



KALIÈS

Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

RESULTATS DES MODELISATIONS INCENDIE SUR 2 STRUCTURES LEGERES



GROUPE PSA
VESOUL (70)

Numéro d'affaire : KAN 18-030		
Agence : Est		
Date	Version	Objet de la version
24 avril 2018	1	Création du document

KALIES – KAN 18.030

Z:\Affaires\KAN_18_030 PSA Vesoul Flumilog\Texte\Rapport Flumilog-v4.docx

16 allée de Longchamp - 54600 VILLERS-LES-NANCY - Tél : 03.83.17.61.71 - Fax : 03.83.17.61.75

SAS au capital de 119 900 euros - APE 7022Z - SIRET 420 116 253 000 63 - RCS Lille 420 116 253 - TVA FR 29420116253

PRÉAMBULE

Le site de GROUPE PSA de VESOUL souhaite créer 2 structures légères de stockage de matières combustibles (rubrique 1510 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Dans ce cadre, GROUPE PSA souhaite évaluer les distances d'effets thermiques en cas d'incendie dans les configurations de stockage envisagées.

Les bâtiments en question sont :

- NM104,
- VI87.

Les modélisations ont été effectuées au moyen du logiciel FLUMILOG développé par l'INERIS.

Les seuils de référence retenus et calculés (effets irréversibles, effets létaux, effets létaux significatifs et effets dominos,...) sont ceux définis dans l'arrêté du 29 septembre 2005.

Ces distances d'effets ainsi calculées sont représentées sur des plans.

Ce dossier se compose de :

- la présentation de la méthode et des hypothèses de calcul ;
- les distances d'effet calculées et leur représentation sur plan ;
- les rapports de modélisations FLUMILOG.

Ce dossier a été réalisé par :

Laure MILLET

Ingénieur Environnement

EBE – Polytech'Annecy-Chambéry

Florelle DIEBOLD

Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure des
Industries Chimiques de Nancy (ENSIC)

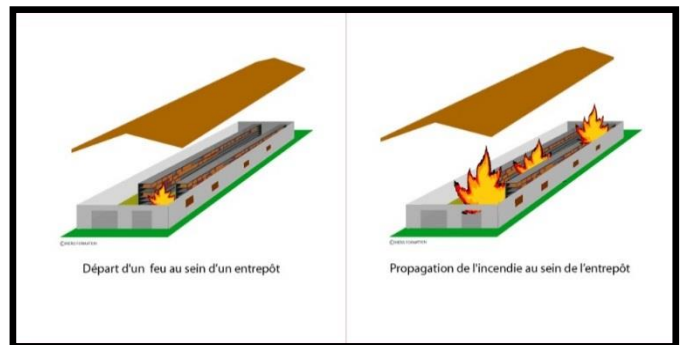
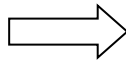
SOMMAIRE

1	METHODES UTILISEES	4
1.1	EFFETS THERMIQUES LIES A UN INCENDIE DE MATERIAUX COMBUSTIBLES	4
1.2	EFFETS THERMIQUES	5
2	EVALUATION QUANTITATIVE.....	6
2.1	INCENDIE DU BATIMENT NM104	6
2.1.1	<i>Hypothèses</i>	6
2.1.2	<i>Résultats</i>	7
2.1.3	<i>Cartographie des effets</i>	8
2.2	INCENDIE DU BATIMENT VI87	9
2.2.1	<i>Hypothèses</i>	9
2.2.2	<i>Résultats</i>	10
2.2.3	<i>Cartographie des effets</i>	10
3	CONCLUSION GENERALE.....	11

1 METHODES UTILISEES

1.1 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.



Pour les incendies de combustibles solides stockés en entrepôt, 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.

A 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). Il est également possible de constituer une palette par répartition de matériaux (exemple : palette avec 100 % de bois).

Le calcul ne s'applique qu'aux entrepôts à simple rez-de-chaussée ou au dernier niveau pour les entrepôts multi-étagés ou aux stockages en extérieur.

Il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas de manière native de représenter un stockage de manière 100 % identique par rapport à la réalité dimensionnelle (forte troncature, forme géométrique très complexe, ...). C'est pourquoi, pour la modélisation, il sera procédé à une harmonisation du stockage (dans les limites des permissions du logiciel) la plus représentative et cohérente possible avec la réalité.

1.2 EFFETS THERMIQUES

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

Flux thermiques	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	/
5 kW/m ²	seuil des effets létaux délimitant la zone de dangers graves pour la vie humaine	seuil de destructions de vitres significatives
8 kW/m ²	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

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

A 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) :

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)

2 EVALUATION QUANTITATIVE

2.1 INCENDIE DU BATIMENT NM104

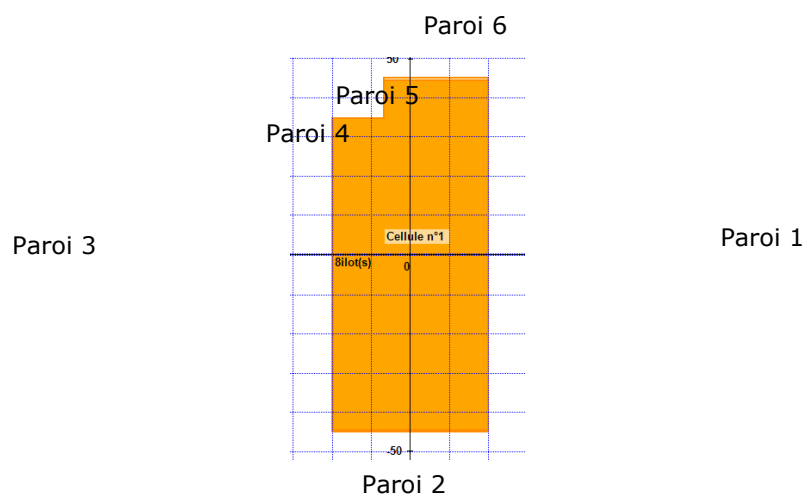
2.1.1 HYPOTHESES

Le tableau ci-dessous récapitule les hypothèses de calculs dans le logiciel FLUMILOG :

Caractéristiques	Caractéristiques réelles (voir plans en annexe 1)	Hypothèses d'entrée FLUMILOG
Dimensions du bâtiment (L x l x h)	Paroi 1 : 90,2 m Paroi 2 : 39,6 m Paroi 3 : 80 m Paroi 4 : 20,1 m Paroi 5 : 10,2 m Paroi 6 : 20,5 m	Paroi 1 : 90,2 m Paroi 2 : 39,6 m Paroi 3 : 80 m Paroi 4 : 13,2 m Paroi 5 : 10,2 m Paroi 6 : 26,4 m
Exutoires, dimensions	1% de la surface du bâtiment	
Type de paroi	Parois isolées	Bardage simple peau*, REI 15 min
Nombre, dimensions Implantation des portes de quai	3 rideaux métalliques, 5,9 m x 4,5 m (1 à la paroi 3, 2 à la paroi 2)	
Type de charpente	Charpente métallique	Portique acier
Type de toiture	tôle	Métallique simple peau, REI 15 min
Dimensions du stockage en masse (L x l x h)	1 ilot de 6,3 m x 45,9 m 1 ilot de 6,3 m x 40,8 m 1 ilot de 6,3 m x 44,2 m 3 ilots de 6,3 m x 39,1 m 2 ilots de 6,3 m x 34 m Hauteur de stockage comprise entre 5,4 m et 6,5 m	8 ilots moyens représentatifs de dimensions : 8 m x 43,4 m x 6,5 m (2 dans la longueur et 4 dans la largeur)
Type de palette Dimensions (L x l x h)	Palettes de type 1510	Palettes de type 1510
Volume stocké	12 389 m ³	18 054 m ³

**A noter que les effets thermiques calculés sur Flumilog pour du bardage double-peau sont identiques*

Les données détaillées sont fournies dans le rapport FLUMILOG à la suite de ce rapport de modélisations. Le schéma ci-dessous représente la configuration du stockage modélisé.



La hauteur de la cellule prise en compte dans FLUMILOG correspond à la hauteur maximale de la toiture.

Le modèle FLUMILOG ne permettant pas de différencier les divers îlots de stockage, des îlots moyens représentatifs du stockage sont alors définis et placés de sorte à respecter :

- ✓ les distances entre les îlots et les façades du bâtiment (déport latéral),
- ✓ Le volume total stocké,
- ✓ Les largeurs minimales des allées.

Toutefois, la configuration réelle du stockage dispose d’allées de dimensions distinctes. Comme FLUMILOG ne permet pas de différencier les allées, la largeur de l’allée la plus petite a été retenue. Ainsi, les dimensions des îlots ont été adaptées afin de respecter le déport latéral et les distances minimales entre chaque îlot.

Ces raisonnements seront conservés dans la suite du document pour l’ensemble des autres modélisations. Ainsi, les volumes de stockages considérés sont toujours supérieurs aux volumes réels stockés.

Le logiciel FLUMILOG ne permet pas de tronquer un coin du bâtiment de plus d’un tiers de la longueur ou la largeur du côté. La paroi 4 mesure 20,1 m dans la configuration réelle du bâtiment tandis qu’elle mesure 13,2 m dans la configuration modélisée dans FLUMILOG. De plus, le volume de stockage indiqué dans FLUMILOG ne tient pas compte du volume tronqué.

Les hypothèses prises en compte conduisent à majorer le volume stocké dans la cellule (+ 45 % dans l’exemple ci-dessus).

2.1.2 RESULTATS

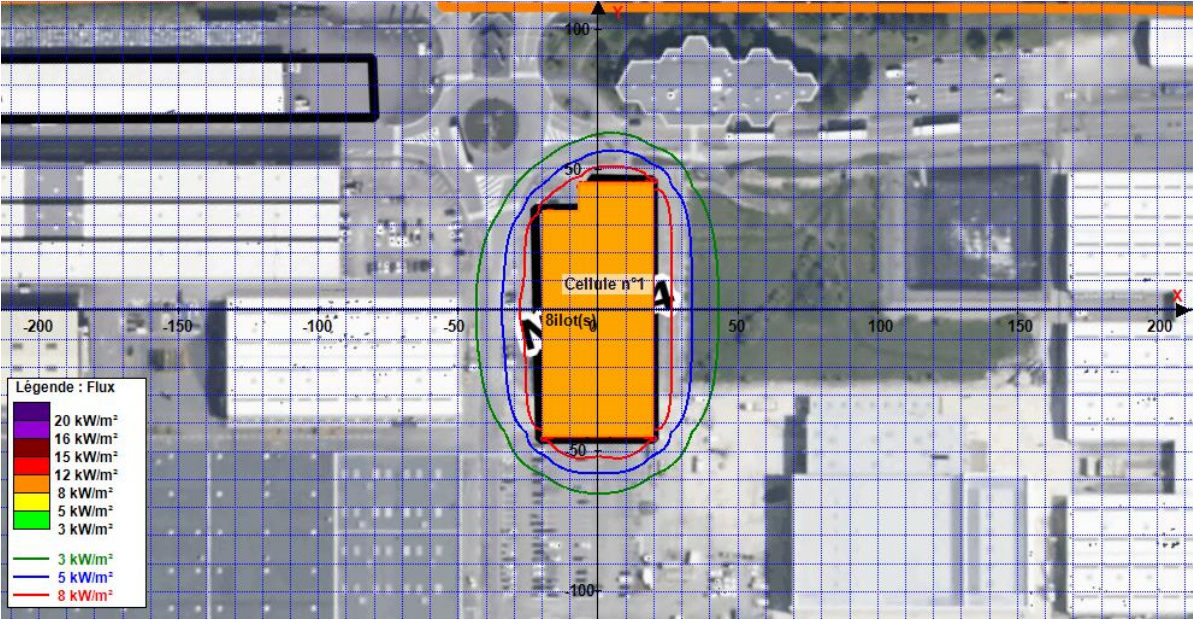
La hauteur de flamme est de près de 11 m et la durée d’incendie est de 130 min (résultats FLUMILOG). Le rapport FLUMILOG est disponible en annexe.

COTES	DISTANCE AU SEUIL DES		
	3 kW/m ²	5 kW/m ²	8 kW/m ²
	Hauteur cibles : 1,8 m		
1	23	13	7
2	20	12	7
3	23	14	8
4	17	11	5

L’ensemble des flux thermiques est contenu à l’intérieur du site.

Les flux thermiques correspondant au seuil des effets dominos ne sont pas susceptibles d’atteindre les structures voisines.

2.1.3 CARTOGRAPHIE DES EFFETS



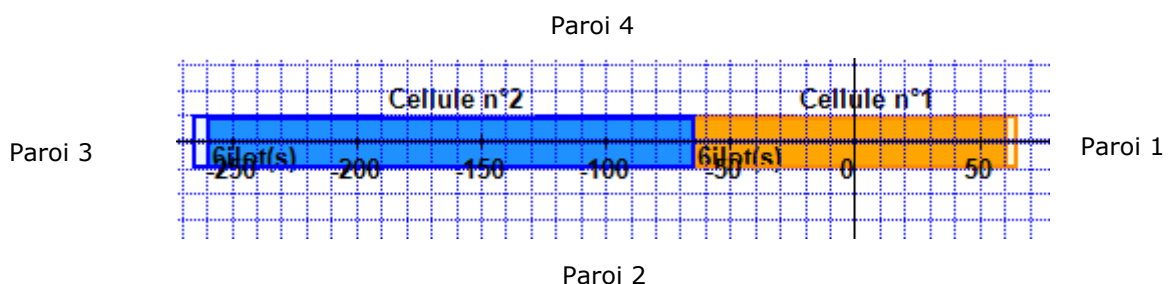
2.2 INCENDIE DU BATIMENT VI87

2.2.1 HYPOTHESES

Le tableau ci-dessous récapitule les hypothèses de calculs dans le logiciel FLUMILOG :

Caractéristiques	Caractéristiques réelles (voir plans en annexe 1)	Hypothèses d'entrée FLUMILOG
Dimensions du bâtiment (L x l x h)	1 cellule de 330 m x 19,6 m x 8 m	2 cellules Cellule 1 : 130 m x 19,6 m x 8 m Cellule 2 : 200 m x 19,6 m x 8 m
Exutoires, dimensions	Pas de désenfumage	
Type de paroi	Bardage simple peau	Bardage simple peau, REI 15 min
Nombre, dimensions Implantation des portes de quai	3 rideaux métalliques de 5 m x 4,5 m et 1 rideau métallique de 10 m x 4,5 m	5 portes de 5 m x 4,5 m (5 à la paroi 2)
Type de charpente	Charpente aluminium	Poteau acier
Type de toiture	Toile	Métallique simple peau, REI 1 min
Dimensions du stockage en masse (L x l x h)	1 ilot de 8,4 m x 86,6 m 1 ilot de 8,4 m x 66,3 m 1 ilot de 8,4 m x 19,8 m 1 ilot de 8,4 m x 25,5 m 1 ilot de 8,4 m x 90,7 m 1 ilot de 0,9 m x 6,8 m 1 ilot de 0,9 m x 115,6 m 1 ilot de 0,9 m x 69,7 m 1 ilot de 0,9 m x 45,9 m 1 ilot de 0,9 m x 79,9 m 1 ilot de 0,9 m x 87,1 m 1 ilot de 1,8 m x 26 m 1 ilot de 1,8 m x 40,3 m 1 ilot de 1,8 m x 19,5 m 1 ilot de 1,8 m x 45,5 m 1 ilot de 1,8 m x 75,4 m Hauteur de stockage comprise entre 5,4 m et 6,5 m	Cellule 1 : 6 ilots moyens représentatifs de dimensions : 60,3 m x 3,6 m x 6,5 m (3 dans la longueur et 2 dans la largeur) Cellule 2 : 6 ilots moyens représentatifs de dimensions : 95,3 m x 3,7 m x 5,4 m (3 dans la longueur et 2 dans la largeur)
Type de palette Dimensions (L x l x h)	Palettes de type 1510	Palettes de type 1510
Volume stocké	18 332 m ³	18 458 m ³

Les données détaillées sont fournies dans le rapport FLUMILOG à la suite de ce rapport de modélisations. Le schéma ci-dessous représente la configuration du stockage modélisé.



Le logiciel FLUMILOG ne permet pas de modéliser un bâtiment de plus de 200 m de long. C’est pourquoi le bâtiment a été divisé en deux cellules de stockage selon la hauteur du stockage (6,5 m de hauteur pour l’extension ouest et 5,4 m de hauteur pour l’existant et l’extension est).

Les hypothèses prises en compte conduisent à majorer le volume stocké dans la cellule (+ 1 % dans l’exemple ci-dessus).

2.2.2 RESULTATS

La hauteur de flamme est de plus de 10 m pour la cellule 1 et près de 11 m pour la cellule 2. La durée d’incendie est de 109 min pour la cellule 1 et de 130 min pour la cellule 2 (résultats FLUMILOG). Le rapport FLUMILOG est disponible en annexe.

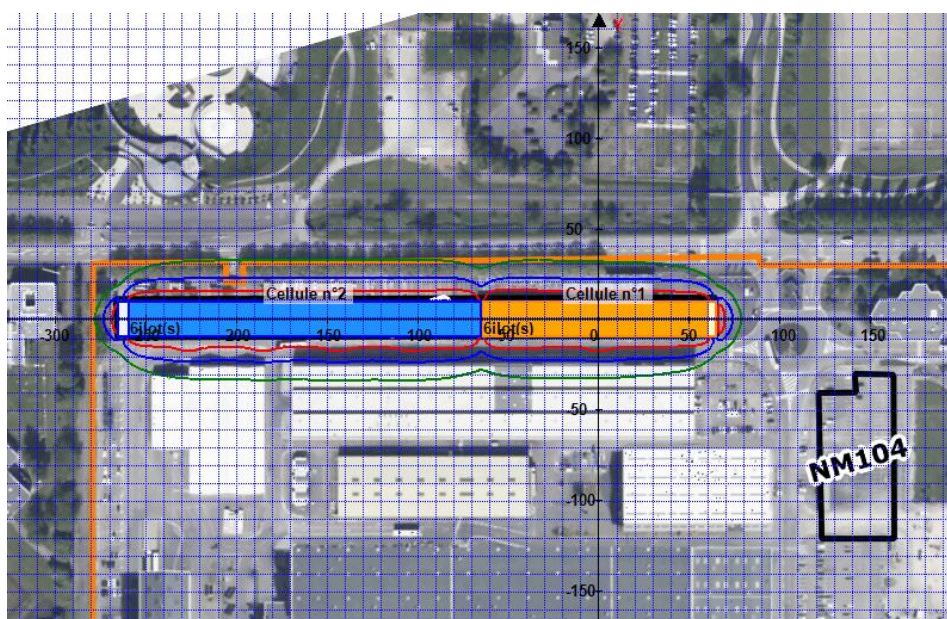
COTES	DISTANCE AU SEUIL DES		
	3 kW/m ²	5 kW/m ²	8 kW/m ²
	Hauteur cibles : 1,8 m		
1	14	8	3
2	20	12	5
3	14	8	3
4	20	12	5

Les effets thermiques atteignent la limite de propriété, sans la dépasser, excepté en un point singulier correspondant au renforcement pour les armoires électriques et les pompes de relevage de la CAV, sans impact ou incidence pour l’extérieur.

Les flux thermiques de 8 kW/m² correspondant au seuil des effets dominos ne sont pas susceptibles d’atteindre les structures voisines.

Les modélisations ont été effectuées pour un départ de feu dans la cellule n°1. Les résultats obtenus pour un départ de feu dans la cellule n°2 sont identiques aux résultats présentés ci-dessus.

2.2.3 CARTOGRAPHIE DES EFFETS



3 CONCLUSION GENERALE

Les modélisations incendie pour les différents bâtiments de stockage du projet (NM104 et VI87) ont été réalisées selon des hypothèses majorantes.

Selon les modélisations d'incendie, tous les flux thermiques de 5 kW/m² et de 8 kW/m² sont contenus à l'intérieur des limites du site.

Seul un incendie dans le bâtiment VI87 peut entraîner un dépassement des limites de site des flux thermiques de 3 kW/m². Ce dépassement se situe en un point singulier correspondant au renforcement pour les armoires électriques et les pompes de relevage de la CAV, sans impact ou incidence pour l'extérieur.

ANNEXES

FLUMilog

Interface graphique v.5.1.1.0

Outil de calculV5.01

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Kalies
Société :	Kalies
Nom du Projet :	NM104SimplePeau_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/04/2018 à 15:44:38 avec l'interface graphique v. 5.1.1.0
Date de création du fichier de résultats :	24/4/18

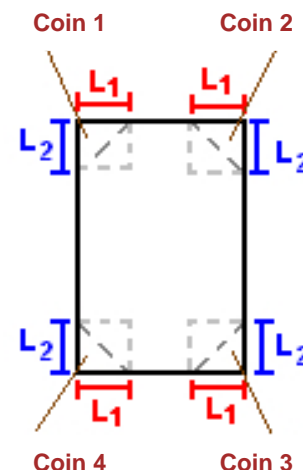
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

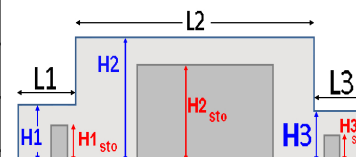
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		90,2		
Largeur maximum de la cellule (m)		39,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)		8,0		
Coin 1	tronqué en équerre	L1 (m)	13,2	
		L2 (m)	10,2	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



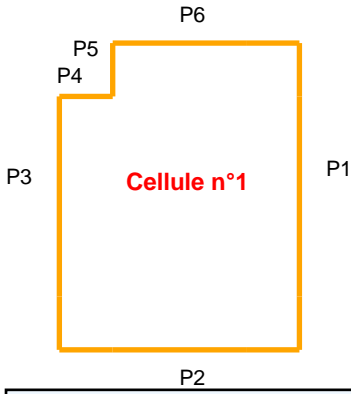
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

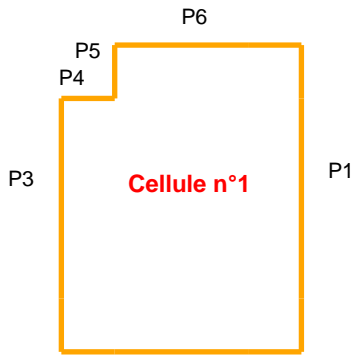
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	6
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	2	1	0
Largeur des portes (m)	0,0	5,9	5,9	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,5	4,5	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	15	15

Parois de la cellule :Cellule n°1(suite)



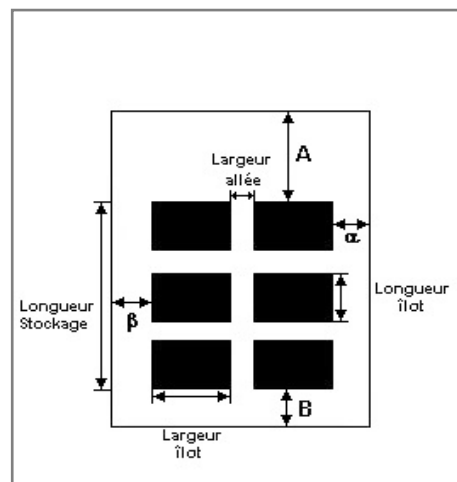
	Paroi P5	Paroi P6		
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante		
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier		
Nombre de Portes de quais	0	0		
Largeur des portes (m)	0,0	0,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0		
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

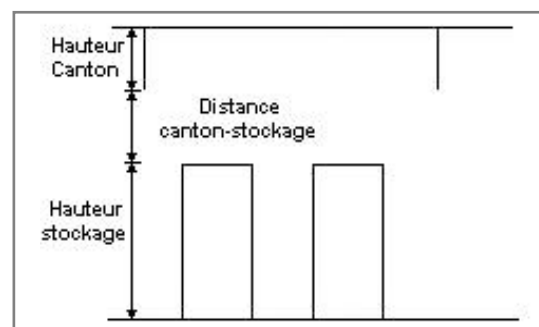
Dimensions

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



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **2**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **4**
 Largeur des îlots **8,0 m**
 Longueur des îlots **43,4 m**
 Hauteur des îlots **6,5 m**
 Largeur des allées entre îlots **2,5 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,2 m**
 Largeur de la palette : **0,8 m**
 Hauteur de la palette : **1,5 m**
 Volume de la palette : **1,4 m³**
 Nom de la palette : **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

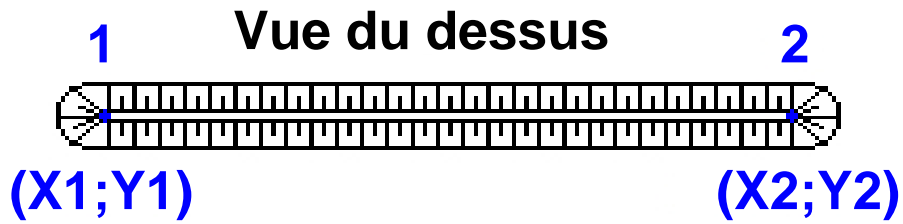
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 : **1525,0 kW**

Merlons



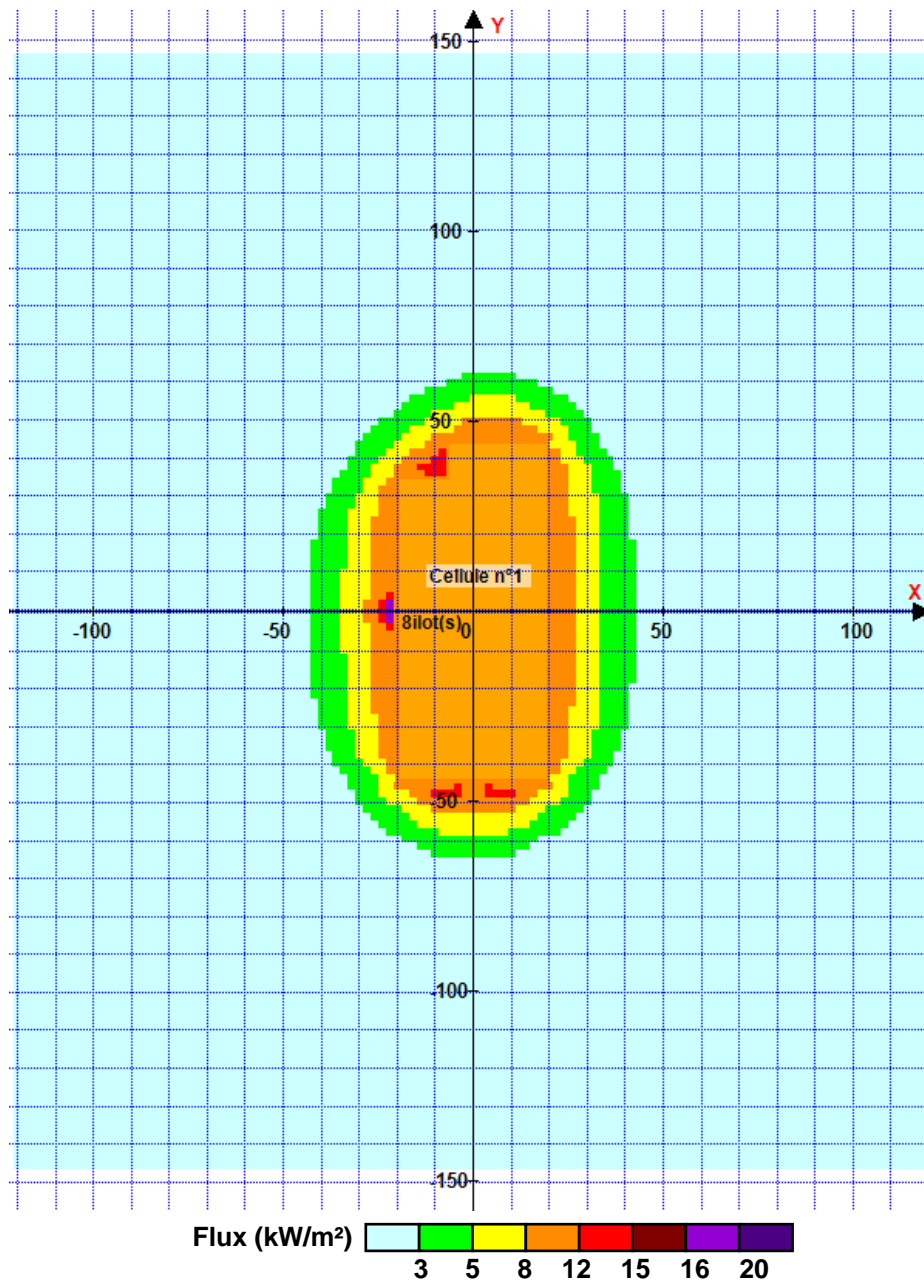
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **130,0** 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.5.1.1.0

Outil de calculV5.01

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Kalies
Société :	Kalies
Nom du Projet :	VI87SimplePeau_2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/04/2018 à 14:31:20 avec l'interface graphique v. 5.1.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/4/18

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

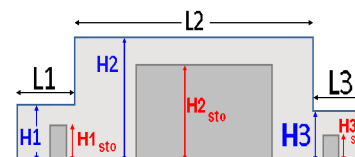
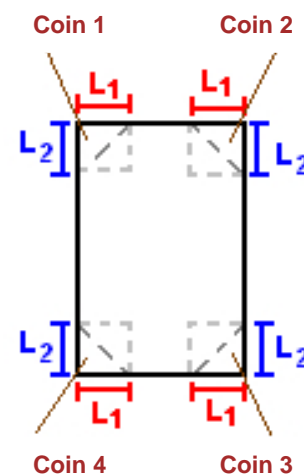
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

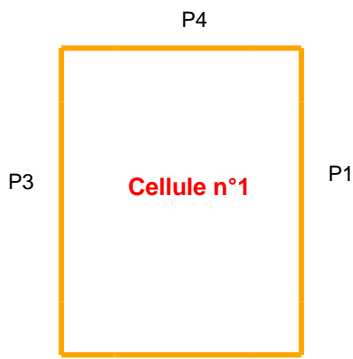
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	19,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	130,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



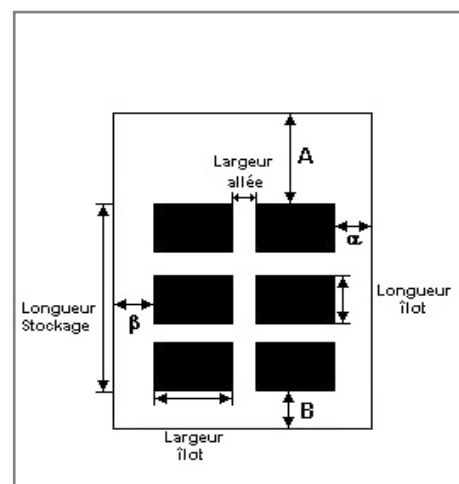
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	1	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	5,7	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,5	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	1	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	1	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	1	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	1	15

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

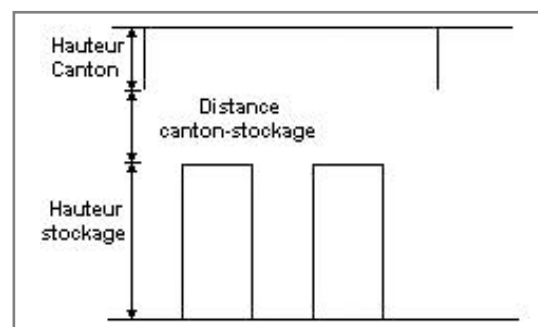
Dimensions

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



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **3**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **2**
 Largeur des îlots **60,3** m
 Longueur des îlots **3,7** m
 Hauteur des îlots **5,4** m
 Largeur des allées entre îlots **4,2** m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,2** m
 Largeur de la palette : **0,8** m
 Hauteur de la palette : **1,5** m
 Volume de la palette : **1,4** m³

Nom de la palette : **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

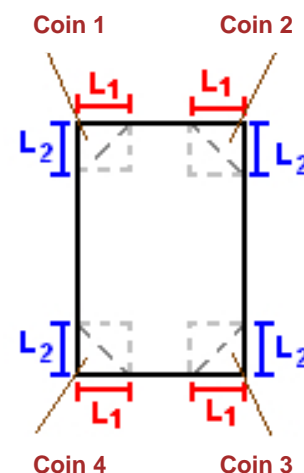
Données supplémentaires

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

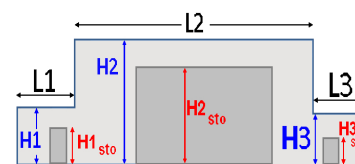
Puissance dégagée par la palette : **1525,0** kW

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	19,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	200,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	8,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



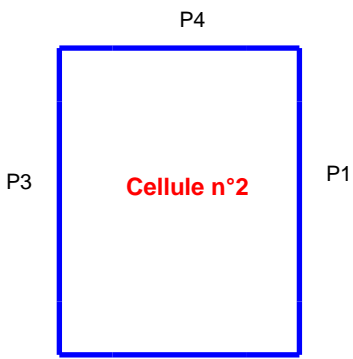
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	4	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	5,5	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,5	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	1	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	15	15	15

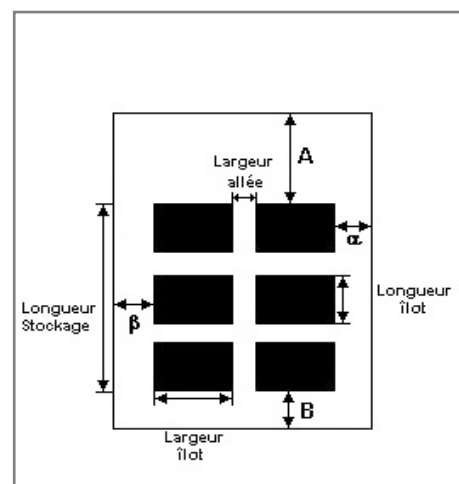
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

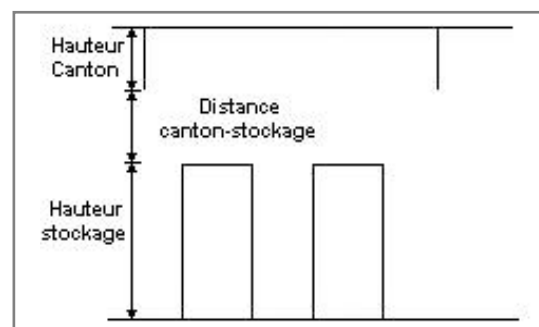
Dimensions

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



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	3
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	95,3 m
Longueur des îlots	3,7 m
Hauteur des îlots	6,5 m
Largeur des allées entre îlots	4,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

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

Nom de la palette : **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 :	1525,0 kW

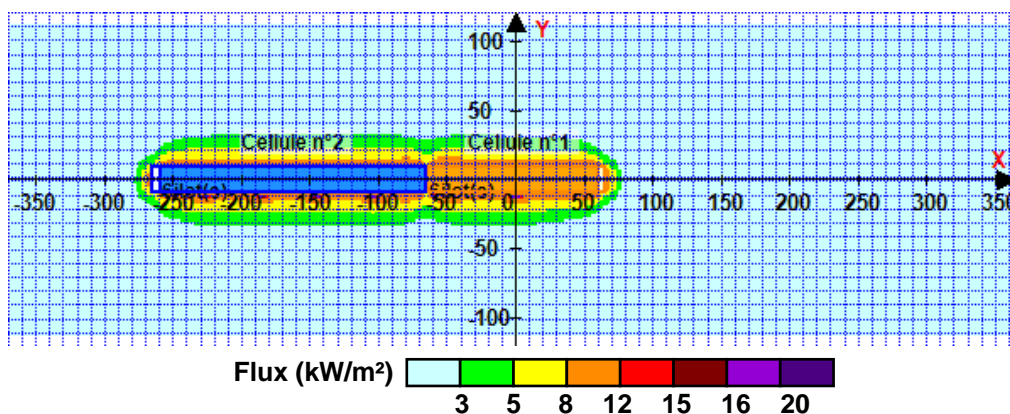
II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **109,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **130,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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