

Bâtiment couvert ouvert stockage de pailles de lin
Linière du Ressault
Le Neubourg 27110

RAPPORT DE MODELISATION DES EFFETS
THERMIQUES D'UN INCENDIE
DETERMINATION DES DISTANCES D'EFFETS

Maître d'Ouvrage :
LINIERE DU RESSAULT
35, rue Alexandre Duval – ZI Le Ressault
27 110 LE NEUBOURG

Maîtrise d'Œuvre :
Efficience Conception Ingénierie
72b, avenue des Bains
59 140 DUNKERQUE
Tél : 09-51-95-05-18
contact@ec-ingenierie.com



Sommaire

<u>1.1</u>	<u>CONTEXTE ET OBJECTIFS</u>	page	2
<u>1.2</u>	<u>OUTIL DE MODELISATION UTILISE</u>		
1.2.1	Valeurs de référence pour l'évaluation de la gravité	page	2
1.2.2	Méthode FLUMilog	page	3
<u>1.3</u>	<u>SCENARIO MODELISE FLUMilog</u>	page	4
1.3.1	Etude de la cellule Bâtiment couvert ouvert stockage « pailles de lin »	page	4

1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Ce document est une note explicative permettant de présenter un scénario d'incendie d'un bâtiment couvert ouvert attenant à la nouvelle unité de teillage de lin (rubrique 2260).

1.2 OUTIL DE MODELISATION UTILISE

L'outil utilisé est **FLUMilog** (*outil de calcul version V.5.6.1.0*) qui a été élaboré en associant tous les acteurs de la logistique.

Le développement de la méthode plus particulièrement impliqué les trois centres techniques INERIS – CTICM et CNPP auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France.

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

Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des entrepôts afin de représenter au mieux la réalité.

Elle est explicitement mentionnée dans la réglementation dans l'arrêté du 11 Avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

1.2.1 Valeurs de référence pour l'évaluation de la gravité

L'arrêté du 29 Septembre 2005 définit les valeurs de référence pour l'évaluation de la gravité des conséquences d'accidents potentiels relatifs aux installations classées.

Ces valeurs sont exprimées sous forme de seuils d'effets sur l'Homme et sur les structures.

Ces valeurs sont présentées dans les tableaux ci-après :

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'Homme	8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs (zone de danger très grave pour la vie humaine)
	5 kW/m ²	Seuil des premiers effets létaux (zone de danger grave pour la vie humaine)
	3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles (zone de danger significatif pour la vie humaine)
Effets sur les structures	200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes
	20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	8 kW/m ²	Seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives

1.2.2 Méthode FLUMilog

L'outil de modélisation FLUMilog a été développé et mis à disposition par l'Ineris.

Ce modèle est d'abord destiné à l'analyse des incendies prenant place dans les cellules d'entrepôts de stockage.

Ce modèle associe tous les acteurs de la logistique et le développement de la méthode a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques - INERIS, CTICM et CNPP- auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France.

Cette méthode est explicitement mentionnée dans la réglementation dans les arrêtés pour les rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.



Illustration de la page d'accueil du logiciel FLUMilog

PALETTES TYPE :

La demande d'enregistrement étant faite pour la rubrique 2260 toutefois le bâtiment couvert ouvert de stockage des remorques agricole de pailles de lin est concerné par la rubrique 1530, le choix a été fait de réaliser le scénario d'incendie sur la base de palette type.

La palette type disponible pour les modélisations Flumilog est la palette 1510.

La composition de cette palette type est décrite dans le document Flumilog - Descriptif de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt – Partie A paru le 4 août 2011.

La durée de combustion de la palette est de 45mn pour une puissance dégagée de 1525kW.

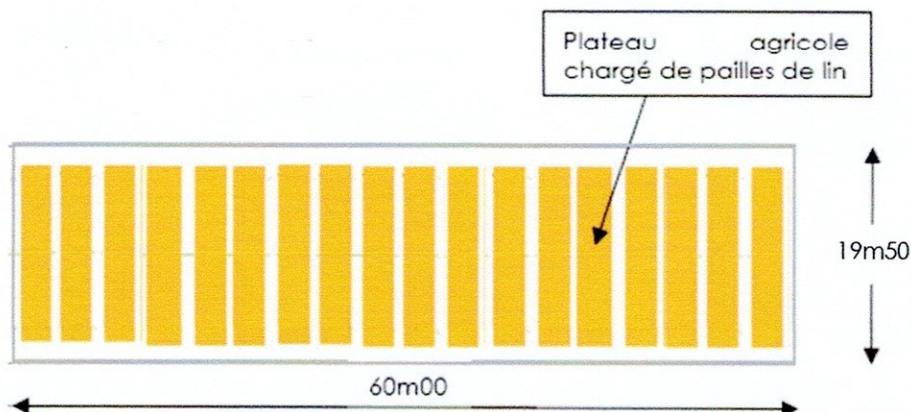
1.3 SCENARIO MODELISE FLUMIlog

1.3.1 Etude de la cellule bâtiment couvert ouvert de stockage « pailles de lin »

Données constructives :

Paramètre	Valeur considérée
Longueur de la cellule	60,00m extérieur
Largeur de la cellule	19,50m extérieur
Hauteur de la cellule	5,40m hauteur égout – 8,80m au faîtage
Hauteur de cible	1,80m
Hauteur maximale de stockage	3,60m (superposition de 3 balles de paille de lin)
Résistance au feu des poutres	60 min
Résistance au feu des pannes	30 min
Toiture	Plaque fibro-ciment ETERNIT - A2.S1.d0
Exutoires de désenfumage	Aucun exutoire de désenfumage car bâtiment couvert ouvert
Parois	Paroi Nord (paroi P1 du logiciel FLUMIlog) : aucune paroi
	Paroi Ouest (paroi P4 du logiciel FLUMIlog) : Panneau béton REI60
	Paroi Est (paroi P2 du logiciel FLUMIlog) : Panneau béton REI60
	Paroi Sud (paroi P3 du logiciel FLUMIlog) : aucune paroi
Structure	Portique bois lamellé collé
Stockage en masse	
Nombre de niveaux de stockage	1
Départ du stockage vis-à-vis de l'égout de toiture	Paroi Nord : 4,50mètres
	Paroi Ouest : 2,00mètres
	Paroi Est : 2,00mètres
	Paroi Sud : 4,50mètres
Dimension d'un îlot	10,80mètres de longueur – 2,40mètres de largeur
Nombre d'îlots	18 îlots (un îlot correspondant à un plateau agricole)
Hauteur des îlots	3,60mètres
Produits stockés	Palette type 1510

Schéma d'implantation des matières premières « pailles de lin » en bâtiment couvert ouvert :



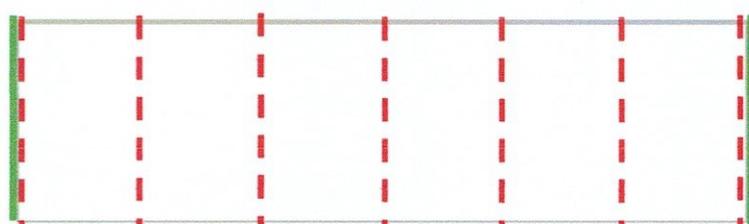
La configuration d'une balle de lin en paille est de diamètre 1m20 pour une hauteur de 1m20 soit un volume par balle de 1,40m³.

Stockage en vrac sur plateaux agricoles pour une capacité de stationnement de 18 plateaux maximum.

L'étude thermique FLUMILOG est réalisée dans le cas de stationnement de la totalité des plateaux agricoles chargés de pailles de lin.



Récapitulatif des parois :



--- Portique en bois lamellé collé REI 60

Toiture A2.S1.d0

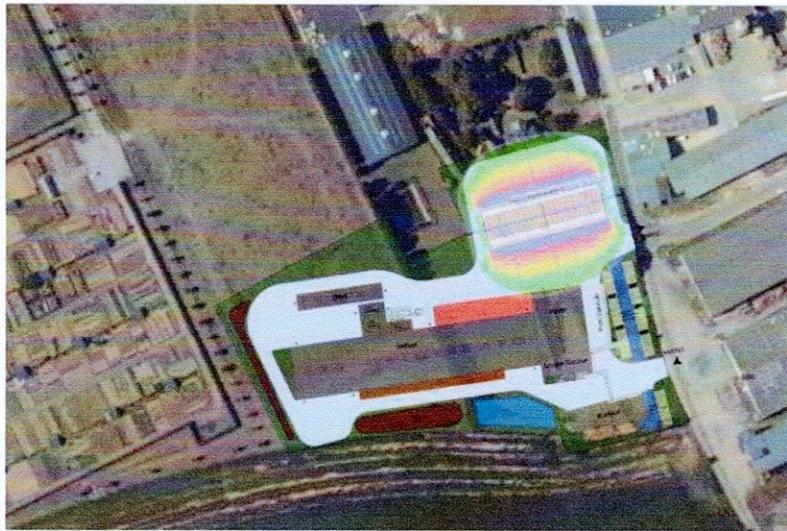
— Paroi en béton armé REI60



Distances atteintes par les flux thermiques :

Le bâtiment de stockage des remorques agricoles « pailles de lin » est un entrepôt couvert ouvert de type préau avec des parois béton en pignons Est et Ouest.

Représentation graphique générale :



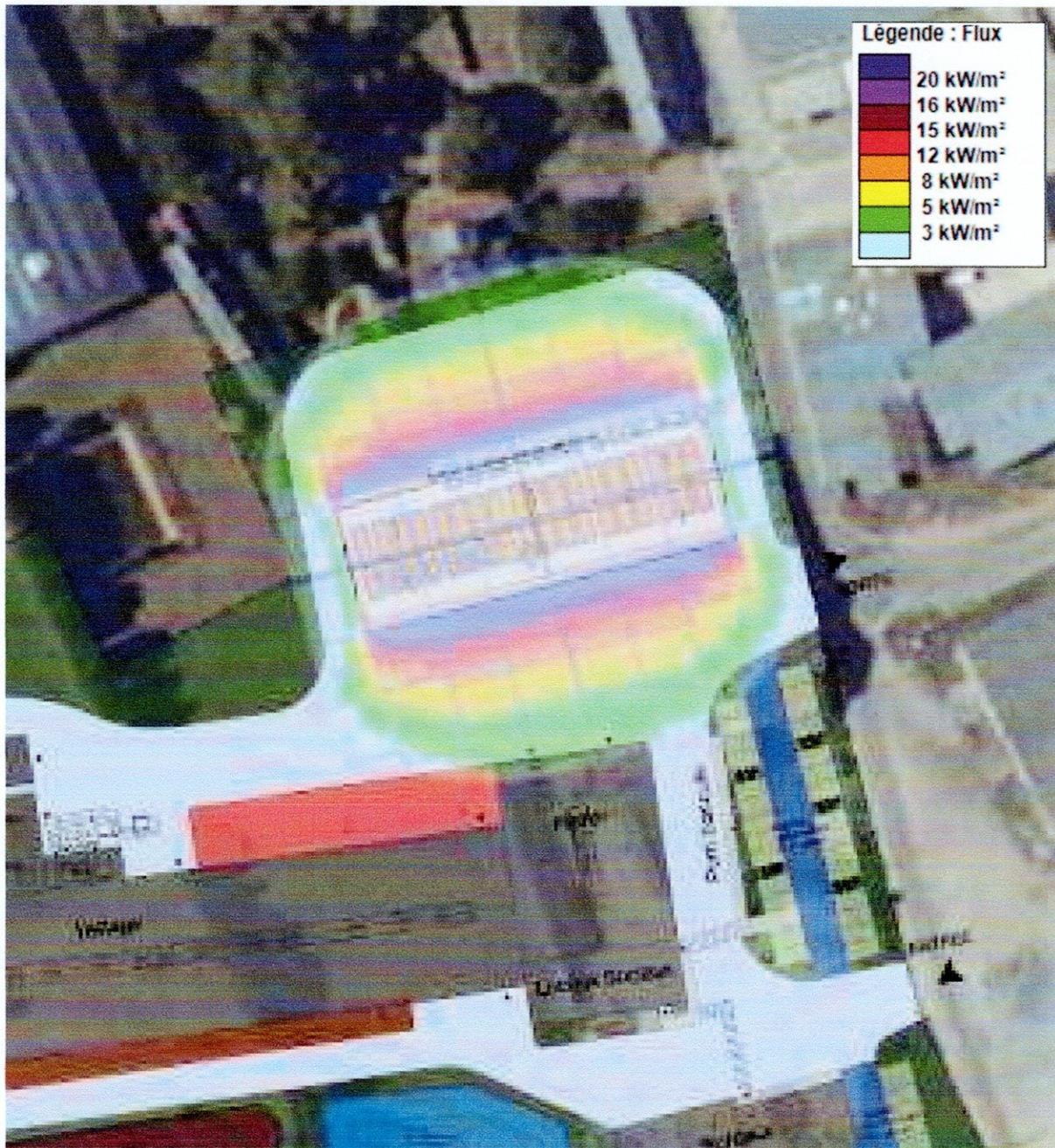
Résultats distances (voir la représentation graphique détaillée en page suivante)

Palette type 1510	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Façade Nord - Paroi P1 du logiciel FLUMIlog	15mètres de la limite de propriété 12mètres de la façade du bâtiment préau	8mètres de la limite de propriété 19mètres de la façade du bâtiment préau	Tout en limite de propriété 27mètres de la façade du bâtiment préau
Façade Ouest - Paroi P4 du logiciel FLUMIlog & Façade Est - Paroi P2 du logiciel FLUMIlog	Rayonnement insignifiant	Rayonnement insignifiant	6m de la limite de propriété 2mètres de la façade du bâtiment préau
Façade Sud - Paroi P3 du logiciel FLUMIlog	12mètres de la façade bâtiment Atelier 12mètres de la façade du bâtiment préau	5mètres de la façade bâtiment Atelier 19mètres de la façade du bâtiment préau	Tout en limite de la façade bâtiment Atelier 24mètres de la façade du bâtiment préau

Résultats distances maximales « effet domino » par rapport aux autres bâtiments (voir la représentation graphique en bas de page) :

Palette type 1510	8 kW/m ² (Effet domino)
Façade Nord - Paroi P1 du logiciel FLUMIlog	15m de la clôture posée en limite de propriété (bâtiment des Ets BRILLE au-delà de la limite de propriété)
Façade Sud - Paroi P3 du logiciel FLUMIlog	12m de la façade Atelier

Représentation graphique détaillée :



La durée de l'incendie est estimée à 77 mn dans le cas où le stockage est à 100% de sa capacité soit 18 plateaux agricoles chargés de pailles de lin sous le bâtiment.

La note de calculs FLUMi/og est jointe en annexe du présent rapport de modélisation.

Conclusion :

Les distances sont celles calculées à « hauteur de cible » pour chaque cellule en feu prise individuellement par la méthode FLUMilog compte tenu de la configuration des stockages et des matières susceptibles d'être stockées.

L'étude de flux thermiques justifie que les effets dit « effet domino » (*seuil des effets thermiques de 8kW/m² de couleur orange sur la représentation graphique ci-dessus*) restent à l'intérieur du site.

Le bâtiment couvert ouvert est assez éloigné des autres bâtiments ce qui supprime l'effet domino d'un éventuel sinistre. La voie engins SDIS n'est pas impacté par ce flux thermique.

Les parois extérieures du bâtiment couvert ouvert sont suffisamment éloignées des limites du site d'une distance correspondant aux effets thermiques de 8kW/m² (*représentation de couleur orange sur la représentation graphique ci-dessus*)

L'étude de flux thermiques justifie que les effets létaux (*seuil des effets thermiques de 5kW/m² de couleur jaune sur la représentation graphique ci-dessus*) restent à l'intérieur du site.

Les parois externes du bâtiment couvert ouvert sont suffisamment éloignées des zones de stationnement ou de stockages extérieurs susceptibles de favoriser la naissance d'un incendie pouvant se propager au bâtiment.

Les flux thermiques de 5kW/m² correspondants aux effets létaux en cas d'incendie (*représentation de couleur jaune sur la représentation graphique ci-dessus*) ne sortent pas des limites de propriété du site. Ils n'atteignent pas de constructions à usage d'habitation, d'immeubles habités ou occupés par des tiers et de zones destinées à l'habitation ainsi que de voie de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation du bâtiment.

Les flux thermiques de 5kW/m² (*représentation de couleur jaune sur la représentation graphique ci-dessus*) n'atteignent pas les parois du bâtiment Atelier, ni les parois du bâtiment Teillage-filtres-chargeement poussières et silos anas de lin.

Les flux thermiques de 3kW/m² correspondants aux effets irréversibles en cas d'incendie (*représentation de couleur verte sur la représentation graphique ci-dessus*) n'atteignent pas des immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP), des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou des bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie.

Les flux thermiques de 3kW/m² n'atteignent pas des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation du bâtiment.

Pour conclure, cette implantation du bâtiment couvert ouvert de stockage de plateaux agricoles est acceptable réglementairement au regard de l'arrêté ministériel du 30 Septembre 2008-modifié par arrêté du 17 Août 2016 relatif aux prescriptions applicables aux entrepôts soumis à la rubrique 1530.

ANNEXE – Note de calculs Flux Thermiques FLUMILOG

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calcul V5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Denis TOP
Société :	Efficience Conception Ingenierie
Nom du Projet :	LINIREDURESSAULTFLUMILOG18PLATEAUX
Cellule :	Bâtiment de stockage plateaux
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/01/2024 à 09:40:27 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/1/24

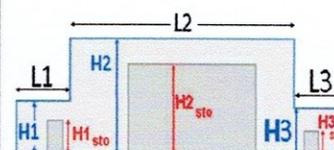
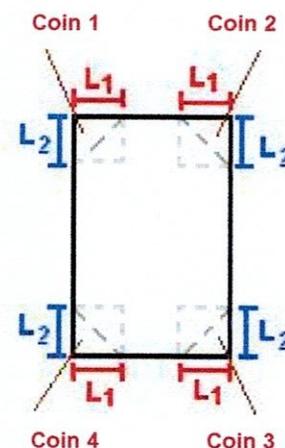
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		19,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		8,2		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

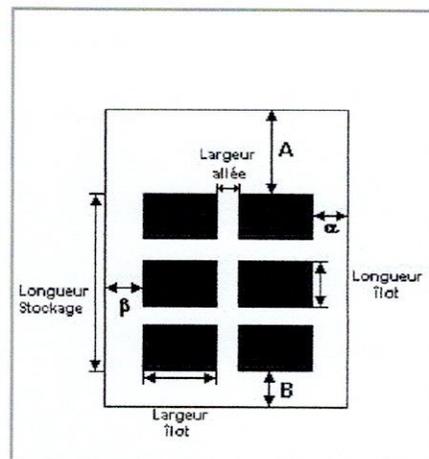
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

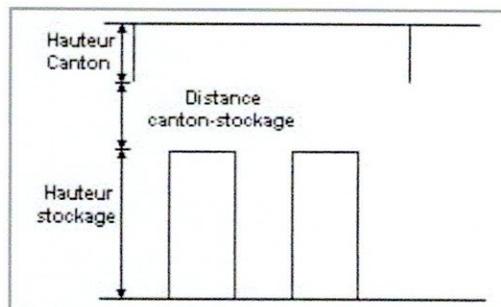
Dimensions

Longueur de préparation A **1,6 m**
 Longueur de préparation B **1,6 m**
 Déport latéral α **3,8 m**
 Déport latéral β **3,7 m**
 Hauteur du canton **0,0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **18**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **12,0 m**
 Longueur des îlots **2,4 m**
 Hauteur des îlots **3,6 m**
 Largeur des allées entre îlots **0,8 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

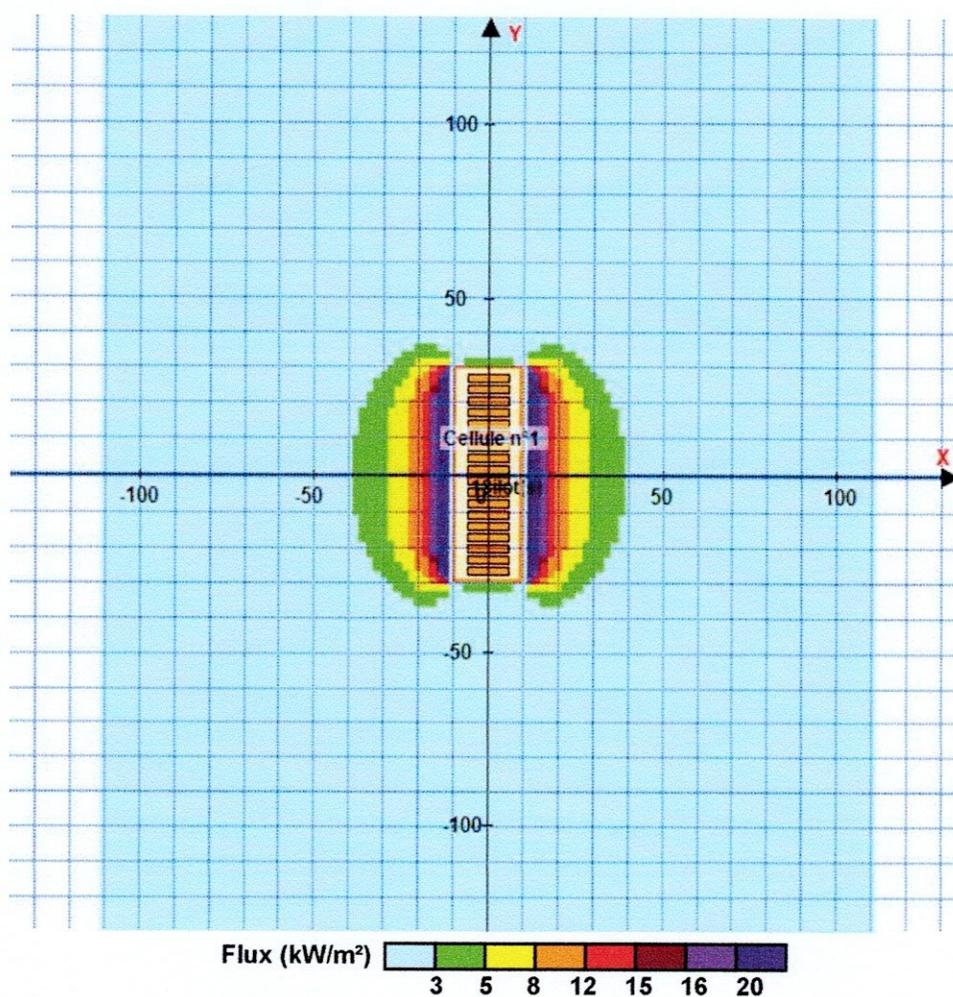
Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1 77,0 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.