



Efectis France  
Espace Technologique  
Bâtiment Apollo  
Route de l'Orme des Merisiers  
F-91193 Saint-Aubin  
Tél : 33 (0)1 60 13 83 80

**RAPPORT D'ÉTUDE**

Référence : 17-001843-AMat  
Affaire : BO-17-000679

## **ETUDE DE FLUX THERMIQUES POUR UNE CELLULE DE GRANDE HAUTEUR (46) – OUTIL FLUMILOG ADAPTE**

---

**COMPLEMENTS SUITE AUX DEMANDE DE PRECISIONS DE LA DREAL**

**Client demandeur** ANDROS

**Référence et date de commande** Commande n° CM/BE/MaF/17/17244 du 13/02/2017

**Projet** Transstockeur Biars-sur-Cère

Date : 16/10/2017  
Indice de révision : A  
Nombre de pages : 7

**Auteur(s) :**  
**Amandine MATTHIAS**

**SUIVI DES MODIFICATIONS**

<b>Indice de révision</b>	<b>Date</b>	<b>Modifications</b>
A	16/10/2017	Version initiale

## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION .....	4
2. DOCUMENTS DE REFERENCE .....	4
3. COMPLEMENTS DEMANDES PAR LA DREAL .....	4
4. DETAILS DU CALCUL DES CARACTERISTIQUES RETENUES POUR LA PALETTE MOYENNE .....	4
5. MISE A JOUR DES CALCULS DE FLUX THERMIQUES .....	6

## 1. INTRODUCTION

La société ANDROS a prévu la construction d'un nouveau site à Biars-sur-Cère (46). Celui-ci comporte deux cellules de grande hauteur (30 m de haut) de 6 000 m<sup>2</sup> auxquelles vient s'ajouter une cellule de 2 500 m<sup>2</sup> de 15 m de haut (zone de quai). L'étude de flux thermiques autour de ce site a été réalisée par Efectis France.

Suite à la présentation de l'étude de dangers à la DREAL, cette dernière demande des précisions quant aux hypothèses prises en compte pour le calcul des flux thermiques présenté dans le rapport de synthèse Efectis [2].

Ce document présente les précisions demandées.

## 2. DOCUMENTS DE REFERENCE

- [1] Mail de M. MARIE indiquant les précisions demandées par la DREAL  
 [2] Rapport de synthèse Efectis France – étude de flux thermiques. Réf 17-000407d-AMat

## 3. COMPLEMENTS DEMANDES PAR LA DREAL

Les compléments demandés par la DREAL [1] suite à la présentation de l'étude de danger sont les suivants :

- *En ce qui concerne la puissance des palettes moyennes stockées dans l'entrepôt (Cf. partie IV – page 38), il aurait été utile que les détails des calculs conduisant à déterminer les valeurs retenues de 489 et 390 kW (Cf. partie IV – page 39) soient fournis ;*
- *La durée retenue pour l'incendie (113 mn - cellule Sud) est également à justifier. Comment est-elle déterminée ? Pourquoi n'est-elle pas identique à celle de la cellule Nord (120 mn) ou une valeur définie par un calcul composite (116 mn après calcul).*

On s'attache dans les paragraphes suivants à présenter le détail de ces calculs.

## 4. DETAILS DU CALCUL DES CARACTERISTIQUES RETENUES POUR LA PALETTE MOYENNE

Sur le site concerné sont présentes deux cellules de grande hauteur. Sont stockées dans ces cellules 51 672 palettes au total, soit 25 836 dans chaque cellule, dont la répartition est donnée dans le tableau suivant. Ce tableau précise également les caractéristiques (puissance et durée de combustion) des palettes qui ont été testées.

Caractéristiques	Confiture	Compote en verre*	Compote en gourde	Confiseries	Biscuits*
Longueur (m)	1,2	1,2*	1,2	1,2	1,2*
Largeur (m)	0,8	0,8*	0,8	0,8	0,8*
Hauteur (m)	1,3	1,3*	1,6	1,0	1,0*
Pourcentage	62,5	7,5	15,5	14,5	0,05
Puissance dégagée par une palette (kW)	390	390*	0**	786	786*
Durée de combustion de palette (min.)	157	157*	0**	48	48*

**Tableau 4-1 : Détails de la répartition des palettes dans les cellules**

\* aucun essai n'ayant été réalisé sur les palettes de compote en verre et de biscuits, il est considéré de manière sécuritaire que :

- Les caractéristiques des palettes de compote en verre sont similaires à celles des palettes de confiture (dont les caractéristiques sont plus pénalisantes que les compotes en gourde) ;
- Les caractéristiques des palettes de biscuits sont similaires à celles des palettes de confiserie. Cette hypothèse n'a que peu d'impact sur les résultats de l'étude dans la mesure où ces palettes sont présentes en quantité négligeable dans la cellule de grande hauteur.

\*\* les essais de caractérisation de palette ont mis en évidence le caractère incombustible de ce type de palette.

L'une des deux cellules contient 25 836 palettes avec la répartition donnée dans le tableau précédent. L'autre cellule contient ce même nombre de palettes, auquel il faut ajouter 1 204 piles de palettes bois, soit un total de 27 040 palettes.

Les caractéristiques de combustion des piles de palettes de bois ont été déterminées à l'aide de Flumilog, qui indique une puissance de 2 772 kW et une durée de 32,5 min (cf. [2]).

Synthétisons alors pour chacune des cellules les caractéristiques des palettes stockées et leur taux de présence dans la cellule. A partir de ces données, une moyenne arithmétique est effectuée afin de considérer des caractéristiques moyennes représentatives de l'ensemble du stockage dans la cellule.

	Confiture	Confiseries	Palette moyenne
Puissance (kW)	390	786	387
Durée de combustion (min)	157	48	116
Pourcentage	70 %	14,55 %	/

**Tableau 4-2 : détails de la répartition des palettes dans la cellule 1**

Ainsi, on propose de considérer une palette moyenne ayant pour caractéristiques :

- Puissance : 390 kW
- Durée de combustion : 120 min

Le même exercice est réalisé pour la cellule contenant en plus des piles de palettes en bois. Il faut alors recalculer le pourcentage que représente chaque type de palette.

Par exemple, les palettes de confiture représentent 70 % des 25 836 palettes stockées, ce qui correspond à 18 085 palettes. Ramenées au total de palettes stockées dans la cellule (27 040), cela représente un pourcentage de 66,88 %.

Le tableau suivant synthétise ce raisonnement pour l'ensemble des palettes.

	Confiture	Confiseries	Pile palettes bois
Nombre de palettes de la catégorie	25 836	25 836	1 204
Pourcentage de la catégorie	70 %	15 %	100 %
Nombre de palettes correspondantes	18 085	3 875	1204
Pourcentage sur le total de palettes stockées dans la cellule	66,9 %	14,3 %	4,5 %

**Tableau 4-3 : calcul du pourcentage représenté par chaque palette dans la cellule 2**

Il est alors possible par une moyenne arithmétique de déterminer les caractéristiques d'une palette moyenne.

	Confiture	Confiseries	Pile de palettes bois	Palette moyenne
Puissance (kW)	390	786	2 772	498
Durée de combustion (min)	157	48	32,5	113
Pourcentage	66,9 %	14,3 %	4,5 %	/

**Tableau 4-4 : détails de la répartition des palettes dans la cellule 2**

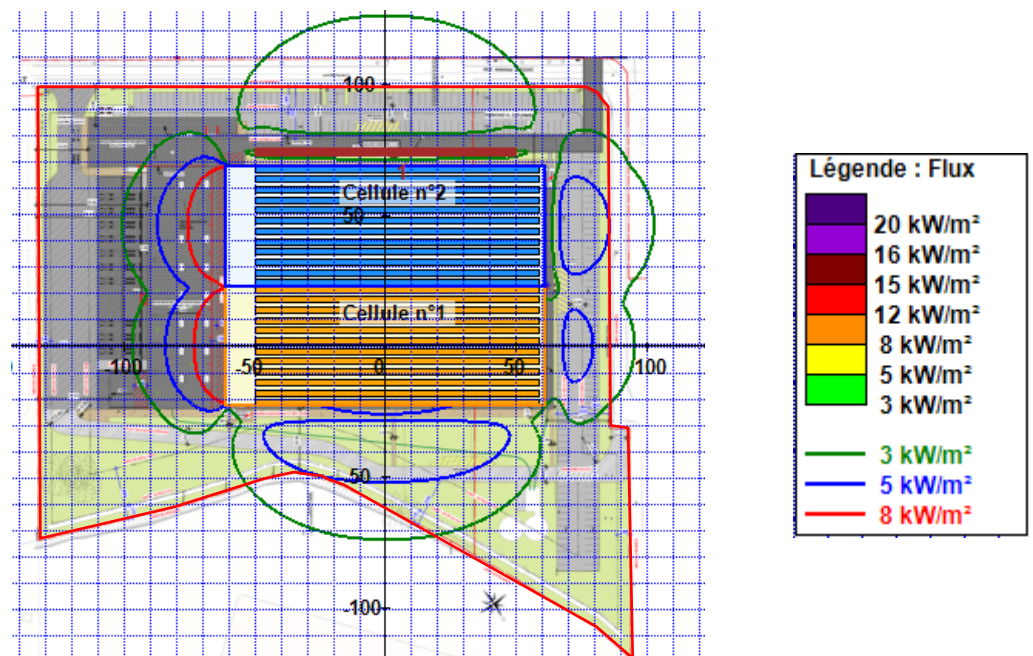
Ainsi, on propose de considérer une palette moyenne ayant pour caractéristiques :

- Puissance : 498 kW
- Durée de combustion : 113 min

Dans le rapport de synthèse Efectis [2], la valeur retenue est de 489 kW. Afin de conserver des hypothèses sécuritaires (bien que la différence soit minime), il est vérifié que la prise en compte de cette valeur n'a pas d'impact sur les résultats présentés. Le paragraphe suivant présente la mise à jour du calcul final, avec l'implantation de l'écran thermique permettant de contenir les flux.

## 5. MISE A JOUR DES CALCULS DE FLUX THERMIQUES

La mise à jour de la puissance concerne les flux issus de la cellule 2, ayant un impact principalement sur la rue Ambroise Croizat. On présente ci-après l'implantation des flux thermiques sur le plan de masse pour les configurations présentées dans le rapport d'étude initiale [2] au § 4.3.1.2. On constate que les flux supérieurs à 5 kW/m<sup>2</sup> restent bien dans les limites de propriété ou les affleurent. Ainsi les résultats ne sont pas remis en cause.



**Figure 5-1 : Implantation des flux thermiques sur le plan de masse et pris en compte d'un écran thermique côté transstockeur – départ de feu dans la cellule n°1**

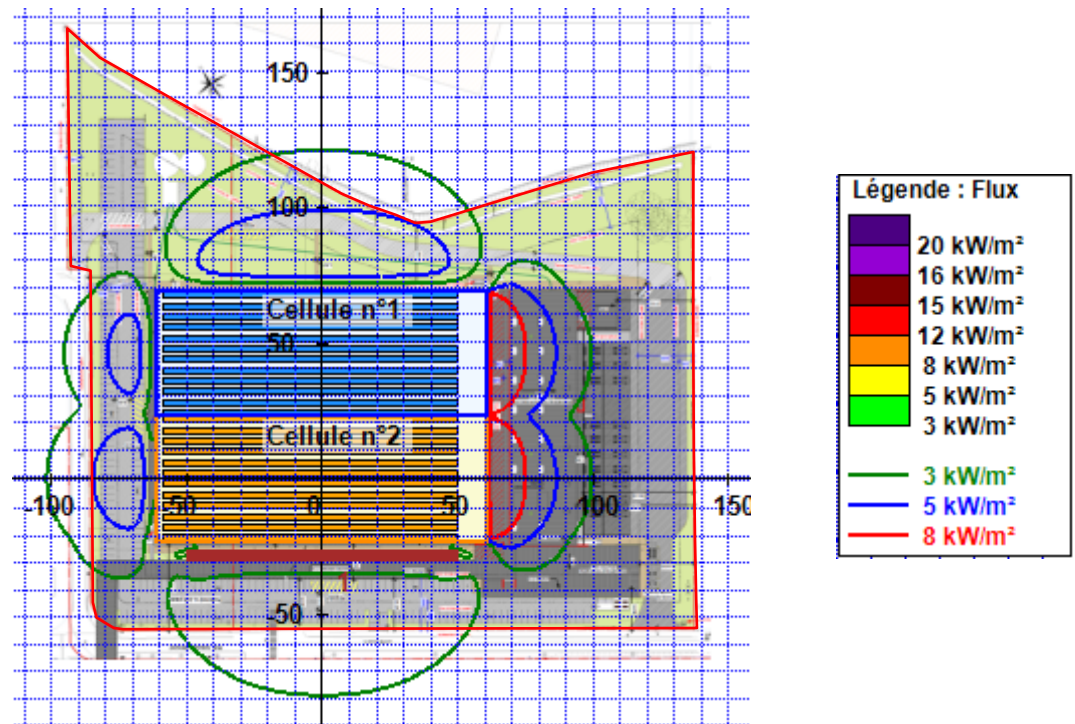


Figure 5-2 : Implantation des flux thermiques sur le plan de masse et pris en compte d'un écran thermique côté transstockeur – départ de feu dans la cellule n°2