

CODE DE L'ENVIRONNEMENT

INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

BUREAU VERITAS EXPLOITATION

Service maîtrise des risques HSE
5 Ter rue Clément Ader
60200 COMPIEGNE

Salvatore CAPUANO
Consultant HSE
salvatore.capuano@bureauveritas.com

VALSEM

6 impasse de la Cavée
60190 LACHELLE

À l'attention de :
M.GUILLEMETTE
j.guillemette@valsem.com

Modélisation des flux thermiques émis lors d'un incendie des stockages du bâtiment de fabrication situé sur la parcelle 229

Référence du rapport : 17821506-2

Version	Date d'émission	Rédacteur
0	07/04/2023	S.CAPUANO

Ce rapport contient 10 pages et 1 annexe de 9 pages (notice FLUMilog).



VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	3
2	PRESENTATION DES STOCKAGES.....	5
3	PRESENTATION DES ZONES MODELISEES.....	6
4	EVALUATION DES FLUX THERMIQUES.....	7
4.1	SEUILS DE GRAVITÉ POUR LES FLUX THERMIQUES RAYONNÉS EN CONTINU	7
4.2	MÉTHODE FLUMILOG.....	8
4.2.1	<i>Définition des palettes.....</i>	8
4.2.2	<i>Données d'entrées.....</i>	9
4.2.3	<i>Distances atteintes par les flux thermiques.....</i>	9
5	CONCLUSION.....	9
6	ANNEXE.....	10

VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

La société VALSEM exploite un site de fabrication de films et d'emballages industriels sur le territoire de la commune de Lachelle (60190).

Les activités réalisées dans le bâtiment de production situé sur la parcelle 229 relèvent du régime de l'enregistrement sous la rubrique 2940-2 au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

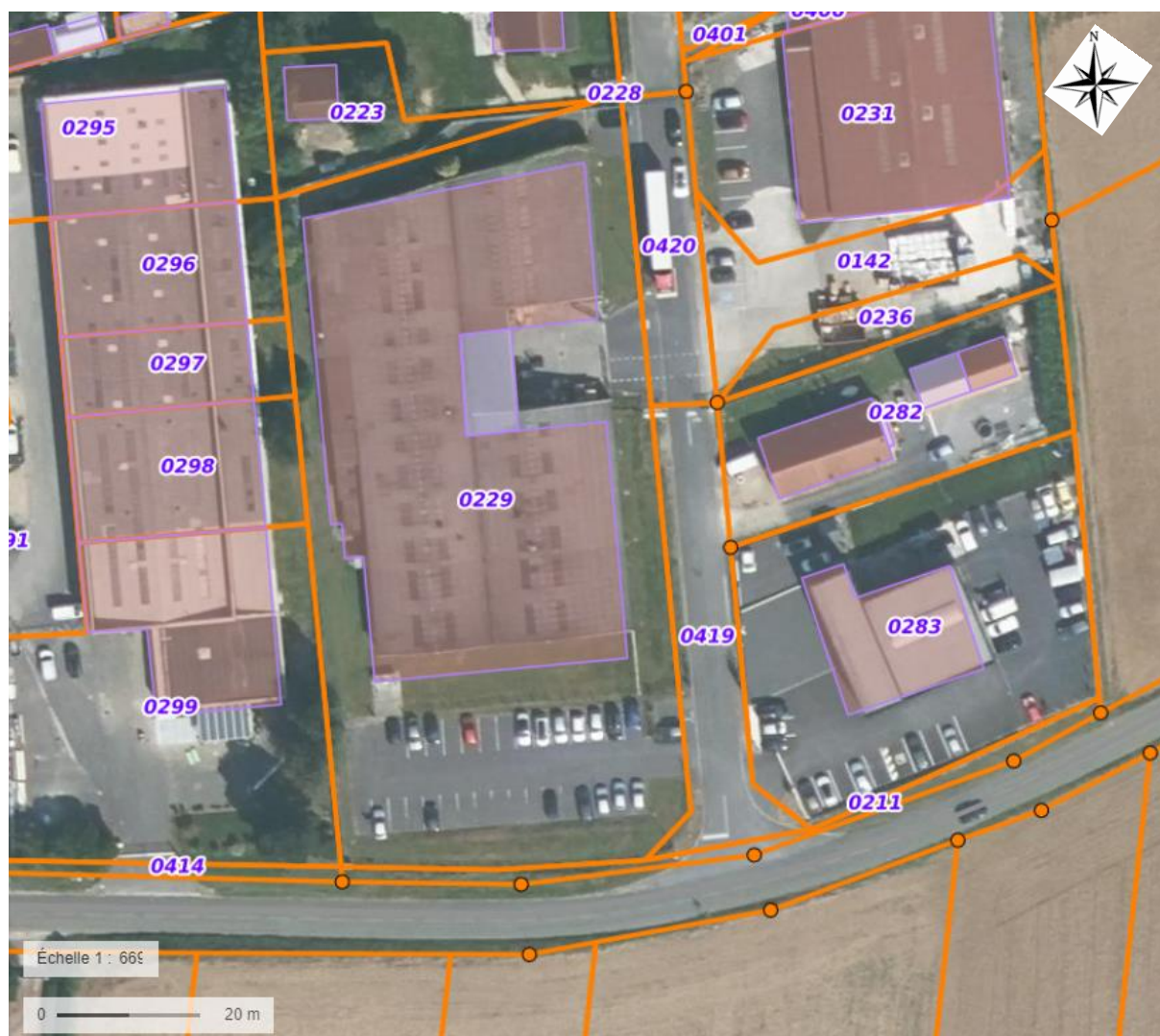


FIGURE 1: VUE AÉRIENNE DU SITE (GEOPORTAIL.FR)

Dans le cadre de la demande d'aménagement n°2 (cf. pièce jointe n°7) du dossier d'enregistrement, la société VALSEM souhaite modéliser les flux thermiques émis en cas d'incendie des zones stockage à proximité de la future contrecolleuse (voir localisation en page suivante).

Les modélisations permettent d'étudier les flux thermiques rayonnés et déterminer les distances correspondantes au flux de 8, 5 et 3 kW/m².

VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

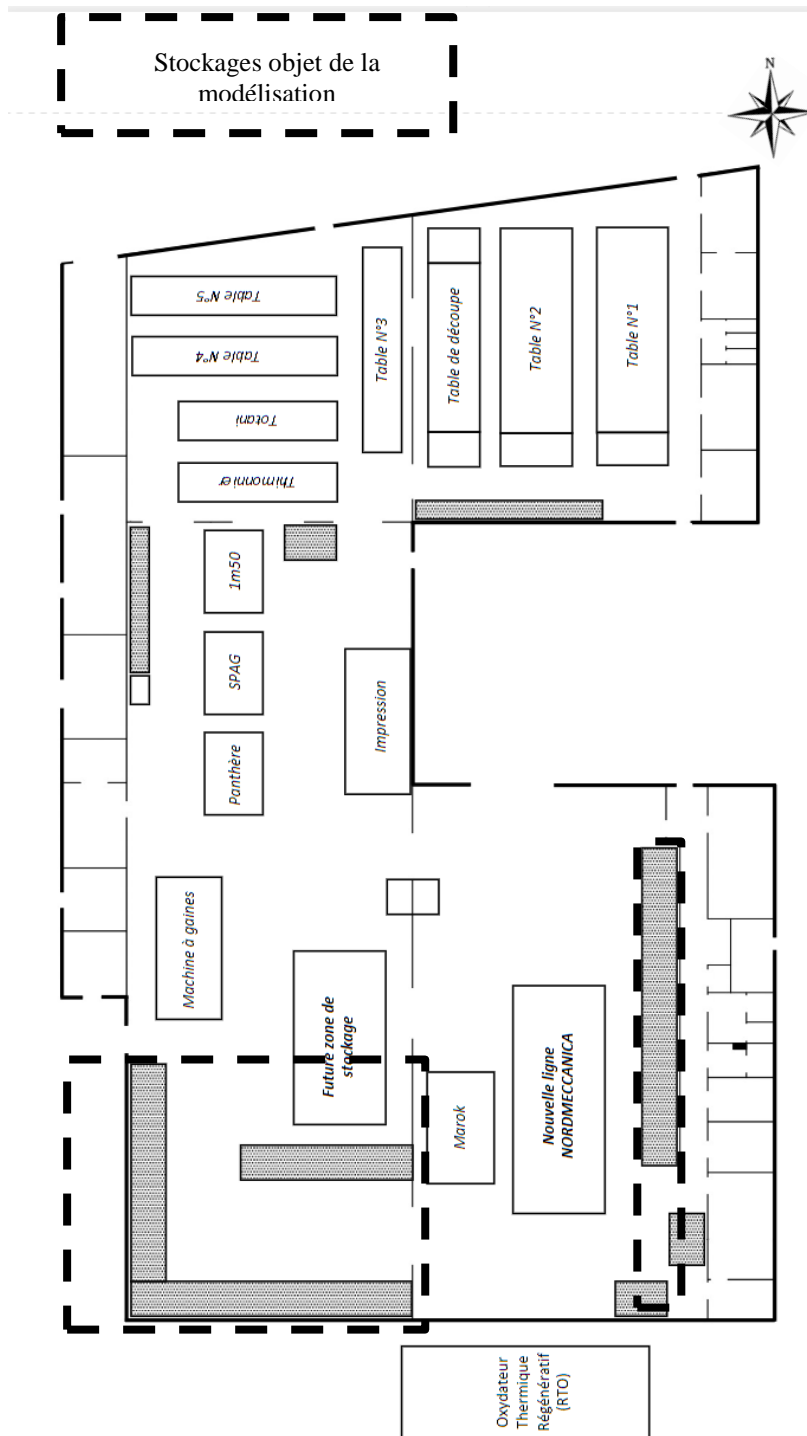


FIGURE 2: PLAN D'IMPLANTATION DES OUTILS ET DES STOCKAGES (VALSEM)

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

VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

2 PRESENTATION DES STOCKAGES

Le stockage N°1 est constitué de 3 racks simples de 3 niveaux avec une hauteur maximale de stockage de 6 m.

Ce stockage est constitué principalement de produits finis se présentant sous forme de bobines de plastique (polyéthylène) compactes avec une feuille d'aluminium.

Le stockage N°3 est constitué de 3 longueurs de racks simples de 3 niveaux avec une hauteur maximale de stockage de 4 m.

Ce stockage est constitué principalement de matières premières (scotch, cartons) et de bobines de plastique (polyéthylène) compactes sans feuille d'aluminium.

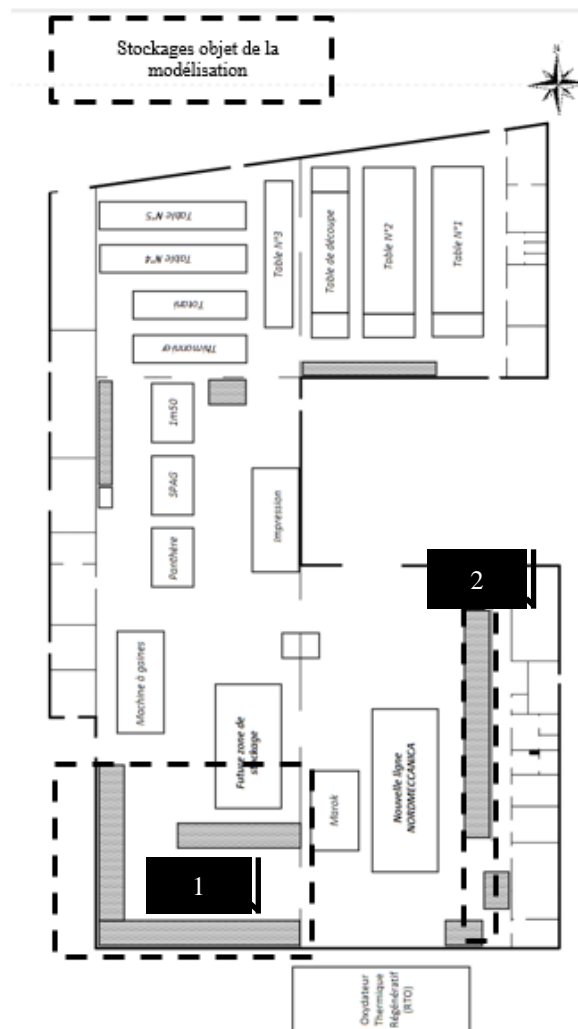


FIGURE 3 : LOCALISATION DES STOCKAGES (VALSEM)

VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

3 PRESENTATION DES ZONES MODELISEES

Les calculs de flux thermiques réalisés en 2023 sont effectués avec la version V5.6.1.0 de l'outil de calcul FLUMilog. La réalisation des calculs avec des versions ultérieures de l'outil peut entraîner des résultats différents.

Afin de modéliser l'ensemble des stockages, le bâtiment de production a été divisé en deux cellules fictives séparées par un mur avec une tenue au feu d'une minute (selon FAQ site FLUMilog)

- Cellule Sud-ouest pour le stockage N°1
- Cellule Sud-est pour le stockage N°2

Le stockage n°1 a été assimilé à deux rack doubles placés dans le sens de la largeur et sur toute la largeur de la cellule Sud-ouest.

Le stockage n°2 a été assimilé à un rack double placés dans le sens de la longueur et sur une longueur de 28 de la cellule Sud-est.

Ces hypothèses sont majorante en terme de volume de stockages modélisés vs stockage réels.

Le stockage n°2 modélisé a été assimilé à double rack avec une hauteur de stockage de 1,8 m afin d'avoir un volume de stockage se rapprochant du volume stocké réel soit 100 m³.

Caractéristiques techniques du bâtiment

Structure et parois

Sur la base du rapport Efectis « Rapport d'expertise sur site en résistance au feu 22D3526/JJM », la structure métallique du bâtiment et les parois en parpaings creux ne possèdent aucune performance au feu.

Par conséquent, une tenue au feu de 15 min a été considérée dans la modélisation.

La toiture est composée de fibrociment avec des exutoires représentant une superficie d'exutoires en surface utile de 2 % (des travaux de mise en conformité sont prévus sur les exutoires)

Hauteur maximale du bâtiment = 6,2 mètres

VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

4 EVALUATION DES FLUX THERMIQUES

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.

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs
	5 kW/m ²	Seuil des premiers effets létaux
	3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles
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
	8 kW/m ²	Seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	5 kW/m ²	Seuil de destruction de vitres significatif

VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

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.

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

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 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m dans l'outil.

PALETTE COMPOSITION : constitution d'une palette type avec une masse de chaque matériau indiquée dans l'outil

Stockage N°1 : constitué principalement de produits finis se présentant sous forme de bobines de plastique (polyéthylène) compactes avec une feuille d'aluminium.

Une palette de composition suivante a été modélisée : 25 kg de bois et 650 kg de polyéthylène.

Afin de modéliser le stockage n°1 sous forme de rack simples, la longueur de la palette a été divisée par 2 (selon FAQ FLUMilog) soit 0,6 m.

Stockage N°2 : est constitué principalement de matières premières (scotch, cartons) et de bobines de plastique (polyéthylène) compactes sans feuille d'aluminium.

La composition des stockages étant variable, les stockages ont été assimilées à des palettes types 2662. Avec une palette type, il n'est pas possible d'assimiler un rack double en rack simple. Il a été pris l'hypothèse d'un stockage sur un niveau afin d'avoir un volume de stockage se rapprochant du volume stocké réel soit 100 m³.

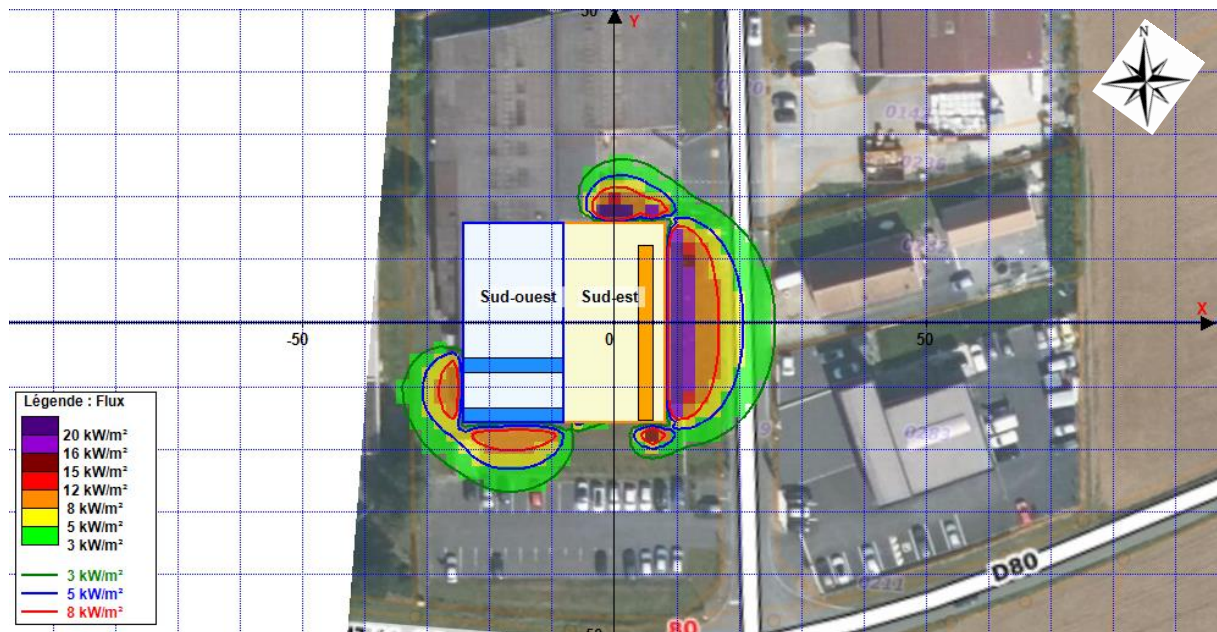
VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

4.2.2 Données d'entrées

Les données d'entrées sont présentées dans la notice de calcul FLUMilog en date du 06/04/2023.

Voir en Annexe 1 : Notice de calcul FLUMilog

4.2.3 Distances atteintes par les flux thermiques



**Les flux thermiques de 8 et 5 kW/m² restent maintenus sur le site.
Le flux de 3 kW/m² atteint la rue des Cavée sur une longueur de 30 m.**

5 Conclusion

La modélisation de flux thermiques réalisée permet de montrer que seul le flux thermique de 3 KW/m² (seuils des effets irréversibles) sort des limites de propriété.

VALSEM	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Modélisation des flux thermiques des stockages du bâtiment de production
--------	--	--

6 ANNEXE

- Annexe 1 : Notes de calcul FLUMIlog en date du 06 avril 2023.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	CAPUANO
Société :	BUREAU VERITAS
Nom du Projet :	VALSEM_1680813139
Cellule :	ATELIER
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	06/04/2023 à 22:32:04 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/4/23

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

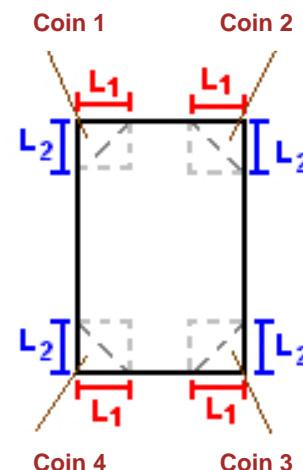
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

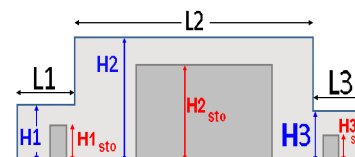
REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Sud-est			
Longueur maximum de la cellule (m)	32,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	16,4		
Hauteur maximum de la cellule (m)	6,2		
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



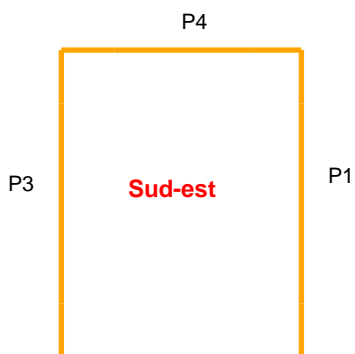
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Sud-est



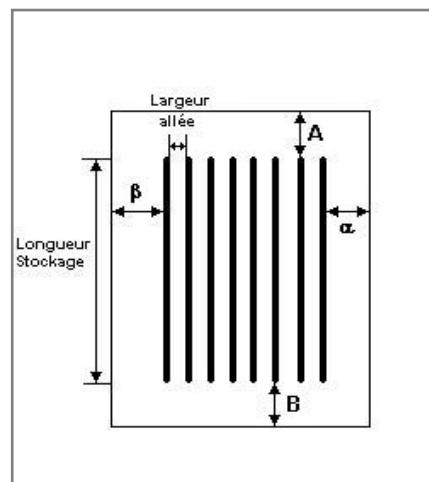
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	3	1
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	3,0	3,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	15	15

Stockage de la cellule : Sud-est

Nombre de niveaux	1
Mode de stockage	Rack

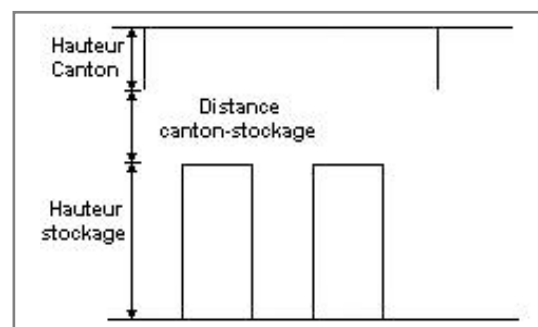
Dimensions

Longueur de stockage	28,0 m
Déport latéral a	1,2 m
Déport latéral b	12,0 m
Longueur de préparation A	3,5 m
Longueur de préparation B	0,5 m
Hauteur maximum de stockage	1,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	1
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	0,0 m



Palette type de la cellule Sud-est

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 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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	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 :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

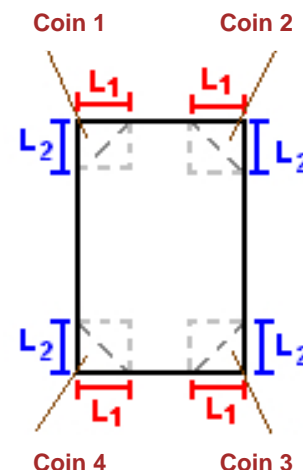
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

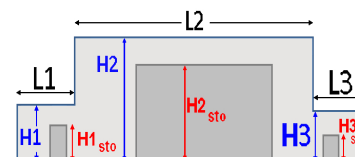
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Sud-ouest				
Longueur maximum de la cellule (m)		32,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		16,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		6,2		
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	



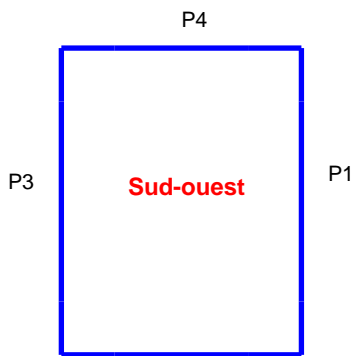
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

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

Parois de la cellule : Sud-ouest



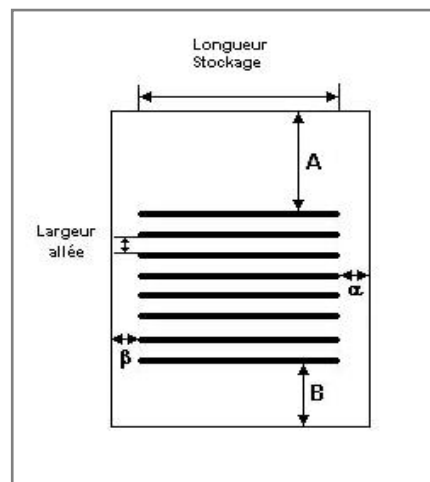
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques	Parpaings/Briques
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	15	15

Stockage de la cellule : Sud-ouest

Nombre de niveaux	3
Mode de stockage	Rack

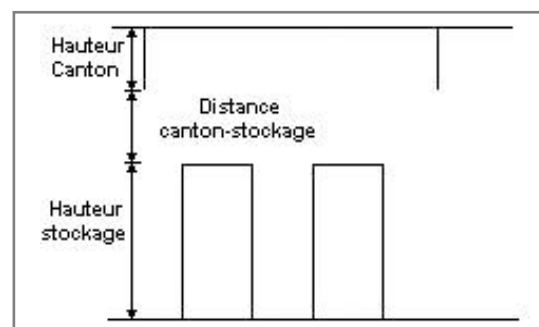
Dimensions

Longueur de stockage	16,0 m
Déport latéral A	21,6 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation a	0,0 m
Longueur de préparation b	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,0 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,2 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	5,6 m



Palette type de la cellule Sud-ouest

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	0,6 m	La longueur de la palette est très inférieure à la largeur du rack.
Largeur de la palette :	0,8 m	
Hauteur de la palette :	1,8 m	
Volume de la palette :	0,9 m ³	
Nom de la palette :		Poids total de la palette : 675,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	PE	NC	NC	NC	NC	NC
25,0	650,0	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 :	148,8 min
Puissance dégagée par la palette :	449,7 kW

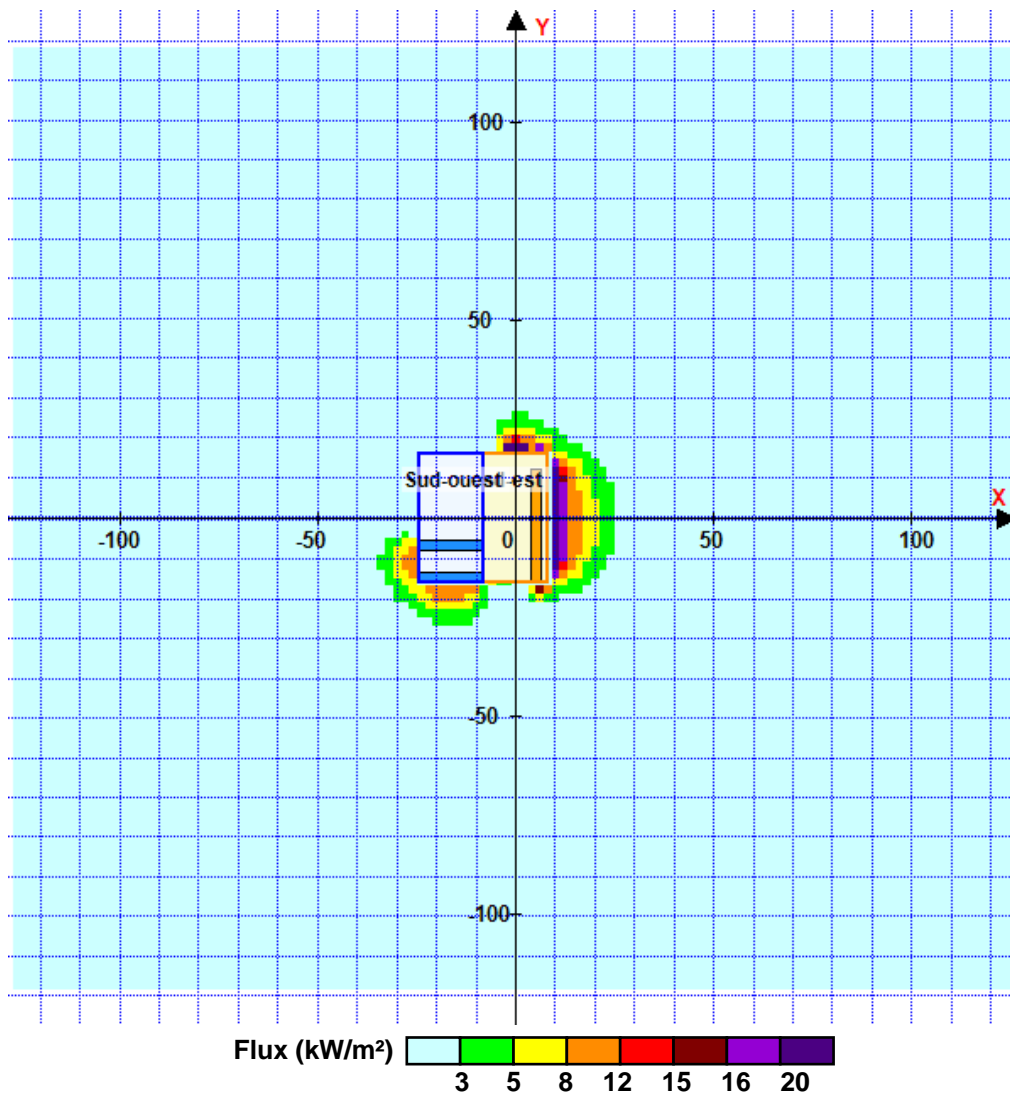
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Sud-est**

Durée de l'incendie dans la cellule : Sud-est **54,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Sud-ouest **189,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.