

# FRESENIUS MEDICAL CARE SMAD

## Site de Savigny (69)

### MODELISATION DES EFFETS DANGEREUX DE SCENARIOS D'INCENDIES DE COMBUSTIBLES SOLIDES



[www.dekra-industrial.fr](http://www.dekra-industrial.fr)

#### DEKRA Industrial SAS

Pôle Qualité Santé Sécurité Environnement  
Activité Audit et Conseil QHSE  
Région Sud-Est

36 avenue Jean Mermoz  
69008 LYON

Tel : 04 78 77 56 28  
Fax : 04 72 78 13 51

#### FRESENIUS MEDICAL CARE SMAD

112 route des églantiers  
69591 Savigny

Interlocuteur : Mme Marion LULLIER

Date	Version	Modifications	Contrôle qualité			
29/01/2024	1	Initiale	Rédacteur	Salma KHOUBZI	Superviseur	Valérie DOUBLET

## Sommaire

---

<b>1</b>	<b><i>Présentation du contexte</i></b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Quantification des flux thermiques</i></b> .....	<b>4</b>
2.1	Logiciel et méthode .....	4
2.2	Seuils de référence des effets dangereux.....	5
2.3	Définition des palettes .....	5
2.4	Présentation des zones modélisées .....	6
<b>3</b>	<b><i>Incendie de la cellule de l'extension</i></b> .....	<b>8</b>
3.1	Caractéristiques du bâtiment .....	8
3.2	Caractéristiques des stocks.....	9
3.3	Résultats .....	9
<b>4</b>	<b><i>Incendie du bâtiment U50 existant</i></b> .....	<b>11</b>
4.1	Caractéristiques du bâtiment .....	11
4.2	Caractéristiques des stocks.....	12
4.3	Résultats .....	13

## 1 PRESENTATION DU CONTEXTE

La société FRESENIUS MEDICAL CARE SMAD, sur son site de Savigny (69), est spécialisée dans la fabrication de produits médicaux pour les dialyses. Le site est soumis à autorisation sous la rubrique 3410 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pour son activité de fabrication industrielle de polymère et à déclaration sous les rubriques 2662 et 2663 pour ses stockages de produits combustibles.



Figure 1 : Localisation du site

Le site est actuellement constitué de plusieurs bâtiments dont 3 zones dédiées au stockage de matières premières, d'emballages et de produits finis. La société a acheté un nouveau bâtiment pour réaliser du stockage de matières premières et produits finis : projet U50.

Le projet U50 consiste à démolir une partie du bâtiment acheté pour construire une nouvelle cellule qui sera dédiée au stockage de produits combustibles majoritairement classés sous la rubrique 2663-2. Le reste du bâtiment existant sera utilisé pour le stockage des produits inertes.

Afin d'informer l'administration des installations pour la protection de l'environnement (DREAL) des modifications envisagées, un dossier de porter à connaissance est en cours de réalisation. Ainsi, une réunion de cadrage, en amont de la réalisation du projet, a été réalisée avec la DREAL et les services d'incendie et de secours (SDIS) du Rhône (69) sur le projet.

L'objectif du présent document est donc la réalisation des modélisations des scénarios d'incendie pour le projet U50.

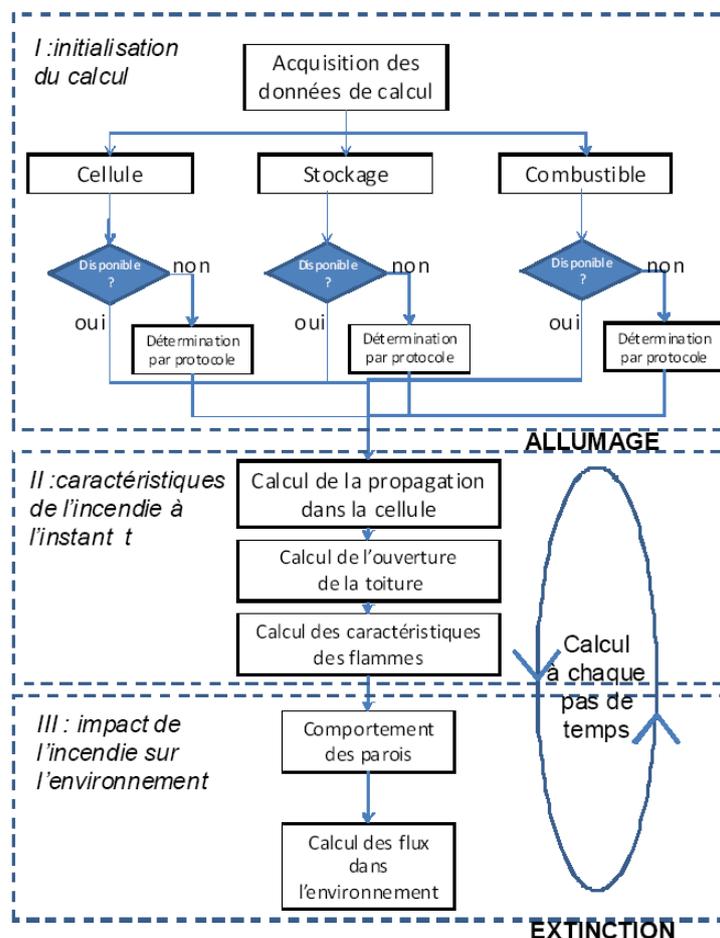
## 2 QUANTIFICATION DES FLUX THERMIQUES

### 2.1 LOGICIEL ET METHODE

Le logiciel Flumilog est utilisé pour le calcul des flux thermiques. Il s'agit d'un modèle développé par l'INERIS dans le cadre des études de dangers d'installations classées. Il est adapté aux stockages de combustibles solides, notamment concernant les rubriques 1510, 1511, 1530, 1532, 2662 et 2663 de la nomenclature des ICPE. L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par différents centres techniques complétées par des essais à moyenne échelle et un essai à grande échelle. Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des bâtiments afin de représenter au mieux la réalité.

Les effets thermiques calculés sont associés au rayonnement émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles. Les résultats obtenus traduisent la distance maximale atteinte par les flux thermiques au cours de l'incendie. Le modèle permet de modéliser, de façon réaliste, l'évolution temporelle de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Il prend en compte la structure et les parois des bâtiments en considérant le rôle d'écran thermique ainsi que la limitation de l'apport d'air au foyer de combustion. La méthode permet également de calculer les flux thermiques associés à l'incendie généralisé de plusieurs cellules d'un même bâtiment ou de bâtiments accolés.

Les différentes étapes de la modélisation sont présentées dans la figure suivante.



Les calculs de flux thermiques ont été réalisés selon la version V5.61 de l'outil de calcul du modèle Flumilog (interface graphique v 5.6.1.0). La réalisation des calculs avec des versions ultérieures de l'outil peut entraîner des résultats différents.

## 2.2 SEUILS DE REFERENCE DES EFFETS DANGEREUX

Les effets dangereux calculés sont exprimés sous forme de seuils d'effets thermiques pour les hommes et les structures. Les valeurs utilisées, données dans le tableau suivant, sont issues de l'arrêté ministériel du 25/09/05.

Flux thermiques	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	-
5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions des vitres significatives
8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures

## 2.3 DEFINITION DES PALETTES

La composition des palettes types est décrite 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).

Les dimensions des palettes expérimentales sont 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m dans l'outil.

Les palettes expérimentales sur Flumilog n'étant pas adaptées au stockage projeté dans le bâtiment U50 dans sa partie existante et dans la cellule de l'extension. Les palettes suivantes ont été définies :

- **Pour le bâtiment U50 existant :** Le stockage projeté sur cette zone est constitué de stockage au sol de produits incombustibles, environ 1 700 palettes de Bicar. La palette retenue pour les modélisations est constituée d'environ 25 kg de palette bois et d'environ 3 kg de synthétique.

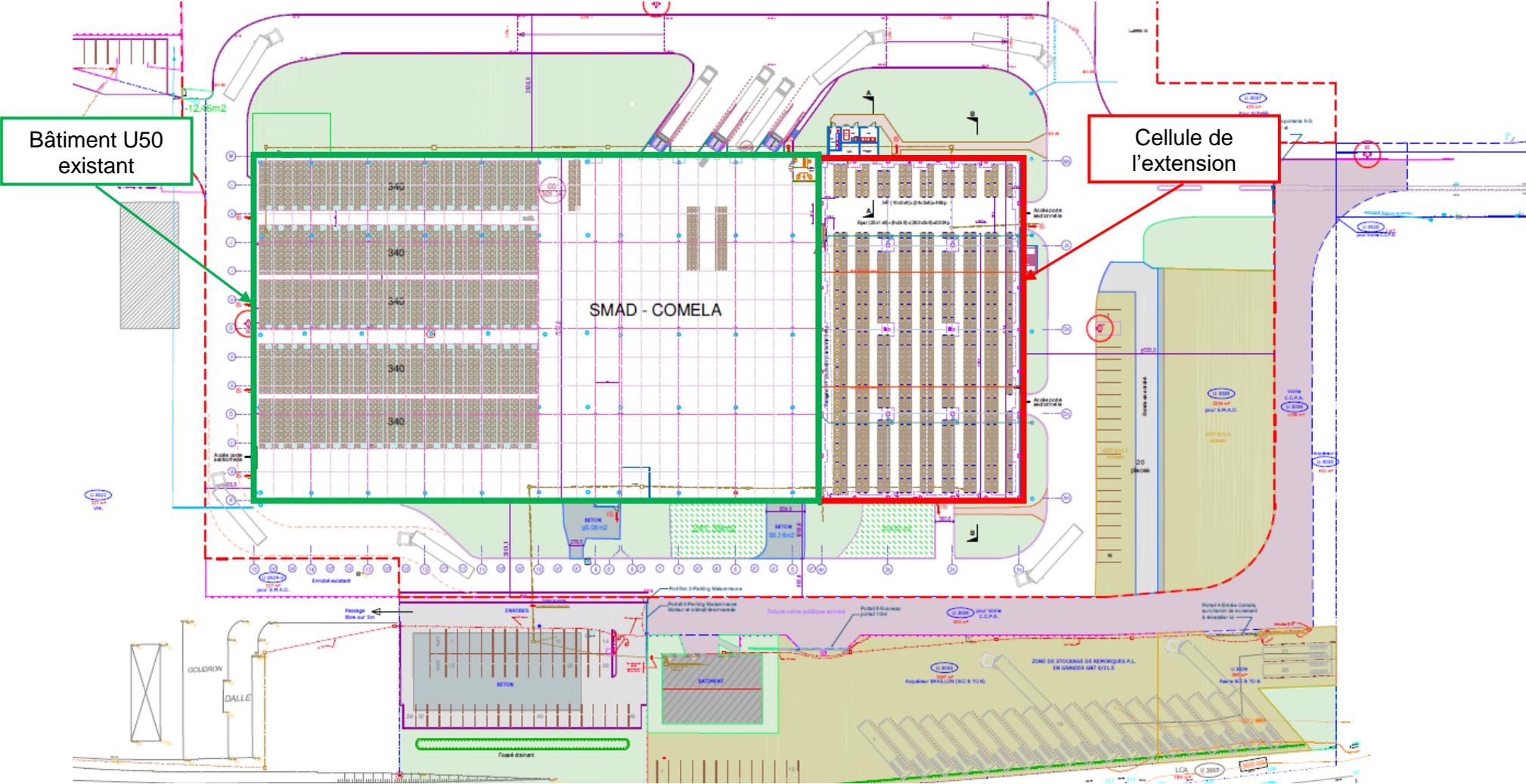
- **Pour la cellule de l'extension :** Sur le stockage projeté, la matière stockée ayant un pouvoir calorifique le plus défavorable est le polyuréthane (PE), nous considérons donc que l'ensemble du stockage présent sur cette cellule sera du polyuréthane (PE).

	<b>Matière combustible</b>	<b>PCS en Kcal/Kg</b>
PE	Polyéthylène	<b>11000</b>
PA 6	Polyamide 6 (polycaprolactame)	9000
PA 6-6	Polyamide 6-6 (hexaméthylènediamine)	7500
PA 6-10	Polyamide 6-10	9 000
PA 11	Polyamide 11	9000
PA 12	Polyamide 12	9000
PP	Polypropylène	9990
Carton	Carton	3825

La palette retenue sera constituée donc de polyuréthane (environ 177 kg) et de palette bois (environ 25 kg).

## 2.4 PRESENTATION DES ZONES MODELISEES

Les zones à modéliser sont représentées sur le plan suivant.



### 3 INCENDIE DE LA CELLULE DE L'EXTENSION

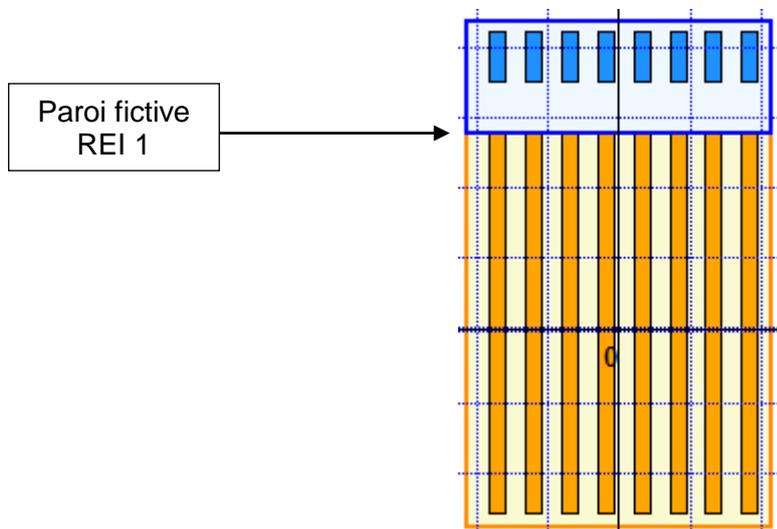
Les données d'entrée de la modélisation sont détaillées dans les notes de calcul Flumilog fournies en annexes du présent rapport.

Note Flumilog associée : Note\_de\_calcul\_FRESENIUS\_1706200975

#### 3.1 CARACTERISTIQUES DU BATIMENT

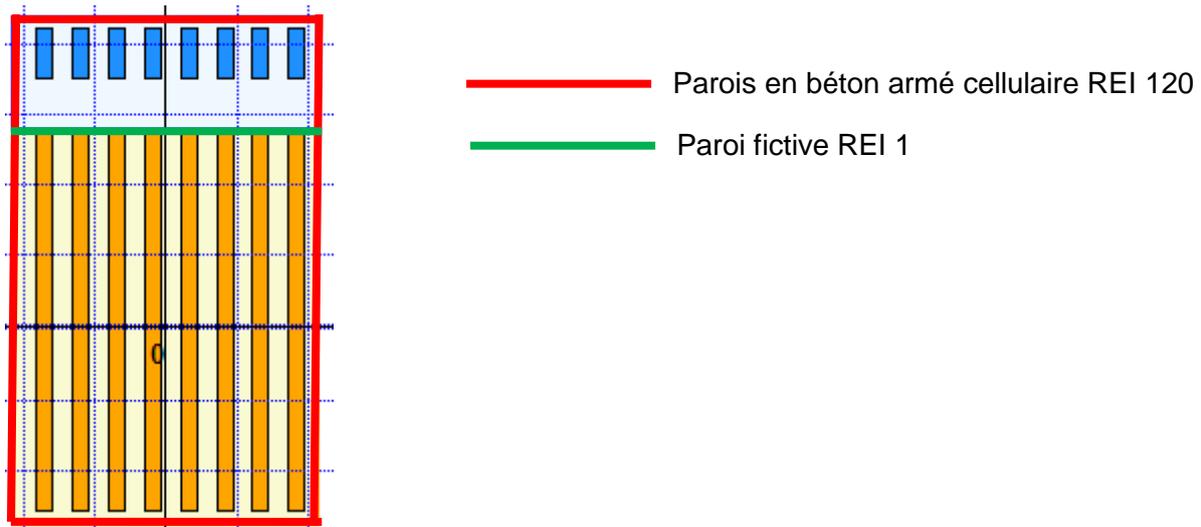
Compte tenu des contraintes techniques du logiciel ne permettant de modéliser au réel la cellule de l'extension, des hypothèses ont été prises afin d'adapter au mieux les configurations de la zone de stockage et simuler les effets thermiques au plus proches de la réalité.

La maquette de stockage suivante a été utilisée pour la modélisations des flux thermiques en cas d'incendie pour la cellule de l'extension :



Les principales caractéristiques de la cellule de l'extension sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètres	Cellule de l'extension
Longueur	72 m
Largeur	42.7 m
Hauteur	15 m
Structure	Poteau béton
Type de toiture	Métallique multicouches
Surface de désenfumage	2%
Type de parois	Béton armé cellulaire Bardage métallique simple peau (paroi fictive)
Degré REI des parois	REI 120 (Béton armé cellulaire) REI 1 (paroi fictive)

**Récapitulatif des parois :****3.2 CARACTERISTIQUES DES STOCKS**

Les caractéristiques du stockage utilisées pour la modélisation sont synthétisées dans le tableau suivant.

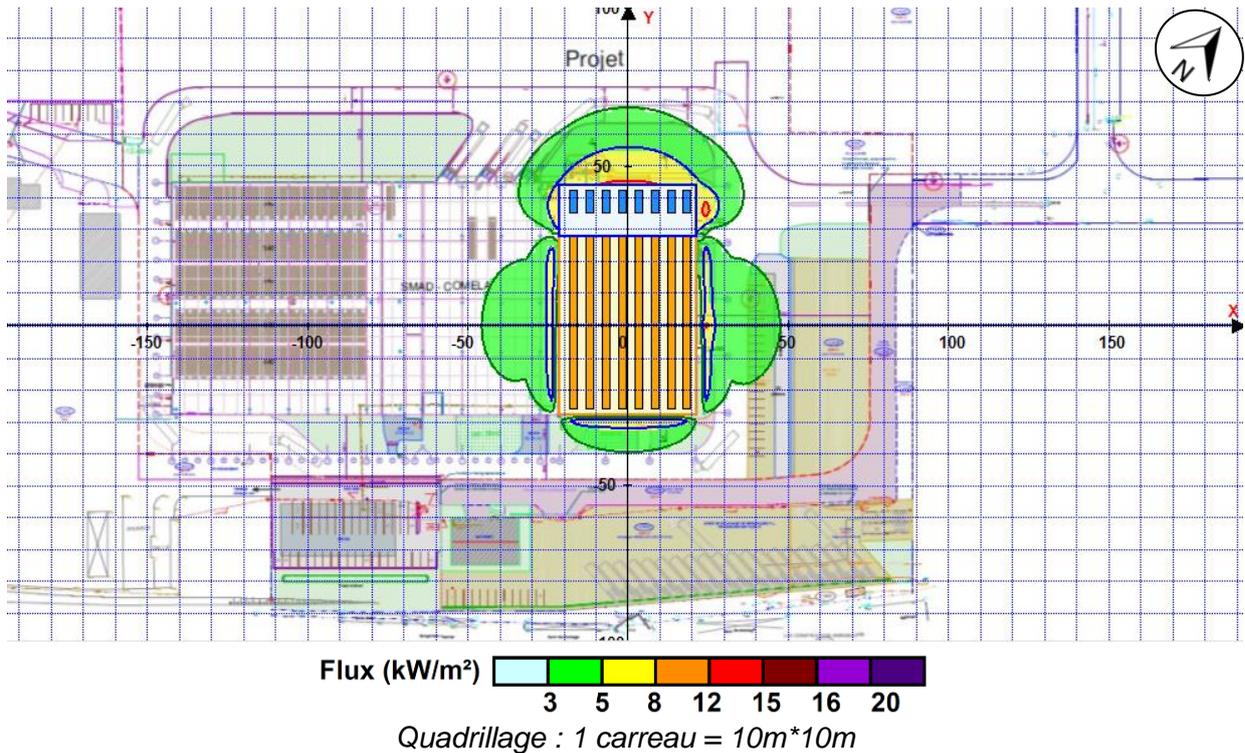
Paramètres	Cellule de l'extension
Produits stockés	Produits médicaux pour le dialyse
Type de stockage	Stockage en racks sur 6 niveaux
Hauteur de stockage	Sur 11.7 m maximum
Surface de stockage	1 171.2 m <sup>2</sup> (surface au sol cumulée)
Volume de stockage	13 703 m <sup>3</sup> (volume totale cumulé)
Composition du stockage	La palette composition suivante a été utilisée pour représenter les produits stockés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poids : 202 kg dont environ 177 kg du polyuréthane (PE) et 25 kg de palette bois,</li> <li>- Dimensions : 1.2 x 0.8 x 1.5 m</li> </ul>

**Remarque :** la surface et le volume de stockage retenus ont été estimés via le logiciel Flumilog et de façon volontairement pénalisante (approche prudente).

**3.3 RESULTATS**

Les distances d'effets thermiques maximales depuis les parois de la cellule de l'extension sont données dans le tableau suivant. La figure suivante présente également la cartographie des flux thermiques.

Seuils d'effet thermique	Distances (m) depuis les limites de la cellule de l'extension			
	Limite Sud	Limite Nord	Limite Ouest	Limite Est
3 kW/m <sup>2</sup>	13 m	25 m	24 m	26 m
5 kW/m <sup>2</sup>	5 m	12 m	3 m	5 m
8 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint	2 m	Non atteint	3 m



**Les effets thermiques de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> restent confinés et maîtrisés à l'intérieur des limites de propriété.**

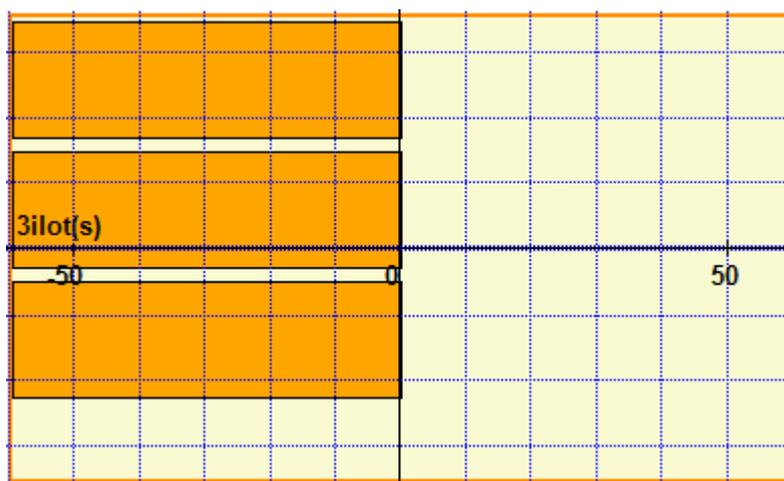
## 4 INCENDIE DU BATIMENT U50 EXISTANT

Les données d'entrée de la modélisation sont détaillées dans les notes de calcul Flumilog fournies en annexes du présent rapport.

Note Flumilog associée : Note\_de\_calcul\_FRESENIUS\_1706200832

### 4.1 CARACTERISTIQUES DU BATIMENT

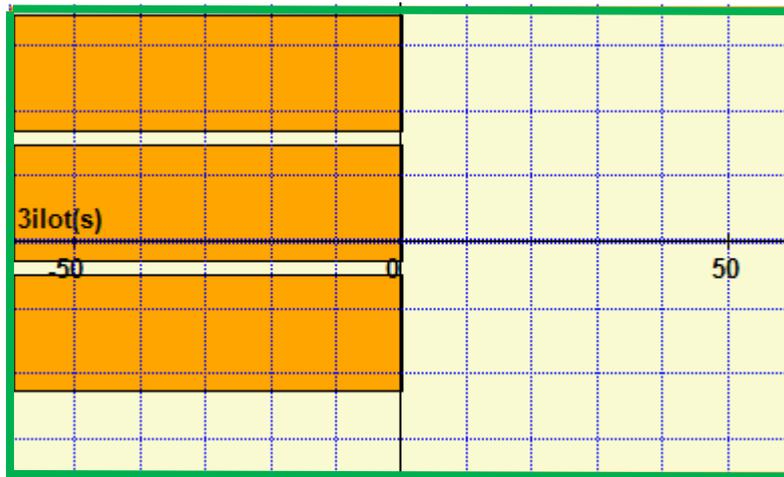
La maquette de stockage suivante a été utilisée pour la modélisations des flux thermiques en cas d'incendie pour le bâtiment U50 existant :



Les principales caractéristiques du bâtiment U50 existant sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètres	Bâtiment U50 existant
Longueur	72 m
Largeur	119.4 m
Hauteur	11.6 m
Structure	Poteau acier
Type de toiture	Métallique multicouches
Surface de désenfumage	0%
Type de parois	Béton armé cellulaire Bardage métallique double peau
Degré REI des parois	REI 120 (Béton armé cellulaire) REI 15 (Bardage métallique double peau)

**Récapitulatif des parois :**



- Parois en béton armé cellulaire REI 120
- Paroi bardage métallique double peau REI 15

**4.2 CARACTERISTIQUES DES STOCKS**

Les caractéristiques du stockage utilisées pour la modélisation sont synthétisées dans le tableau suivant.

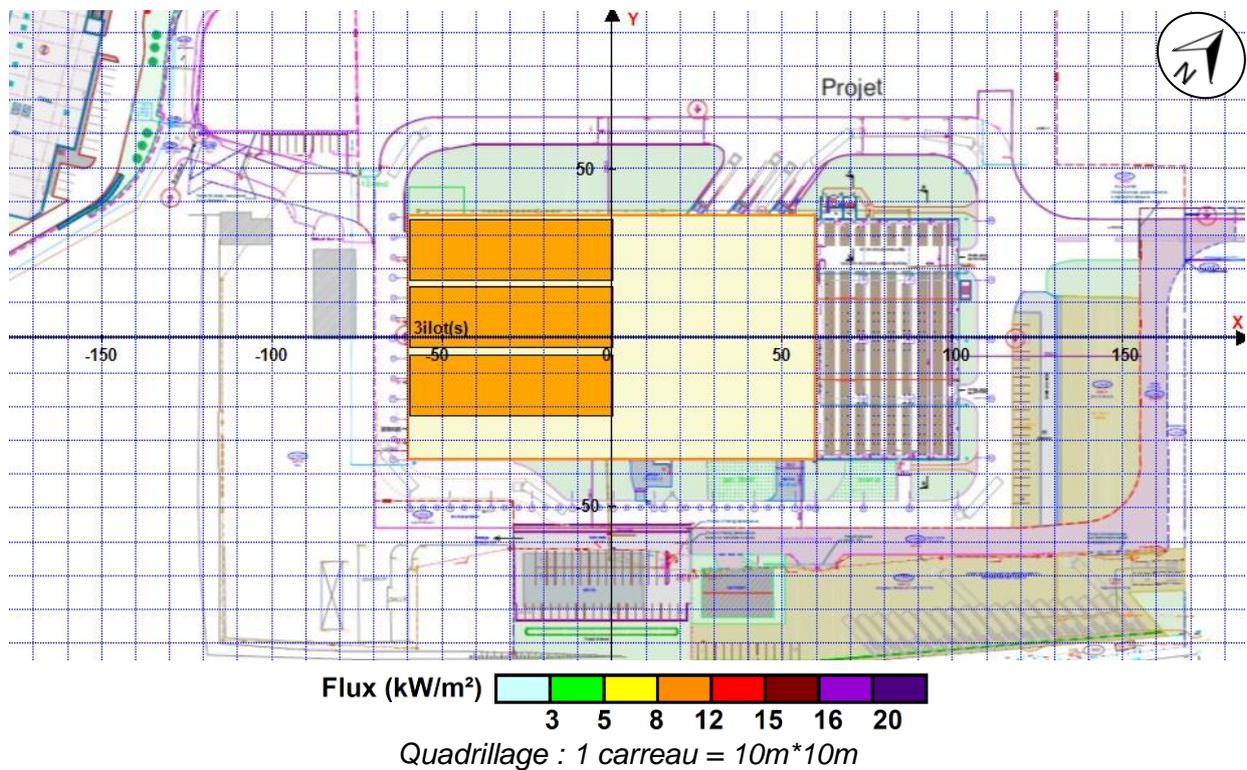
Paramètres	Bâtiment U50 existant
Produits stockés	Palettes de Bicar
Type de stockage	Stockage en masse sur un niveau
Hauteur de stockage	Sur 1 m maximum
Surface de stockage	3 213 m <sup>2</sup> <i>(surface au sol cumulée)</i>
Volume de stockage	3 213 m <sup>3</sup> <i>(volume totale cumulé)</i>
Composition du stockage	La palette composition suivante a été utilisée pour représenter les produits stockés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poids : 28 kg dont environ 25 kg de palette bois et 3 kg synthétique.</li> <li>- Dimensions : 1.2 x 0.8 x 1 m</li> </ul>

**Remarque :** *la surface et le volume de stockage retenus ont été estimés via le logiciel Flumilog et de façon volontairement pénalisante (approche prudente).*

### 4.3 RESULTATS

Les distances d'effets thermiques maximales depuis les parois du bâtiment U50 existant sont données dans le tableau suivant. La figure suivante présente également la cartographie des flux thermiques.

Seuils d'effet thermique	Distances (m) depuis les limites du bâtiment U50 existant			
	Limite Sud	Limite Nord	Limite Ouest	Limite Est
3 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
5 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
8 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint



**Les effets thermiques de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> restent confinés et maîtrisés à l'intérieur du bâtiment U50 existant.**