



Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
Association des établissements cantonaux d'assurance incendie
Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio

NOTE EXPLICATIVE DE PROTECTION INCENDIE

Evaluation en vue de la détermination de la grandeur des compartiments coupe-feu

Justificatif de sécurité pour affectations industrielles et artisanales
- Méthode de calcul -

© Copyright 2003 Berne by VKF / AEAI / AICAA

Remarque:

Vous trouverez la dernière édition de cette note explicative de protection incendie sur l'internet à l'adresse <http://ppionline.vkf.ch>

Distribution:

Association des établissements cantonaux d'assurance incendie

Bundesgasse 20

Case postale

CH - 3001 Berne

Tél. 031 320 22 22

Fax 031 320 22 99

E-mail mail@vkf.ch

Internet www.vkf.ch

Table des matières

1	Préambule	4
2	Champ d'application	5
3	Définitions	6
4	Désignations	6
5	Structure de la méthode	7
5.1	Image de mise en danger	7
5.2	Mise en danger et risque d'incendie	7
5.3	Désignation des dangers inhérents au contenu	8
5.4	Désignation des dangers inhérents au bâtiment	9
5.5	Mesures normales N	9
5.6	Mesures techniques T	9
5.7	Danger d'activation A	10
5.8	Risque d'incendie accepté	10
5.9	Sécurité incendie	10
6	Déroulement du calcul	11
6.1	Produit des dangers potentiels	11
6.2	Produit des mesures de protection	15
6.3	Mise en danger B	15
6.4	Danger d'activation A	15
6.5	Risque d'incendie effectif R_e	15
6.6	Sécurité incendie γ	16
7	Autres dispositions	16
8	Validité	16
	Annexe A	17
	Exemple de calcul 1	17
	Exemple de calcul 2	18
	Exemple de calcul 3	19
	Annexe B	20
	Formule	20
	Annexe C	21
	Commentaire relatif au tableau „Charges thermiques et facteurs pour diverses affectations“	21
	Tableau „Charges thermiques et facteurs pour diverses affectations“	22
	Annexe D	27
	Commentaire relatif au tableau „Pouvoir calorifique H_u “	27
	Tableau „Pouvoir calorifique H_u de diverses matières et marchandises“	27

1 Préambule

En 1973, l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) et le Service de Prévention d'Incendie pour l'industrie et l'artisanat (SPI) (aujourd'hui dénommé Institut de sécurité) ont publié la directive pour les prescriptions sur la police du feu „Détermination des mesures de protection découlant de l'évaluation du danger potentiel d'incendie“.

En 1984, une méthode de calcul comparative révisée a été éditée en tant que Documentation SIA 81 par la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), par l'AEAI et par le SPI sous le titre „Evaluation du risque d'incendie – Méthode de calcul“.

Cette méthode, développée au cours des années 60, repose sur une conception de la sécurité qui est aujourd'hui dépassée. L'événement de référence de cette méthode de calcul comparative se base sur une surface de compartiment coupe-feu de 1200 m² avec une charge thermique moyenne (500 - 1000 MJ/m²). Avec l'entrée en vigueur, au début de 2005, des nouvelles prescriptions de protection incendie AEA I 2003, plus libérales, la surface de compartiment coupe-feu à partir de laquelle un justificatif de sécurité est requis a été portée à > 2400 m² (avec une charge thermique moyenne). Ce n'est que pour les bâtiments de construction combustible comportant plusieurs niveaux qu'un justificatif est exigé pour une surface de compartiment coupe-feu > 1200 m². La méthode pour l'apport des justificatifs n'était donc plus compatible avec les prescriptions de protection incendie AEA I 2003. Cette situation, ainsi que le fait que de nombreux paramètres ne correspondaient plus aux données actuelles ou n'étaient plus en mesure de prendre en compte la situation effective, ont amené le comité directeur de l'AEAI à instituer, en 2003, un groupe de travail chargé de réviser la méthode, de l'adapter aux exigences actuelles et de la simplifier autant que possible.

Les tableaux des charges thermiques et des facteurs correspondants qui permettent de quantifier la combustibilité, le danger de formation de fumée et le danger d'activation pour les différentes affectations constituent un élément important de l'évaluation du risque d'incendie. Ces valeurs liées à l'affectation ont été établies dans les années 60 et, vu l'évolution des matériaux en usage au cours des 40 dernières années, il est évident qu'elles sont depuis longtemps dépassées. Par conséquent, les nouvelles valeurs établies par l'EPF Zurich en 2005 pour les charges thermiques s'écartent parfois beaucoup de celles indiquées dans la documentation SIA 81.

La méthode de calcul révisée permet d'apporter des justificatifs de sécurité uniquement pour les bâtiments industriels, artisanaux et administratifs (bureaux paysagers). Elle est publiée en tant que note explicative de protection incendie de l'AEAI.

2 Champ d'application

La note explicative de protection incendie „Evaluation en vue de la détermination de la grandeur des compartiments coupe-feu“ est une méthode de calcul qui compare la situation concrète à une situation de référence adéquate. Elle sert à fournir les justificatifs de sécurité pour des concepts de protection incendie relatifs à des affectations industrielles et artisanales. Cette méthode de calcul permet notamment de garantir une application équitable des prescriptions de protection incendie pour les bâtiments industriels et artisanaux.

La méthode implique l'observation de toutes les prescriptions de protection incendie en vigueur (norme et directives). Ceci vaut en particulier pour les dispositions relatives à la protection des personnes et du voisinage.

Les mesures de protection incendie prescrites ne peuvent pas être remplacées par d'autres mesures.

La méthode est exclusivement applicable aux affectations suivantes:

industrie, artisanat, commerce:

- production
- entreposage
- bureaux (bureaux paysagers)

Elle n'est **pas** applicable aux objets pour lesquels la protection des personnes joue un rôle important, tels que les:

- grands magasins
- établissements hébergeant des personnes (hôtels, homes, hôpitaux, etc.)
- bâtiments, ouvrages et installations avec locaux prévus pour un grand nombre d'occupants

Par ailleurs, la méthode est inappropriée pour les affectations suivantes:

- Entrepôts à hauts rayonnages:
Des mesures de protection incendie en matière d'équipement telles que les installations sprinklers, les installations réduisant la teneur en oxygène de l'atmosphère, la double protection (installation de détection d'incendie et installation sprinklers) sont requises pour les entrepôts à hauts rayonnages, indépendamment de la grandeur des compartiments coupe-feu.
- Entrepôts de pneus:
En raison du comportement particulier des pneus à la combustion, il faut établir un concept de protection incendie spécial pour ces entrepôts, avec des mesures de protection incendie telles qu'une installation sprinklers avec addition d'émulseur ou des petits compartiments coupe-feu.
- Entrepôts de matières dangereuses:
Pour cette affectation, la directive de protection incendie AEAI „Matières dangereuses“ est déterminante.

La méthode est applicable à des constructions entières ou à des parties d'entre elles constituant des compartiments coupe-feu. Elle permet d'établir, pour une affectation donnée, la surface de compartiment coupe-feu à partir de laquelle il faut prendre une mesure appropriée en matière d'équipement (installation sprinklers ou de détection d'incendie), afin de maintenir le risque d'incendie dans les limites fixées la législation (objectif de protection).

Normes et directives concomitantes:

- prescriptions de protection incendie AEAI 2003

3 Définitions

Compartiments coupe-feu:

Les compartiments coupe-feu sont des parties de bâtiments, ouvrages et installations séparées entre elles par des parties de construction résistant au feu.

Mise en danger:

La mise en danger résulte du rapport entre les dangers d'incendie potentiels et les mesures de protection prises pour les prévenir (dommages prévisibles).

Risque d'incendie:

Le risque d'incendie est le produit de la mise en danger (dommages prévisibles) et du danger d'activation (probabilité de survenance).

Sécurité incendie:

La sécurité incendie dans un compartiment coupe-feu ou dans un bâtiment est suffisante lorsque le risque d'incendie présent ne dépasse pas celui qui est considéré comme acceptable. Ce risque acceptable correspond aux objectifs de protection définis.

4 Désignations

Lettres majuscules:

Les lettres majuscules sont utilisées pour des facteurs globaux composés de facteurs partiels, pour des coefficients qui ne peuvent pas être scindés en facteurs partiels, pour des résultats de calculs et pour la désignation de grandeurs de base.

A	danger d'activation
B	mise en danger
M	produit des mesures de protection
N	mesures normales
P	danger potentiel
Q	charge thermique
T	facteur global des mesures techniques

Combinaisons de lettres majuscules :

AB	surface de compartiment coupe-feu
----	-----------------------------------

Combinaisons de lettres majuscules et minuscules:

Fe	degré de combustibilité
Fu	indication du danger de formation de fumée

Lettres minuscules:

Les lettres minuscules sont utilisées pour des facteurs d'influence et pour des valeurs de calculs intermédiaires.

b	largeur du compartiment coupe-feu
c	facteur de combustibilité
g	facteur de surface
i	facteur de charge thermique immobilière

l	longueur du compartiment coupe-feu
q	facteur de charge thermique mobilière
r	facteur de danger de fumée
t	facteur des mesures techniques (avec indice)
γ	sécurité incendie

Facteurs d'influence avec indices:

Q_m	charge thermique mobilière (MJ/m ²)
Q_i	charge thermique immobilière
R_a	risque d'incendie accepté
R_e	risque d'incendie effectif

5 Structure de la méthode

5.1 Image de mise en danger

Selon leur effet sur la sécurité incendie d'un bâtiment ou d'un compartiment coupe-feu, on distingue entre dangers potentiels et mesures de protection. Pour l'évaluation, un facteur déterminé est appliqué aux principaux facteurs d'influence. Le quotient formé du produit des facteurs de danger et du produit des facteurs des mesures de protection représente la mise en danger du bâtiment.

La mise en danger multipliée par une valeur représentant la probabilité de survenance d'un incendie donne le risque d'incendie effectif.

5.2 Mise en danger et risque d'incendie

Formule de base:

La mise en danger B est définie en tant que produit de tous les facteurs de danger P divisé par le produit de tous les facteurs de protection M:

$$B = \frac{P}{M}$$

Le „danger potentiel P“ se compose des dangers relatifs au contenu d'un bâtiment et des dangers inhérents au bâtiment lui-même.

Pour les dangers relatifs au contenu du bâtiment, on prend en compte les facteurs d'influence principaux, tels que les équipements mobiliers et les matières et marchandises, qui déterminent directement le déroulement de l'incendie (charge thermique, combustibilité).

Les facteurs de danger d'un bâtiment découlent du type de construction. La méthode prend en considération la part combustible des principales parties de construction (système porteur, façades, toiture) et la surface du compartiment coupe-feu déterminant pour le calcul (facteur de surface).

Les mesures de protection se subdivisent en mesures normales (telles que les équipements d'extinction requises par les prescriptions dans le cas normal) et mesures techniques (installations sprinklers et installations de détection d'incendie). Il en résulte la formule suivante pour la mise en danger:

$$B = \frac{\text{dangers inhérents au contenu} \cdot \text{dangers inhérents au bâtiment}}{N \cdot T} = \frac{P}{N \cdot T}$$

$q \cdot c \cdot r$
 $i \cdot g$

où:

- B = mise en danger
- P = danger potentiel
- N = mesures normales
- T = mesures techniques

avec les facteurs:

Facteur	Danger	Désignation	Attribution
q	charge thermique mobilière	Q _m	dangers inhérents au contenu
c	combustibilité	Fe	
r	danger de fumée	Fu	
i	charge thermique immobilière	Q _i	dangers inhérents au bâtiment
g	surface de compartiment coupe-feu	AB	

Le risque d'incendie effectif R_e est le résultat de la valeur de mise en danger B multipliée par le facteur A (danger d'activation) qui quantifie la probabilité de survenance d'un incendie:

$$R_e = B \cdot A = \frac{P}{N \cdot T} \cdot A$$

Le risque d'incendie effectif est calculé pour le compartiment coupe-feu le plus grand ou le plus dangereux d'un bâtiment. Le calcul doit toujours se faire avec le compartiment coupe-feu entier.

5.3 Désignation des dangers inhérents au contenu

Charge thermique mobilière Q_m: (facteur q)

La charge thermique mobilière Q_m comprend, pour chaque compartiment coupe-feu, la quantité totale de chaleur dégagée lors de la combustion complète de toutes les matières mobilières divisée par la surface de base du compartiment coupe-feu considéré (unité : MJ/m²).

Combustibilité - inflammabilité Fe: (facteur c)

Ce facteur quantifie l'inflammabilité et la vitesse de combustion des matières combustibles.

Degré de fumée Fu: (facteur r)

Ce facteur quantifie la fumée produite lors de la combustion des matières.

5.4 Désignation des dangers inhérents au bâtiment

Charge thermique immobilière Q_i : (facteur i)

Ce facteur permet de tenir compte de la part combustible contenue dans les parties de construction d'un bâtiment (système porteurs, parois extérieures) et de leur influence sur la propagation de l'incendie.

Surface: (facteur g)

Ce facteur quantifie la probabilité de propagation horizontale d'un incendie.

5.5 Mesures normales N: (facteurs n_1 ... n_5)

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$$

Les facteurs n_1 à n_5 permettent d'évaluer les lacunes éventuelles au niveau des mesures générales de protection:

- n_1 sapeurs-pompiers
- n_2 hydrants intérieurs / postes incendie
- n_3 fiabilité de l'alimentation en eau d'extinction
- n_4 longueur de la conduite de transport depuis le hydrant
- n_5 accessibilité du bâtiment / du compartiment coupe-feu

Dans le cas normal, lorsque toutes les mesures prescrites ont été prises, le facteur est de 1.00 (neutre). En présence de défauts qui ne peuvent pas être éliminés (alimentation en eau d'extinction absente ou insuffisante, par exemple), le facteur doit être réduit en conséquence (malus). Un tel malus (facteur < 1.0) permet notamment de prendre en compte l'équipement insuffisant des sapeurs-pompiers d'entreprise ou l'accès difficile pour les forces d'intervention.

5.6 Mesures techniques T: (facteurs t_1 , t_2 et t_3)

Les facteurs t_1 à t_3 permettent d'évaluer les mesures de protection supplémentaires suivantes prises pour détecter les incendies et lutter contre le feu:

- t_1 installation de détection d'incendie
- t_2 installation sprinklers
- t_3 double protection (installation de détection d'incendie et installation sprinklers)

La méthode de calcul ne doit prendre en compte que les mesures judicieuses sur le plan de la protection incendie. Ainsi, l'installation sprinklers constitue une solution adéquate en cas de risque d'incendie à propagation rapide, en présence d'une charge thermique correspondante. S'il faut s'attendre à une propagation lente ou même à un incendie couvant, avec une charge thermique plutôt faible, c'est l'installation de détection d'incendie qui peut représenter la bonne mesure de protection.

Lorsqu'une installation sprinklers est réalisée à titre de mesure de protection, elle peut aussi être prise en compte pour déterminer la résistance au feu du système porteur et des parois et planchers formant compartiment coupe-feu, conformément aux directives de protection incendie „Systèmes porteurs“ (chiffre 5.2) et „Distances de sécurité – Compartiments coupe-feu“ (chiffre 3.10.2).

5.7 Danger d'activation A

Le danger d'activation A quantifie la probabilité de survenance d'un incendie.

Il dépend d'une part de facteurs relevant de l'exploitation, c'est-à-dire de sources de danger propres à l'entreprise telles que celles de nature:

- thermique
- électrique
- mécanique
- chimique

et, d'autre part, de sources de danger engendrées par des facteurs humains telles que:

- ordre
- maintenance
- discipline liée à l'utilisation de flammes nues
- fumeurs, etc.

5.8 Risque d'incendie accepté

Un certain risque d'incendie est inhérent à toute construction.

$R_a = 1.0$ = risque d'incendie accepté

5.9 Sécurité incendie

La preuve de la sécurité incendie se fait par comparaison du risque d'incendie effectif R_e avec le risque d'incendie accepté R_a .

La sécurité incendie est suffisante lorsque le risque effectif n'est pas supérieur au risque accepté:

$$R_e \leq R_a$$

ou exprimé en tant que « sécurité incendie γ »:

$$\gamma = \frac{R_a}{R_e} \geq 1$$

Lorsque $\gamma < 1$, le bâtiment ou le compartiment coupe-feu en question est en principe insuffisamment protégé contre l'incendie.

6 Déroutement du calcul

6.1 Produit des dangers potentiels

Danger potentiel P

Les facteurs q, c, r, i et g relatifs aux différents dangers potentiels inhérents au „contenu du bâtiment“ et au „type de construction“ sont reportés sur la feuille de calcul.

Les facteurs de danger inhérents au contenu du bâtiment (combustibilité c, danger de fumée r et danger d'activation A) sont indiqués dans le tableau de l'annexe C, sous l'affectation correspondante.

Charge thermique mobilière Q_m , facteur q

La charge thermique mobilière Q_m est la puissance calorifique de toutes les matières combustibles mobilières, rapportée à la surface du compartiment coupe-feu AB. Elle est exprimée en MJ/m² de surface du compartiment coupe-feu.

Lorsque l'affectation est claire ou en cas d'entreposage de matières de même nature, l'annexe C donne la valeur de la charge thermique Q_m . En cas d'affectation ou de stockage mixtes, il faut calculer la valeur Q_m au moyen du tableau de l'annexe C et sortir le facteur q du tableau ci-dessous.

Pour les bâtiments à plusieurs niveaux avec des liaisons verticales ouvertes (sans compartimentage coupe-feu par niveau), les bâtiments avec des galeries et analogues, la charge thermique immobilière de tous les niveaux communiquant entre eux doit être rapportée à la plus grande surface de base (niveau présentant la plus grande surface).

Q_m	($\frac{MJ}{m^2}$)	q	Q_m	($\frac{MJ}{m^2}$)	q	Q_m	($\frac{MJ}{m^2}$)	q
jusqu'à	50	0.6	401 -	600	1.3	5001 -	7000	2.0
51 -	75	0.7	601 -	800	1.4	7001 -	10000	2.1
76 -	100	0.8	801 -	1200	1.5	10001 -	14000	2.2
101 -	150	0.9	1201 -	1700	1.6	14001 -	20000	2.3
151 -	200	1.0	1701 -	2500	1.7	20001 -	28000	2.4
201 -	300	1.1	2501 -	3500	1.8	28001 -	40000	2.5
301 -	400	1.2	3501 -	5000	1.9	40001 -	56000	2.6

Combustibilité, facteur c

Un degré de combustibilité entre 1 et 6 est attribué à toutes les matières solides, liquides et gazeuses.

La matière possédant la valeur c la plus élevée est déterminante ; la valeur à prendre en compte doit cependant représenter au moins 10 % de l'ensemble de la charge thermique Q_m contenue dans le compartiment coupe-feu considéré.

Combustibilité	Degré de combustibilité Fe	c
hautement inflammable	1	1.6
facilement inflammable	2	1.4
facilement combustible	3	1.2
moyennement combustible	4	1.0
difficilement combustible	5	1.0
incombustible	6	1.0

Danger de fumée, facteur r

La matière possédant la valeur r la plus élevée est déterminante; la valeur à prendre en compte doit cependant représenter au moins 10 % de l'ensemble de la charge thermique Q_m contenue dans le compartiment coupe-feu considéré.

En présence de matières fortement fumigènes qui représentent moins de 10 % de la charge thermique ($Q_m < 10 \%$), il faut fixer la valeur r à 1.1.

Classification des matières et marchandises	Degré de densité de fumée (test)	Danger de fumée	r
Fu	3	normal	1.0
	2	moyen	1.1
	1	élevé	1.2

Charge thermique immobilière, facteur i

Façades et / ou toitures	Façades et / ou toitures entièrement en matériaux incombustibles ou avec revêtement incombustible sur tous les côtés*	Façades et / ou toitures combustibles ou comprenant des parties combustibles (> 10 % de la surface de la façade ou de la toiture)
Systèmes porteurs		
Systèmes porteurs incombustibles ou combustibles avec recouvrement / revêtement incombustible (EI 30)	1.0	1.10
Systèmes porteurs combustibles	1.05	1.15

* Peuvent comporter des parties combustibles telles que des cadres de fenêtres, des portes et des coupoles translucides représentant une surface maximale de 10 % de la surface de la façade ou de la toiture.

Sous „façades“, il faut inclure les parois formant compartiment coupe-feu et sous „toitures“, les plafonds formant compartiment coupe-feu.

Surface, facteur g

Pour les bâtiments à plusieurs niveaux avec des liaisons verticales ouvertes (sans compartimentage coupe-feu par niveau), les bâtiments avec des galeries et analogues, il faut prendre en compte le compartiment coupe-feu le plus grand (niveau présentant la plus grande surface).

Compartiment coupe-feu en m ²	Facteur de surface g	
	Système porteur incombustible, un ou plusieurs niveaux, ou système porteur combustible, un niveau	Système porteur combustible, plusieurs niveaux
500	0.18	0.34
600	0.19	0.35
700	0.20	0.36
800	0.22	0.38
900	0.23	0.39
1000	0.24	0.40
1100	0.26	0.42
1200	0.27	0.43
1400	0.30	0.45
1600	0.32	0.46
1800	0.35	0.48
2000	0.38	0.50
2200	0.40	0.52
2400	0.43	0.53
2600	0.45	0.55
2800	0.46	0.57
3000	0.48	0.59
3400	0.51	0.62
3800	0.55	0.66
4200	0.58	0.69
4600	0.62	0.73
5000	0,65	0.76
5500	0.67	0.78
6000	0.68	0.79
6500	0.70	0.81
7000	0.71	0.82
7500	0.73	0.84
8000	0,74	0.85
8500	0.76	0.87
9000	0.77	0.88
9500	0.79	0.90
10000	0.80	0.91
10500	0.81	0.92
11000	0.82	0.93
11500	0.83	0.94
12000	0.84	0.95
12500	0.85	0.96

Compartiment coupe-feu en m ²	Facteur de surface g	
	Système porteur incombustible, un ou plusieurs niveaux, ou système porteur combustible, un niveau	Système porteur combustible, plusieurs niveaux
13000	0.86	0.97
13500	0.87	0.98
14000	0.88	0.99
14500	0.89	1.00
15000	0.90	1.01
16000	0.92	1.03
17000	0.94	1.05
18000	0.96	1.07
19000	0.98	1.09
20000	1.00	1.11
21000	1.01	
22000	1.02	
23000	1.03	
24000	1.04	
25000	1.05	
26000	1.06	
27000	1.07	
28000	1.08	
29000	1.09	
30000	1.10	
31000	1.11	
32000	1.12	
33000	1.13	
34000	1.14	
35000	1.15	
36000	1.16	
37000	1.17	
38000	1.18	
39000	1.19	
40000	1.20	
41000	1.21	
42000	1.22	
43000	1.23	
44000	1.24	
45000	1.25	
46000	1.26	
47000	1.27	
48000	1.28	
49000	1.29	
50000	1.30	

6.2 Produit des mesures de protection

Mesures normales N

Dans le cas normal, le facteur est de 1.0.

Mesures techniques T

Les facteurs uniques ci-après sont attribués aux mesures techniques:

- Installation de détection d'incendie conforme aux prescriptions avec transmission de l'alarme à la centrale officielle d'alarme incendie 1.4
- Installation sprinklers conforme aux prescriptions avec transmission de l'alarme à la centrale officielle d'alarme incendie 2.2
- Double protection : installation de détection d'incendie et Installation sprinklers conformes aux prescriptions avec transmission de l'alarme à la centrale officielle d'alarme incendie 2.5

6.3 Mise en danger B

La mise en danger B est le quotient du „danger potentiel“ par les „mesures de protection“:

$$B = \frac{P}{N \cdot T}$$

6.4 Danger d'activation A

Le facteur A indique le danger d'activation, c'est-à-dire la probabilité de survenance d'un incendie.

Le tableau ci-après présente la relation entre la catégorie d'activation et le facteur A.

Facteur A	Danger d'activation	Exemples
0.80	faible	entrepôt
1.00	normal	fabrication de papier, travail du bois
1.20	moyen	production d'aliments pour animaux, de produits de boulangerie-pâtisserie, d'huiles et graisses
1.40	élevé	laboratoires chimiques, ateliers de peinture
1.80	très élevé	fabrication de feux d'artifice, de vernis et peintures

En règle générale, c'est l'affectation ou la matière entreposée qui présente le plus grand danger d'activation (valeur A la plus élevée) qui est déterminante.

6.5 Risque d'incendie effectif R_e

Le produit des facteurs „mise en danger“ et „danger d'activation“ donne le risque d'incendie effectif:

$$R_e = B \cdot A$$

6.6 Sécurité incendie γ

Le quotient γ de la sécurité incendie résulte de la comparaison du risque accepté avec le risque effectif:

$$\gamma = \frac{R_a}{R_e}$$

La sécurité incendie est suffisante lorsque la condition $\gamma \geq 1$ est remplie.

La sécurité incendie est insuffisante lorsque $\gamma < 1$.

7 Autres dispositions




Les documents officiels et publications à prendre en compte, en complément à la présente note explicative de protection incendie, figurent dans [la liste de la Commission technique de l'AEAI](#), actualisée périodiquement (AEAI, Case postale, 3001 Berne ou <http://ppionline.vkf.ch>).

8 Validité

La présente note explicative de protection incendie entre en vigueur le 19 décembre 2007.

Approuvée par la commission technique de l'AEAI le 27 novembre 2007.




Annexe A**Exemple de calcul 1**

BÂTIMENT	LOCALITÉ		RUE			
Affectation Menuiserie, halle à un niveau, construction combustible, production sans dépôt intermédiaire						
Compartiment coupe-feu :	VARIANTE	VARIANTE	VARIANTE	VARIANTE		
	sans mesure technique	sans mesure technique	sans mesure technique	sprinklers		
	long. = <input type="text"/> larg. = <input type="text"/> AB = 2400 m²	long. = <input type="text"/> larg. = <input type="text"/> AB = 3000 m²	long. = <input type="text"/> larg. = <input type="text"/> AB = 26000 m²			
CONCEPT [désignation]						
q charge thermique mobilière	Q _m = 900	1.50	Q _m = 900	1.50	Q _m = 900	1.50
c combustibilité		1.20		1.20		1.20
r danger de formation de fumée		1.00		1.00		1.00
i charge thermique immobilière		1.15		1.15		1.15
g surface		0.43		0.48		1.06
P DANGER POTENTIEL		0.89		0.99		2.19
N MESURES NORMALES		1.00		1.00		1.00
t ₁ détection d'incendie	installations		installations		installations	
t ₂ sprinklers						2.20
t ₃ double protection						
T MESURES TECHNIQUES		1.00		1.00		2.20
B mise en danger	P / N x T	0.89	P / N x T	0.99	P / N x T	1.00
A danger d'activation		1.00		1.00		1.00
R _e RISQUE D'INCENDIE EFFECTIF	B x A	0.89	B x A	0.99	B x A	1.00
R _a risque d'incendie accepté		1.00		1.00		1.00
γ SÉCURITÉ INCENDIE	R _a / R _e	1.12	R _a / R _e	1.01	R _a / R _e	1.00

Remarques:

Valeurs limites avec et sans installation sprinklers!




Exemple de calcul 2

BÂTIMENT	LOCALITÉ		RUE		
Affectation Menuiserie, halle à un niveau, construction combustible, production avec dépôt intermédiaire					
Compartiment coupe-feu :	VARIANTE sans mesure technique		VARIANTE sprinklers		VARIANTE
	long. = <input type="text"/>	AB = 2400 m²	long. = <input type="text"/>	AB = 17000 m²	long. = <input type="text"/> larg. = <input type="text"/> AB = <input type="text"/>
CONCEPT [désignation]					
q charge thermique mobilière	Q _m = 1800	1.70	Q _m = 1800	1.70	Q _m = <input type="text"/>
c combustibilité		1.20		1.20	<input type="text"/>
r danger de formation de fumée		1.00		1.00	<input type="text"/>
i charge thermique immobilière		1.15		1.15	<input type="text"/>
g surface		0.43		0.94	<input type="text"/>
P DANGER POTENTIEL		1.00		2.20	<input type="text"/>
N MESURES NORMALES		1.00		1.00	<input type="text"/>
t ₁ détection d'incendie	installations 		installations 	2.20	installations 
t ₂ sprinklers					
t ₃ double protection					
T MESURES TECHNIQUES		1.00		2.20	<input type="text"/>
B mise en danger	P / N x T	1.00	P / N x T	1.00	<input type="text"/>
A danger d'activation		1.00		1.00	<input type="text"/>
R _e RISQUE D'INCENDIE EFFECTIF	B x A	1.00	B x A	1.00	B x A
R _a risque d'incendie accepté		1.00		1.00	<input type="text"/>
γ SÉCURITÉ INCENDIE	R _a / R _e	1.00	R _a / R _e	1.00	R _a / R _e

Remarques:

Valeurs limites avec et sans installation sprinklers!

Exemple de calcul 3




BÂTIMENT	LOCALITÉ		RUE			
Affectation Menuiserie, halle à un niveau, construction combustible, entrepôt de 3,00 m de hauteur						
Compartiment coupe-feu :	VARIANTE sans mesure technique		VARIANTE sans mesure technique		VARIANTE sprinklers	
	long. = <input type="text"/>	larg. = <input type="text"/> AB = 2400 m²	long. = <input type="text"/>	larg. = <input type="text"/> AB = 2600 m²	long. = <input type="text"/> larg. = <input type="text"/> AB = 19500 m²	
CONCEPT [désignation]						
q charge thermique mobilière	Q _m = 5400	2.00	Q _m = 5400	2.00	Q _m = 5400	2.00
c combustibilité		1.20		1.20		1.20
r danger de formation de fumée		1.00		1.00		1.00
i charge thermique immobilière		1.15		1.15		1.15
g surface		0.43		0.45		0.99
P DANGER POTENTIEL		1.19		1.24		2.73
N MESURES NORMALES		1.00		1.00		1.00
t ₁ détection d'incendie	installations 		installations 		installations 	2.20
t ₂ sprinklers						
t ₃ double protection						
T MESURES TECHNIQUES		1.00		1.00		2.20
B mise en danger	P / N x T	1.19	P / N x T	1.24	P / N x T	1.24
A danger d'activation		0.80		0.80		0.80
R _e RISQUE D'INCENDIE EFFECTIF	B x A	0.95	B x A	0.99	B x A	0.99
R _a risque d'incendie accepté		1.00		1.00		1.00
γ SÉCURITÉ INCENDIE	R _a / R _e	1.05	R _a / R _e	1.01	R _a / R _e	1.01

Remarques:

Valeurs limites avec et sans installation sprinklers!

Annexe B

Formule

BÂTIMENT	LOCALITÉ		RUE			
Affectation						
Compartiment coupe-feu :	VARIANTE		VARIANTE		VARIANTE	
	long. = <input type="text"/>	larg. = <input type="text"/>	AB = <input type="text"/>	long. = <input type="text"/>	larg. = <input type="text"/>	AB = <input type="text"/>
CONCEPT [désignation]						
q charge thermique mobilière c combustibilité r danger de formation de fumée i charge thermique immobilière g surface	Q _m = <input type="text"/>	<input type="text"/>	Q _m = <input type="text"/>	<input type="text"/>	Q _m = <input type="text"/>	<input type="text"/>
P DANGER POTENTIEL						
N MESURES NORMALES						
t ₁ détection d'incendie t ₂ sprinklers t ₃ double protection	installations 		installations 		installations 	
T MESURES TECHNIQUES						
B mise en danger A danger d'activation	P / N x T <input type="text"/>	<input type="text"/>	P / N x T <input type="text"/>	<input type="text"/>	P / N x T <input type="text"/>	<input type="text"/>
R _e RISQUE D'INCENDIE EFFECTIF	B x A <input type="text"/>	<input type="text"/>	B x A <input type="text"/>	<input type="text"/>	B x A <input type="text"/>	<input type="text"/>
R _a risque d'incendie accepté	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
γ SÉCURITÉ INCENDIE	R _a / R _e <input type="text"/>	<input type="text"/>	R _a / R _e <input type="text"/>	<input type="text"/>	R _a / R _e <input type="text"/>	<input type="text"/>

Remarques:

Annexe C

Commentaire relatif au tableau „Charges thermiques et facteurs pour diverses affectations“

Ce tableau contient les données relatives aux charges thermiques de 95 entreprises industrielles et artisanales suisses, saisies et analysées en 2005 par l'Ecole polytechnique fédérale (EPF) sur mandat de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI). Cette enquête s'est fondée sur le relevé des situations du moment, c'est-à-dire sur des instantanés qui peuvent être sujets à des fluctuations assez importantes. Dans les cas où plusieurs entreprises semblables ont été saisies, le tableau indique, dans la colonne „charges thermiques de – à“, les valeurs minimale et maximale pour la production et l'entreposage. La valeur proposée pour le calcul est indiquée en caractères gras dans la colonne „charge thermique proposée“. Cette valeur, qui repose sur l'expérience et ne représente pas nécessairement une moyenne, devrait être systématiquement utilisée pour le calcul. Lorsqu'un requérant (maître d'ouvrage, projeteur, etc.) souhaite s'écarter de cette valeur – dans la pratique, il devrait surtout s'agir de corrections vers le bas – , il doit fournir une justification plausible (la charge de la preuve incombe au requérant). Si l'autorité de protection incendie est d'accord avec l'écart déclaré, elle assortit l'autorisation d'une réserve qui engage le requérant. Cela signifie que si elle devait, à l'occasion d'un contrôle, avoir des doutes sur la charge thermique mobilière effective, le propriétaire ou l'exploitant devrait fournir à ses propres frais un justificatif montrant que la charge thermique n'est pas supérieure à celle qui a été déclarée. Par ailleurs, l'autorité de protection incendie peut en tout temps demander un justificatif pour la charge thermique mobilière existante. S'il devait s'avérer que les valeurs convenues pour la charge thermique sont dépassées, la protection incendie devrait être adaptée après coup aux conditions effectives (installation sprinklers, compartiments coupe-feu plus petits, par exemple).

Entreposage, entreposage net

L'indication de la surface d'entreposage nette est une nouveauté par rapport à la documentation SIA 81. Alors que les valeurs indiquées pour la production et l'entreposage représentent la quantité de chaleur totale par compartiment coupe-feu divisée par la surface de base du compartiment coupe-feu – il s'agit donc en l'occurrence d'une valeur moyenne établie sur la base de la surface de tout le compartiment coupe-feu et d'une hauteur de 1.00 m dans les entrepôts – la colonne „entreposage net“ donne la valeur pour la surface d'entreposage effective d'un entrepôt (également appelée encombrement). Il s'agit donc de la valeur pour 1.00 m² de surface d'entreposage effective avec une hauteur de 1.00 m. Si l'on veut calculer avec cette valeur nette, il faut être en mesure de présenter un plan contraignant indiquant les surfaces d'entreposage effectives et les passages / voies de circulation. L'autorité compétente peut là aussi émettre une réserve correspondante.

Production avec / sans dépôt intermédiaire

Les valeurs pour les entreprises de l'industrie du bois telles que les menuiseries ou les charpenteries ont augmenté du facteur 3.0 environ par rapport à la documentation SIA 81. La raison en est essentiellement la présence de dépôts intermédiaires dans les entreprises modernes de ce secteur. En conséquence, une menuiserie, par exemple, peut présenter une charge thermique de 1800 MJ/m² au niveau de la production au lieu des 500 MJ/m² recensés dans la documentation SIA 81, parce qu'il faut tenir compte du dépôt intermédiaire nécessaire à l'exploitation. C'est pourquoi le tableau opère une distinction entre la „production pure“ et la „production avec dépôt intermédiaire“ pour les entreprises de l'industrie du bois. Là aussi, il convient de préciser qu'un requérant qui fournit un justificatif avec des valeurs inférieures devra accepter une réserve de la part de l'autorité de protection incendie.

Industrie chimique

Pour l'industrie chimique, on a volontairement renoncé à proposer des charges thermiques, car celles-ci diffèrent fortement d'une entreprise à l'autre (industrie chimique organique ou inorganique). Les valeurs doivent être fixées en collaboration avec la requérant / l'entreprise concernée.

Tableau „Charges thermiques et facteurs pour diverses affectations“

Affectation		Production		Entreposage		Entreposage net		c	r	A
		Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Bureaux										
Bureaux	Bureaux	300 - 900	700					1.2	1.2	1.0
Bureaux	Locaux de réunion	200 - 400	300					1.2	1.2	1.0
Bureaux	Archives			600 - 2600	1600	900 - 3300	2100	1.2	1.0	0.8
Carton, papier										
Fabrique de carton / carton ondulé										
Fabrique de carton / carton ondulé	Entreposage de matières premières			1600 - 1700	1700	2000 - 2300	2200	1.2	1.0	0.8
Fabrique de carton / carton ondulé	Entreposage de papier en bobines				3700		14700	1.2	1.0	0.8
Fabrique de carton / carton ondulé	Production, traitement	700 - 2400	1500					1.2	1.0	1.0
Fabrique de papier										
Fabrique de papier	Entreposage de matières premières (cellulose)				20000		22000	1.0	1.0	0.8
Fabrique de papier	Entreposage de matières premières (vieux papier, pressé)				6900		8600	1.2	1.0	0.8
Fabrique de papier	Entreposage de matières premières (vieux papier, en vrac)			1700 - 3700	2800	2200 - 5400	4000	1.4	1.0	0.8
Fabrique de papier	Production, transformation	200 - 1200	700					1.2	1.0	1.0
Fabrique de papier	Entreposage de produits finis			1500 - 4100	2800	2100 - 8100	5100	1.2	1.0	0.8
Imprimerie										
Imprimerie	Entreposage de papier en bobines			2000 - 5300	4200	3900 - 6700	6200	1.2	1.0	0.8
Imprimerie	Production	400 - 500	500					1.4	1.2	1.4
Imprimerie	Production avec local pour déroulement du papier	2000 - 2200	2100					1.4	1.2	1.4
Imprimerie	Expédition, emballage			200 - 2400	1800	300 - 3000	2500	1.2	1.0	1.0
Imprimerie	Reliure		2400					1.2	1.0	1.0
Industrie alimentaire										
Boissons (sans alcool)										
Boissons (sans alcool)	Remplissage	300 - 350	350					1.2	1.0	1.0
Boissons (sans alcool)	Entreposage				600		900	1.2	1.0	0.8
Chocolat										
Chocolat	Entreposage de matières premières (y compris matériau d'emballage)			4900 - 5400	5200	8100 - 8200	8200	1.2	1.2	0.8
Chocolat	Production, local de conchage	500 - 2000	1200					1.2	1.0	1.0
Chocolat	Entreposage de produits finis, expédition			1000 - 2000	1800	2600 - 3300	2900	1.2	1.2	0.8
Commerce alimentaire										
Commerce alimentaire	Entreposage de produits frais, expédition			400 - 1000	900	1100 - 1900	1800	1.2	1.0	0.8
Commerce alimentaire	Entreposage de récipients				1800		2400	1.2	1.0	0.8
Commerce alimentaire	Emballage / portionnement de viande		1900					1.2	1.0	1.0

Affectation		Production		Entreposage		Entreposage net		c	r	A
		Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charges thermiques de - à			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Fabrication de produits laitiers										
Fabrication de produits laitiers	Production de fromage		300					1.0	1.0	1.0
Fabrication de produits laitiers	Entreposage de fromage			400 - 1500	1100	800 - 1800	1600	1.0	1.0	0.8
Grains										
Minoterie	Entreposage de farine			3600 - 3800	3900	5100 - 5400	5300	1.2	1.0	0.8
Minoterie	Production	500 - 1700	1100					1.2	1.0	1.4
Graisses, huiles, beurre										
Graisses, huiles	Production		8500					1.4	1.2	1.2
Graisses, huiles, beurre	Entreposage			3400 - 7200	5300	4800 - 11100	7900	1.4	1.2	0.8
Pâtes alimentaires										
Pâtes alimentaires	Production	500 - 800	700					1.2	1.0	1.2
Pâtes alimentaires	Entreposage			1500 - 2000	1800	2400 - 2900	2700	1.2	1.0	0.8
Produits de boulangerie-pâtisserie										
Produits de boulangerie-pâtisserie	Entreposage de matières premières				1500		2800	1.2	1.0	0.8
Produits de boulangerie-pâtisserie	Production	300 - 700	500					1.2	1.2	1.2
Produits de boulangerie-pâtisserie	Entreposage de produits finis, expédition			500 - 2100	2000	600 - 2300	2200	1.2	1.2	0.8
Sucre										
Fabrique de sucre	Production, emballage	100 - 200	200					1.2	1.0	1.0
Fabrique de sucre	Entreposage			4200 - 5000	4600	5200 - 7400	6300	1.2	1.0	0.8
Industrie chimique										
Industrie chimique générale										
Industrie chimique générale	Production	500 - 7800						1.4	1.2	1.4
Industrie chimique générale	Entreposage, solvants			1800 - 6800				1.6	1.2	1.0
Industrie chimique générale	Entreposage, résine époxy				3800		5000	1.2	1.2	0.8
Produits pharmaceutiques										
Produits pharmaceutiques	Production	300 - 1100	900					1.4	1.2	1.2
Produits pharmaceutiques	Entreposage			1100 - 2500	1800	1300 - 3700	2500	1.4	1.2	0.8
Logistique										
Centre de distribution										
Centre de distribution	Entreposage			300 - 8100	6000	400 - 16200	12000	1.2	1.2	0.8
Centre de distribution	Entreposage de produits de jardin				1500		3100	1.2	1.2	0.8
Centre de distribution	Entreposage de produits ménagers				8100		16200	1.2	1.2	0.8
Centre de distribution	Entreposage d'appareils électriques			200 - 1300	1000	300 - 2300	1600	1.2	1.2	0.8
Centre de distribution	Entreposage de meubles			1000 - 3000	1800	1300 - 5000	2800	1.2	1.2	0.8
Matières et marchandises diverses										
Accessoires auto										
Accessoires auto	Entrepôt de pièces de rechange			400 - 800	800	700 - 1300	1300	1.2	1.2	0.8
Accessoires auto	Entrepôt de liquides (huiles, nettoyeurs, solvants)				1200		3000	1.4	1.2	1.0
Accessoires auto	Entrepôt de pneus			700 - 1200	1000	800 - 1800	1500	1.2	1.2	0.8

Affectation		Production		Entreposage		Entreposage net		c	r	A
		Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Aliments fourragers										
Aliments fourragers	Production d'aliments composés	500 - 1400	1400					1.2	1.0	1.2
Aliments fourragers	Entreposage d'aliments composés			900 - 1500	1300	1300 - 2200	2000	1.2	1.0	0.8
Appareils électriques										
Appareils électriques	Production et emballage	100 - 150	150					1.2	1.2	1.0
Appareils électriques	Entreposage			500 - 1300	1000	700 - 2300	1600	1.2	1.2	0.8
Déchets, recyclage										
Déchets	Déchets spéciaux (peintures, solvants)				2500		6100	1.4	1.2	1.2
Déchets	Déchets spéciaux (acides)				1300		2800	1.2	1.0	0.8
Déchets	Recyclage de plastiques, entrepôt				3800		6000	1.2	1.2	0.8
Déchets	Recyclage de plastiques, production		1200					1.2	1.2	1.0
Déchets	Plaquettes de bois			400 - 1800	1500	1300 - 2500	2100	1.2	1.0	0.8
Matériaux de construction										
Matériaux de construction	Briques silico-calcaires	300 - 550	350					1.0	1.0	1.0
Matériaux de construction	Béton (puits, etc.)		300					1.0	1.0	1.0
Matériaux de construction	Bois			1200 - 1600	1600	2000 - 3200	3200	1.2	1.0	0.8
Matériaux de construction	Matériaux d'isolation (polystyrol)			300 - 600	600	400 - 700	700	1.2	1.2	0.8
Matériaux de construction	Marché d'articles de construction			500 - 1200	900	800 - 2000	1500	1.2	1.2	1.0
Production de verre										
Production de verre	Emballage		350					1.2	1.0	1.0
Production de verre	Entreposage			100 - 150	150	150 - 200	200	1.2	1.0	0.8
Produits à base de tabac										
Produits à base de tabac	Production	250 - 600	500					1.2	1.2	1.0
Tabac, fabrique de cigarettes	Entreposage			900 - 1800	1400	1400 - 2400	1900	1.2	1.2	0.8
Textiles										
Etoffes, vêtements										
Etoffes, vêtements	Entreposage			100 - 600	400	300 - 1100	800	1.2	1.2	0.8
Fabrique de tapis										
Fabrique de tapis	Production		2500					1.2	1.2	1.0
Fabrique de tapis	Production, teinturerie		300					1.0	1.2	1.0
Fabrique de tapis	Entreposage			500 - 1200	1100	800 - 2000	1800	1.2	1.2	0.8
Filature										
Filature	Production	500 - 700	600					1.2	1.2	1.0
Filature	Entreposage			3100 - 3300	3200	3800 - 4700	4300	1.2	1.2	0.8
Tissage										
Tissage	Production	200 - 300	250					1.2	1.0	1.0
Tissage	Entreposage			700 - 1400	1100	900 - 1800	1400	1.2	1.0	0.8

Affectation		Production		Entreposage		Entreposage net		c	r	A
		Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charges thermiques de - à			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Transformation des métaux										
Construction de véhicules automobiles										
Construction de véhicules automobiles	Production (véhicules de nettoyage, véhicules blindés, etc.)	300 - 400	400					1.2	1.2	1.0
Construction de véhicules automobiles	Entreposage			200 - 600	600	300 - 900	900	1.2	1.2	0.8
Construction métallique										
Construction métallique	Entreposage de peintures, revêtements en poudre			1000 - 2500	1800	1600 - 4900	3300	1.4	1.2	1.0
Construction métallique	Peinture au pistolet		100					1.6	1.2	1.4
Construction métallique	Production, galvanisation	100 - 300	250					1.0	1.0	1.0
Construction métallique	Entreposage			100 - 200	150	150 - 250	200	1.0	1.0	0.8
Fabrication de machines										
Fabrication de machines	Travail du métal		250					1.0	1.0	1.0
Fabrication de machines	Entreposage, expédition			50 - 100	100	50 - 150	150	1.2	1.0	0.8
Montres										
Montres	Production	150 - 300	300					1.0	1.0	1.0
Transformation du plastique										
Fabrique de câbles										
Fabrique de câbles	Production	400 - 1700	1000					1.2	1.2	1.0
Fabrique de câbles	Entreposage de produits finis			1600 - 4000	3000	5300 - 7900	6200	1.2	1.2	0.8
Feuilles et bâches										
Feuilles et bâches	Production	700 - 2400	1300					1.2	1.2	1.0
Feuilles et bâches	Entreposage de produits finis			900 - 2200	1600	1300 - 3000	2400	1.2	1.2	0.8
Matières synthétiques										
Matières synthétiques	Entreposage de matières premières (granulés)			4100 - 5100	4700	5100 - 10100	8000	1.2	1.2	0.8
Bouteilles PET	Moulage par injection		800					1.2	1.2	1.0
Bouteilles PET	Entreposage			400 - 1000	700	500 - 2100	1300	1.2	1.2	0.8
Polystyrol	Découpage	100 - 300	300					1.2	1.2	1.0
Polystyrol	Entreposage			200 - 400	300	400 - 500	450	1.2	1.2	0.8
Mousses	Entreposage (rembourrage, matelas)			300 - 400	400	500 - 700	700	1.2	1.2	0.8
Moulage par injection										
Moulage par injection	Production	100 - 1600	1000					1.2	1.2	1.0
Moulage par injection	Entreposage de produits finis			1400 - 2100	1700	1600 - 2600	2100	1.2	1.2	0.8
Panneaux de mousse dure										
Panneaux de mousse dure	Production		1600					1.2	1.2	1.0
Panneaux de mousse dure	Entreposage de produits finis				1700		3100	1.2	1.2	0.8
Tuyaux, conduites										
Tuyaux, conduites	Production	700 - 2000	1000					1.2	1.2	1.0
Tuyaux, conduites	Entreposage de produits finis			1300 - 3200	2200	1600 - 5300	3500	1.2	1.2	0.8

Affectation		Production		Entreposage		Entreposage net		c	r	A
		Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charge thermique proposée	Charges thermiques de - à	Charges thermiques de - à			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Travail du bois										
Charpenterie										
Charpenterie	Production pure		900					1.2	1.0	1.0
Charpenterie	Halle de production avec dépôt intermédiaire	1400 - 3600	1700					1.2	1.0	1.0
Charpenterie	Entreposage			1700 - 2800	2200	1800 - 4600	3200	1.2	1.0	0.8
Commerce d'articles en bois										
Commerce d'articles en bois	Débitage		5000					1.2	1.0	1.0
Commerce d'articles en bois	Entreposage			1300 - 2500	1900	2400 - 7500	5300	1.2	1.0	0.8
Entrepôt de briquettes										
Entrepôt de briquettes	Entreposage				11600		16600	1.2	1.0	0.8
Fabrique de panneaux de particules										
Fabrique de panneaux de particules	Production de panneaux de particules	900 - 1300	1200					1.2	1.0	1.0
Fabrique de panneaux de particules	Entreposage			4100 - 6600	5600	6200 - 10200	9000	1.2	1.0	0.8
Menuiserie du bâtiment et d'intérieur										
Menuiserie	Production pure		900					1.2	1.0	1.0
Menuiserie	Production avec dépôt intermédiaire	900 - 2000	1800					1.2	1.0	1.0
Menuiserie	Entreposage			1000 - 3000	1800	1300 - 5000	2800	1.2	1.0	0.8
Menuiserie	Fabrication de meubles rembourrés	500 - 550	550					1.2	1.2	1.2
Menuiserie	Laquage de meubles	250 - 600	550					1.6	1.2	1.4
Scierie										
Scierie	Scierie	1000 - 1700	1500					1.2	1.0	1.0
Scierie	Entrepôt de bois de sciage				2400		4900	1.2	1.0	0.8

Annexe D

Commentaire relatif au tableau „Pouvoir calorifique H_u“

Ce tableau indique le pouvoir calorifique H_u de matières et marchandises choisies. Ces valeurs ont servi de base pour le tableau „Charges thermiques et facteurs pour diverses affectations“.

Tableau „Pouvoir calorifique H_u de diverses matières et marchandises“

Matériau	Valeur	Unité	Source
ABS	35.20	MJ/kg	[3]
Acétate d'éthyle	20.80	MJ/kg	[3]
Acétone (0.8 kg/litre)	28.80	MJ/kg	[3]
Acide cyanoacétique	16.92	MJ/kg	[3]
Acide sulfhydrique	15.12	MJ/kg	[3]
Alcool (0.7 kg/litre)	27.00	MJ/kg	[3]
Aliments ⁴⁾	15.60	MJ/kg	[3]
Amidon	17.60	MJ/kg	[3]
Appareils électriques ¹⁾	10.00	MJ/kg	[3]
Appareils téléphoniques	41.76	MJ/kg	[3]
Armoires roulantes / archives	114.60	MJ/m ³	[4]
Beurre	38.20	MJ/kg	[3]
Biscuits	17.60	MJ/kg	[3]
Biscuits au beurre	17.20	MJ/kg	[3]
Bitume	35.28	MJ/kg	[2]
Bois: - hêtre	18.70	MJ/kg	[1]
- bouleau	18.70	MJ/kg	[1]
- pin douglas	19.60	MJ/kg	[1]
- érable	17.80	MJ/kg	[1]
- chêne	18.70	MJ/kg	[1]
- épicéa	20.40	MJ/kg	[1]
- pin	17.80	MJ/kg	[1]
Bois de sciage	12.60	MJ/kg	[3]
Bonbons, simples	16.10	MJ/kg	[3]
Calcium	15.50	MJ/kg	[3]
Caoutchouc ²⁾	39.06	MJ/kg	[3]
Carton	16.50	MJ/kg	[3]
Carton-pâte	16.80	MJ/kg	[3]
Cellulose	16.30	MJ/kg	[3]
Cellulose, dérivés de	29.30	MJ/kg	[3]
Charbon de bois	33.70	MJ/kg	[1]
Chocolat au lait	23.50	MJ/kg	[3]
Chocolat noir	23.50	MJ/kg	[3]
Colle, à eau	5.00	MJ/kg	[3]
Contreplaqué 5 mm	53.00	MJ/m ²	[3]
Coton (balles)	15.48	MJ/kg	[5]
Coton (fibre textile)	17.40	MJ/kg	[3]
Cuir	19.80	MJ/kg	[3]
Ecran, terminal avec écran	137.88	MJ/pièce	[3]

Matériau	Valeur	Unité	Source
EPS (polystyrène) - styropor	38.00	MJ/kg	[3]
Essence de nettoyage = white-spirit	43.50	MJ/kg	[3]
Farine	15.90	MJ/kg	[3]
Farine de maïs	15.70	MJ/kg	[3]
Farine de riz	15.50	MJ/kg	[3]
Farine de seigle	16.56	MJ/kg	[2]
Fibres textiles en coton	17.40	MJ/kg	[3]
Fibres textiles en laine	23.20	MJ/kg	[3]
Fromage ³⁾	13.10	MJ/kg	[3]
Graisse	40.00	MJ/kg	[3]
Huile à moteur	41.60	MJ/kg	[3]
Huile hydraulique (0.91 kg/litre)	35.70	MJ/kg	[3]
Huile lubrifiante	42.00	MJ/kg	[3]
Huile pour machines	42.30	MJ/kg	[3]
Huile solaire	25.10	MJ/kg	[3]
Kérosène (J P1)	43.00	MJ/kg	[1]
Laine	23.20	MJ/kg	[3]
Lampadaires	20.00	MJ/pièce	[3]
Lampes	15.00	MJ/pièce	[3]
Légumes (frais)	10.00	MJ/kg	[3]
Margarine	32.40	MJ/kg	[2]
Mousse	39.80	MJ/kg	[3]
Nitrate de potassium	4.68	MJ/kg	[3]
Noisettes	16.80	MJ/kg	[3]
Nylon	29.88	MJ/kg	[3]
Ordinateur avec imprimante	100.00	MJ/pièce	[4]
Palettes (en bois)	369.60	MJ/ pièce	[3]
Panneaux de particules	17.28	MJ/kg	[2]
Panneaux de particules de bois	19.20	MJ/kg	[3]
Panneaux de particules de bois 19 mm	295.20	MJ/m ²	[3]
Papier	16.50	MJ/kg	[3]
Papier, mpilé de manière non compacte	17.60	MJ/kg	[3]
Papier, papier de toilette	17.60	MJ/kg	[3]
Papier, vieux papier	13.40	MJ/kg	[3]
Papier, vieux papier en balles	15.12	MJ/kg	[5]
Parfumerie, articles de	25.20	MJ/kg	[3]
Pâtes alimentaires, pâtes aux oeufs	15.10	MJ/kg	[3]
PE (polyéthylène), récipients ou pièces moulées	43.92	MJ/kg	[5]
PE, feuilles	44.50	MJ/kg	[3]
Peinture, en général, combustible	42.00	MJ/kg	[3]
Perceuse	110.50	MJ/pièce	[3]
Pétrole brut	43.50	MJ/kg	[3]
PMMA	24.84	MJ/kg	[1]
Pneus	27.70	MJ/kg	[3]
Polyamide	28.44	MJ/kg	[1]
Polycarbonate	29.88	MJ/kg	[1]
Polyester	27.36	MJ/kg	[1]
Polyéthylène	43.92	MJ/kg	[1]

Matériau	Valeur	Unité	Source
Polyoxyméthylène	15.48	MJ/kg	[1]
Polypropylène	43.92	MJ/kg	[1]
Polystirol	39.60	MJ/kg	[5]
Polyuréthane	22.70	MJ/kg	[1]
Poudre de lait, entier	21.00	MJ/kg	[3]
Poudre de lait, maigre	15.50	MJ/kg	[3]
PP	45.36	MJ/kg	[5]
Propène	45.60	MJ/kg	[3]
PS	39.60	MJ/kg	[5]
PU dur	24.12	MJ/kg	[1]
PU souple	23.04	MJ/kg	[1]
PVC	18.00	MJ/kg	[5]
Résine époxy, EP	29.16	MJ/kg	[3]
Résine polyester (GFK)	19.08	MJ/kg	[1]
Savon	46.90	MJ/kg	[3]
Sucre	17.10	MJ/kg	[3]
Sucre de canne	16.80	MJ/kg	[3]
Tabac	16.50	MJ/kg	[3]
Tapis	46.20	MJ/m ²	[3]
Téléviseurs en couleurs	313.56	MJ/pièce	[3]
Textiles	22.32	MJ/kg	[5]
Verre	28.80	MJ/kg	[3]
Vêtements	21.00	MJ/kg	[3]
Vieux papier	13.50	MJ/kg	[3]
Viscose, articles en	17.60	MJ/kg	[3]
Viscose, fibres de	15.60	MJ/kg	[3]
White-spirit, essence de nettoyage	43.50	MJ/kg	[3]
Xylène	40.00	MJ/kg	[1]

- 1) Valeur établie à partir d'un téléviseur en couleurs (hypothèse : poids moyen d'un téléviseur en couleurs :30 kg environ): 313.5 MJ/pièce / 30 kg/pièce environ 10 MJ/kg)
- 2) Moyenne entre caoutchouc et caoutchouc synthétique
- 3) Moyenne de toutes les sortes de fromages indiquées
- 4) Moyenne de tous les aliments indiqués

Bibliographie:

- [1] Schneider, Lebeda, Brand- und Explosionsschutz, Verlag Kohlhammer, 2000
- [2] Schneider, Grundlagen der Ingenieurmethoden im Brandschutz, Baulicher Brandschutz, Werner Verlag, mars 2002
- [3] Gert Beilicke, Bautechnischer Brandschutz, 1990, Berlin
- [4] S.Bryl, Winterthur; Schweizerische Bauzeitung – 93. Jahrgang Heft 17; 24.04.1975
- [5] DIN 18230-3, édition août 2002, Baulicher Brandschutz im Industriebau - Teil 3: Rechenwerte