



- Études techniques
- Installations classées
- Management QES
- Technico-juridique

CALCULS DES EFFETS THERMIQUES ET DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION

GRANDJOUAN SACO

Modifications des activités

Z.A. du Pont-Neuf

44320 SAINT-PERE-EN-RETZ

Agence de Rennes

Rue Siméon Poisson – 35170 BRUZ

☎ : 02 99 52 52 12

Décembre 2017

Rédacteur : Valentin DÉNIEL

Vérificateur : S. GROLLEAU



ASSISTANCE & EXPERTISE

Sommaire

I.	INTRODUCTION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS.....	2
I.1.	INTRODUCTION.....	2
I.2.	PRESENTATION DES AMENAGEMENTS.....	2
II.	GENERALITES SUR LES EFFETS THERMIQUES	4
II.1.	VALEURS DE REFERENCE DES FLUX THERMIQUES	4
II.2.	METHODOLOGIE.....	4
II.3.	HYPOTHESES DE SCENARIO	6
III.	CALCUL DES EFFETS THERMIQUES.....	7
IV.	CONCLUSION SUR LES EFFETS THERMIQUES.....	9
V.	CALCUL DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION ET EN RETENTION	9

I. INTRODUCTION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS

I.1. INTRODUCTION

La société GRANDJOUAN SACO exploite depuis 2009 un site de collecte et de transit de déchets non dangereux sur la commune de Saint-Père-en-Retz (44). Aujourd'hui, elle souhaite modifier ses capacités de stockage à l'aide d'aménagements organisationnels. En effet, en vue de s'adapter à la demande locale relative à la collecte des déchets issus de la collecte sélective, la société souhaite augmenter ses capacités de stockage en emballages, verre et papiers/cartons. En parallèle, elle souhaite diminuer ses capacités de stockage en ordures ménagères.

La figure ci-dessous représente l'ensemble des installations du site.



Figure 1 : Plan de masse du site exploité par la société GRANDJOUAN SACO

I.2. PRESENTATION DES AMENAGEMENTS

La société GRANDJOUAN SACO dispose sur son site d'un bâtiment principal où sont stockés les emballages, papiers, cartons et ordures ménagères. Les déchets sont compartimentés au sein d'alvéoles dédiées.

Il est actuellement projeté d'aménager au sein du bâtiment existant une alvéole dédiée aux emballages de façon à obtenir une surface plus grande dédiée à ce type de déchets. Cette alvéole sera aménagée à l'aide de blocs béton modulaires, résistants au feu 4h.

Par ailleurs, le bâtiment existant n'est pas modifié. Celui-ci dispose d'ores et déjà de parois coupe-feu sur certaines portions de murs, représentées sur le schéma ci-dessous.

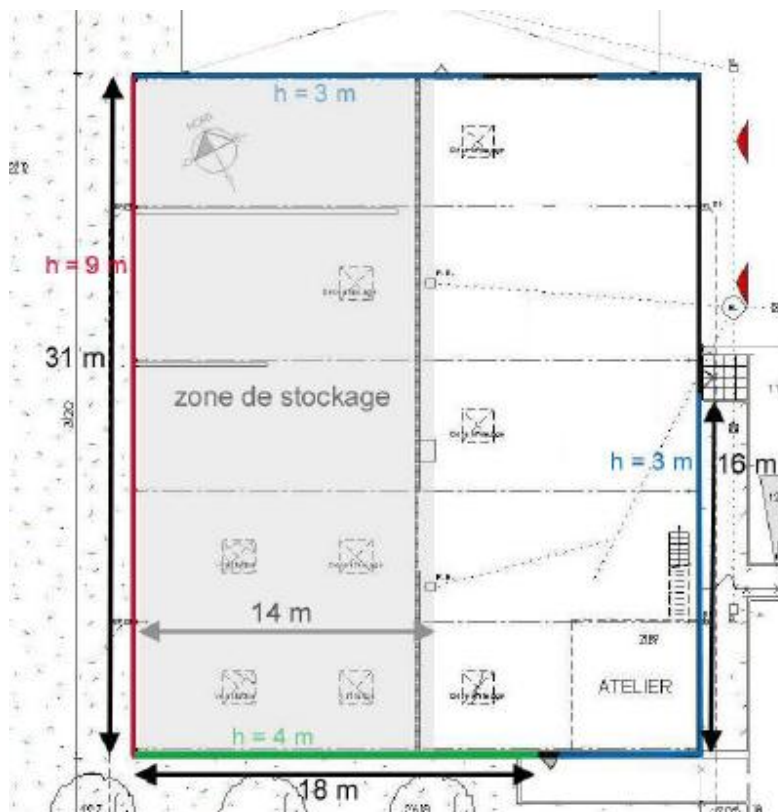


Figure 2 : Plan du bâtiment de stockage principal et localisation des parois coupe-feu (en couleur)

Compte tenu de la nature des déchets stockés, l'incendie généralisé du bâtiment va être étudié, en tenant compte des nouveaux volumes de stockage.

II. GENERALITES SUR LES EFFETS THERMIQUES

II.1. VALEURS DE REFERENCE DES FLUX THERMIQUES

Les valeurs de référence des seuils thermiques retenues pour les installations classées sont les suivantes :

Effets sur les structures :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives ;
- 8 kW/m², seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- 20 kW/m², seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

Effets sur l'homme :

- 3 kW/m² ou 600 [(kW/m²)^{4/3}].s, seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- 5 kW/m² ou 1000 [(kW/m²)^{4/3}].s, seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- 8 kW/m² ou 1800 [(kW/m²)^{4/3}].s, seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

II.2. METHODOLOGIE

Le logiciel FLUMILOG est utilisable dans les études de dangers relatives aux entrepôts classiques de stockage. Il peut être utilisé par extension pour les incendies de matières solides et dispose également d'un module pour les incendies de cellules de stockage de liquides inflammables. Il permet de déterminer les zones d'effets thermiques issus du rayonnement émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles.

La méthode développée par l'INERIS permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie :

- lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer,
- et lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps.

Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie dans la cellule et de l'état de la couverture et des parois.

Le principe de la méthode FLUMILOG est indiqué sur le logigramme ci-après. Les différentes étapes de la méthode sont :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée,
 - o données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, le mode de stockage.
 - o données d'entrées pour le calcul : comportement au feu des toitures et parois...
- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps (hauteur moyenne et émittance). Ces valeurs sont déterminées 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. Ce calcul est 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.

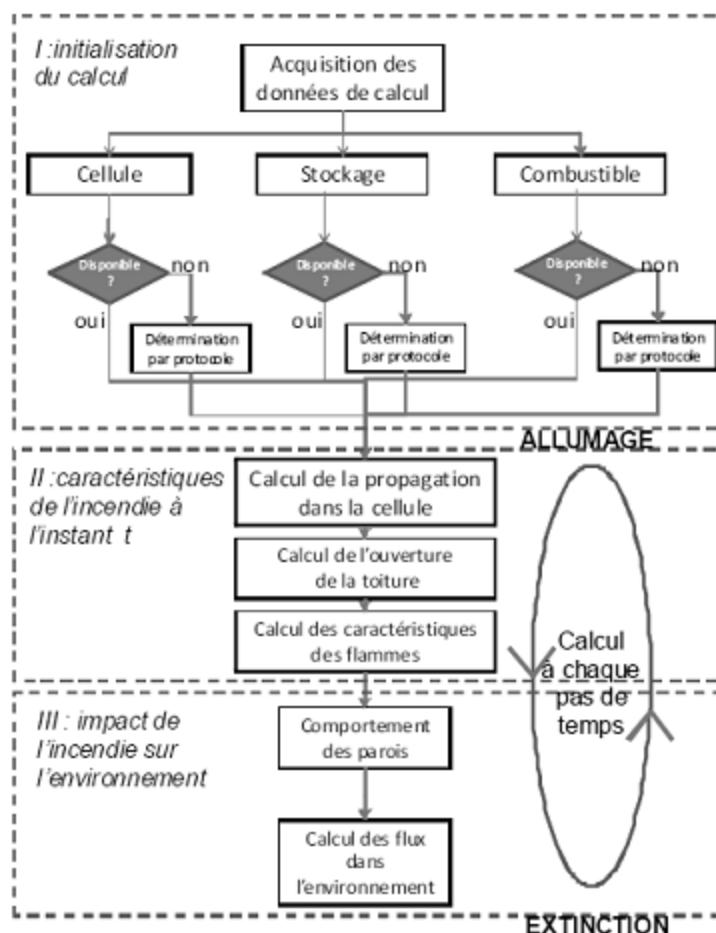


Figure 3 : Schématisation des étapes de calcul du logiciel FLUMILOG

II.3. HYPOTHESES DE SCENARIO

Le scénario étudié est celui de l'incendie généralisé du bâtiment de stockage principal. L'objectif est de s'assurer que les aménagements organisationnels liés aux capacités de stockage n'engendreront pas des effets thermiques susceptibles de sortir des limites de propriété du site.

Le bâtiment de stockage, d'une surface totale de 817 m², dispose de parois coupe-feu sur l'ensemble des quatre façades, à des hauteurs différentes (cf. figure 2). Ces parois coupe-feu sont prises en compte dans la modélisation.

Les caractéristiques du bâtiment sont les suivantes :

- Longueur du bâtiment : 31,2 m,
- Largeur du bâtiment : 26,2 m,
- Hauteur du bâtiment : 10,3 m.

Les déchets ne sont pas stockés sur l'ensemble de la surface du bâtiment. La surface de stockage est en effet égale à 376,8 m² (31,2 m * 12,07 m) et est située contre la façade ouest du bâtiment. La hauteur maximale de stockage est de 3 m. Le reste du bâtiment est dédié aux activités liées au transit des déchets.

Le mode de stockage retenu pour la modélisation est donc un stockage en masse sur une hauteur de 3 m.

En vue de déterminer les caractéristiques de combustion de l'ensemble des déchets susceptibles d'être stockés, une composition moyenne a été retenue pour une palette type de 1,44 m³.

Cette composition découle des surfaces projetées qui accueilleront les différents types de déchets :

- Emballages (200 m²) : 53,1%,
- Cartons (25,6 m²) : 6,8%,
- Papiers (79,2 m²) : 21%,
- Multi-matériaux et Ordures ménagères (72 m²) : 19,1%.

À l'aide des densités des différents déchets, les masses suivantes ont été retenues pour une palette type de 1,44 m³ :

- Emballages (densité de 50 kg/m³) : 0,76 m³ soit 38 kg,
- Cartons et papiers : (densité de 251,2 kg/m³) : 0,41 m³ soit 103 kg,
- Multi-matériaux et ordures ménagères (densité de 330 kg/m³) : 0,27 m³ soit 89,1 kg.

Les densités sont issues du site internet de l'Observatoire des déchets Auvergne-Rhône-Alpes, consulté le 13/12/17.

Pour la modélisation, les emballages seront assimilés à du polyéthylène (PE), les papiers à du carton et les ordures ménagères à du bois.

Les limites de propriété sont situées de la manière suivante :

- Au moins 7 m de la façade sud du bâtiment,
- Au moins 6 m de la façade ouest du bâtiment,
- Au moins 11 m de la façade nord du bâtiment,
- La façade est du bâtiment donne sur le reste du site.

III. CALCUL DES EFFETS THERMIQUES

Les modélisations ont été réalisées à partir du logiciel FLUMILOG V5.1.1.

Evènement redouté	Calcul des flux thermiques				
Incendie généralisé du bâtiment de stockage des emballages, papiers, cartons, ordures ménagères	❖ Hypothèses de calcul : Dimensions et caractéristiques du bâtiment				
	Les caractéristiques de cette zone sont les suivantes :				
	<ul style="list-style-type: none">- Longueur du bâtiment : 31,2 m,- Largeur du bâtiment : 26,2 m,- Hauteur du bâtiment : 10,3 m,- Couverture métallique multicouches,- Exutoires : 2,2 % (soit 8*2,25 m²).				
	❖ Hypothèse de calcul : composition d'une palette type				
	<ul style="list-style-type: none">- Volume de la palette : 1,44 m³,- Masse de la palette : 230,1 kg,- Masse de PE : 38 kg,- Masse de cartons : 103 kg,- Masse de bois : 89,1 kg.				

Pour des zones d'effets entre 0 et 5 m, le logiciel FLUMILOG recommande de retenir une distance de 5 m. De la même façon, pour des zones d'effets entre 5 et 10 m, le logiciel recommande de retenir une distance de 10 m.

La représentation graphique des effets thermiques de ce scénario est présentée sur la figure suivante :



Figure 4 : Zones des effets thermiques de l'incendie généralisé du bâtiment de stockage

Les résultats montrent que :

- aucun effet thermique (irréversible ou létal) ne sort des limites de propriété,
- le seuil des effets dominos n'est pas atteint,
- les modifications des capacités de stockage n'engendrent pas de modifications significatives sur les zones d'effets du scénario étudié.

IV. CONCLUSION SUR LES EFFETS THERMIQUES

La modélisation de l'incendie généralisé du bâtiment de stockage dédié aux emballages, cartons, papiers et ordures ménagères met en évidence que les nouveaux effets thermiques engendrés restent à l'intérieur des limites de propriété et n'atteignent pas le seuil des effets dominos.

V. CALCUL DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION ET EN RETENTION

L'objectif de cette partie est de s'assurer que les besoins en eau d'extinction ne varient pas suite aux nouveaux aménagements des capacités de stockage.

Le calcul des besoins en eaux a été réalisé selon l'instruction technique D9 éditée par le CNPP : « Document technique de défense extérieure contre l'incendie ». Cette instruction permet de déterminer le débit d'eau nécessaire pour l'extinction d'un incendie, en fonction du type de stockage, de la surface concernée et des mesures de prévention incendie mises en place.

Le calcul suivant, basé sur l'instruction technique D9 du CNPP, a ainsi été réalisé :

Critère	Valeur	Coefficient retenu
Hauteur de stockage	Jusqu'à 3 m	0
Stabilité de l'ossature	Métallique < 30 min	0,1
Intervention interne	Détection incendie 24h/24 et 7j/7 avec vidéosurveillance	- 0,1
Surface de référence	817 m ²	-
Catégorie du risque	Risque 3	2
Abaissement du risque	Pas de sprinklage	-
Débit requis	-	98 m³/h

La catégorie du risque est définie selon l'activité au sein de l'annexe 1 de l'instruction technique D9. L'activité déchets ne correspondant à aucune des rubriques proposées dans l'annexe, il a été retenu une catégorie de risque 3 (catégorie la plus pénalisante) en raison du caractère combustible des déchets stockés.

La surface de référence est celle de l'ensemble du bâtiment de stockage.

L'instruction technique indique ensuite d'arrondir la valeur de débit obtenue au multiple de 30 m³/h le plus proche. De plus, les besoins en eau doivent être disponibles pendant un minimum de 2h.

Ainsi, le volume d'eau requis pour l'extinction d'un incendie est de 180 m^3 . Celui-ci ne diffère pas du volume d'eau prévu au sein du dossier de demande d'autorisation d'exploiter réalisé en 2009.

Par conséquent, les capacités d'extinction prévues sur le site en 2009 (1 poteau incendie à l'entrée du site avec un débit maximum de $117 \text{ m}^3/\text{h}$ et 3 RIA) restent bien en adéquation avec les besoins en eaux d'extinction.

Les besoins en eaux d'extinction ne varient pas, aucune nouvelle imperméabilisation n'est créée, et il n'y a pas d'augmentation de stockage de produits liquides. Par conséquent, le volume de rétention des eaux d'extinction nécessaire reste identique au précédent. Ainsi, le bassin de confinement des eaux d'extinction présent sur le site (270 m^3) est bien dimensionné au regard des besoins et ne doit pas non plus faire l'objet de modifications.