



*Partenaire de vos Performances en
Environnement, Sécurité et Santé*

Expertise – Conseil – Ingénierie – Etude & Innovation – Assistance

Destinataire : **Gwenaëlle BILLARD**

CONFIDENTIEL

CEVA SANTE ANIMALE S.A.
Usine de Loudéac (22- France)

RAPPORT DE MISSION

**ETUDE POUR BÂTIR, EN LIMITE DE PROPRIETE, UN
MUR ECRAN CONTRE LES EFFETS THERMIQUES
LETAUX (>5kW/m²) DE L'INCENDIE GENERALISE DU
NOUVEAU MAGASIN DE STOCKAGE, AVEC
L'AMENAGEMENT INTERIEUR DES RACKS
D'ENTREPOSAGE D'AVRIL 2006**

Date de Rapport	Référence <small>(à rappeler dans toute correspondance)</small>	Responsable Technique	Responsable du projet
25 Septembre 2006	CSAL 120906	Joanny DURAFOUR	Pierre BEURTON

INTRODUCTION

ENVIROTEAM présente ici à Madame Gwenaëlle BILLARD, Responsable Sécurité Santé Environnement de **CEVA SANTE ANIMALE LOUDEAC**, son rapport d'**ÉTUDE DES POSITION, DIMENSIONNEMENT ET MATERIAUX POSSIBLES D'UN MUR ECRAN A BÂTIR LE LONG DE LA LIMITE DE PROPRIETE NORD-OUEST POUR QUE LE FLUX THERMIQUE AU DELA DE CETTE LIMITE SOIT INFERIEUR AU SEUIL D'EFFETS CORPORELS LETAUX (S.E.L. de 5 kW/m²) EN CAS D'INCENDIE GENERALISE DU NOUVEAU MAGASIN DE STOCKAGE** (projet du Site avec l'agencement d'avril 2006) .

Cette étude répond à la commande n°**31761 OG du 19 septembre 2006** que lui a passée CEVA SANTE ANIMALE.

SOMMAIRE

1. LA GENESE DU PROJET ET SON CONTEXTE.....	4
2. OBJECTIFS DE CSAL CONCERNANT CETTE ETUDE D'INCENDIE :.....	4
3. RESULTATS DE L'ETUDE :.....	5
ANNEXE : EVALUATION DES ENTREES NECESSAIRES AU LOGICIEL	8

1. La genèse du projet et son contexte

Dans le précédent rapport, nous avons établi les hypothèses, les conséquences et les parades de l'incendie sur la façade Nord-Ouest du nouveau magasin de stockage (façade du magasin située du coté opposé au bâtiment A) :

- Dans un incendie généralisé, nous avons pris l'hypothèse que les racks et les bardages se ruinent au bout d'une durée de l'ordre de 20 minutes après l'embrasement des stocks. Les bardages ne peuvent plus faire écran au rayonnement, ni retenir la chute des produits stockés sur les racks.
- La partie considérée en feu est la partie stockage, augmentée de 1,20 m vers l'extérieur du magasin pour prendre en compte une chute des palettes de ce côté du rack (hypothèse majorante). Nous avons supposé que ce rack, pour des raisons de symétrie, s'affaisse sur lui même. La hauteur de flammes sur cette façade est de 21,4 m lorsque l'incendie est généralisé au bout d'environ 60 minutes et cela peut durer au moins 6 heures en l'absence de lutte contre le feu.
- Pour s'assurer qu'un basculement de racks incendiés ne peut se produire que vers l'intérieur du magasin, ENVIROTEAM a préconisé à CSAL un flocage anti-feu à la base des montants des racks faisant face au mur nord du magasin. En effet, si un montant d'une paire pouvait se ruiner avant l'autre, il pourrait y avoir basculement du rack. Lequel basculement vers l'extérieur aurait pour effet de rapprocher des produits en feu de la limite de propriété et augmenter la portée des effets thermiques issus du bâtiment incendié.
- Avec ce flocage, la courbe isoflux 5 kW/m^2 , seuil d'effets létaux sur l'homme, avoisine la (future) limite de propriété à environ 1 à 2 mètres sans la franchir.

Cependant, pour des raisons de faisabilité et de coûts, CSAL préférerait une solution alternative à ce flocage : construire, en limite de propriété, pour protéger la propriété voisine, un mur, formant écran aux radiations thermiques, dont les nature, dimensions & position font l'objet de la présente étude confiée à ENVIROTEAM.

1.2. Objectifs de CSAL concernant cette étude d'incendie :

Pour cette étude, les objectifs de CSAL sont les suivants :

- Déterminer les positions, dimensions et types de matériaux adaptés du mur écran à prévoir le long de la limite de propriété Nord-Ouest pour que les flux thermiques sur la propriété

voisine ne dépassent pas les seuils acceptables de flux thermiques (5 kW m^2), en cas d'incendie généralisé du nouveau magasin de stockage, en considérant l'implantation et l'agencement intérieur du magasin tels que définis dans le projet d'avril 2006.

- Produire les résultats pour le 25 septembre 2006 par courriel.

2.3. RESULTATS DE L'ETUDE :

SYNTHESE DES CONCLUSIONS DE L'ETUDE

Le mur écran situé le long de la limite de propriété Ouest aura pour extrémités :

- un **point A**, intersection de la limite de propriété avec une ligne orthogonale à la façade du magasin et située **à 7,3 m de l'extrémité Ouest** ou gauche de cette façade. Ce point est à une distance orthogonale de 33,3 m de la façade.
- un **point B**, intersection de la limite de propriété avec une ligne orthogonale à la façade du magasin et située **à 15,9 m de l'extrémité Ouest** ou gauche de cette façade. Ce point est à une distance orthogonale de 37 m de la façade, il correspond au point où la limite de propriété bifurque à angle droit, et donc où la ligne 5 kW/m^2 est située dans la propriété de CSAL.

La longueur AB du mur sera ainsi voisine de 9,35 m.

La **hauteur** du mur sera **minimale au point A**. A cette hauteur minimale, le mur doit protéger un homme jusqu'à sa tête. Nous préconisons donc **1,70 m pour cette hauteur minimale** (on peut admettre une hauteur moindre, l'homme pouvant se baisser pour s'abriter dans l' « ombre » (totale ou partielle) du mur, mais dans une position qui ne rende pas la marche difficile).

Par rapport à cette hauteur minimale en A, le mur aura une **surhauteur atteignant 0,35 m** depuis un **point M situé à 7,9 m à droite du point A** et jusqu'au point B.

C'est-à-dire entre l'extrémité A et le point M, la hauteur progressera quasi linéairement de 1,70m à 2,05m, puis le mur aura une hauteur de 2,05 m entre M et B.

Le **matériau du mur** peut être **toute matière minérale, ou même le bois**, le flux maximum reçu (surface plane) étant inférieur à 7 kW/m^2 .

Si le bois est retenu, l'éventuel revêtement de protection du bois (peinture, vernis...), appliqué sur la face en regard du bâtiment, ne doit pas être inflammable à 5 kW/m^2 .

CSAL peut adopter une hauteur et/ou une longueur supérieures (début du mur à gauche du point A) aux dimensions préconisées pour disposer d'une marge de sécurité.

A notre avis toutefois, une telle marge est inutile compte tenu de l'in vraisemblance d'une présence humaine à proximité de la limite de propriété en cas d'incendie.

En effet, les flux sont calculés pour l'embrassement général de l'entrepôt, et sans prendre en compte les effets de la lutte contre l'incendie. Or l'extension d'un incendie de solide est de l'ordre de 0,6 m/mn, ce qui fait que le délai minimal pour l'embrassement total (cas où le point de départ du feu est au milieu de l'entrepôt) serait supérieur à 1 heure (sans tenir compte de l'action des pompiers). Il est tout à fait invraisemblable que des occupants de la propriété voisine (qui d'ailleurs n'ont aucune raison de se trouver à proximité de cette limite de propriété, qui n'a pas d'issue) se trouvent encore à cet endroit au bout d'une heure.

JUSTIFICATIONS DES RESULTATS

Les méthodologies et les modèles mathématiques utilisés pour cette étude sont les mêmes que ceux utilisés pour les deux précédentes études. Ils sont répertoriés dans l'ouvrage de l'INERIS « $\Omega 2$ Feux de nappe ».

Ci-après figurent les valeurs de la surhauteur entre A et B (points X définis par la distance AX), calculées par le logiciel.

AX (m)	Surhauteur du mur en X par rapport à la hauteur à l'extrémité A (m)
0 (A)	0
1	0,0
2	0,1
3	0,1
4	0,1
5	0,2
6	0,2
7	0,2
8	0,3
9	0,3
9,35 (B)	0,3

NB : L'ordinateur édite la hauteur du mur arrondie au dm le plus proche. Une valeur éditée 0,3 peut donc être 0,349. Par mesure de précaution, nous avons donc préconisé une surhauteur de 0,35. Cet arrondi explique les « escaliers » de ce tableau, la surhauteur variant évidemment de façon continue.

ANNEXE : EVALUATION DES ENTREES NECESSAIRES AU LOGICIEL

Basculement d'un rack

Si un rack amorce un basculement, le plus probable est que la chute des palettes soit due à leur glissement sur leur plateforme. Si le coefficient de frottement est important, la chute est plus tardive et causée par le basculement de la palette elle-même (rotation analogue à celle d'un dé) ; c'est le cas majorant de la distance de chute au sol par rapport au pied du rack.

Une palette est posée sur le rack avec sa grande dimension (1,2 m) en façade, et sa petite dimension (0,8 m) sur la largeur de la plateforme. Nous prenons une hauteur de palette de 1 m, et considérons la palette comme homogène (centre de gravité au centre du parallélepède).

La palette bascule lorsque son centre de gravité n'est plus au dessus de la plateforme, c'est-à-dire lorsque l'inclinaison du rack est un angle α tel que $\text{tg } \alpha = 0,8 / 1 = 0,8$, soit $\alpha = 39$ degrés.

La hauteur maximale de stockage (niveau du centre de gravité d'une palette située sur la plateforme supérieure) est prise égale à 7,5 m.

La distance de chute par rapport au pied du rack en cas de basculement de la palette (consécutif à celle du rack) est de : $7,5 \text{ m} \times \sin \alpha = 4,7 \text{ m}$.

A cette distance s'ajoute la distance d'étalement du produit au sol de 1,20 m.

Par rapport à la précédente étude tenant déjà compte des 1,20m, le mur de flammes se rapproche donc de 4,7 m de la limite de propriété, donnée intégrée dans les calculs.

Hauteur de flammes

La hauteur de flammes est fonction de la surface en feu, dont la largeur a augmenté de 4,7 m.

La nouvelle hauteur de flammes calculée selon les équations N° 8 et 15 du document INERIS $\Omega 2$ passe à 22,85 m (versus hauteur issue de la précédente étude de 21,4 m).

Equation de la limite de propriété

Le logiciel prend comme axe des abscisses la ligne de la façade sur un plan, et comme origine l'extrémité gauche de cette façade.

Nous avons mesuré, sur le plan fourni par CSAL, que, pour l'abscisse 0, la distance orthogonale de la limite de propriété à la façade est de 30,2 m ; pour une abscisse de 15,9 m, cette distance est de 36,95 m. L'équation de la ligne droite limite de propriété est donc $Y = 0,4245 X + 30,2$.

Déterminer le point A où commence le mur écran :

La détermination du point A a consisté à encadrer, par pas de plus en plus fins, la valeur de Y telle que l'ordonnée de la courbe 5 kW/m² soit la même que celle de la limite de propriété, c'est-à-dire leur point de croisement.

Déterminer le point B où finit le mur écran :

C'est le sommet de l'angle que forme la limite de propriété.