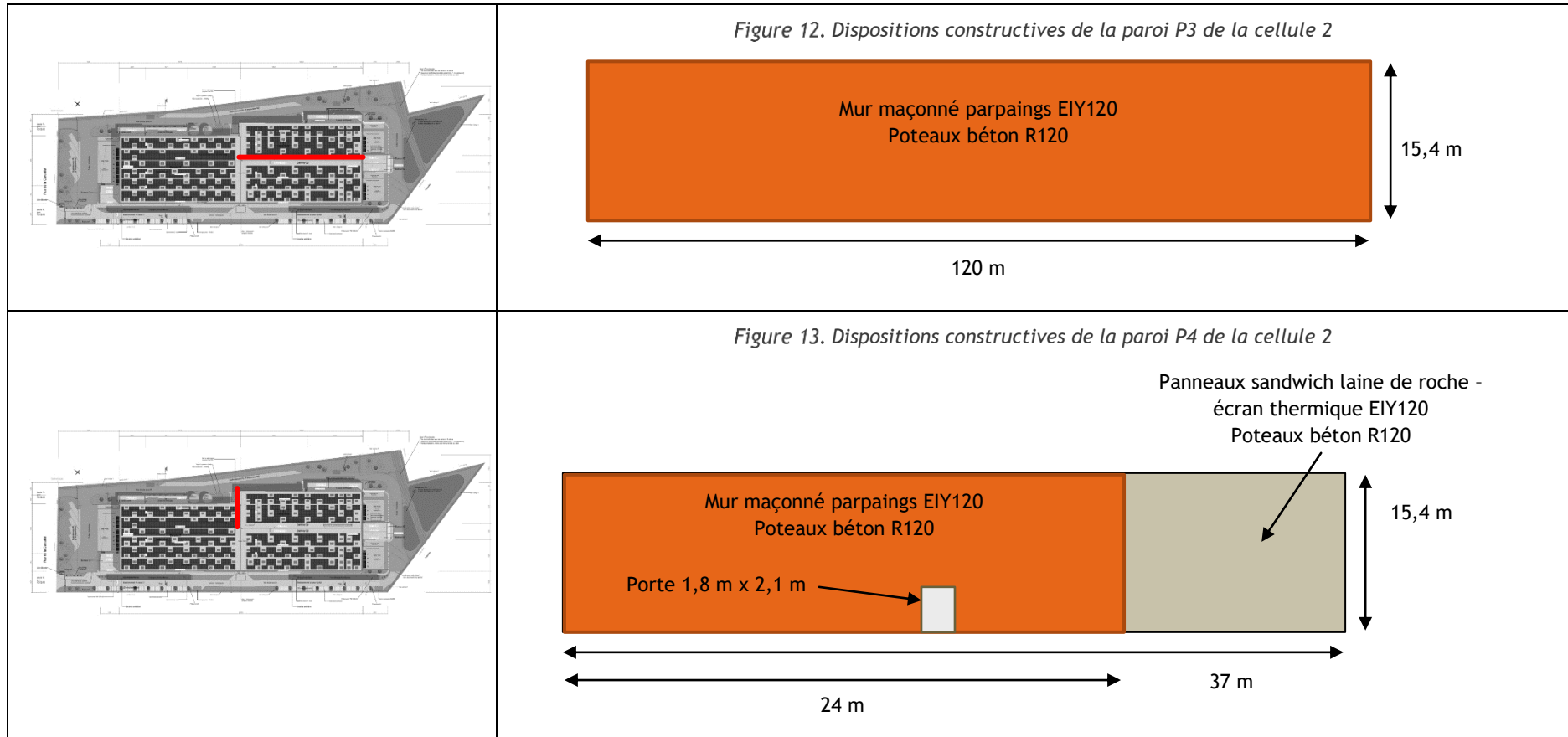


Figure 9. Conditions de stockage dans la cellule 2

Les dispositions constructives utilisées dans FLUMILOG pour les parois de la cellule 2 sont décrites sur les figures suivantes :





A noter que pour la saisie dans FLUMILOG, une répartition moyenne des portes a été effectuée. Cette répartition ainsi que les dimensions des ouvertures ne correspondra pas exactement à la réalité comme on peut le voir sur les plans de façades en annexe 4 de la PJ2.

En effet, pour chaque paroi, la surface totale des portes (issues de secours, portes de quai et portes sectionnelles) et des vitrages a été saisie dans le logiciel. Le nombre de portes a ensuite été renseigné dans FLUMILOG qui les a répartis sur toute la longueur de chaque paroi.

III.2.1 INCENDIE DE MATIERES COMBUSTIBLES 1510 DANS LA CELLULE 2

III.2.1.1 HYPOTHESES

La palette type 1510 de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser un incendie de matières combustibles dans la cellule 2.

III.2.1.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenu à la partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée de l'incendie est de 122 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1510 de la cellule 2 »

| Côtés | Distance en mètres au seuil des | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Façade P1 | 31 | / | / |
| Façade P2 | 11 | 8 | 4 |
| Façade P3 | 31 | / | / |
| Façade P4 | 15 | / | / |

III.2.1.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinés à l'intérieur du site, à moins de 8 m des façades de quais.
- La zone délimitée par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m²) atteint l'extérieur du site sur une bande de moins de 6 m. Aucune ERP, immeuble, voie ferrée, voie d'eau ou voie routière à grande circulation du site n'est affectée par ces flux.

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 14. Effets thermiques d'un incendie 1510 dans la cellule 2

III.2.2 INCENDIE DE MATIERES COMBUSTIBLES 1511 DANS LA CELLULE 2

III.2.2.1 HYPOTHESES

La palette type 1511 de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser un incendie de matières combustibles en cellule frigorifique dans la cellule 2.

III.2.2.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenu à la partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée de l'incendie est de 124 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1511 de la cellule 2 »

| Côtés | Distance en mètres au seuil des | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Façade P1 | 15 | / | / |
| Façade P2 | 9 | 5 | 3 |
| Façade P3 | / | / | / |
| Façade P4 | 3 | / | / |

III.2.2.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Irréversibles (3 kW/m²), des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinés à l'intérieur du site,
- Ces flux n'atteignent aucune zone spécifique du site (uniquement une faible partie de la cours camion et de la voie engin périphérique pour les flux de 3 kW/m²).

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 15. Effets thermiques d'un incendie 1511 dans la cellule 2

III.3. INCENDIE DANS LA CELLULE 3

Plusieurs hypothèses ont été utilisées afin de modéliser les différents scénarios dans FLUMILOG. Les principales hypothèses prises pour les incendies de matières combustibles et de plastiques dans la cellule 3 sont détaillées ci-après.

Les dispositions constructives de la toiture de la cellule 3 sont les suivantes :

Tableau 11. Caractéristiques de la toiture de la cellule 3

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Nature de la couverture | Métallique multicouches |
| Désenfumage | Exutoires sur 2% de surface utile |
| Resistance au feu | Poutres R60 et pannes R15 |
| Hauteur au faîtage | 13,7 m |

Les conditions de stockage sont les suivantes :

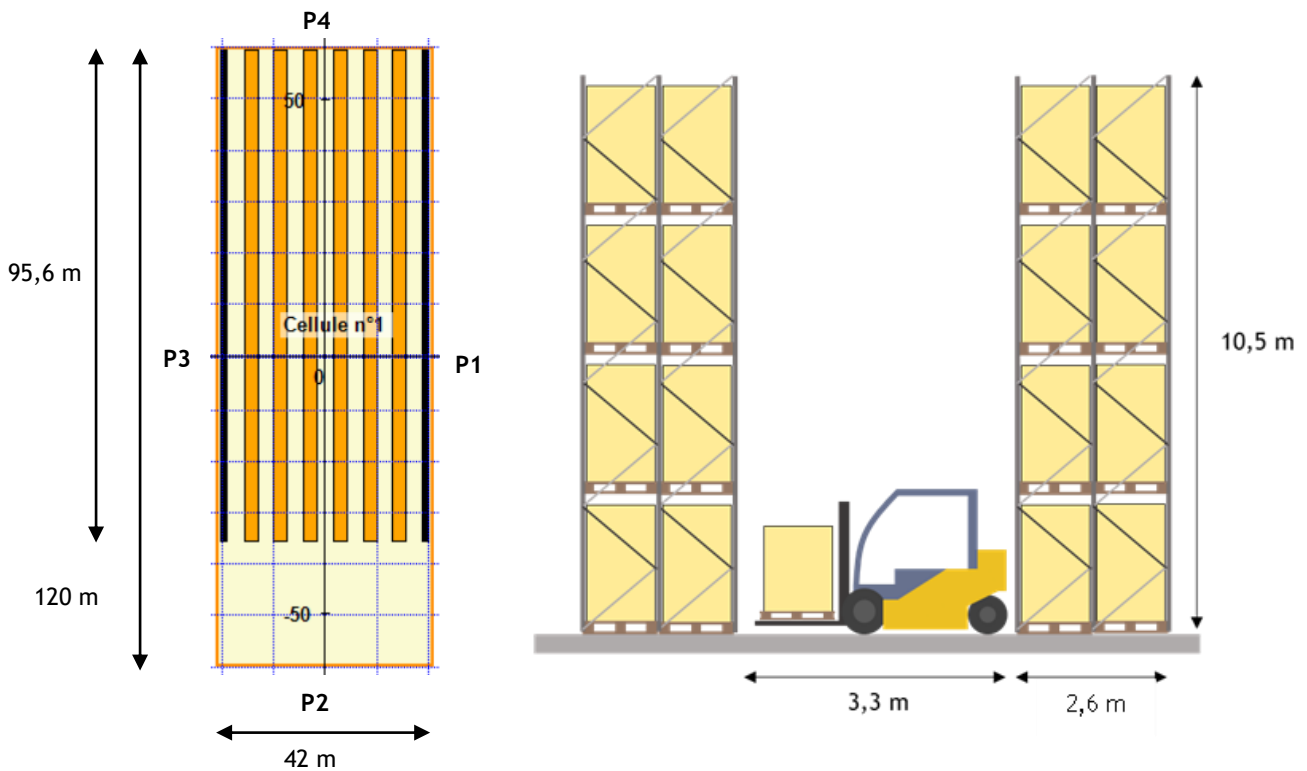
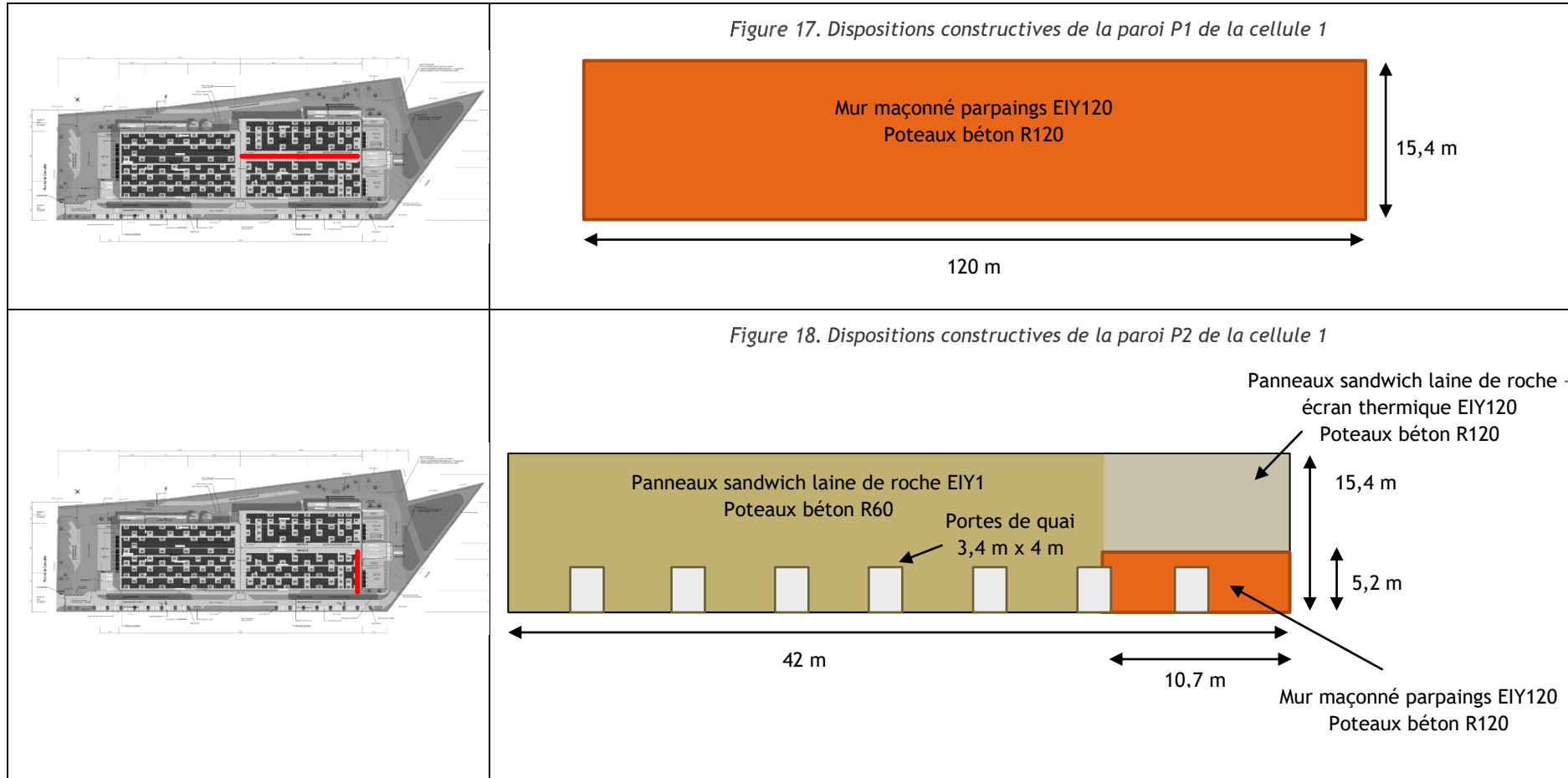
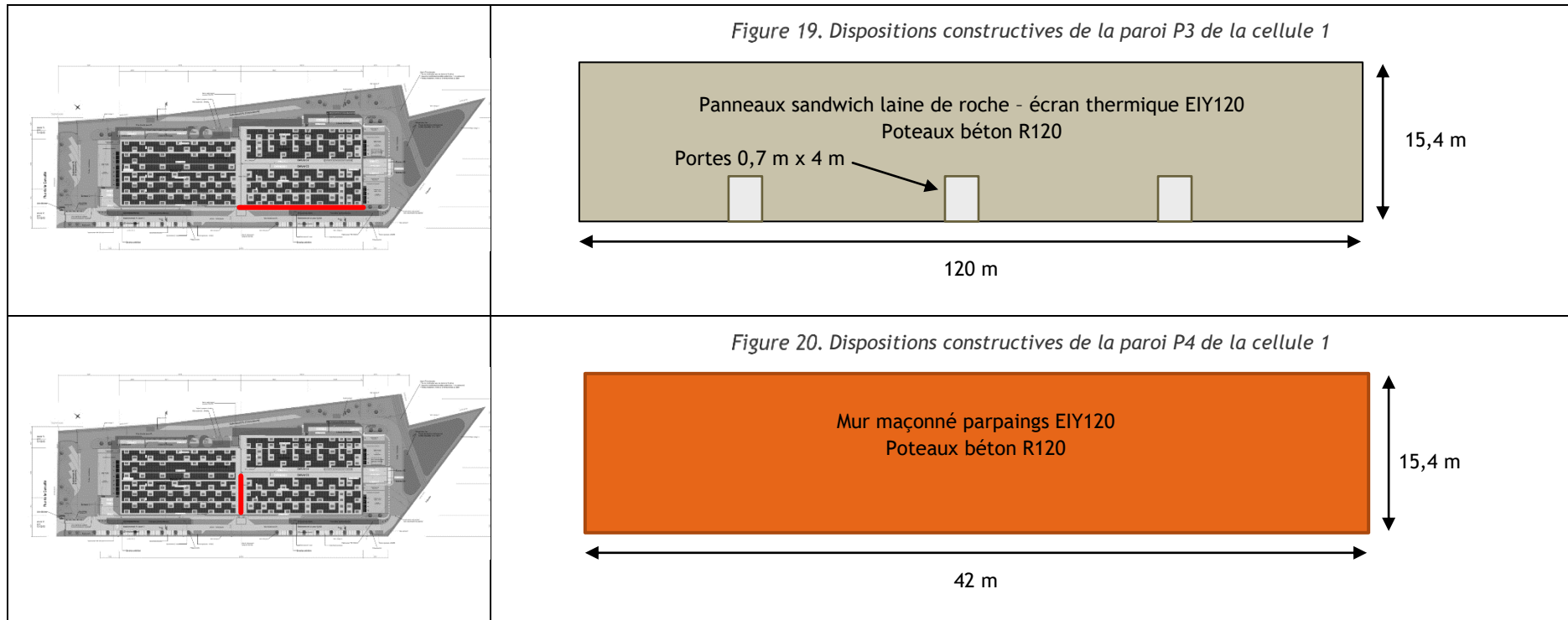


Figure 16. Conditions de stockage dans la cellule 3

Les dispositions constructives utilisées dans FLUMILOG pour les parois de la cellule 3 sont décrites sur les figures suivantes :





A noter que pour la saisie dans FLUMILOG, une répartition moyenne des portes a été effectuée. Cette répartition ainsi que les dimensions des ouvertures ne correspondra pas exactement à la réalité comme on peut le voir sur les plans de façades en annexe 4 de la PJ2.

En effet, pour chaque paroi, la surface totale des portes (issues de secours, portes de quai et portes sectionnelles) et des vitrages a été saisie dans le logiciel. Le nombre de portes a ensuite été renseigné dans FLUMILOG qui les a répartis sur toute la longueur de chaque paroi.

III.3.1 INCENDIE DE MATIERES COMBUSTIBLES 1510 DANS LA CELLULE 3

III.3.1.1 HYPOTHESES

La palette type 1510 de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser un incendie de matières combustibles dans la cellule 3.

III.3.1.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenu à la partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée de l'incendie est de 121 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1510 de la cellule 3 »

| Côtés | Distance en mètres au seuil des | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Façade P1 | 32 | / | / |
| Façade P2 | 10 | 6 | 4 |
| Façade P3 | 32 | / | / |
| Façade P4 | 19 | / | / |

III.3.1.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinés à l'intérieur du site, à moins de 6 m des façades de quais.
- La zone délimitée par le Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m²) atteint l'extérieur du site sur une bande de moins de 11 m. Aucune ERP, immeuble, voie ferrée, voie d'eau ou voie de circulation à l'extérieur du site n'est affectée par ces flux.

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 21. Effets thermiques d'un incendie 1510 dans la cellule 3

III.3.2 INCENDIE DE MATIERES COMBUSTIBLES 1511 DANS LA CELLULE 3

III.3.2.1 HYPOTHESES

La palette type 1511 de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser un incendie de matières combustibles en cellule frigorifique dans la cellule 3.

III.3.2.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenu à la partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée de l'incendie est de 123 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage de matières combustibles 1511 de la cellule 3 »

| Côtés | Distance en mètres au seuil des | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Façade P1 | 20 | / | / |
| Façade P2 | 9 | 5 | 4 |
| Façade P3 | 20 | / | / |
| Façade P4 | / | / | / |

III.3.2.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Irréversibles (3 kW/m²), des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinés à l'intérieur du site,
- Ces flux n'atteignent aucune zone spécifique du site (uniquement une faible partie de la cours camion et de la voie engin périphérique pour les flux de 3 kW/m²).

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 22. Effets thermiques d'un incendie 1511 dans la cellule 3

III.3.3 INCENDIE D'AEROSOLS 4320 DANS LA CELLULE 3

III.3.3.1 HYPOTHESES

La palette type 4320 de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser un incendie d'aérosols dans la cellule 3.

Les hypothèses retenues dans le cadre de cette modélisation sont les suivantes :

Tableau 14. Hypothèses du scénario « Incendie du stockage d'aérosols de la cellule 3 »

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Quantité de matières | 36 palettes de 1 m ³ |
| Nature du stockage | 2 racks simples |
| Nombre de niveaux de stockage | 2 |
| Hauteur de stockage | 4,2 mètres |
| Longueur du stockage | 9 m |
| Largeur du stockage | 1,2 m |

Ces deux racks seront disposés dans une zone grillagée au plus loin des parois extérieures de la cellule 3, soit dans l'angle Nord-Ouest de la cellule.

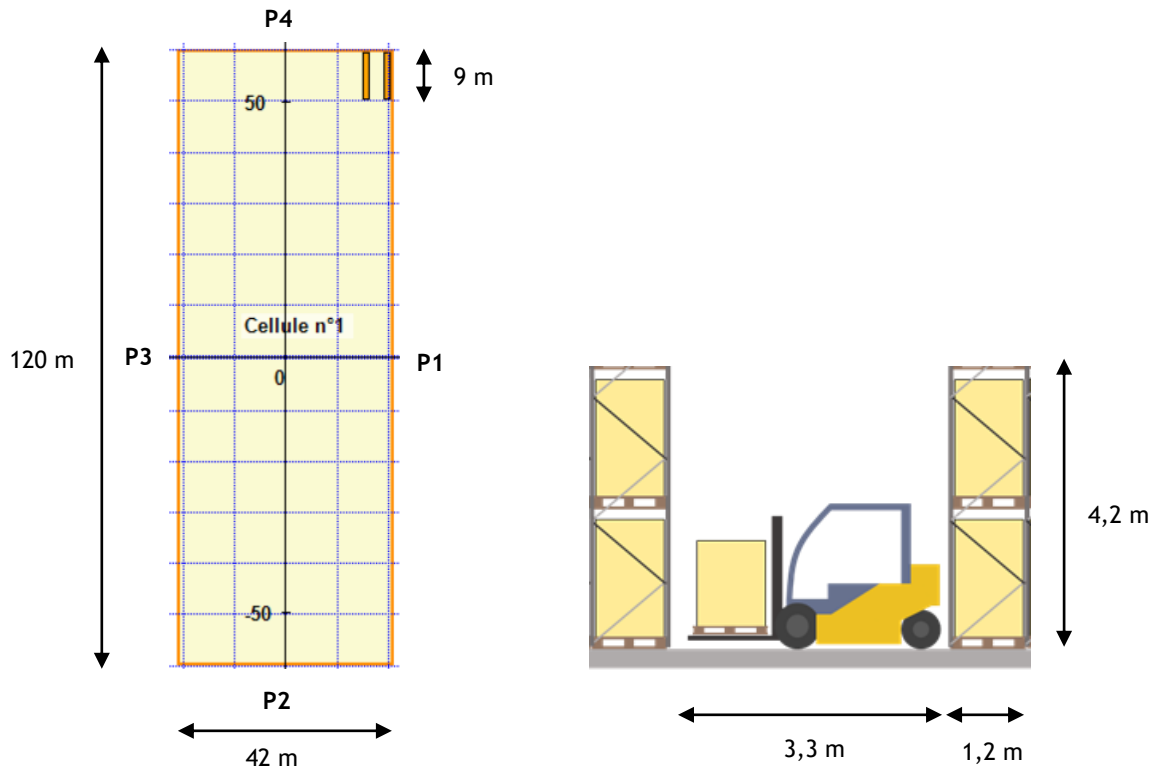


Figure 23. Conditions de stockage des aérosols dans la cellule 3

III.3.3.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenu à la partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée de l'incendie est de 120 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 15. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie du stockage d'aérosols de la cellule 3 »

| Côtés du rack | Distance en mètres au seuil des | | |
|---------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Face 1 | / | / | / |
| Face 2 | 21 | 16 | 12 |
| Face 3 | 9 | 5 | 3 |
| Face 4 | / | / | / |

III.3.3.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Irréversibles (3 kW/m²), des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinées à l'intérieur du site.
- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Irréversibles (3 kW/m²) et des Effets Létaux (5 kW/m²) atteignent les bureaux. A noter cependant que le logiciel FLUMILOG répartit les portes de manière homogène sur toute la paroi P2 ou la paroi P3 et ne permet pas le placement exact de ces ouvertures. Cette répartition explique que les effets thermiques soient répartis sur toute la longueur de la paroi P2 y compris au niveau des bureaux qui sont pourtant isolés des cellules par un mur REI120.

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 24. Effets thermiques de l'explosion du stockage d'aérosols dans la cellule 3

III.4. FEU DE NAPPE DE LIQUIDES INFLAMMABLES DANS LE LOCAL DE STOCKAGE DE MATIERES DANGEREUSES

III.4.1 HYPOTHESES

Plusieurs hypothèses ont été utilisées afin de modéliser les différents scénarios dans FLUMILOG. Les principales hypothèses prises pour les incendies de liquides inflammables dans le local de matières dangereuses sont détaillées ci-après.

Les dispositions constructives de la toiture de la cellule 1 sont les suivantes :

Tableau 16. Caractéristiques de la toiture du local de matières dangereuses

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Nature de la couverture | Dalle béton R120 |
| Désenfumage | Exutoires sur 2% de surface utile |
| Resistance au feu | Poutres R240 et pannes R120 |
| Hauteur au faîtage | 5,5 m |

Les conditions de stockage sont les suivantes :

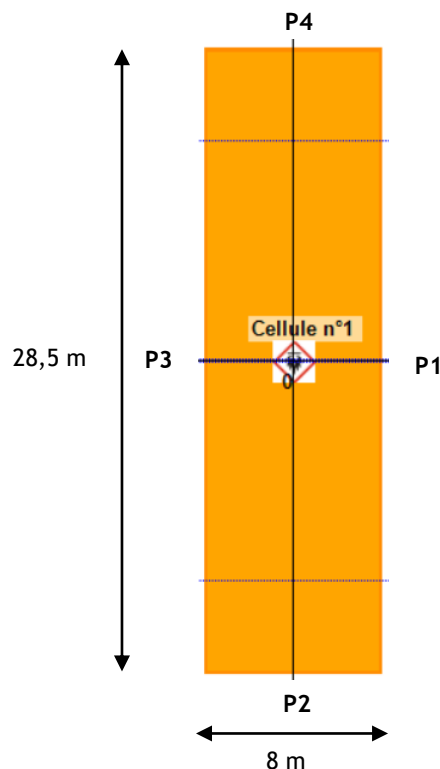


Figure 25. Conditions de stockage dans le local de matières dangereuses

Toutes parois du local de matières dangereuses sont en parpaing EIY240 avec poteaux béton R240. La paroi P1 dispose d'une porte 3 x 4 m. Elle est donc considérée comme écran thermique.

Le scénario modélisé concerne le déversement de la totalité des liquides inflammables pouvant être stocké dans le local (produits 4330 et 4331), à savoir près de 46 t de liquides inflammables. La palette type liquides inflammables de FLUMILOG a été utilisée afin de modéliser le feu de nappe.

III.4.2 RESULTATS

Les effets thermiques obtenus à partir de la modélisation FLUMILOG sont projetés sur la carte en page suivante.

La durée indicative de l'incendie est de 61,1 min.

Les résultats de la modélisation de flux thermiques sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 17. Résultats de la modélisation de flux thermiques du scénario « Incendie de liquides inflammables dans le local de matières dangereuses »

| Côtés | Distance en mètres au seuil des | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 3 kW/m ² | 5 kW/m ² | 8 kW/m ² |
| | Hauteur cible : 1,8 mètres | | |
| Façade P1 | 9 | 7 | 5 |
| Façade P2 | / | / | / |
| Façade P3 | / | / | / |
| Façade P4 | / | / | / |

III.4.3 COMMENTAIRES

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-après, il s'avère que :

- Les zones délimitées par les Seuils des Effets Irréversibles (3 kW/m²), des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) restent confinées à l'intérieur du site, à moins de 9 m des parois du local.
- Les flux des Effets Irréversibles (3 kW/m²), des Effets Létaux (5 kW/m²) et des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m²) atteignent la voie de circulation au Nord du site.

Les conséquences de cet accident sont donc considérées comme acceptables.



Figure 26. Effets thermiques d'un feu de nappe de liquides inflammables dans le local de stockage de matières dangereuses

III.5. SYNTHÈSE DES MODÉLISATIONS

L'article 2 de l'arrêté du 11 avril 2017 modifié relatif aux règles d'implantation impose différentes distances d'isolement des cellules de stockage. Ces distances dépendent :

- Des flux calculés : 3 kW/m², 5 kW/m² et 8 kW/m²
- Des zones atteintes : Constructions à usage d'habitation, Etablissement Recevant du Public, cours d'eau, voies de circulation, etc.

L'extrait de l'article 2 est présenté ci-après.

« I. Pour les installations soumises à enregistrement ou à autorisation, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées :

- *des limites de site, d'une distance correspondant aux effets thermiques de 8 kW/m², cette disposition est applicable aux installations nouvelles dont le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021. »*
- *des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets létaux en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) ;*
- *des immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises « et les autres ERP de 5e catégorie nécessaires au fonctionnement de l'entrepôt » conformes aux dispositions du point 4. de la présente annexe sans préjudice du respect de la réglementation en matière d'ERP, des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets irréversibles en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 3 kW/m²) »*

Le tableau ci-après permet de justifier de l'acceptabilité de chaque scénario vis-à-vis de l'arrêté du 11 avril 2017 modifié.

Seuls les scénarios présentant des flux non confinés dans les limites d'exploitation sont repris, à savoir :


- Cellule C1 - Rubrique 1510 → Flux de 3 kW/m²
- Cellule C2 - Rubrique 1510 → Flux de 3 kW/m²
- Cellule C3 - Rubrique 1510 → Flux de 3 kW/m²

En conclusion, l'ensemble des scénarios présentés précédemment sont acceptables au regard de l'arrêté du 11 avril 2017 modifié.

| Types de zones | C1 - 1510 | C2 - 1510 | C3 - 1510 |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Flux de 3 kW/m ² | Flux de 3 kW/m ² | Flux de 3 kW/m ² |
| Constructions à usage d'habitation | - | - | - |
| Immeubles habités ou occupés par des tiers | - | - | - |
| Zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt | - | - | - |
| Immeuble de grande hauteur | - | - | - |
| Etablissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait de marchandises | - | - | - |
| Voies ferrées ouvertes au trafic de voyageur | - | - | - |
| Voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie | - | - | - |

- Surfaces non atteintes

X Surfaces atteintes

 Interdiction d'atteindre les zones visées

IV. CALCUL DU D9 ET DU D9A

DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU POUR LA DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE

d'après le document technique D9 de CNPP-FFA-MI/DGSCGC-MTE/DGPR édition de juin 2020

AFFAIRE :

KASE.23.195 - FAUBOURG PROMOTION

| DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE | | | |
|--|--|-------------------------------------|---|
| Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence | Entrepot logistique (3 cellules + cellule de matières dangereuses + bureaux + locaux techniques) Surface de référence : cellule 1 | | |
| Principales activités | Stockage de matières combustibles | | |
| Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables) | Matières combustibles et matières dangereuses | | |
| CRITÈRES | COEFFICIENTS ADDITIONNELS | COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL | COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS |
| | | Activité ou stockage 1 - cellule 1 | |
| Hauteur de stockage⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ - 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 | 0,2 | H = 10,5 m |
| Type de construction⁽⁴⁾ - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R60 - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R30 - Résistance mécanique de l'ossature < R30 | -0,1 0 +0,1 | -0,1 | / |
| Matériaux aggravants Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾ | +0,1 | 0,1 | Panneaux photovoltaïques en toiture + Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture béton) |
| 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 ⁽⁶⁾ - Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾ | -0,1 -0,1 -0,3 | -0,1 | |
| Σ coefficients | | 0,1 | |
| 1 + Σ coefficients | | 1,1 | |
| Surface (S en m²) | | 7975 | |
| Qi⁽⁸⁾ = | | 526 | |
| Catégorie de risque⁽⁹⁾ (RF, 1, 2, ou 3) Coefficient appliqué | | 2 1,5 | Fascicule R, activité 16, catégorie stockage |
| Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI/ NON) | | Oui | |
| DÉBIT CALCULÉ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h) | | 395 | |
| DÉBIT RETENU⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m³/h) | | 390 | |

Figure 27. Calcul du D9

DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS EN EAU D'EXTINCTION

d'après le document technique D9A de de CNPP-FFA-MI/DGSCGC-MTE/DGPR édition de juin 2020

AFFAIRE :

| | | | |
|---|--|--|---------------------|
| Besoins pour la lutte extérieure | | Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures) | 780 |
| Moyens de lutte intérieure contre l'incendie | Sprinkleurs | Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement | 600 |
| | Rideau d'eau | Besoins x 90 mn | 0 |
| | RIA | A négliger | 0 |
| | Mousse HF et MF | Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn) | 0 |
| | Brouillard d'eau et autres systèmes | Débit x temps de fonctionnement requis | 0 |
| | Colonne humide | Débit x temps de fonctionnement requis | 0 |
| Volumes d'eau liés aux intempéries | | 10 l/m ² de surface de drainage | 354 |
| Présence de stock de liquides | | 20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume | 0 |
| Volume total de liquides à mettre en rétention | | | 1734 m ³ |

Figure 28. Calcul du D9A

V. ANNEXES

Annexe 1. Notes de calcul FLUMILOG

ANNEXE 1. NOTES DE CALCUL FLUMILOG

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

| | |
|--|---|
| Utilisateur : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Cellule1_1510_1687188638 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 19/06/2023 à 17:23:46 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 19/6/23 |

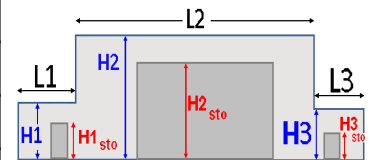
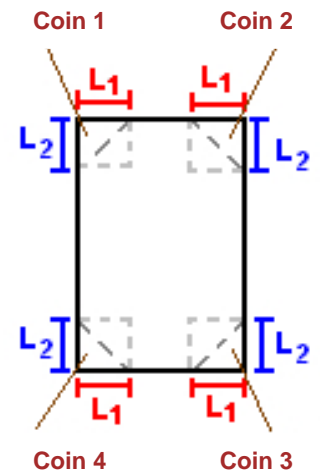
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

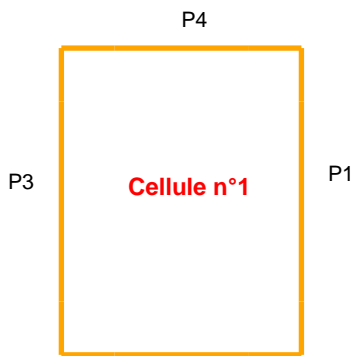
| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) | 120,0 | | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | 66,0 | | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | 13,7 | | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Hauteur complexe | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | |
| L (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H sto (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |



Toiture

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Résistance au feu des poutres (min) | 60 |
| Résistance au feu des pannes (min) | 15 |
| Matériaux constituant la couverture | metallique multicouches |
| Nombre d'exutoires | 26 |
| Longueur des exutoires (m) | 3,0 |
| Largeur des exutoires (m) | 2,0 |

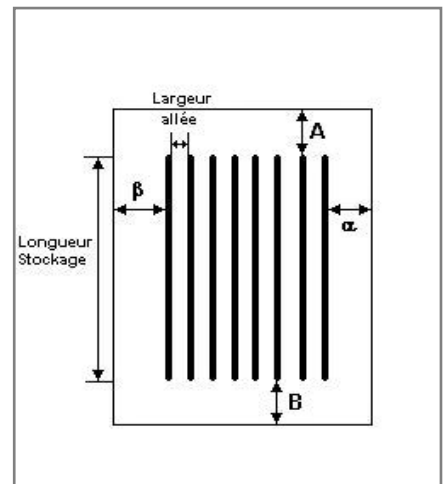
Parois de la cellule : Cellule n°1



| | Paroi P1 | Paroi P2 | Paroi P3 | Paroi P4 |
|--|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Composantes de la Paroi | Multicomposante | Monocomposante | Monocomposante | Multicomposante |
| Structure Support | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton |
| Nombre de Portes de quais | 1 | 0 | 3 | 12 |
| Largeur des portes (m) | 1,8 | 0,0 | 0,7 | 3,1 |
| Hauteur des portes (m) | 2,1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Parpaings/Briques | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 120 | 120 | 60 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 120 | 120 | 1 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 120 | 120 | 1 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 120 | 120 | 1 |
| Largeur (m) | 52,7 | | | 49,0 |
| Hauteur (m) | 8,3 | | | 10,1 |
| | <i>Partie en haut à droite</i> | | | <i>Partie en haut à droite</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | | | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | | | 120 |
| Largeur (m) | 67,3 | | | 17,0 |
| Hauteur (m) | 9,4 | | | 10,1 |
| | <i>Partie en bas à gauche</i> | | | <i>Partie en bas à gauche</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | | | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | | | 60 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | | | 1 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | | | 1 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | | | 1 |
| Largeur (m) | 52,7 | | | 49,0 |
| Hauteur (m) | 7,1 | | | 5,3 |
| | <i>Partie en bas à droite</i> | | | <i>Partie en bas à droite</i> |
| Matériau | Parpaings/Briques | | | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | | | 120 |
| Largeur (m) | 67,3 | | | 17,0 |
| Hauteur (m) | 6,0 | | | 5,3 |

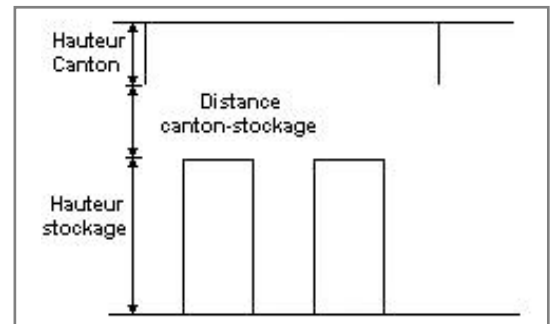
Stockage de la cellule : Cellule n°1

| | |
|--|--------|
| Nombre de niveaux | 4 |
| Mode de stockage | Rack |
| Dimensions | |
| Longueur de stockage | 95,7 m |
| Déport latéral a | 0,8 m |
| Déport latéral b | 0,8 m |
| Longueur de préparation A | 23,9 m |
| Longueur de préparation B | 0,4 m |
| Hauteur maximum de stockage | 10,5 m |
| Hauteur du canton | 1,0 m |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | 2,8 m |



Stockage en rack

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Sens du stockage | dans le sens de la paroi 1 |
| Nombre de double racks | 10 |
| Largeur d'un double rack | 2,6 m |
| Nombre de racks simples | 2 |
| Largeur d'un rack simple | 1,3 m |
| Largeur des allées entre les racks | 3,3 m |



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

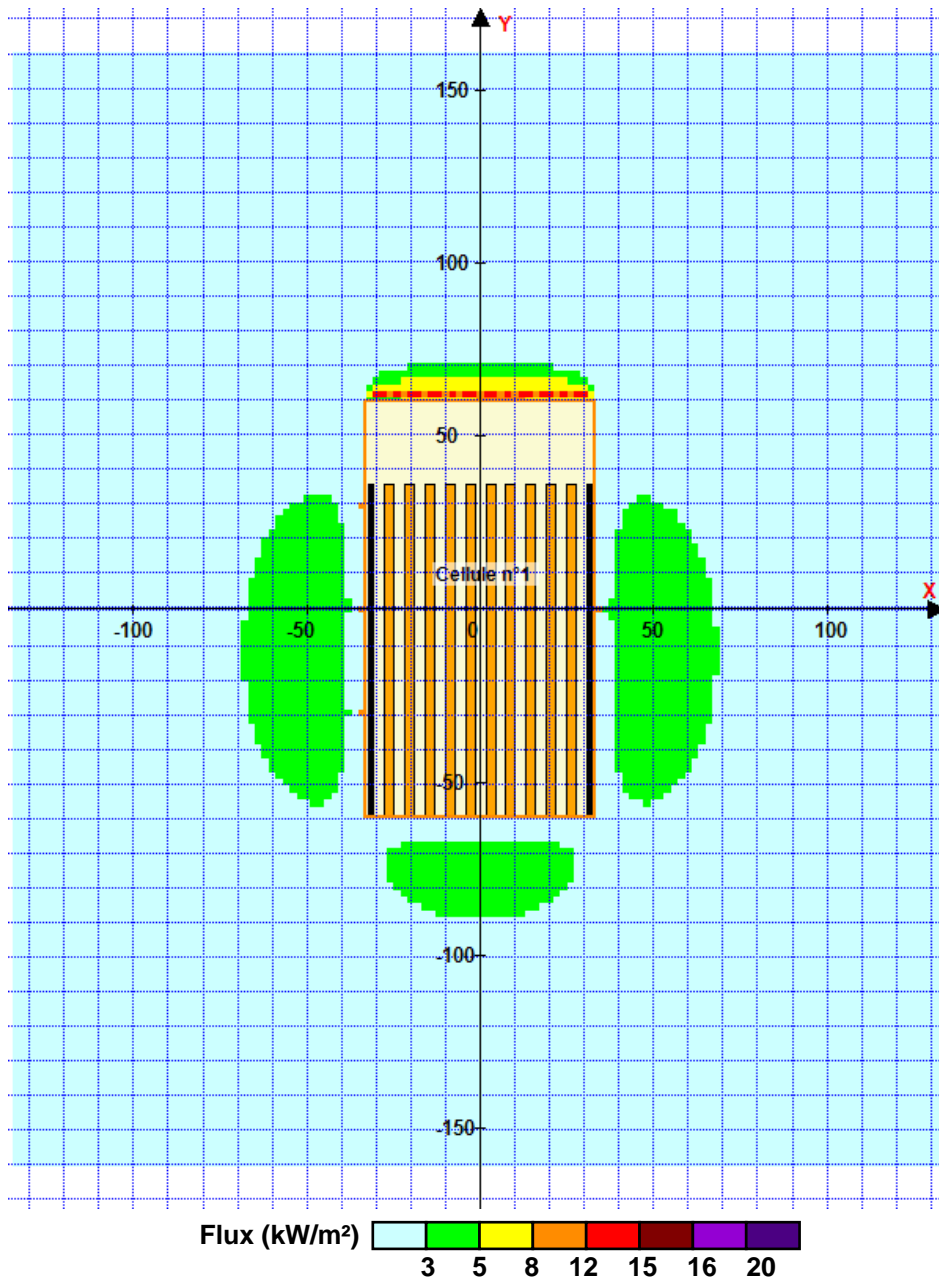
| | |
|--|--------------------------------------|
| Durée de combustion de la palette : | 45,0 min |
| Puissance dégagée par la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette |
| Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW |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

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **123,0** 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 : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Cellule1_1511_1687188664 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 19/06/2023 à 17:24:43 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 19/6/23 |

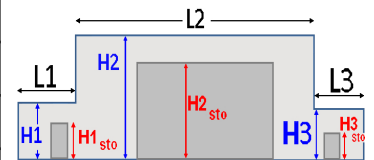
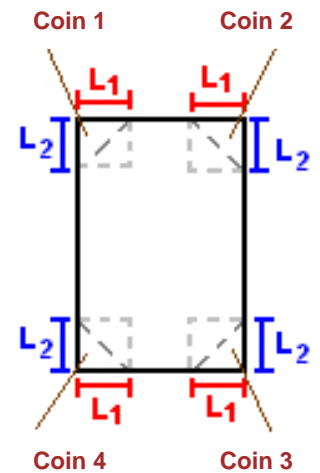
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

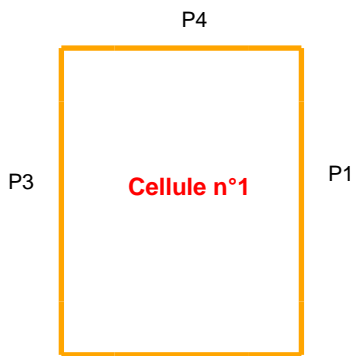
| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) | | 120,0 | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | | 66,0 | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | | 13,7 | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Hauteur complexe | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | |
| L (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H sto (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |



Toiture

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Résistance au feu des poutres (min) | 60 |
| Résistance au feu des pannes (min) | 15 |
| Matériaux constituant la couverture | metallique multicouches |
| Nombre d'exutoires | 26 |
| Longueur des exutoires (m) | 3,0 |
| Largeur des exutoires (m) | 2,0 |

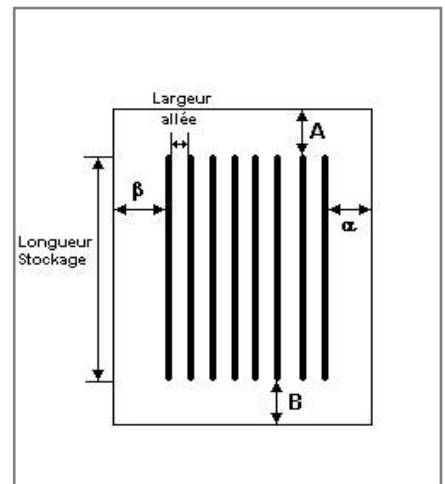
Parois de la cellule : Cellule n°1



| | Paroi P1 | Paroi P2 | Paroi P3 | Paroi P4 |
|--|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Composantes de la Paroi | Multicomposante | Monocomposante | Monocomposante | Multicomposante |
| Structure Support | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton |
| Nombre de Portes de quais | 1 | 0 | 3 | 12 |
| Largeur des portes (m) | 1,8 | 0,0 | 0,7 | 3,1 |
| Hauteur des portes (m) | 2,1 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Parpaings/Briques | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 120 | 120 | 60 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 120 | 120 | 1 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 120 | 120 | 1 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 120 | 120 | 1 |
| Largeur (m) | 52,7 | | | 49,0 |
| Hauteur (m) | 8,3 | | | 10,1 |
| | <i>Partie en haut à droite</i> | | | <i>Partie en haut à droite</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | | | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | | | 120 |
| Largeur (m) | 67,3 | | | 17,0 |
| Hauteur (m) | 9,4 | | | 10,1 |
| | <i>Partie en bas à gauche</i> | | | <i>Partie en bas à gauche</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | | | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | | | 60 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | | | 1 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | | | 1 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | | | 1 |
| Largeur (m) | 52,7 | | | 49,0 |
| Hauteur (m) | 7,1 | | | 5,3 |
| | <i>Partie en bas à droite</i> | | | <i>Partie en bas à droite</i> |
| Matériau | Parpaings/Briques | | | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | | | 120 |
| Largeur (m) | 67,3 | | | 17,0 |
| Hauteur (m) | 6,0 | | | 5,3 |

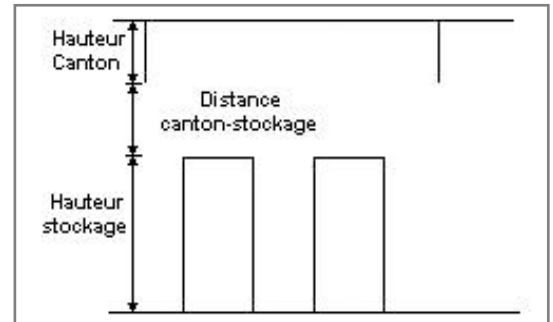
Stockage de la cellule : Cellule n°1

| | |
|--|--------|
| Nombre de niveaux | 4 |
| Mode de stockage | Rack |
| Dimensions | |
| Longueur de stockage | 95,7 m |
| Déport latéral a | 0,8 m |
| Déport latéral b | 0,8 m |
| Longueur de préparation A | 23,9 m |
| Longueur de préparation B | 0,4 m |
| Hauteur maximum de stockage | 10,5 m |
| Hauteur du canton | 1,0 m |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | 2,8 m |



Stockage en rack

| | |
|------------------------------------|----------------------------|
| Sens du stockage | dans le sens de la paroi 1 |
| Nombre de double racks | 10 |
| Largeur d'un double rack | 2,6 m |
| Nombre de racks simples | 2 |
| Largeur d'un rack simple | 1,3 m |
| Largeur des allées entre les racks | 3,3 m |



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

| | | |
|--------------------------|--------------------------------------|--|
| Longueur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Largeur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Hauteur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Volume de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Nom de la palette : | Palette type 1511 | Poids total de la palette : Par défaut |

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

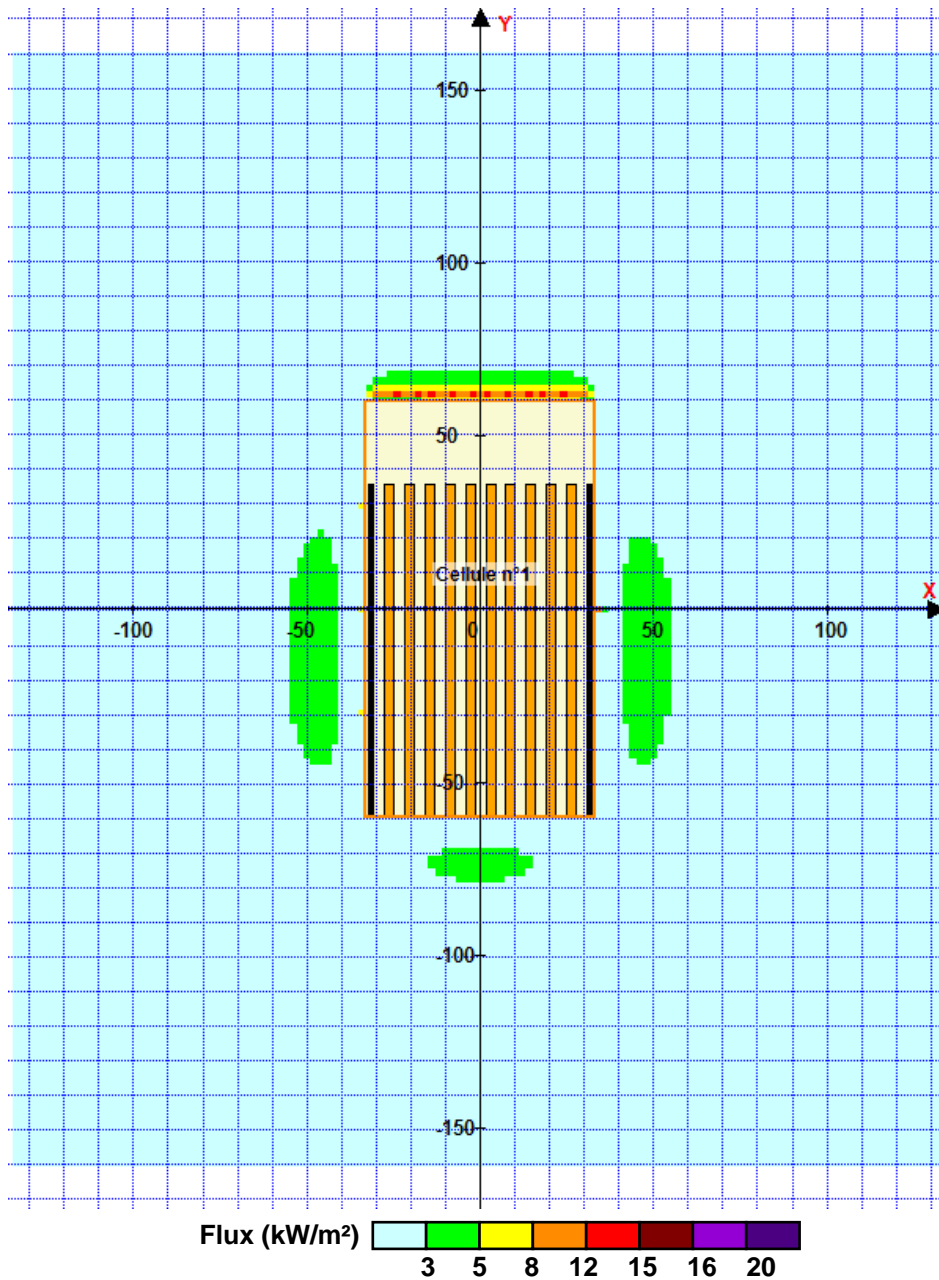
| | |
|-------------------------------------|---|
| Durée de combustion de la palette : | 45,0 min |
| Puissance dégagée par la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette |
| Rappel : | les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW |

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **125,0** 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 : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Cellule2_1510_1687188648 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 19/06/2023 à 17:24:06 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 19/6/23 |

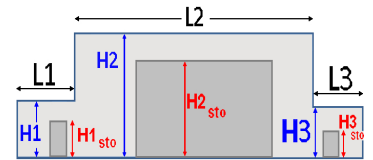
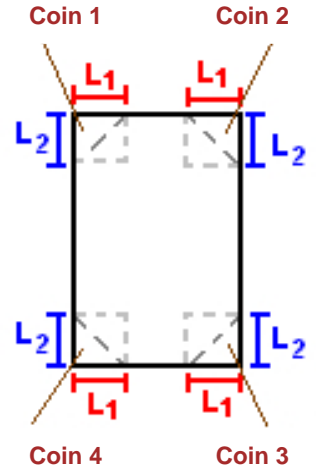
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

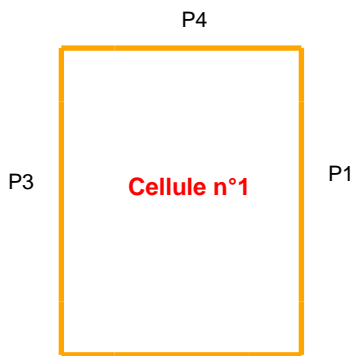
| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) | | 120,0 | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | | 37,0 | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | | 13,7 | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Hauteur complexe | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | |
| L (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H sto (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |



Toiture

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

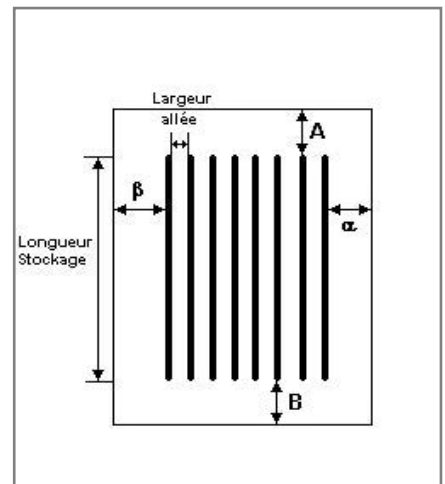
Parois de la cellule : Cellule n°1



| | Paroi P1 | Paroi P2 | Paroi P3 | Paroi P4 |
|--|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Composantes de la Paroi | Multicomposante | Multicomposante | Monocomposante | Multicomposante |
| Structure Support | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton |
| Nombre de Portes de quais | 1 | 7 | 0 | 1 |
| Largeur des portes (m) | 0,9 | 3,4 | 2,8 | 1,8 |
| Hauteur des portes (m) | 2,1 | 4,0 | 3,0 | 2,1 |
| | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | Parpaings/Briques | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Largeur (m) | 53,5 | 5,0 | | 13,0 |
| Hauteur (m) | 7,6 | 10,2 | | 7,2 |
| | <i>Partie en haut à droite</i> | <i>Partie en haut à droite</i> | | <i>Partie en haut à droite</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 60 | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 1 | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Largeur (m) | 66,5 | 32,0 | | 24,0 |
| Hauteur (m) | 8,3 | 10,2 | | 7,2 |
| | <i>Partie en bas à gauche</i> | <i>Partie en bas à gauche</i> | | <i>Partie en bas à gauche</i> |
| Matériau | Parpaings/Briques | Parpaings/Briques | | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 120 | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 120 | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 120 | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 120 | | 120 |
| Largeur (m) | 53,5 | 5,0 | | 13,0 |
| Hauteur (m) | 7,8 | 5,2 | | 8,2 |
| | <i>Partie en bas à droite</i> | <i>Partie en bas à droite</i> | | <i>Partie en bas à droite</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 60 | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 1 | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Largeur (m) | 66,5 | 32,0 | | 24,0 |
| Hauteur (m) | 7,1 | 5,2 | | 8,2 |

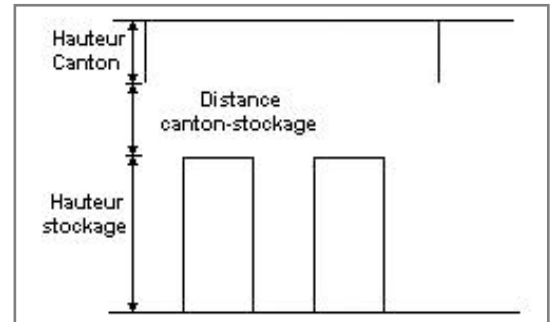
Stockage de la cellule : Cellule n°1

| | |
|--|--------|
| Nombre de niveaux | 4 |
| Mode de stockage | Rack |
| Dimensions | |
| Longueur de stockage | 95,6 m |
| Déport latéral a | 0,8 m |
| Déport latéral b | 0,8 m |
| Longueur de préparation A | 0,3 m |
| Longueur de préparation B | 24,1 m |
| Hauteur maximum de stockage | 10,5 m |
| Hauteur du canton | 1,0 m |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | 2,8 m |



Stockage en rack

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



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

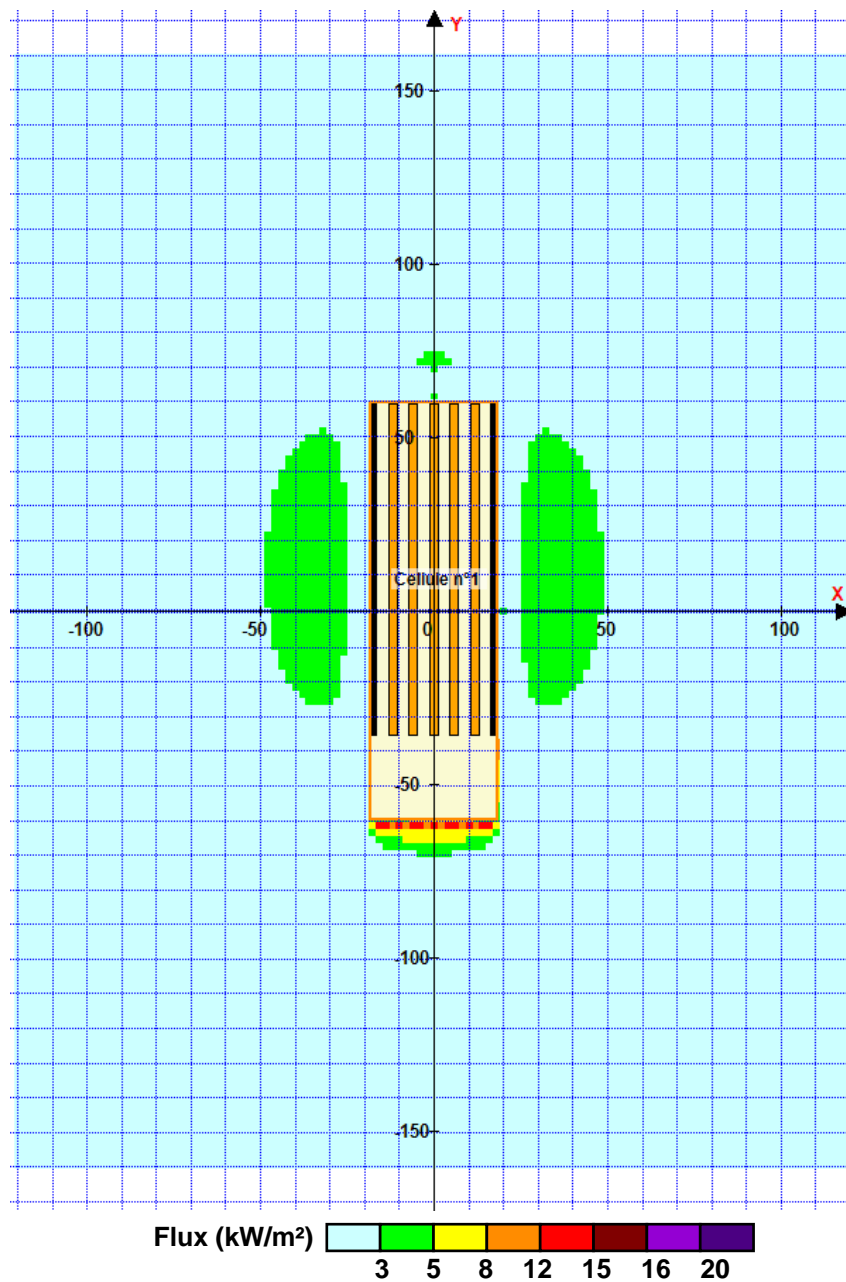
| | |
|--|--------------------------------------|
| Durée de combustion de la palette : | 45,0 min |
| Puissance dégagée par la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette |
| Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW |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

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **122,0** 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 : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Cellule2_1511_1687188668 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 19/06/2023 à 17:24:57 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 19/6/23 |

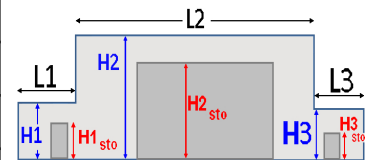
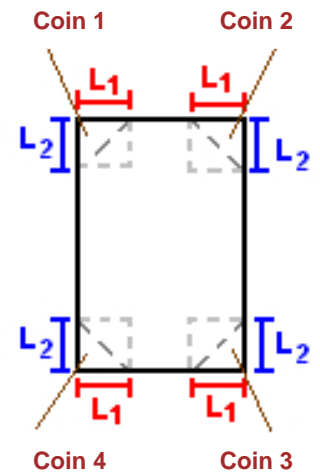
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

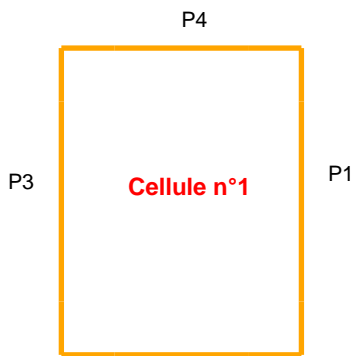
| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) | | 120,0 | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | | 37,0 | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | | 13,7 | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Hauteur complexe | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | |
| L (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H sto (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |



Toiture

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

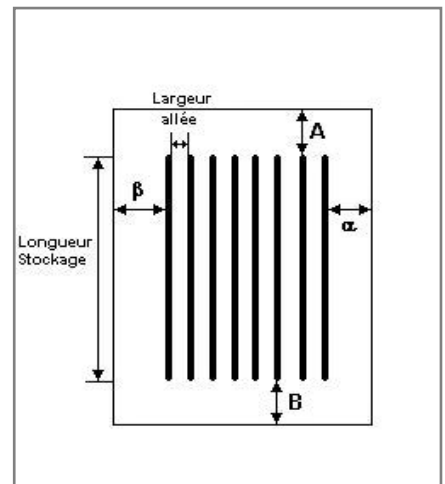
Parois de la cellule : Cellule n°1



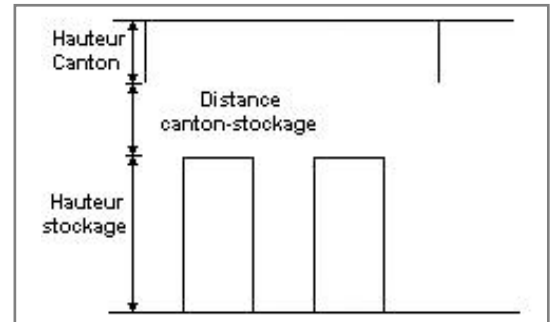
| | Paroi P1 | Paroi P2 | Paroi P3 | Paroi P4 |
|--|---|---|------------------------------|---|
| Composantes de la Paroi | Multicomposante | Multicomposante | Monocomposante | Multicomposante |
| Structure Support | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton |
| Nombre de Portes de quais | 1 | 7 | 0 | 1 |
| Largeur des portes (m) | 0,9 | 3,4 | 2,8 | 1,8 |
| Hauteur des portes (m) | 2,1 | 4,0 | 3,0 | 2,1 |
| | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | Parpaings/Briques | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Largeur (m) | 53,5 | 5,0 | | 13,0 |
| Hauteur (m) | 7,6 | 10,2 | | 7,2 |
| | <i>Partie en haut à droite</i> | <i>Partie en haut à droite</i> | | <i>Partie en haut à droite</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 60 | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 1 | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Largeur (m) | 66,5 | 32,0 | | 24,0 |
| Hauteur (m) | 8,3 | 10,2 | | 7,2 |
| | <i>Partie en bas à gauche</i> | <i>Partie en bas à gauche</i> | | <i>Partie en bas à gauche</i> |
| Matériau | Parpaings/Briques | Parpaings/Briques | | Panneaux sandwich-laine de roche |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 120 | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 120 | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 120 | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 120 | | 120 |
| Largeur (m) | 53,5 | 5,0 | | 13,0 |
| Hauteur (m) | 7,8 | 5,2 | | 8,2 |
| | <i>Partie en bas à droite</i> | <i>Partie en bas à droite</i> | | <i>Partie en bas à droite</i> |
| Matériau | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 60 | | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 1 | | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 1 | | 120 |
| Largeur (m) | 66,5 | 32,0 | | 24,0 |
| Hauteur (m) | 7,1 | 5,2 | | 8,2 |

Stockage de la cellule : Cellule n°1

| | |
|--|---------------|
| Nombre de niveaux | 4 |
| Mode de stockage | Rack |
| Dimensions | |
| Longueur de stockage | 95,6 m |
| Déport latéral a | 0,8 m |
| Déport latéral b | 0,8 m |
| Longueur de préparation A | 0,3 m |
| Longueur de préparation B | 24,1 m |
| Hauteur maximum de stockage | 10,5 m |
| Hauteur du canton | 1,0 m |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | 2,8 m |

**Stockage en rack**

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

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

| | | |
|--------------------------|---|---|
| Longueur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Largeur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Hauteur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Volume de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Nom de la palette : | Palette type 1511 | Poids total de la palette : Par défaut |

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

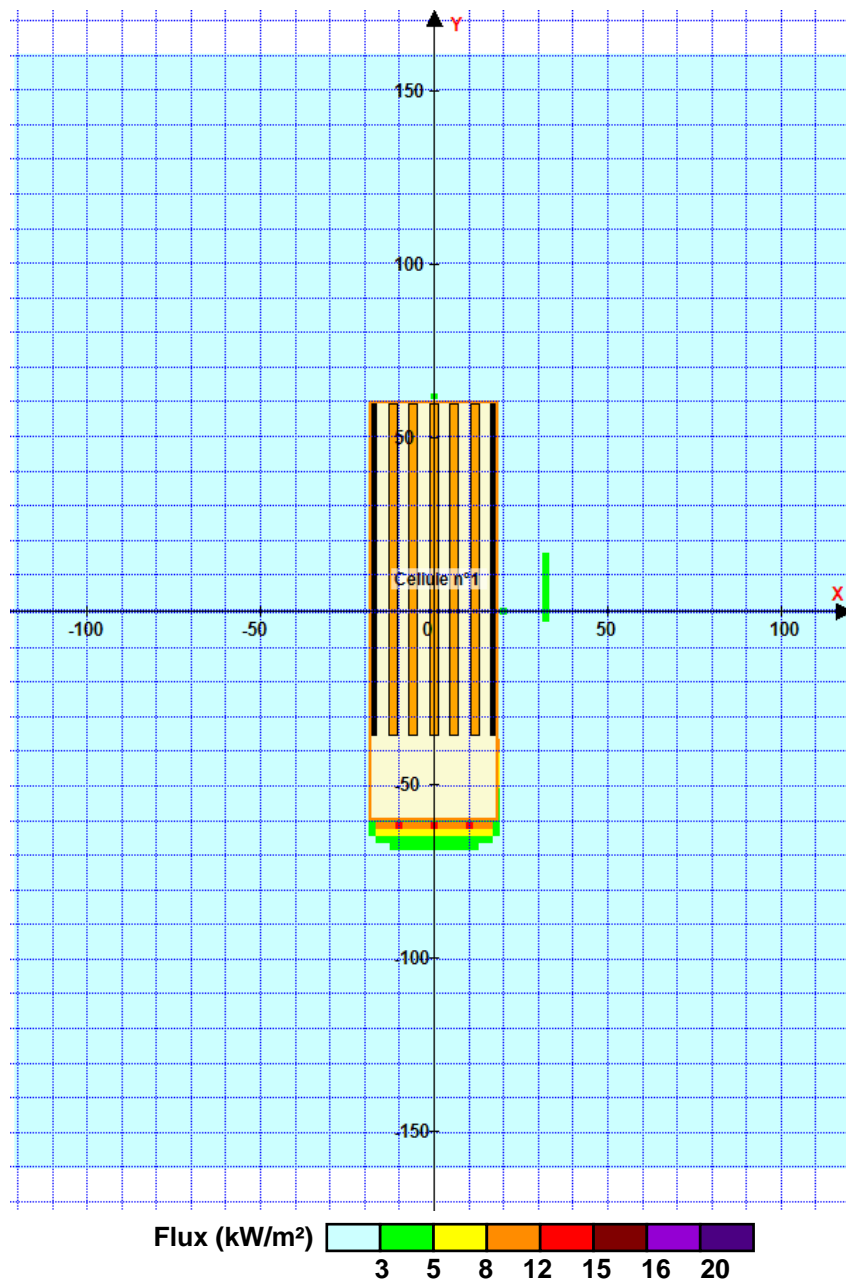
| | |
|--|---|
| Durée de combustion de la palette : | 45,0 min |
| Puissance dégagée par la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette |
| Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW | |

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **124,0** 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 : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Cellule3_1510_1687188655 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 19/06/2023 à 17:24:23 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 19/6/23 |

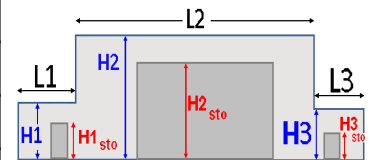
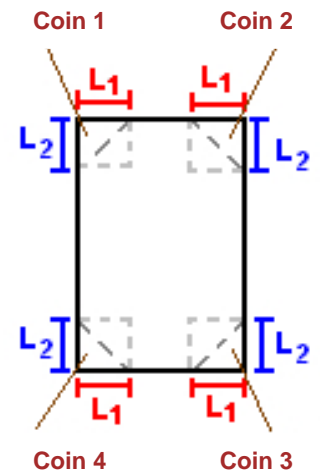
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

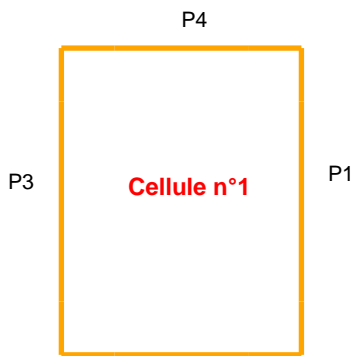
| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) | 120,0 | | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | 42,0 | | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | 13,7 | | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Hauteur complexe | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | |
| L (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H sto (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |



Toiture

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Résistance au feu des poutres (min) | 60 |
| Résistance au feu des pannes (min) | 15 |
| Matériaux constituant la couverture | metallicque multicouches |
| Nombre d'exutoires | 17 |
| Longueur des exutoires (m) | 3,0 |
| Largeur des exutoires (m) | 2,0 |

Parois de la cellule : Cellule n°1



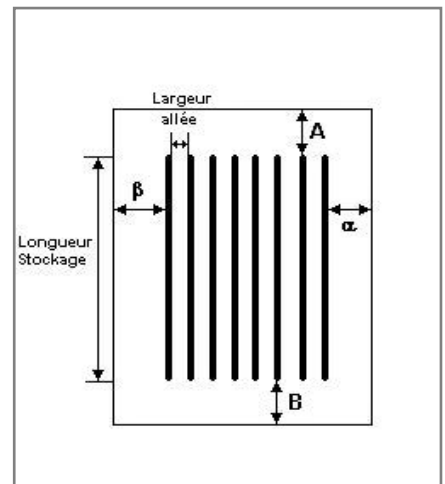
| | Paroi P1 | Paroi P2 | Paroi P3 | Paroi P4 |
|--|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Composantes de la Paroi | Monocomposante | Multicomposante | Monocomposante | Monocomposante |
| Structure Support | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton |
| Nombre de Portes de quais | 0 | 8 | 3 | 0 |
| Largeur des portes (m) | 2,8 | 3,0 | 0,7 | 2,8 |
| Hauteur des portes (m) | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 |
| | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> |
| Matériau | Parpaings/Briques | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 60 | 120 | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| Largeur (m) | | 31,3 | | |
| Hauteur (m) | | 10,2 | | |
| | | <i>Partie en haut à droite</i> | | |
| Matériau | | Panneaux sandwich-laine de roche | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 120 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 120 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 120 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 120 | | |
| Largeur (m) | | 10,7 | | |
| Hauteur (m) | | 10,2 | | |
| | | <i>Partie en bas à gauche</i> | | |
| Matériau | | Panneaux sandwich-laine de roche | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 60 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 1 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 1 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 1 | | |
| Largeur (m) | | 31,3 | | |
| Hauteur (m) | | 5,2 | | |
| | | <i>Partie en bas à droite</i> | | |
| Matériau | | Parpaings/Briques | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 120 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 120 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 120 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 120 | | |
| Largeur (m) | | 10,7 | | |
| Hauteur (m) | | 5,2 | | |

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **4**
 Mode de stockage **Rack**

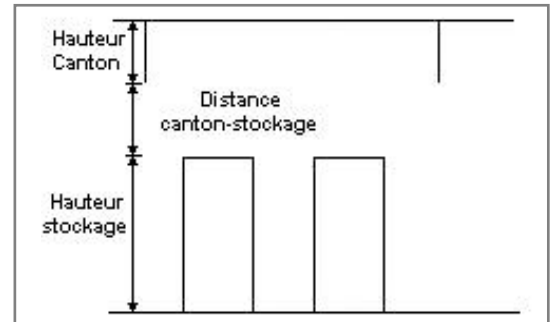
Dimensions

Longueur de stockage **95,6 m**
 Déport latéral a **0,8 m**
 Déport latéral b **0,8 m**
 Longueur de préparation A **0,3 m**
 Longueur de préparation B **24,1 m**
 Hauteur maximum de stockage **10,5 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **2,8 m**



Stockage en rack

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



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

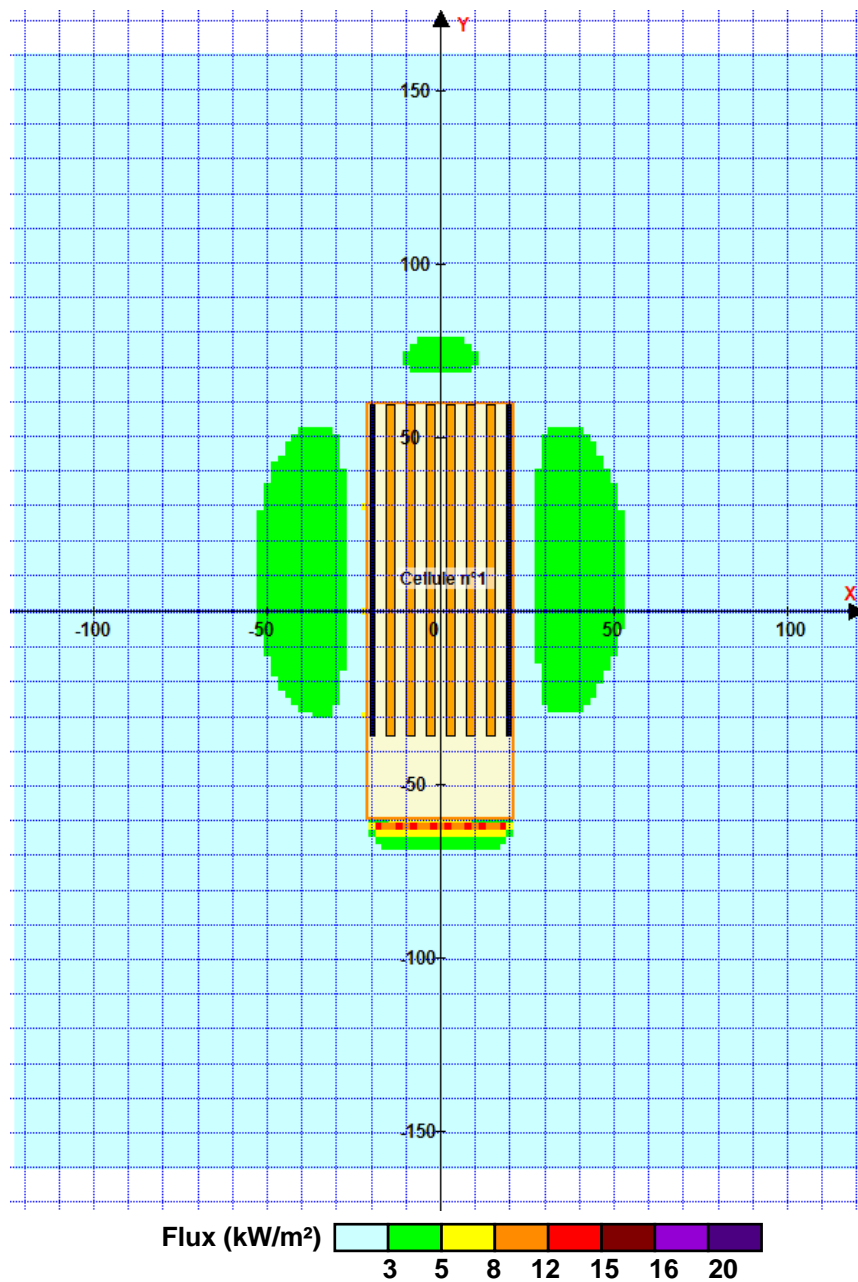
Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **121,0** 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 : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Cellule3_1511_1687188672 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 19/06/2023 à 17:25:10 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 19/6/23 |

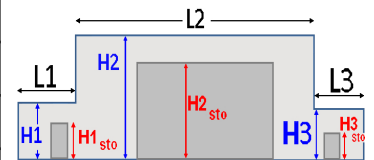
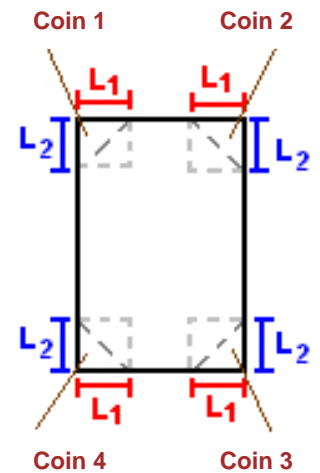
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

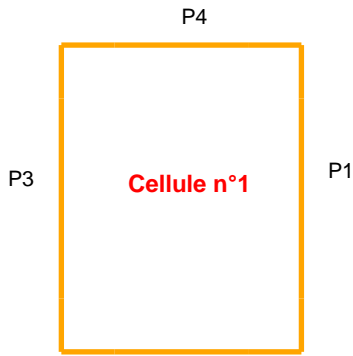
| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) | | 120,0 | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | | 42,0 | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | | 13,7 | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Hauteur complexe | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | |
| L (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| H sto (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |



Toiture

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Résistance au feu des poutres (min) | 60 |
| Résistance au feu des pannes (min) | 15 |
| Matériaux constituant la couverture | metallicque multicouches |
| Nombre d'exutoires | 17 |
| Longueur des exutoires (m) | 3,0 |
| Largeur des exutoires (m) | 2,0 |

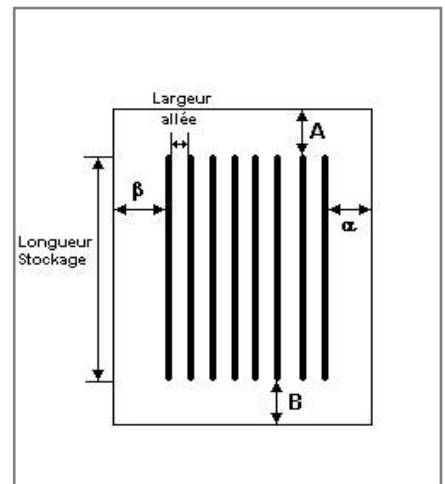
Parois de la cellule : Cellule n°1



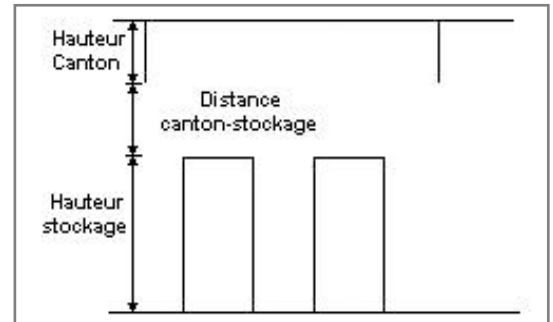
| | Paroi P1 | Paroi P2 | Paroi P3 | Paroi P4 |
|--|------------------------------|---|---|------------------------------|
| Composantes de la Paroi | Monocomposante | Multicomposante | Monocomposante | Monocomposante |
| Structure Support | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton |
| Nombre de Portes de quais | 0 | 8 | 3 | 0 |
| Largeur des portes (m) | 2,8 | 3,0 | 0,7 | 2,8 |
| Hauteur des portes (m) | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 |
| | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> |
| Matériau | Parpaings/Briques | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 60 | 120 | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| Largeur (m) | | 31,3 | | |
| Hauteur (m) | | 10,2 | | |
| | | <i>Partie en haut à droite</i> | | |
| Matériau | | Panneaux sandwich-laine de roche | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 120 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 120 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 120 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 120 | | |
| Largeur (m) | | 10,7 | | |
| Hauteur (m) | | 10,2 | | |
| | | <i>Partie en bas à gauche</i> | | |
| Matériau | | Panneaux sandwich-laine de roche | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 60 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 1 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 1 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 1 | | |
| Largeur (m) | | 31,3 | | |
| Hauteur (m) | | 5,2 | | |
| | | <i>Partie en bas à droite</i> | | |
| Matériau | | Parpaings/Briques | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 120 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 120 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 120 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 120 | | |
| Largeur (m) | | 10,7 | | |
| Hauteur (m) | | 5,2 | | |

Stockage de la cellule : Cellule n°1

| | |
|--|---------------|
| Nombre de niveaux | 4 |
| Mode de stockage | Rack |
| Dimensions | |
| Longueur de stockage | 95,6 m |
| Déport latéral a | 0,8 m |
| Déport latéral b | 0,8 m |
| Longueur de préparation A | 0,3 m |
| Longueur de préparation B | 24,1 m |
| Hauteur maximum de stockage | 10,5 m |
| Hauteur du canton | 1,0 m |
| Ecart entre le haut du stockage et le canton | 2,8 m |

**Stockage en rack**

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

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

| | | |
|--------------------------|---|---|
| Longueur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Largeur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Hauteur de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Volume de la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette | |
| Nom de la palette : | Palette type 1511 | Poids total de la palette : Par défaut |

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

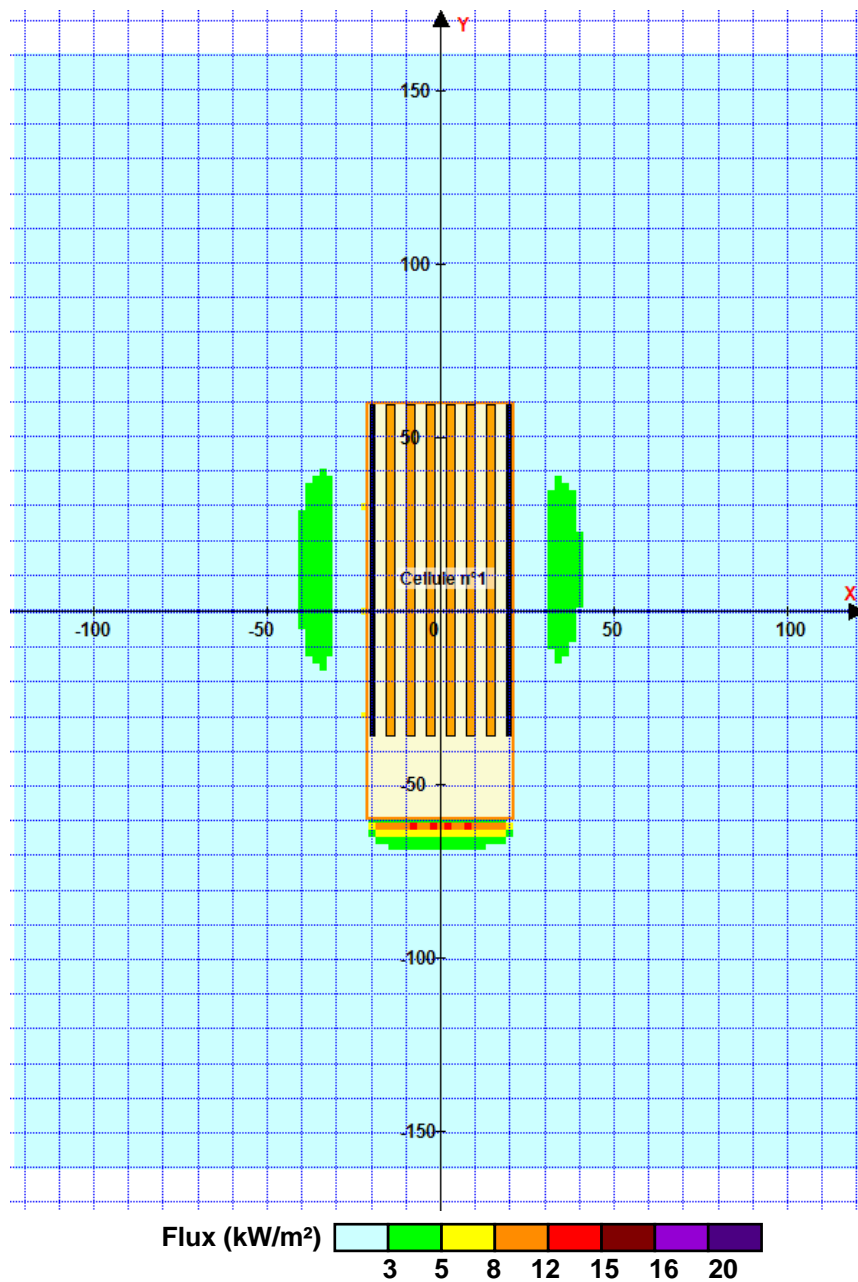
| | |
|--|---|
| Durée de combustion de la palette : | 45,0 min |
| Puissance dégagée par la palette : | Adaptée aux dimensions de la palette |
| Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW | |

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **123,0** 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 : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Cellule3_4320_2rackssimples_1687188736 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 19/06/2023 à 17:29:13 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 19/6/23 |

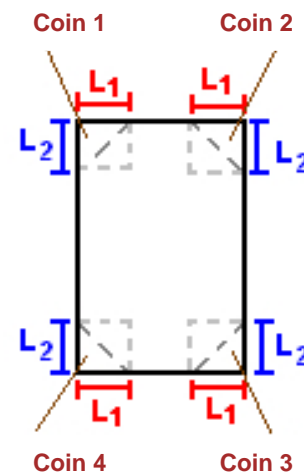
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

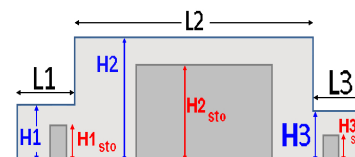
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------|------------|--|
| Longueur maximum de la cellule (m) | | 120,0 | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | | 42,0 | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | | 13,7 | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 | |
| | | L2 (m) | 0,0 | |



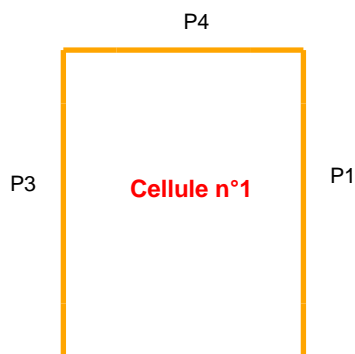
| Hauteur complexe | | | |
|------------------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| L (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| H (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| H sto (m) | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



Toiture

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Résistance au feu des poutres (min) | 60 |
| Résistance au feu des pannes (min) | 15 |
| Matériaux constituant la couverture | metallique multicouches |
| Nombre d'exutoires | 17 |
| Longueur des exutoires (m) | 3,0 |
| Largeur des exutoires (m) | 2,0 |

Parois de la cellule : Cellule n°1



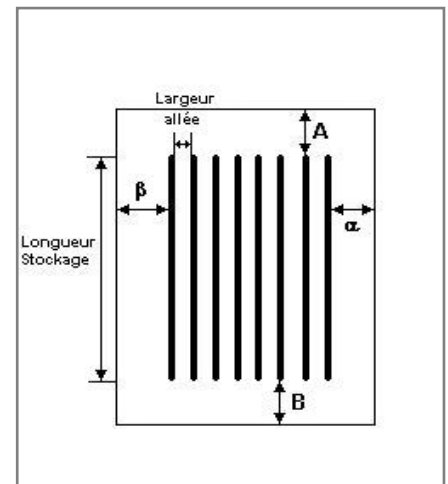
| | Paroi P1 | Paroi P2 | Paroi P3 | Paroi P4 |
|--|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Composantes de la Paroi | Monocomposante | Multicomposante | Monocomposante | Monocomposante |
| Structure Support | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton | Poteau beton |
| Nombre de Portes de quais | 0 | 6 | 3 | 0 |
| Largeur des portes (m) | 2,8 | 3,5 | 0,7 | 2,8 |
| Hauteur des portes (m) | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 |
| | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Partie en haut à gauche</i> | <i>Un seul type de paroi</i> | <i>Un seul type de paroi</i> |
| Matériau | Parpaings/Briques | Panneaux sandwich-laine de roche | Panneaux sandwich-laine de roche | Parpaings/Briques |
| R(i) : Résistance Structure(min) | 120 | 60 | 120 | 120 |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | 120 | 1 | 120 | 120 |
| Largeur (m) | | 31,3 | | |
| Hauteur (m) | | 10,2 | | |
| | | <i>Partie en haut à droite</i> | | |
| Matériau | | Panneaux sandwich-laine de roche | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 120 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 120 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 120 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 120 | | |
| Largeur (m) | | 10,7 | | |
| Hauteur (m) | | 10,2 | | |
| | | <i>Partie en bas à gauche</i> | | |
| Matériau | | Panneaux sandwich-laine de roche | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 60 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 1 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 1 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 1 | | |
| Largeur (m) | | 31,3 | | |
| Hauteur (m) | | 5,2 | | |
| | | <i>Partie en bas à droite</i> | | |
| Matériau | | Parpaings/Briques | | |
| R(i) : Résistance Structure(min) | | 120 | | |
| E(i) : Etanchéité aux gaz (min) | | 120 | | |
| I(i) : Critère d'isolation de paroi (min) | | 120 | | |
| Y(i) : Résistance des Fixations (min) | | 120 | | |
| Largeur (m) | | 10,7 | | |
| Hauteur (m) | | 5,2 | | |

Stockage de la cellule : Cellule n°1

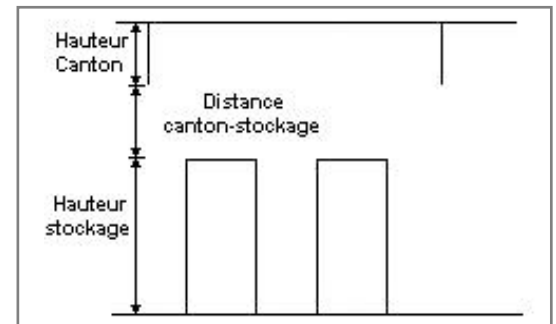
Nombre de niveaux **2**
 Mode de stockage **Rack**

Dimensions

Longueur de stockage **9,0** m
 Déport latéral a **0,7** m
 Déport latéral b **36,0** m
 Longueur de préparation A **0,3** m
 Longueur de préparation B **110,7** m
 Hauteur maximum de stockage **4,2** m
 Hauteur du canton **1,0** m
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **9,1** m

**Stockage en rack**

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **2**
 Largeur d'un double rack **1,2** m
 Nombre de racks simples **0**
 Largeur d'un rack simple **0,6** m
 Largeur des allées entre les racks **2,9** m

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

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 4320** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

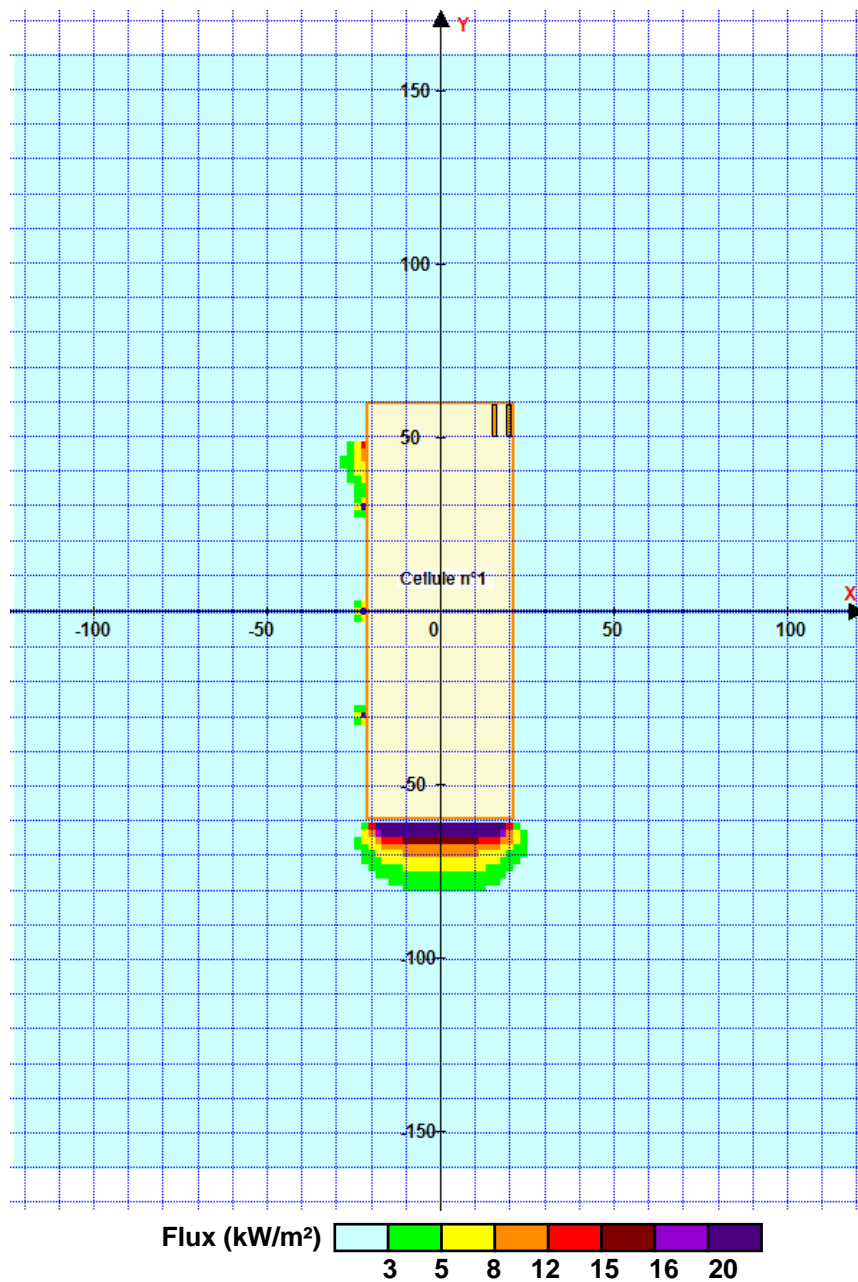
Durée de combustion de la palette : **0,0** min
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **120,0** 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 calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

| | |
|--|---|
| Utilisateur : | |
| Société : | |
| Nom du Projet : | Local_LI_240_dalle120 |
| Cellule : | |
| Commentaire : | |
| Création du fichier de données d'entrée : | 31/05/2023 à 16:54:56 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0 |
| Date de création du fichier de résultats : | 2/6/23 |

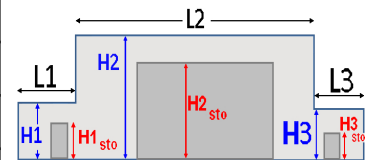
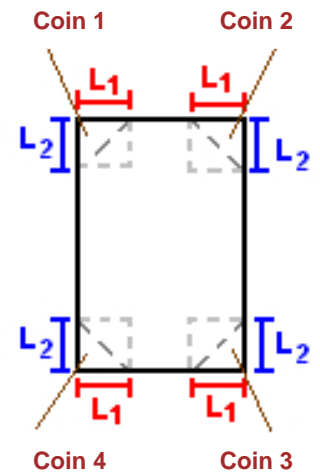
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

| Nom de la Cellule :Cellule n°1 | | | |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------|
| Longueur maximum de la cellule (m) | 28,5 | | |
| Largeur maximum de la cellule (m) | 8,0 | | |
| Hauteur maximum de la cellule (m) | 5,5 | | |
| Coin 1 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 |
| | | L2 (m) | 0,0 |
| Coin 2 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 |
| | | L2 (m) | 0,0 |
| Coin 3 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 |
| | | L2 (m) | 0,0 |
| Coin 4 | non tronqué | L1 (m) | 0,0 |
| | | L2 (m) | 0,0 |
| 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) | 240 |
| Résistance au feu des pannes (min) | 120 |
| Matériaux constituant la couverture | Dalle beton |
| Nombre d'exutoires | 1 |
| Longueur des exutoires (m) | 3,0 |
| Largeur des exutoires (m) | 2,0 |
| Résistance au feu de la dalle (min) | 120 |

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **LI**
 Masse totale de liquides inflammables **46** t



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**
 Largeur de la palette : **Sans Objet**
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**
 Volume de la palette : **Sans Objet**
 Nom de la palette : **Palette LI** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| NC | NC | NC | NC |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **Sans Objet**
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**

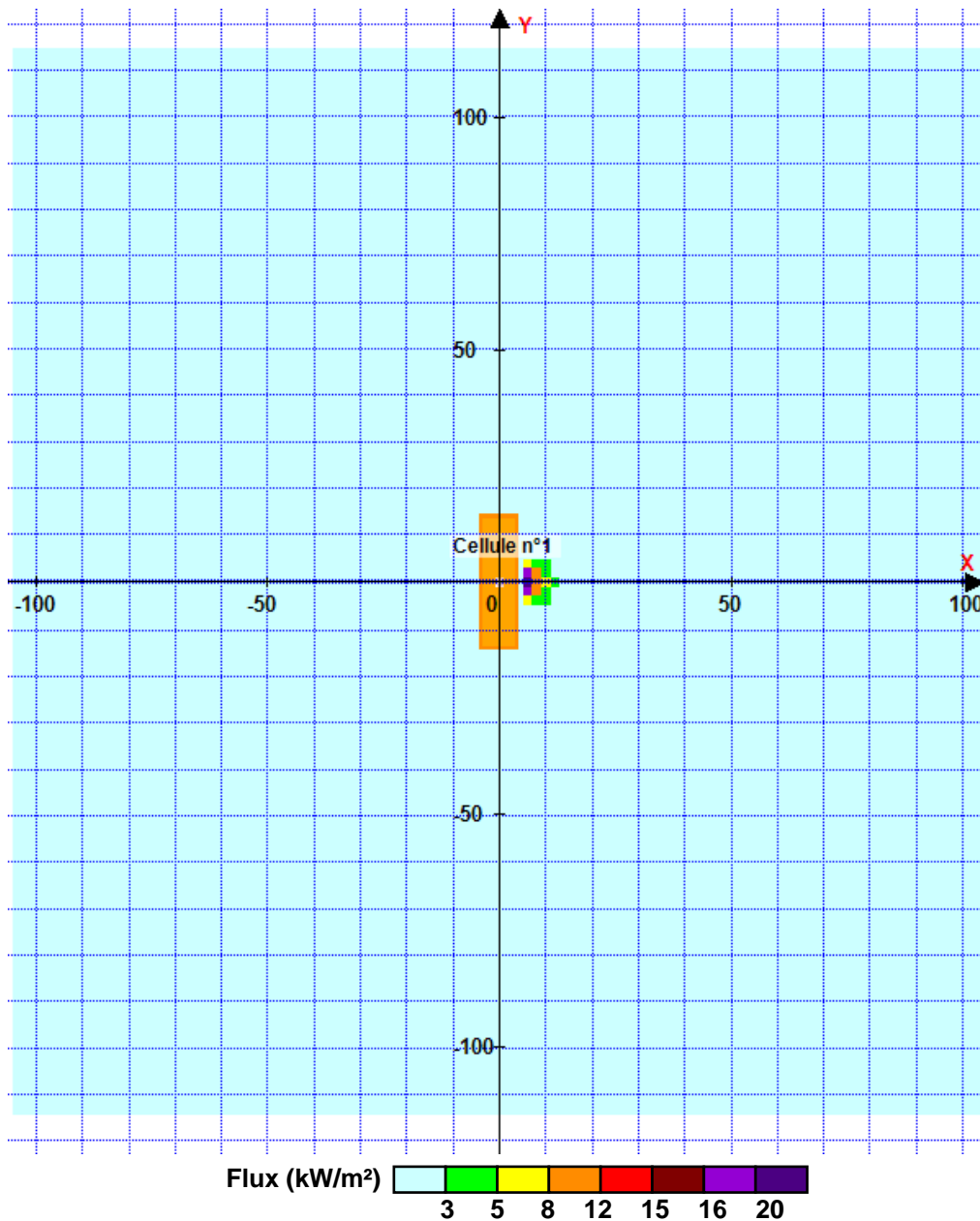
II. RESULTATS :

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

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **61,1** min (durée de combustion calculée)

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.