



Modélisation des flux thermiques émis lors d'un incendie

---

**Société EURIAL LOGISTIQUE  
OUEST à  
LA CRECHE**

**Entrepôt logistique frigorifique**

---

*Site à enregistrement – rubrique 1511*

---

EURIAL – La Crèche	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Demande d'enregistrement
--------------------	--	--------------------------

<b>SOMMAIRE</b>
-----------------

<b>1. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....</b>	<b>3</b>
<b>2. EVALUATION DES FLUX THERMIQUES .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Seuils de gravité pour les flux thermiques rayonnés en continu .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Méthode Flumilog.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1. Hypothèses .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2. Récapitulatif des parois.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Distances atteintes par les flux thermiques – 1511 .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.1. Cellule 4 .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.2. Cellule 5 .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. Résultats des modélisations : cinétique.....</b>	<b>10</b>

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Ce document est une note explicative complémentaire permettant de présenter les différents scénarios d'incendie réalisés avec une hauteur cible à demie hauteur de flamme.

L'entrepôt logistique frigorifique est amené à stocker des produits frais relevant de la rubrique 1511 en quantité supérieures aux seuils de classement à Déclaration.

## 2. EVALUATION DES FLUX THERMIQUES

Les calculs de flux thermiques ont été réalisés selon la version V5.54 de l'outil de calcul du modèle Flumilog (interface graphique v 5.5.0.0). La réalisation des calculs avec des versions ultérieures de l'outil peut entraîner des résultats différents.

### 2.1. 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.

	Valeurs	Commentaires
<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
	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
	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des destructions de vitres significatives

### 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.**

EURIAL – La Crèche	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Demande d'enregistrement
--------------------	--	--------------------------

### **2.2.1. Hypothèses**

#### PALETTES TYPE :

La demande d'enregistrement a été faite pour la rubrique 1511, le choix a été fait de réaliser les scénarios d'incendie sur la base de la palette type correspondante. 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.**

Pour la rubrique 1511, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette, 10 kg de carton, 50 kg d'eau, 10 kg de PE et 2kg de PS. La masse restante varie aléatoirement entre de l'incombustible, du PE (supposé représenter les graisses par l'intermédiaire de sa chaleur de combustion et de sa vitesse de combustion) et du bois (supposé représenter les produits alimentaires secs).

#### OBJECTIFS :

Afin d'évaluer la propagation entre installations en cas d'incendie dans l'entrepôt, de nouvelles modélisations des cellules 4 et 5 ont été réalisées. L'étude de flux thermiques reprend les mêmes hypothèses que celles détaillées au sein de l'annexe 6 de la PJ6 du présent dossier, seule la hauteur de cible a été modifiée. Ces hypothèses sont reprises en pages suivantes.

Pour rappel, le point le plus pénalisant d'un incendie sous FLUMILOG correspond à la demie hauteur de flamme, nous avons donc choisi ces hauteurs pour les hauteurs de cible.

Ainsi, la cellule 4 a été modélisée avec une hauteur cible de 12,35 m (24,7 m/2) et la cellule 5 avec 13,75 m (27,5 m/2).

EURIAL – La Crèche	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Demande d'enregistrement
--------------------	--	--------------------------

CELLULE 4 :

Paramètre	Valeur considérée
Longueur de la cellule	107,7 m
Largeur de la cellule	56,3 m
Hauteur de la cellule	14,7 m
Hauteur de cible	12,35 m (correspondant à la mi-hauteur de flamme)
Hauteur maximale de stockage	11 m
Résistance au feu des poutres	60 min
Résistance au feu des pannes	15 min
Toiture	Bac acier multicouche
Exutoires de désenfumage	2 %
Parois	Paroi Nord (P4 - quais) : Panneaux sandwich – laine de roche REI120 sur 26,8 m Panneaux sandwich – polyuréthane REI15 sur 29,5 m
	Paroi Sud (P2) : Panneaux sandwich – laine de roche REI120
	Paroi Ouest (P3) : Mur séparatif béton REI120
	Paroi Est (P1) : Panneaux sandwich – polyuréthane REI15
Structure	Poteaux béton
<b>Stockage en racks</b>	
Nombre de niveaux de stockage	5
Déport du stockage vis-à-vis des parois	Paroi Nord (quais) : 23,3 m
	Paroi Ouest : 0 m
	Paroi Est : 0 m
	Paroi Sud : 1,4 m
Longueur de stockage	83 m
Nombre de doubles racks	12
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de simples racks	2
Largeur d'un simple rack	1,3 m
Hauteur du canton	1 m
Produits stockés	Palette type 1511

EURIAL – La Crèche	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Demande d'enregistrement
--------------------	--	--------------------------

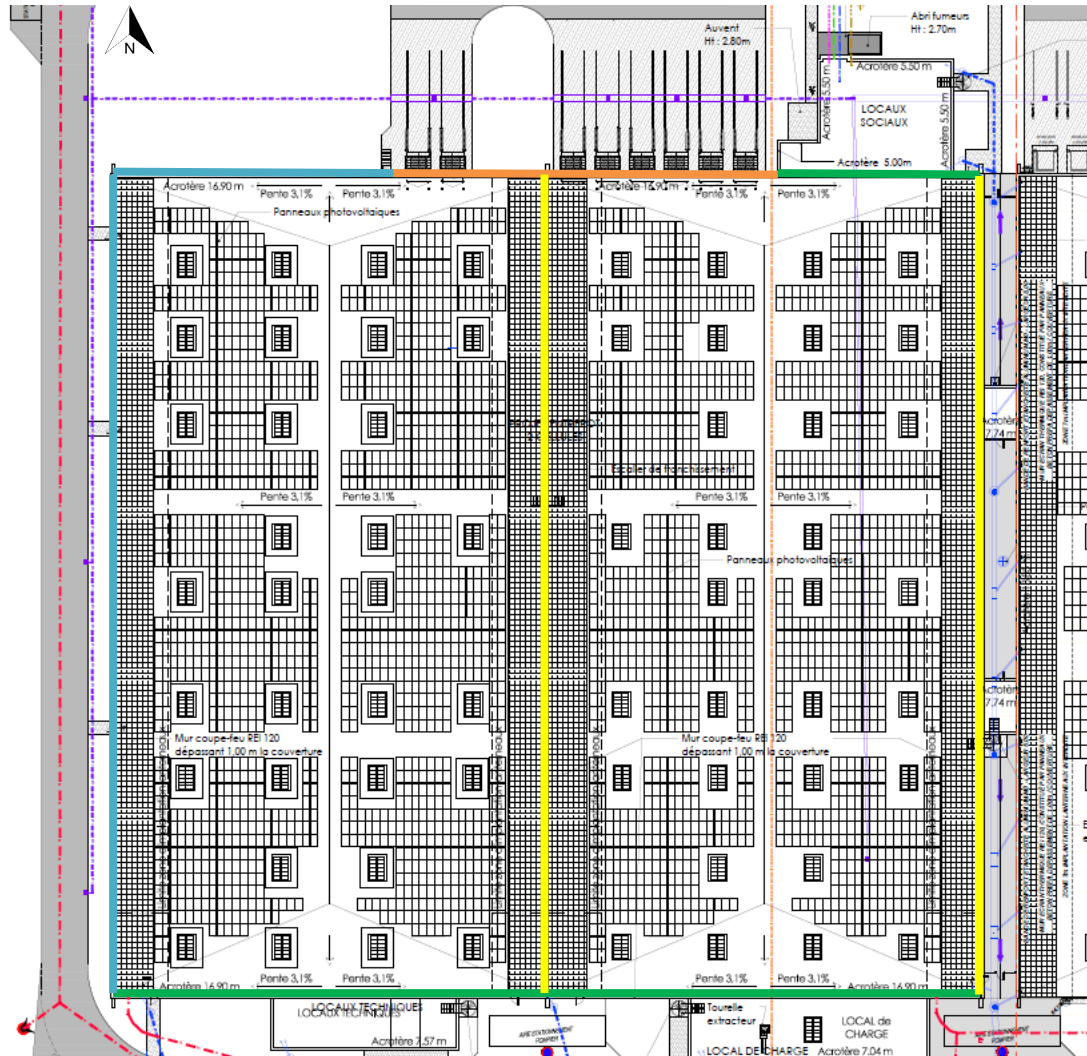
CELLULE 5 :

Paramètre	Valeur considérée
Longueur de la cellule	107,7 m
Largeur de la cellule	56,3 m
Hauteur de la cellule	14,7 m
Hauteur de cible	13,75 m (correspondant à la mi-hauteur de flamme)
Hauteur maximale de stockage	11 m
Résistance au feu des poutres	60 min
Résistance au feu des pannes	15 min
Toiture	Bac acier multicouche
Exutoires de désenfumage	2 %
Parois	Paroi Nord (P4 - quais) : Mur béton REI120 sur 35,3 m Panneaux sandwich – polyuréthane REI15 sur 21 m
	Paroi Sud (P2) : Panneaux sandwich – laine de roche REI120
	Paroi Ouest (P3) : Mur béton REI120
	Paroi Est (P1) : Mur séparatif béton REI120
Structure	Poteaux béton
<b>Stockage en racks</b>	
Nombre de niveaux de stockage	5
Déport du stockage vis-à-vis des parois	Paroi Nord (quais) : 23,3 m
	Paroi Ouest : 0 m
	Paroi Est : 0 m
	Paroi Sud : 1,4 m
Longueur de stockage	83 m
Nombre de doubles racks	12
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de simples racks	2
Largeur d'un simple rack	1,3 m
Hauteur du canton	1 m
Produits stockés	Palette type 1511

## 2.2.2. Récapitulatif des parois

Les parois extérieures nécessitant une résistance au feu afin de contenir les effets thermiques en cas d'incendie seront constituées de murs écrans thermiques EI120. Les éléments de support sont R120 afin de garantir leur effet. Les ouvertures dans ces parois n'ont pas de classement REI120.

Les locaux techniques et locaux sociaux seront séparés de l'entrepôt par un mur REI120.



Panneaux sandwich – polyuréthane REI15 —

Mur béton REI120 —

Mur séparatif béton REI120 dépassant de 1 m en toiture —

Panneaux sandwich – laine de roche REI120 —

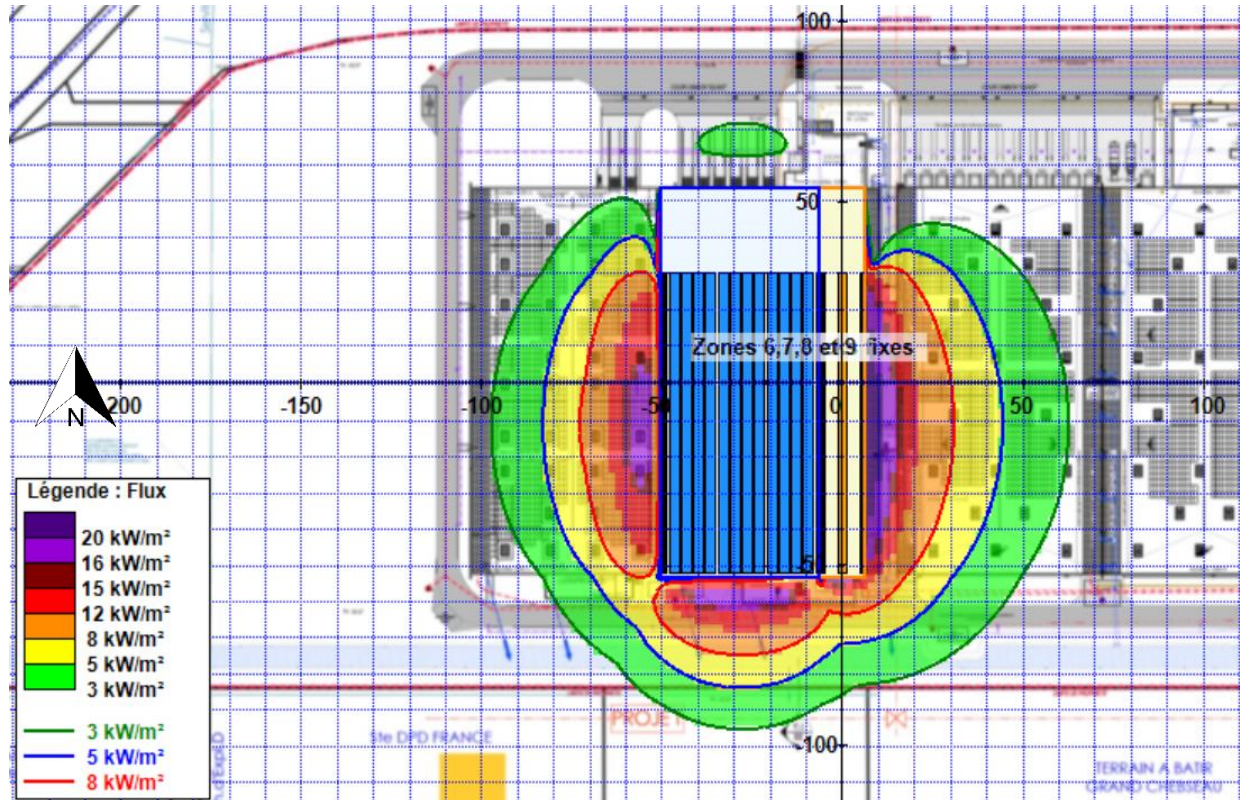
## 2.3. Distances atteintes par les flux thermiques – 1511

### 2.3.1. Cellule 4

Notes Flumilog associées :

C4\_1511\_CelluleComplete\_HCible12-35m

Résultats :



Aucun effet domino n'est constaté en dehors des limites de propriété en cas d'incendie de la cellule 4. Les flux de 8 kW/m<sup>2</sup> sont maintenus au sein des limites de propriété.

De plus, la cellule 4 sera construite avec des parois REI120 excepté en zone de quais où aucun effet domino n'est à constater.

Le bloc bureaux est recoupé de la cellule 4 par une paroi REI120 et une distance d'au moins 4 mètres sépare sa couverture de celle de la cellule.

Les deux murs séparatifs en façades Ouest et Est dépassent de 1 m en toiture. Ils sont également équipés de bandes MO sur 5 mètres de part et d'autre. Ceux-ci dépassent notamment de 1 m en saillie à leurs extrémités.

Il est également à noter que la durée d'incendie calculée est inférieure à la résistance au feu des parois de la cellule (< 120 min).

Avec l'ensemble de ces dispositions constructives et une durée d'incendie inférieure à 120 minutes, une potentielle propagation du feu à l'entrepôt sera évitée.

**Pour rappel, les modélisations via le logiciel FLUMILOG ne prennent en compte aucune intervention des secours, ni aucune action des moyens de lutte contre l'incendie présents dans le bâtiment (sprinklage par exemple). Ainsi, les modélisations présentées correspondent à une intensité maximisée et théorique la plus pénalisante qui puisse exister.**

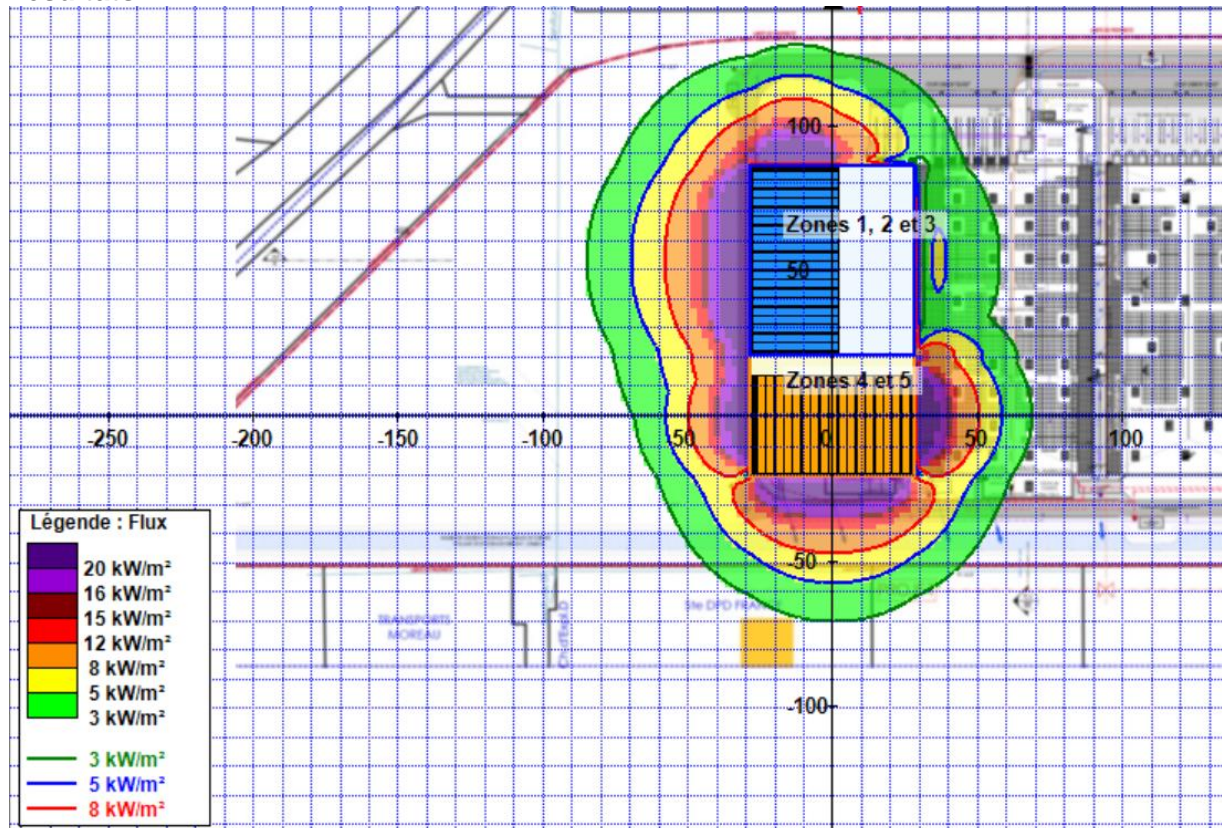


### 2.3.2. Cellule 5

Notes Flumilog associées :

C5\_1511\_REI120\_HCible13-75m

Résultats :



Aucun effet domino n'est constaté en dehors des limites de propriété en cas d'incendie de la cellule 5. Les flux de 8 kW/m<sup>2</sup> sont maintenus au sein des limites de propriété.

De plus, la cellule 5 sera construite avec des parois REI120 excepté en zone de quais où aucun effet domino n'est à constater.

Les locaux techniques présents au Sud sont notamment recoupés de la cellule par une paroi REI120 toute hauteur.

Les deux murs séparatifs en façades Ouest et Est dépassent de 1 m en toiture. Ils sont également équipés de bandes M0 sur 5 mètres de part et d'autre. Ceux-ci dépassent notamment de 1 m en saillie à leurs extrémités.

Il est également à noter que la durée d'incendie calculée est inférieure à la résistance au feu des parois de la cellule (< 120 min).

Avec l'ensemble de ces dispositions constructives et une durée d'incendie inférieure à 120 minutes, une potentielle propagation du feu à l'entrepôt sera évitée.

**Pour rappel, les modélisations via le logiciel FLUMILOG ne prennent en compte aucune intervention des secours, ni aucune action des moyens de lutte contre l'incendie présents dans le bâtiment (sprinklage par exemple). Ainsi, les modélisations présentées correspondent à une intensité maximisée et théorique la plus pénalisante qui puisse exister.**

EURIAL – La Crèche	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Demande d'enregistrement
--------------------	--	--------------------------

**Compte tenu des résultats des modélisations de flux thermiques justifiant de l'absence d'effets dominos hors des limites de propriétés, de la durée d'incendie inférieure à 120 minutes et de l'ensemble des dispositions constructives mises en place, un incendie des cellules 4 ou 5 n'est pas susceptible de propager le feu.**

#### **2.4. Résultats des modélisations : cinétique**

La durée des différents incendies modélisés est présentée dans le tableau ci-dessous :

<b>Modélisation</b>	<b>Durée de l'incendie</b>
Cellule 4 – 1511	110 min et 147 min (modélisation réalisée en plusieurs zones)
Cellule 5 – 1511	109 min et 108 min (modélisation réalisée en plusieurs zones)

**La durée des scénarios d'incendie en palettes type 1511 de la cellule 4 excède 120 minutes en cas d'incendie dans la zone nommée « 6, 7, 8 et 9 ». (cf. Note de calcul)**

Nous rappelons que :

**Conformément à la FAQ FLUMILOG :**

**« En rubrique 1511, quelle que soit la durée d'incendie, et quelles que soient les caractéristiques de cellule et de stockage, si la paroi séparative est REI120, la propagation n'est pas à étudier. »**