

---

# COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU BOCAGE BRESSUIRAIS

**27 Boulevard du Colonel Aubry  
79304 Bressuire Cedex**

Contact client : M. Florent FOREST  
Conducteur d'opération VRD  
Tel : 06 74 47 83 63  
@ : florent.forest@agгло2b.fr

---

## Modélisation des flux thermiques émis lors d'un incendie

V0	V1	V2	V3	V4	V5	V6bis
21/11/2022	05/11/2022	14/12/2022	06/01/2023	20/01/2023	08/02/2023	16/03/2023
L. LE DRIANT	L. LE DRIANT	L. LE DRIANT	L. LE DRIANT	L. LE DRIANT	L. LE DRIANT	A. PAUMARD

**Ce rapport n°16925340-2 contient 10 pages.**

## **1 CONTEXTE ET OBJECTIFS**

La société Agglo2B exploite sur la commune Cerizay (79) un site de traitement des déchets.

Il est sollicité l'assistance de Bureau Veritas Exploitation pour la réalisation des calculs des flux thermiques rayonnés en cas d'incendie pour des aménagements de stockage de déchets.

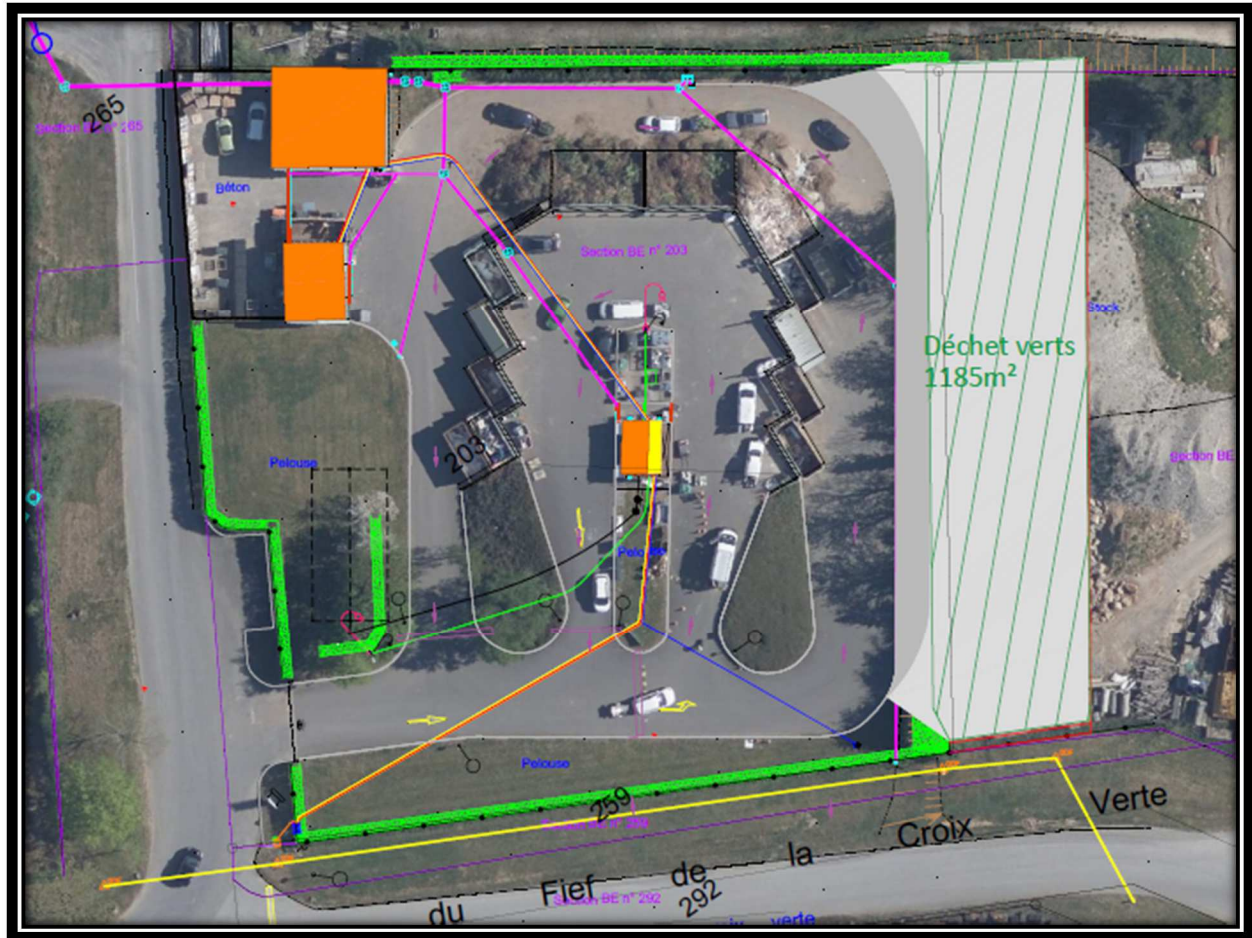
En effet, la société Agglo2B projette de réaménager le site de traitement. L'objectif de ce rapport est donc d'évaluer les flux thermiques rayonnés en cas d'incendie des zones de stockage de matières combustibles ou inflammables.

Les scénarios étudiés sont présentés en détail dans le présent rapport. Les modélisations permettent d'étudier les flux thermiques rayonnés et déterminer les distances correspondantes au flux de  $3 \text{ kW/m}^2$  (effets sur l'homme).

Les informations consignées dans ce document émanent de la société Agglo2B qui a vérifié le présent dossier, en assure l'authenticité et en assume la responsabilité.

## 2 PRESENTATION DU SITE

Le site actuel est représenté sur le plan ci-après.



### **3 PRESENTATION DES ZONES MODELISEES**

#### **3.1 Cellule de stockage compost, broyage, plaquette**

De manière théorique, un stockage de compost peut être qualifié de plus dense que le stockage de déchet vert qui est simulé par la suite, c'est-à-dire qu'il y a peu d'air qui s'introduit entre les éléments qui le compose du fait de la densité du stockage.

Ainsi, dans le cas où un incendie surviendrait, l'apport du principal comburant devrait se faire majoritairement à la surface du stockage, rendant la réaction théoriquement plus lente et moins exothermique que le stockage de déchet vert simulé.

Par conséquent, dans ces conditions de dimensionnement de cellule (mur en limite de propriété de 4m, mur séparatif de 3.2 m), nous estimons que l'incendie du stockage de compost / broyat / plaquette n'aura pas d'effets dominos sur les cellules voisines.

#### **3.2 Cellule de stockage de déchet d'origine végétale**

Caractéristiques :

- Stockage air libre
- Stockage en masse,
- Hauteur maximale de stockage :
  - o 2m pour les déchets verts
- Matière stockée étudiée : Bois ou déchets verts
- Dimension cellule : 10m x 17m
- Cellule avec 3 faces, mur R60

## 4 EVALUATION DES FLUX THERMIQUES

Les calculs de flux thermiques réalisés en 2023 sont effectués avec la version V5.6 de l'outil de calcul (interface graphique V.5.6.1.0) du modèle Flumilog. La réalisation des calculs avec des versions ultérieures de l'outil peut entraîner des résultats différents.

### 4.1 Seuils de gravité pour les flux thermiques rayonnés en continu

#### Valeurs de référence

Les valeurs de référence pour les installations classées sont proposées par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005. Ces valeurs sont présentées dans les tableaux ci-après.

	<b>Valeurs</b>	<b>Commentaires</b>
<b>Effets sur l'homme</b>	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets létaux significatifs
	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des premiers effets létaux
	3 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets irréversibles
<b>Effets sur les structures</b>	200 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes
	20 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	16 kW/m <sup>2</sup>	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de destruction de vitres significatif

## 4.2 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'INRS et Efectis France.

### 4.2.1 Définition des palettes

#### PALETTES TYPES :

La composition des palettes types est décrites dans le Flumilog - Descriptif de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt – Partie A paru le 4 août 2011 :

- Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette. La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium,
- Pour les rubriques 2662 – 2663, par défaut, une masse de 25 kg de bois de palette est incluse. A ceci s'ajoute la masse du PE (avec un minimum de 50% du poids total de l'échantillon) complétée aléatoirement par d'autres produits possibles (combustibles ou non).
- Pour les produits dangereux, la palette liquide inflammable sous Flumilog est utilisée.

Les dimensions des palettes expérimentales sont 1,5 m x 0,8 m x 1,5 m dans l'outil.

**Les palettes types n'étant pas adaptées pour l'activité de Agglo2b, une palette composition est utilisée pour chaque typologie.**

#### PALETTE COMPOSITION :

Afin de réaliser un modèle au plus proche de la réalité du terrain, la modélisation de l'incendie des typologies de stockage de Agglo2b a été réalisée avec des palettes composition. En effet l'outil Flumilog permet de choisir la composition des palettes parmi les matières suivantes : bois, caoutchouc, carton, coton, palette bois, PE, pneu, PS, PU, PVC, synthétique, acier, aluminium, eau, verre.

Les matières composant les stockages d'Agglo2b ne sont pas proposées par Flumilog (Bois mais également feuillage en quantité importante). En effet, la présence de déchets verts divers nécessite la création d'une palette composition s'approchant au plus possible des conditions de Agglo2b.

### Description des hypothèses

Sous Flumilog, deux paramètres pertinents sont disponibles pour le bois : bois et palette bois.

Les données utilisées pour le bois (produit compact) sont les suivantes :

Nom	Chaleur de combustion – PCI (MJ/kg)	Vitesse de combustion à l'état non divisé (kg/m <sup>2</sup> /s)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )
bois	18	0,017	550

Des essais réalisés sur des bûchettes en bois lors du projet « Caractérisation des feux industriels » (Carrau, 2003) ont montré que la puissance maximale était fortement dépendante de la compacité du produit et plus particulièrement, de la surface de contact air/bûchettes (Figure 8). En effet, un très bon aérage des bûchettes (organisation des bûchettes sous forme de bûchers de bois) permettait de tripler la puissance maximale de feu par rapport à la configuration la plus compacte. Fort de ce résultat, il a été décidé dans le cas d'une palette bois de multiplier par trois la vitesse de combustion retenue pour le bois massif. Ainsi, la vitesse de combustion d'une palette en bois dans la méthode est de 0,051 kg/m<sup>2</sup>/s.

Il a été estimée, selon l'aération des produit et pour approcher au mieux la réalité, de définir une répartition de la masse indiquée entre les matériaux palettes bois et bois :

- **Déchets Verts : ratio 50 / 50 bois**
- **Déchets Verts : ratio 80 / 20 bois**

Les déchets verts broyés ou bruts sont proches des branchus stockés, un ratio similaire est utilisé.

Compte-tenu de ces caractéristiques, un ratio bois 80% / Palette bois 20% est retenu. De la même manière

Ainsi, pour une palette « déchets verts » défini de 1 m<sup>3</sup> environ, la masse totale est de 140 kg réparti en 112 kg de bois et 28 kg de palette bois.

Les caractéristiques de poids entrées correspondent à une palette d'un 1,44m<sup>3</sup>, ci-dessous le poids pour chaque typologie de produits :

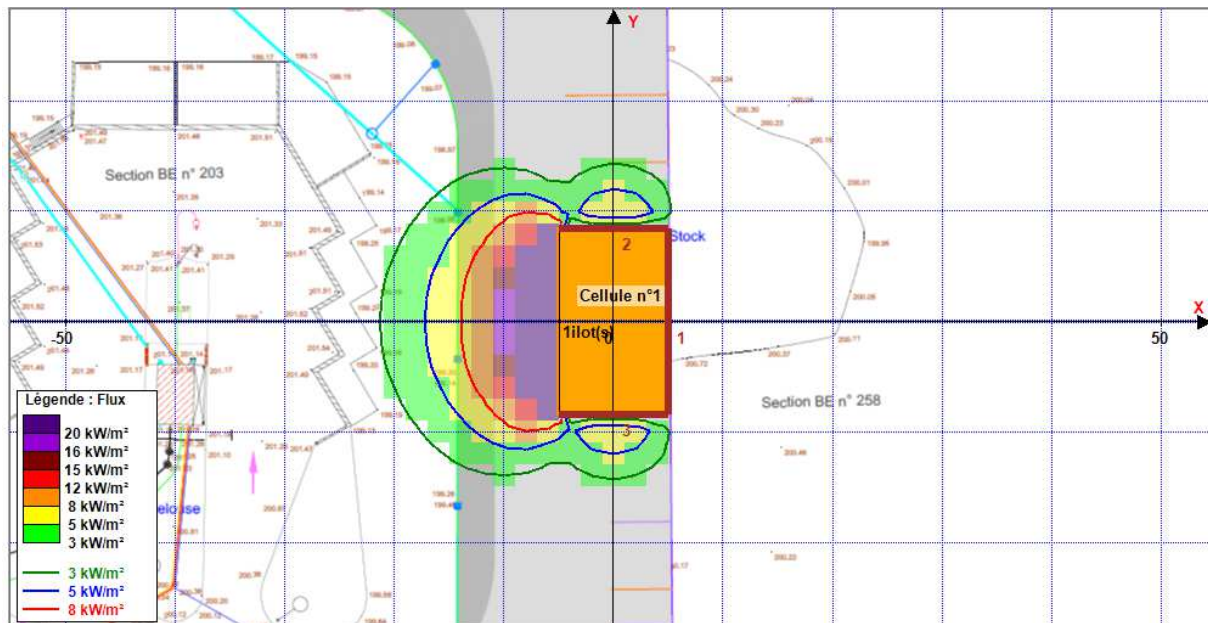
- **Bois : 500 kg/m<sup>3</sup> ;**
- **Déchets verts : 140 kg/m<sup>3</sup>.**



## 4.2.2 Distances atteintes par les flux thermiques

### 4.2.2.1 Stockage de déchets verts dans une cellule de 10 m x 17 m – 20% bois

Paramètre	Valeur considérée
Longueur	10 m
Largeur	17 m
Modèle	Stockage air libre
Hauteur de cible	2 m Hauteur d'homme et hauteur max du stockage dans les cellules adjacentes <i>Stockage de granulats non combustibles de l'autre côté des limites de propriétés</i>
Hauteur maximale de stockage	<b>2 m</b>
Hauteur mur CF R60 en limite de propriété	4 m Modélisé sous forme de merlons de 4 m de haut
Hauteur mur CF R60 séparatif entre cellules de stockage	3.2 m Modélisé sous forme de merlons de 3.2 m de haut
Palette	Palette Composition « Déchets verts » de 0,8x1,2x1,5m de 201 kg (palette bois 161 kg / Bois 40 kg)
Résultat intermédiaire Hauteur de flamme	4.5 m selon FLUMILOG





**Cette modélisation a été effectuée en positionnant la hauteur de la cible à 2 m, soit à hauteur d’homme pour estimer les effets dangereux à l’extérieur du site, et à hauteur maximum du stockage dans les cellules adjacentes.**

**Les stockages potentiels sur le site voisin étant des granulats non combustibles, nous n’avons pas modélisé les effets thermiques à hauteur du mur coupe-feu en limite de propriété.**

**Dans ces conditions de dimensionnement de la cellule, l’incendie du stockage de 80% de déchets verts et 20 % de bois d’une hauteur maximum de 2 m :**

- n’aura pas d’effets thermiques sur l’extérieur du site ;**
- n’aura pas d’effets dominos thermiques sur les cellules adjacentes.**

## ANNEXES

- Annexe 1 : Note\_de\_calcul\_FLUMILOG

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Alice PAUMARD
Société :	BUREAU VERITAS
Nom du Projet :	AGGLO2B_reprisev5_avecmerlons_hc2m
Cellule :	
Commentaire :	reprise v5 hc 2m
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 16:34:03 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

# I. DONNEES D'ENTREE :

## Donnée Cible

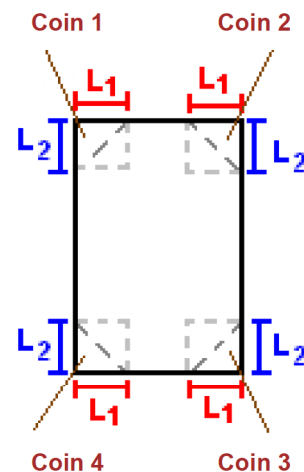
Hauteur de la cible : **2,0** m

## Stockage à l'air libre

**Oui**

## Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	<b>17,0</b>		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>



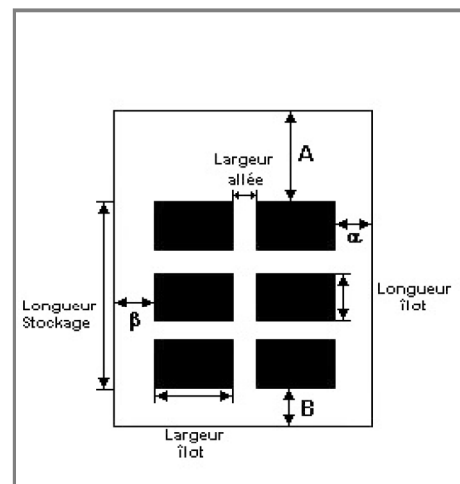
### Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

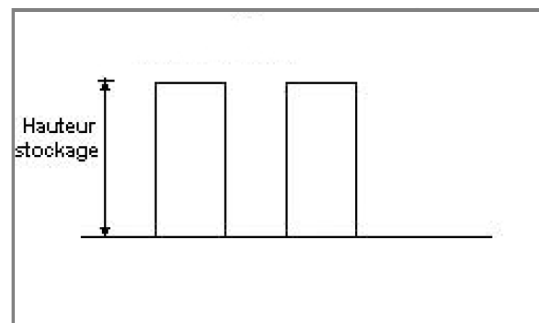
**Dimensions**

Longueur de préparation A	0,1 m
Longueur de préparation B	0,1 m
Déport latéral $\alpha$	0,1 m
Déport latéral $\beta$	0,1 m



**Stockage en masse**

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	9,8 m
Longueur des îlots	16,8 m
Hauteur des îlots	2,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



### Palette type de la cellule Cellule n°1

**Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	1,5 m
Volume de la palette :	1,4 m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	DV80%

Poids total de la palette : 201,0 kg

**Composition de la Palette (Masse en kg)**

Bois	Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC
40,0	161,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

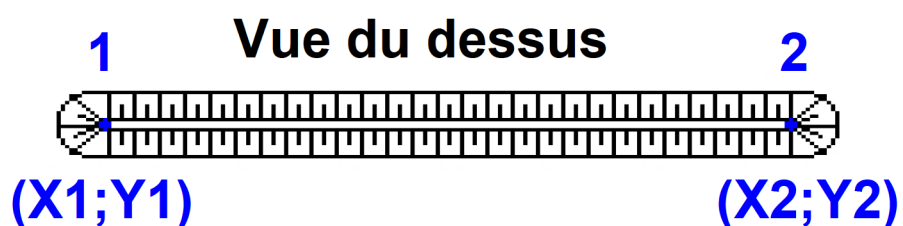
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

**Données supplémentaires**

Durée de combustion de la palette :	35,1 min
Puissance dégagée par la palette :	1719,9 kW

## Merlons



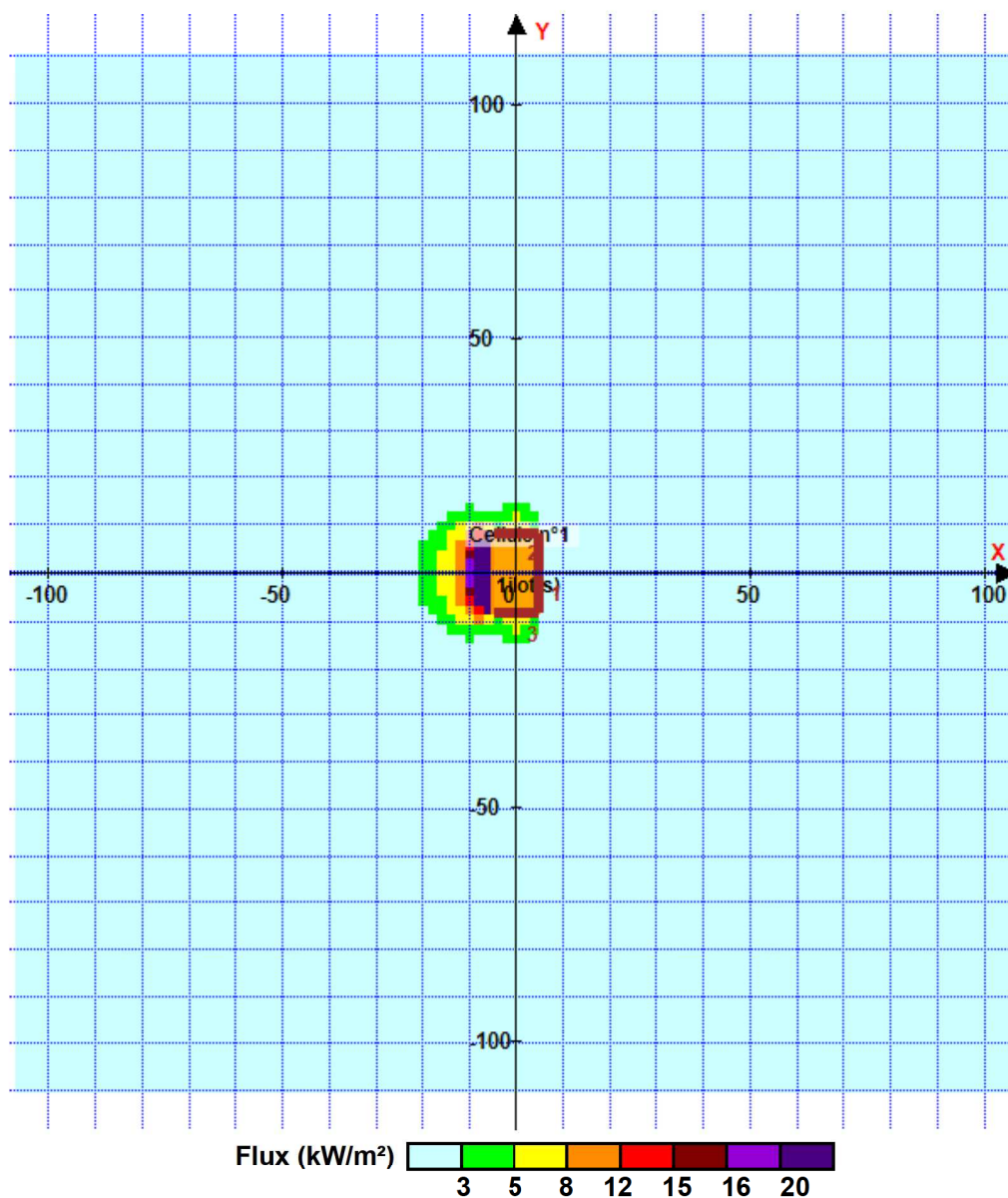
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	4,0	5,0	8,5	5,0	-8,5
2	3,2	5,0	8,5	-5,0	8,5
3	3,2	5,0	-8,5	-5,0	-8,5
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	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 **46,0** 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.