



GUYOT Environnement Groupe

CREHEN

Installation de valorisation
thermique de bois de récupération

EVALUATION DES FLUX THERMIQUES D'UN INCENDIE



Rapport n°R19147/2.a
Version de avril 2021

Fiche signalétique

Client

Raison sociale :	GUYOT Environnement Groupe
Adresse du siège social :	190 rue Montjaret de Kerjégu - 29200 BREST
Représentant :	Erwan GUYOT Gérant

Site

Raison sociale :	GUYOT Environnement Groupe
Adresse du site :	Bellevue - 22130 CREHEN
Activité exercée :	Installation de valorisation thermique de bois de récupération
Interlocuteur en charge du suivi du dossier :	Clément YOU Responsable de projets

Document

Référence :	R19147/2
Titre du rapport	Evaluation des flux thermiques d'un incendie

Numéro de version	Date	Nature des modifications
a	12/04/2021	Version initiale

Rédacteur(s)	Julie MERTZ	Chargée de projets NEODYME Breizh
Approbateur(s)	Sylvain GRIAUD	Directeur NEODYME Breizh

© NEODYME Breizh

Seules sont autorisées les copies intégrales du présent rapport pour des fins prévues à la commande de l'étude. Toute reproduction intégrale ou partielle faite sans autorisation est illicite et constitue une contrefaçon.

Sommaire

1.	Contexte.....	4
2.	Présentation de la méthode FLUMILOG	5
3.	Modélisation de l'incendie du stockage de déchets bois	7

Annexes

Annexe 1 - Rapport FLUMILOG

Liste des tableaux

Tableau 1 : Légende pour la représentation des distances d'effet thermique aux seuils réglementaires	6
Tableau 2 : Distances d'effets thermiques d'un incendie du stockage de déchets bois.....	8

Liste des illustrations

Illustration 1 : Représentation schématique d'un bâtiment.....	5
Illustration 2 : Cartographie des flux thermiques d'un incendie du silo de bois	7

1. CONTEXTE

Sur la base des futures activités de l'établissement et l'inventaire des produits combustibles identifiés au chapitre relatif à l'identification et à la caractérisation des potentiels de danger, des scénarios d'accident entraînant des effets thermiques ont été identifiés lors de l'analyse préliminaire des risques et doivent être étudiés plus en détail.

En effet, les conséquences directes en termes de flux thermique rayonné dans l'environnement et d'éventuels effets dominos sur le site peuvent être importantes et doivent être modélisées.

Les objectifs de ces modélisations sont multiples :

- vérifier que les zones de flux thermiques critiques ne sortent pas des limites de propriété.
- analyser le risque d'effet domino sur et hors site ;

Le présent rapport constitue l'évaluation de ces scénarios d'incendie avec la représentation des flux thermiques générés.

L'utilisation de l'outil FLUMILOG est prévue pour la réalisation de cette évaluation par l'arrêté du 6 juin 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2711 (déchets d'équipements électriques et électroniques), 2713 (métaux ou déchets de métaux non dangereux, alliage de métaux ou déchets d'alliage de métaux non dangereux), 2714 (déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois) ou 2716 (déchets non dangereux non inertes) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

2. PRESENTATION DE LA METHODE FLUMILOG

Développée par plusieurs acteurs majeurs dans le domaine de la maîtrise des risques et de la sécurité incendie industrielle (CNPP, INERIS, CTICM, IRSN, EFECTIS-France), la méthode FLUMILOG prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des entrepôts afin de représenter au mieux la réalité. Par ailleurs, la méthode est étayée par des résultats expérimentaux de référence réalisés dans le cadre du projet FLUMILOG.

Les différentes étapes de la méthode FLUMILOG sont synthétisées comme suit :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée ;
 - données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, le mode de stockage ;
 - débit de pyrolyse en fonction du temps, comportement au feu des toitures et parois...
- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps (hauteur moyenne et émittance), à partir de la propagation de la combustion dans la cellule, de l'ouverture de la toiture ;
- Calcul des distances d'effet en fonction du temps, réalisé sur la base des caractéristiques des flammes déterminées précédemment et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer le rôle d'obstacle au rayonnement.

FLUMILOG permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement de combustibles. Par ailleurs, elle permet de prendre en compte l'effondrement progressif des parois en fonction du développement du feu à l'intérieur du bâtiment considéré en renseignant successivement les paramètres suivants :

- Nature et résistance au feu R (en minutes) de la structure support ;
- Matériau constituant la paroi, ses critères d'étanchéité aux gaz chaud E (en minutes) et son isolation thermique I (en minutes), les critères de résistance des fixations Y (en minutes) entre support et paroi ;
- Nombre ou surface d'ouverture (fenêtres, portes, etc.).

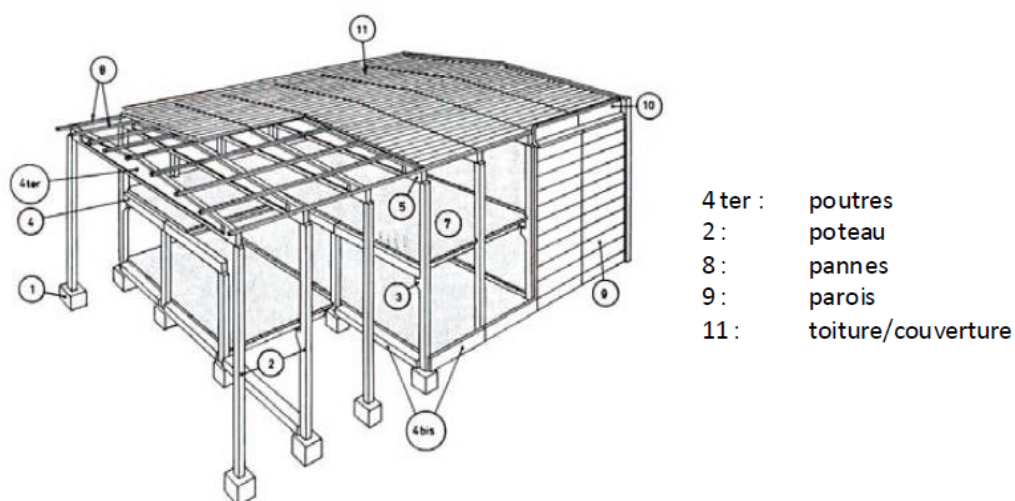





Illustration 1 : Représentation schématique d'un bâtiment

La version de l'outil de calcul utilisée pour l'ensemble des modélisations est notifiée en page de garde de chacun des rapports FLUMILOG joints en annexe.

Les distances d'effet seront matérialisées conformément à la légende détaillée ci-dessous.

Tableau 1 : Légende pour la représentation des distances d'effet thermique aux seuils réglementaires

3 kW/m ²		Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.
5 kW/m ²		Seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine.
8 kW/m ²		Seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine. Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures.

3. MODELISATION DE L'INCENDIE DU STOCKAGE DE DECHETS BOIS EN SILO

Pour rappel, le silo présente une surface disponible pour le stockage de 250 m² environ. La hauteur au faîtage du silo sera de 13,7 m. La hauteur maximale de stockage des déchets de bois sera de 10 m. La charpente du silo sera métallique et disposera d'une résistance au feu minimale R15.

La toiture sera constituée d'un complexe métallique multi-couche (répondant au critère Broof t3) et sera équipée d'une surface minimum de 2% de désenfumage. Les parois du silo répondront au critère A2s1d0.

Le stockage de déchets de bois se fera en masse au sein du silo.

La modélisation effectuée concerne l'incendie généralisé de l'ensemble du stockage de déchets de bois présent dans le silo. Les résultats sont présentés ci-dessous et intégrés dans le dossier de demande d'enregistrement (en Pièce Jointe n°25)

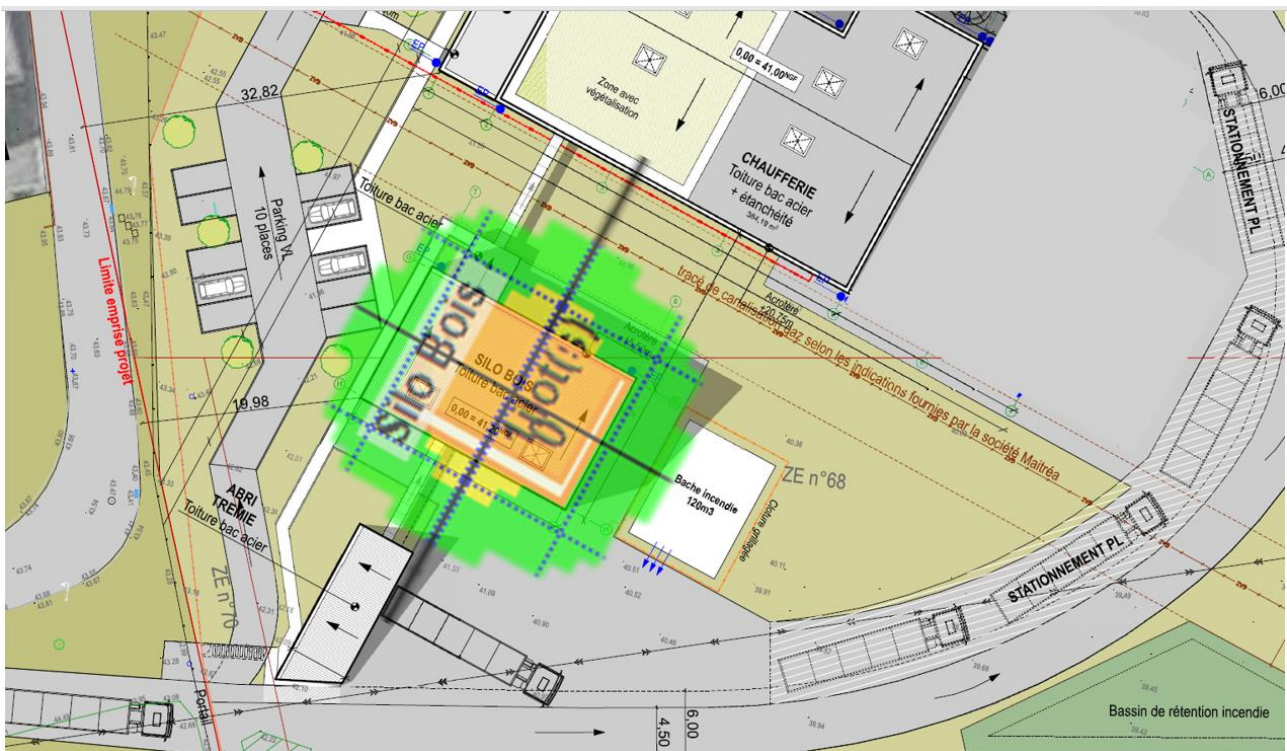


Illustration 2 : Cartographie des flux thermiques d'un incendie du silo de bois

Les distances d'effets thermiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Distances d'effets thermiques d'un incendie du stockage de déchets bois

Face rayonnante	Seuil des effets létaux significatifs (SELS - 8 kW/m ²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m ²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m ²)
Face Nord-Est	Non atteint	5 m	10 m
Face Sud-Est	Non atteint	Non atteint	10 m
Face Sud-Ouest	Non atteint	5 m	10 m
Face Nord-Ouest	Non atteint	Non atteint	10 m

Les effets d'un incendie du stockage de déchets de bois dans le silo restent maintenus dans les limites de site et aucun effet dominos (8 kW/m²) n'est attendu. Les distances d'effets thermiques estimées pour un incendie d'un stockage de déchets de bois sur 10 m de hauteur sont donc compatibles avec la réglementation des installations classées.

Annexe 1 - Rapport FLUMILOG

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.5

Outil de calculV5.53_WD

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	silos_bois
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	07/04/2021 à 15:30:24 avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	7/4/21

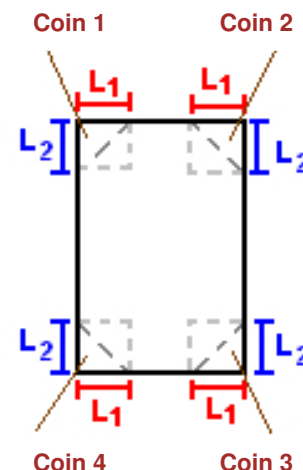
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

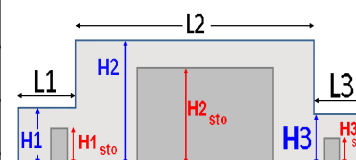
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Silo Bois				
Longueur maximum de la cellule (m)		18,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		13,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

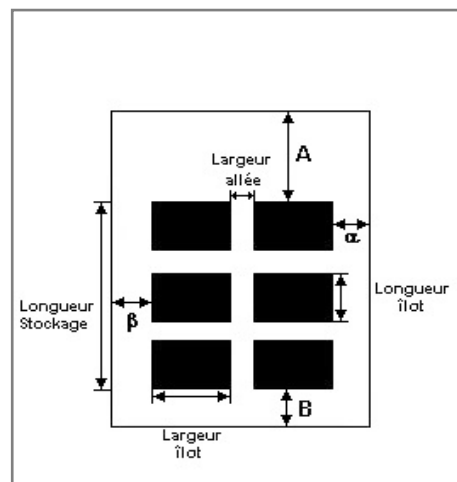
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	1
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Silo Bois

Mode de stockage **Masse**

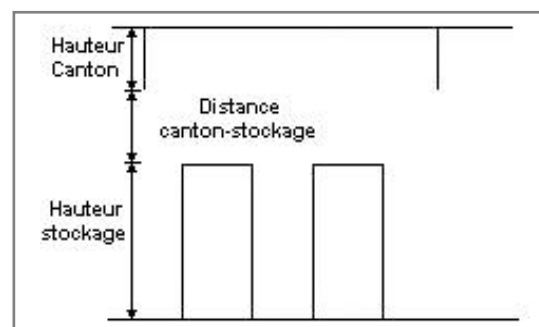
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **1,0 m**
 Déport latéral α **0,0 m**
 Déport latéral β **1,6 m**
 Hauteur du canton **1,0 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 **12,0 m**
 Longueur des îlots **17,0 m**
 Hauteur des îlots **10,0 m**
 Largeur des allées entre îlots **0,0 m**



Palette type de la cellule Silo Bois

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,0 m**
 Largeur de la palette : **1,0 m**
 Hauteur de la palette : **1,0 m**
 Volume de la palette : **1,0 m³**

Nom de la palette : **Déchets Bois vrac**

Poids total de la palette : **300,0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
250,0	50,0	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

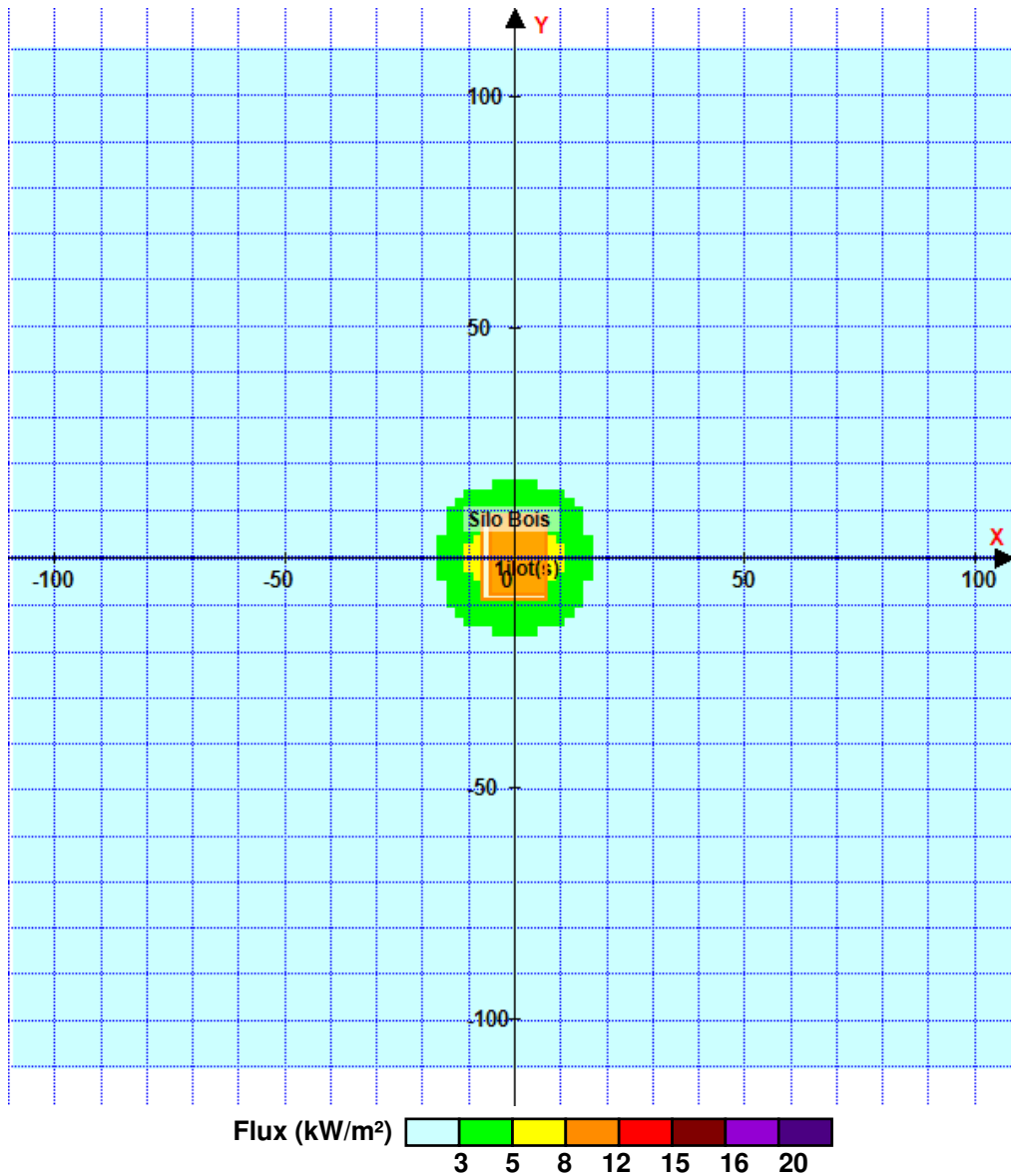
Durée de combustion de la palette : **48,1 min**
 Puissance dégagée par la palette : **602,4 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Silo Bois**

Durée de l'incendie dans la cellule : Silo Bois **188,0** 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.