

“FRAME” 2008

Manuel de l'utilisateur

# F.R.A.M.E.

Introduction.....	3
Principes de base.....	5
DEFINITIONS ET FORMULES DE BASE.....	6
CALCUL PRATIQUE.....	8
Structure du tableur.....	8
Enregistrer et récupérer vos calculs. ....	9
Procédure d'enregistrement standard. ....	9
Enregistrer (sous) .....	9
Enregistrer seulement les données.....	9
La page "Info FRAME".....	11
Le résumé. ....	12
Calcul de la valeur d'orientation $R_0$ , le risque initial.....	14
La page "Info P".....	15
Le facteur de charge calorifique $q$ . ....	15
Sous facteur densité de charge calorifique immobilière $Q_i$ . ....	15
Sous facteur de densité de charge calorifique mobile $Q_m$ . ....	16
Facteur de propagation $i$ . ....	17
Sous facteur $m$ , la dimension moyenne.....	17
Sous facteur $T$ , augmentation de température. ....	18
Sous facteur classe de réaction au feu $M$ . ....	18
Facteur de géométrie horizontale $g$ . ....	19
Facteur des étages $e$ : .....	20
F facteur de ventilation $v$ : .....	20
Facteur d'accessibilité $z$ : .....	21
La page P-Ref. ....	22
La page "Info A" .....	24
Facteur d'activation $a$ . ....	24
Facteur de temps d'évacuation $t$ .....	25
Facteur du contenu $c$ .....	27
Facteur de dépendance $d$ : .....	28
La page A-REF. ....	29
La page "Info D".....	31
Facteur des ressources en eau $W$ .....	31
Facteur de protection normale $N$ . ....	32
Facteur de la protection spéciale $S$ .....	33
Facteur de résistance au feu $F$ .....	34
Facteur de fuite $U$ et facteur de sauvegarde $Y$ : .....	35
La page D-REF: .....	36
Les pages P- V1, A- V1, D- V1, P- V2, A- V2 et D- V2. ....	39
Types de compartiments spéciaux. ....	40
Compartiments avec un atrium.....	40
Etage du type Loft. ....	42

## Introduction.

"FRAME" signifie Fire Risk Assessment Method for Engineering. La méthode est développée à partir d'une méthode proposée dans les années '60 par l'ingénieur suisse M. GREENER, et de plusieurs approches similaires. La méthode GREENER visait seulement le risque pour les biens. Il fallait y ajouter des volets pour évaluer le risque pour les personnes et risque de pertes d'exploitation pour arriver à l'approche complète de "FRAME".

Différent des codes de construction et des règlements orientés essentiellement vers la sécurité des personnes, "FRAME" vise aussi la protection du patrimoine et des activités. La méthode permet de juger d'une façon uniforme des cas différents, constitue un guide pour l'examen des risques et des protections, et permet de comparer des solutions alternatives.

La méthode "FRAME" calcule le risque d'incendie dans des bâtiments pour le patrimoine (contenant et biens contenus), pour les personnes et pour les activités. Une évaluation systématique des facteurs d'influence est faite, et le résultat final est une série de valeurs qui expriment en chiffres, ce qui devrait autrement être dit par une longue description d'aspects positifs et négatifs. La méthode n'est pas adaptée aux installations en plein air.

La méthode "FRAME" est conçu pour que l'utilisateur vérifie d'abord la protection des biens et ensuite les mesures supplémentaires pour la sécurité des personnes et des activités, ce qui s'avère être l'approche la plus facile pour définir un concept intégré de sécurité incendie.

"FRAME" emploie des modèles d'incendie élémentaires et suit la même méthodologie que la plupart des méthodes d'évaluation de risques. A partir d'un nombre limité de scénarios d'incendie, on évalue la probabilité d'un incendie, la sévérité des dommages et le niveau d'exposition au danger.

La méthode est un outil pour l'ingénieur qui doit sélectionner un concept de protection d'incendie à la fois performant et économique pour des bâtiments nouveaux ou existants. Elle peut servir les objectifs suivants :

- Concevoir des protection d'incendie efficaces.  
Le premier but de "FRAME" est d'aider l'ingénieur de sécurité de concevoir un protection d'incendie efficace et équilibrée. Le professionnel expérimenté sentira les points faibles d'un risque en faisant le calcul, mais le détail lui montrera les domaines où une amélioration s'impose et le résultat final confirmera le bien fondé de ses propos.
- Vérification de situations existantes.  
"FRAME" s'applique facilement pour vérifier des situations existantes, même si on en vise pas directement l'amélioration: Le calcul montrera le rapport entre points forts et points faibles, et indiquera l'écart entre la réalité et une situation favorable « FRAME » peut être utilisé pour démontrer qu' une situation, qui est légalement bien en ordre, ne signifie pas toujours que le patrimoine ou les activités sont à l'abri d'une catastrophe.
- Estimations de dommages prévisibles.  
L'expérience a montré qu'il y a une relation étroite entre le risque calculé R et les dommages prévisibles en cas de sinistre important. "FRAME" peut servir pour calculer un dommage raisonnablement escomptable. Dans le cas d'un dommage réel supérieur à ce dommage calculé, il est indiqué de chercher l'incendiaire. En effet, si la différence est prononcée, une "aide de l'extérieur" est l'explication la plus probable.
- Comparaison de la méthode avec les codes de sécurité d'incendie.  
L'approche "FRAME" diffère de celui des codes. La méthode dirige le concepteur d'abord vers la protection du patrimoine, avant d'adresser la sécurité des personnes. De cette façon, on définit d'abord une protection adéquate pour le bâtiment, et puis on vérifie si

des mesures complémentaires sont nécessaires pour assurer la sécurité des personnes et des activités. Néanmoins, les codes et règlements préfèrent souvent les mesures préventives et passives. La stabilité au feu de la construction sera souvent imposée, par contre, le sprinklage est rarement obligatoire. Bien que "FRAME" permet une plus grande liberté dans le choix des mesures à appliquer, l'équilibre entre risques et protections est le même de ce qu'on trouve dans la plupart des règles.

- Alternatives  
Grâce à cet équilibre incorporé, "FRAME" peut servir à la vérification de concepts alternatifs, dans les cas où l'application de règles et de prescriptions explicites demande des modifications fort coûteuses à des bâtiments existants. Un premier calcul, suivant les règles, donnera le nouveau de sécurité imposé, et un deuxième calcul, suivant l'alternative proposée, peut prouver que le même but peut être atteint.
- Contrôle de qualité pour l'ingénieur de sécurité d'incendie.  
Une des meilleures applications de "FRAME" est l'autocontrôle de l'ingénieur de protection incendie: Son approche systématique des facteurs d'influence du risque d'incendie oblige l'ingénieur d'agir en professionnel et le calcul l'aide à réduire les appréciations subjectives.

La base théorique de "FRAME" est expliqué dans le " FRAME 2008 Technical Reference Guide". Ce manuel de l'utilisateur explique l'emploi du tableur "FRAME" qui a été développé avec la collaboration de Vinçotte Safety Engineers ([www.vincotte.com](http://www.vincotte.com)).

Le modèle du tableur est préparé pour trois calculs simultanés et les rapports correspondants. L'utilisateur doit sauvegarder ces calculs sous la forme d'un fichier xls avec le nom qu'il choisit.

Ce tableur remplace le logiciel "FRAME" développé en 2000. Malheureusement, il est nécessaire de réintroduire les données d'un calcul antérieur, mais les résultats doivent être les mêmes.

Erik De Smet.  
Juillet 2008

## Principes de base

« FRAME » applique cinq principes de base :

La méthode part de l'idée qu'il y a équilibre entre le danger et la protection dans un bâtiment bien protégé. Exprimé en chiffres on peut écrire que le quotient danger:protection = risque est inférieur à 1, et que, par conséquent, une valeur plus grande de ce quotient reflète une situation plus mauvaise du bâtiment.

L'équilibre entre risque d'incendie et la protection qu'on retrouve dans « FRAME » est similaire à ce qu'on peut attendre dans une habitation moderne de construction incombustible dans une zone urbaine: Le dommage causé par un incendie peut être limité à la pièce d'origine, il n'y aura pas de victimes et on peut reprendre son activité après le temps nécessaire pour le nettoyage et les réparations.

Le niveau de sécurité des biens correspond à un taux d'assurance incendie inférieur à 1‰. Le niveau de sécurité des personnes correspond à un incendie sans victimes, à l'exception de la personne qui a causé l'incendie ou qui se trouvait très proche de l'origine. Cela correspond aussi à la moyenne européenne, qui est de l'ordre de 5 victimes par année par million de population.

Pour les activités, "FRAME" donne une évaluation du potentiel d'interruption. Le niveau de sécurité adéquat est tel que les activités ne seront que temporairement interrompues pour le nettoyage et des réparations.

La deuxième idée de base est qu'une protection adéquate signifie qu'il y a équilibre entre la sévérité, la protection et l'exposition au danger. Ces composants peuvent être calculés avec une série de facteurs.

La première série définit le cas le plus défavorable à considérer: "le risque potentiel P", et comprend les éléments qui définissent l'étendue des dommages et les difficultés des pompiers pour maîtriser l'incendie.

La deuxième série définit l'exposition au danger : "le risque acceptable A". Les éléments composants sont la présence de sources d'ignition, la valeur du bâtiment et de son contenu, le circonstances de l'évacuation et l'importance économique de l'activité.

La troisième série définit le degré de protection partant de valeurs spécifiques pour les différents techniques de protection. Les valeurs à utiliser représentent les différents moyens disponibles:

- le moyen d'extinction le plus courant: l'eau
- les mesures constructives pour l'évacuation
- la résistance au feu de la construction
- les moyens manuels d'intervention
- les moyens automatiques d'intervention
- les services de secours
- la séparation physique des risques

A partir de ces principes, il faut faire trois calculs: un premier calcul pour le bâtiment et son contenu, un deuxième pour les personnes qui l'occupent, et un troisième calcul pour l'activité (économique) qui se passe dans le bâtiment. Les facteurs d'influence ne jouent pas de la même façon pour le risque "biens" que pour le risque "personnes" ou pour le risque "activités". En effet, le risque potentiel et le risque acceptable ne sont pas les mêmes, et les moyens de protection donnent des résultats différents pour chaque aspect du risque.

Dans la mesure du possible, les facteurs d'influence seront calculés à partir de données mesurables et vérifiables. Dans les cas où certaines valeurs ne sont que des estimations, il faut utiliser des bases suffisamment étroites pour éviter que les conclusions finales ne soient erronées ou différentes suivant les personnes qui font les calculs.

L'unité de calcul est un compartiment à un niveau. S'il y a plusieurs compartiments, ou plusieurs niveaux, il y a lieu de faire une série de calculs pour chaque compartiment et pour chaque niveau, ou au moins pour les compartiments les plus représentatifs ou dangereux.

## **DEFINITIONS ET FORMULES DE BASE.**

### **Calculs pour les biens :**

Le risque pour les biens R est par définition :

$$\mathbf{R = P / (A * D)}$$

Et : P = Risque Potentiel, A = Risque Acceptable, D = Degré de Protection

Le Risque Potentiel P est par définition :

$$\mathbf{P = q * i * g * e * v * z}$$

où : q est le facteur de charge calorifique, i est le facteur de propagation, g est le facteur de géométrie horizontale, e est le facteur des étages, v est le facteur de ventilation et z est le facteur d'accessibilité.

Le Risque Acceptable est par définition :

$$\mathbf{A = 1.6 - a - t - c}$$

Où : 1.6 est la valeur maximale de A, a est le facteur d'activation, t est le facteur d'évacuation, et c est le facteur de contenu.

Le degré de protection D est par définition :

$$\mathbf{D = W * N * S * F}$$

où : W est le facteur des ressources d'eau, N est le facteur de protection normale, S est le facteur de protection spéciale et F est le facteur de résistance au feu.

### **Calculs pour les occupants :**

Le risque pour les occupants R<sub>1</sub> est par définition :

$$\mathbf{R1 = P1 / (A1 * D1)}$$

Et : P<sub>1</sub> = Risque Potentiel, A<sub>1</sub> = Risque Acceptable, D<sub>1</sub> = Degré de Protection

Le Risque Potentiel P<sub>1</sub> est par définition :

$$\mathbf{P1 = q * i * e * v * z}$$

où : q est le facteur de charge calorifique, i est le facteur de propagation, e est le facteur des étages, v est le facteur de ventilation et z est le facteur d'accessibilité.

Le Risque Acceptable A<sub>1</sub> est par définition:

$$\mathbf{A1 = 1.6 - a - t - r}$$

où : 1.6 est la valeur maximale de A, a est le facteur d'activation, t est le facteur d'évacuation et r est le facteur d'environnement.

Le degré de protection  $D_1$  est calculé avec  $N$ , le facteur de protection normale et  $U$ , le facteur de fuite.

$$D1 = N * U$$

#### Calculs pour les activités :

Le risque pour les activités  $R_2$  est par définition :

$$R2 = P2 / ( A2 * D2)$$

Et :  $P_2$  = Risque Potentiel,  $A_2$  = Risque Acceptable,  $D_2$  = Degré de Protection

Le Risque Potentiel  $P_2$  est par définition :

$$P2 = i * g * e * v * z$$

où :  $g$  est le facteur de géométrie horizontale,  $i$  est le facteur de propagation,  $e$  est le facteur des étages,  $v$  est le facteur de ventilation et  $z$  est le facteur d'accessibilité.

Le Risque Acceptable  $A_2$  est par définition:

$$A2 = 1.6 - a - c - d$$

où : 1.6 est la valeur maximale de  $A$ ,  $a$  est le facteur d'activation,  $c$  est le facteur de contenu et  $d$  est le facteur de dépendance.

Le degré de protection  $D_2$  est par définition :

$$D2 = W * N * S * Y$$

où :  $W$  est le facteur des ressources en eau,  $N$  est le facteur de protection normale,  $S$  est le facteur de protection spéciale, et  $Y$  est le facteur de sauvegarde.

## EMPLOI DES RESULTATS DU CALCUL.

La méthode permet de juger d'une façon uniforme les différents cas. Elle constitue un guide pour l'examen des risques et des protections, mais elle ne saurait pas remplacer le raisonnement et le jugement de celui qui doit définir les mesures de protection.

Le but d'un calcul "FRAME" est de déterminer le niveau résiduel du risque d'incendie et de le comparer avec les objectifs de l'utilisateur.

- La méthode fournit une évaluation du manque de sécurité dans le bâtiment par rapport à un niveau acceptable. En principe, les valeurs des Risques sont égales ou inférieures à 1 pour un compartiment bien protégé.
- Lorsque les systèmes de protection incendie ont été conçues pour répondre aux exigences légales minimales de sécurité des personnes, on peut toujours avoir une protection insuffisante des biens et / ou des activités. Quand les gens sont en sécurité, on peut "admettre" que le bâtiment brûle. Dans ce cas, il est possible de laisser la situation tel quel.
- Après un premier calcul, il apparaît que certaines améliorations sont encore nécessaires: l'ingénieur de sécurité expérimenté "sentira" les points faibles quand ils apparaissent dans le calcul. En regardant de plus près, se révèlent les domaines de l'amélioration éventuelle, et un nouveau calcul peut être fait pour obtenir comme résultat final: un système de protection incendie bien conçu.

## **CALCUL PRATIQUE.**

Après avoir récolté les informations nécessaires, on peut procéder au calcul pratique. Le calcul se fait de la façon suivante :

- a) on calcule d'abord les facteurs composants les Risques Potentiels  $P$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ .
- b) ensuite on calcule les Risques Acceptables  $A$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ . Ceci nous permet de voir où on peut s'attendre aux exigences les plus sévères, soit pour les biens, soit pour les personnes, soit pour les activités.
- c) En pratique, il est le plus facile de fixer d'abord les moyens de protection pour les biens. Pour faciliter le choix, on peut calculer une valeur d'orientation,  $R_o$ , le Risque Initial. Pour cela il faut connaître la valeur de  $F_o$ , la résistance au feu structurelle. On dispose d'une échelle d'orientation, ce qui permet d'orienter le choix vers la protection plus efficace pour le bâtiment.
- d) ensuite on calcule les valeurs de  $W, N, S, F$  pour la protection choisie, et on vérifie la valeur de  $R$ , le risque pour les biens. Parfois, il y a lieu de refaire le calcul pour un autre choix de la protection.
- e) Quand le calcul de la protection des biens est terminé, il faut vérifier si le système de protection disponible est suffisant pour les personnes. Pour cela il faut calculer les valeurs de  $U$  et de  $R_1$ . Il faudra éventuellement prévoir une protection supplémentaire, ce qui peut influencer aussi bien le calcul du risque pour les biens que celui pour les personnes.
- f) Une fois arrivée à une solution pour les biens et les personnes, on peut terminer le calcul pour les activités. Pour cela il faut encore déterminer les valeurs de  $Y$  et de  $R_2$ . Les mesures complémentaires prises pour améliorer la protection des activités n'influencent presque pas la protection des biens et des personnes.

### ***Structure du tableur.***

Le tableur a les pages suivantes:

**Info FRAME** : page de couverture avec des informations générales, remerciements, clause de non responsabilité et mises en garde.

**Info P** : Information et page de référence pour les facteurs et sous facteurs utilisés dans le calcul des risques potentiels. Est utilisé pour les définir les valeurs choisies par l'utilisateur. Cette page peut également être imprimée comme instructions sur papier.

**Info A** : Information et page de référence pour les facteurs et sous facteurs utilisés dans le calcul des risques acceptables. Est utilisé pour les définir les valeurs choisies par l'utilisateur. Cette page peut également être imprimée comme instructions sur papier..

**Info D** : Information et page de référence pour les facteurs et sous facteurs utilisés dans le calcul des degrés de protection. Est utilisé pour les définir les valeurs choisies par l'utilisateur. Cette page peut également être imprimée comme instructions sur papier.

**FRAME2008** : fiche de synthèse des résultats de 3 calculs 3 et de la protection recommandée sur base de la valeur d'orientation  $R_o$ . Les calculs sont identifiés comme " cas de référence, variante 1 et variante 2.

Cette page a également " bouton d'impression" pour un rapport complet avec les 3 calculs, un rapport distinct pour chaque calcul, et l'impression des pages Info, ce qui peut être utilisé comme un manuel imprimé.

**P -REF** : feuille de calcul pour le risque potentiel du cas de référence. Les résultats sont automatiquement repris sur la feuille "Calcul du risque".

**A- REF**: feuille de calcul pour le risque acceptable du cas de référence. Les résultats sont automatiquement repris sur la feuille "Calcul du risque".

**D- REF** : feuille de calcul pour le degré de protection du cas de référence. Les résultats sont automatiquement repris sur la feuille "Calcul du risque".

**P – V1 Risque Potentiel** : feuille de calcul pour la première partie de la variante 1.

**A – V1 Risque Acceptable**: feuille de calcul pour la deuxième partie de la variante 1.

**D – V1 Degré de Protection**: feuille de calcul pour la troisième partie de la variante 1.

**P – V2 Risque Potentiel**: feuille de calcul pour la première partie de la variante 2.

**A – V2 Risque Acceptable**: feuille de calcul pour la deuxième partie de la variante 2.

**D – V2 Degré de Protection**: feuille de calcul pour la troisième partie de la variante 2.

## ***Enregistrer et récupérer vos calculs.***

### **Procédure d'enregistrement standard.**

Quand on utilise le fonction Fichier / enregistrer, on enregistre l'exécutable original avec toutes les données introduites. La prochaine fois qu'un ouvre l'exécutable, on n'a plus l'original.

IL EST RECOMMENDE de **NE PAS UTILISER CETTE OPTION** : Quand vous fermer le fichier Excel , répondez « NON » à l'option « enregistrer les changement ? » et vous garderez votre exécutable dans sa forme originale.

### **Enregistrer (sous) .**

La procédure standard pour enregistrer un fichier avec Fichier/ Enregistrer **sous** enregistre une copie de votre fichier exécutable avec les dernières données que vous avez introduites comme un fichier exécutable avec un autre nom. Cela signifie qu' à la prochaine utilisation de ce fichier exécutable, toutes vos dernières sélections apparaîtront dans les fiches. Excel a fait une copie fonctionnelle de votre fichier exécutable

**IL EST RECOMMENDE D'UTILISER CETTE OPTION.**

### **Enregistrer seulement les données.**

En haut de votre tableur, vous trouverez une référence additionnelle : DoneEx. Dans Excel 2007 cette application se trouve sous « Plug-In ». Là vous trouverez l'application FRAME 2008 et "Export Data" . Utilisez cette facilité pour enregistrer les données de votre calcul FRAME sous un nom approprié dans le répertoire de votre choix.

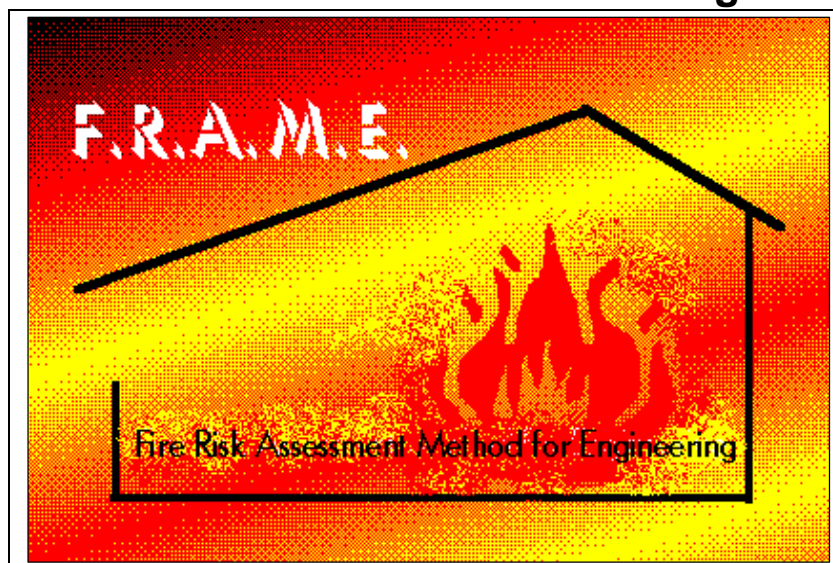


#### **ificatie van het compartiment**

Quand vous voulez réutiliser ce calcul, l'exécution de DoneEx/FRAME2008/Import Data rechargera ces données dans votre tableur FRAME. Les données devraient être enregistrées dans la même version (linguistique) de FRAME, sinon vous recevrez un avertissement que les données ne seront peut-être pas correctement reconnues. Vous trouverez dans les fiches de calculs que les données n'étaient pas traduites dans l'autre version et que les valeurs correspondantes non pas été reprises.

## La page “Info FRAME”.

### FRAME : Fire Risk Assessment Method for engineering



Ce tableur exécute progressivement toutes les opérations pour le calcul du risque d'incendie suivant la méthode 'FRAME'. L'unité de calcul est un compartiment à un étage. Si nécessaire, il faut diviser le bâtiment en compartiments et faire un calcul séparé par compartiment ou par groupe de compartiments à risque similaire.

Certaines cellules et les pages Info contiennent de l'information complémentaire sur le facteur concerné et les données à fournir.

Les champs en jaune indiquent des zones d'entrées, soit directement par l'utilisateur, soit par un lien aux pages Info.

Les champs verts indiquent des données qui remplacent ou changent d'autres.

Il y a aussi des boutons de navigation comme ci-dessous. Ils ne sont pas repris au rapport imprimé.

#### **AVERTISSEMENT:**

Chacun utilise ce programme et la méthode FRAME sous sa propre responsabilité. L'auteur ne donne aucune garantie explicite ou implicite à l'utilisateur. Celui-ci assume toute la responsabilité pour l'application de la méthode, pour les conclusions qu'il en déduit et pour les actions prises comme résultat.

Ce programme n'est approprié que pour être utilisé par une personne formée en matière de sécurité d'incendie, comme complément et appui à son jugement formé par ses connaissances et son expérience.

FRAME: Fire Risk Assessment Method for Engineering. Version 2008.00.FR

Ce tableur a été développé en collaboration avec VINCOTTE BELGIUM

Ce tableur est protégé par mot de passe. Enlever cette protection est une infraction aux droit d'auteur et à la licence d'utilisation.

# La page “FRAME2008”.

## **Le résumé.**

Cette page présente les données d'identification et le résumé des résultats des calculs “FRAME”. Les trois variantes sont présentées ensemble.

### **Sujet de l'analyse:**

Identification du bâtiment [nom du bâtiment](#)

Localisation

Adresse

Ville -Pays

Identification du compartiment et des activités ou de l'utilisation

[identification du compartiment](#)

Auteur de ce calcul

Date de cette analyse

[date\(s\) de cette analyse](#)

Description du concept de sécurité incendie du cas de référence

[Le cas de référence est habituellement la situation existante](#)

Description du concept de sécurité incendie de la variante 1

[La variante 1 décrit habituellement les améliorations proposées, p.e. la mise en place d'une détection automatique.](#)

Description du concept de sécurité incendie de la variante 2.

[La variante 2 peut servir pour une proposition alternative, p.e. améliorer la résistance au feu](#)

Cette page permet à l'utilisateur d'identifier ses calculs. N'oubliez pas qu'un calcul “FRAME” est toujours fait pour un seul compartiment, qui doit être correctement identifié.



## Calcul de la valeur d'orientation $R_o$ , le risque initial.

En supplément, on trouve en bas de la page Calcul du risque le calcul du Risque Initial  $R_o$  avec les valeurs de  $P$ ,  $A$ , et la résistance au feu structurelle  $F_o$  pour le cas de référence. C'est une valeur intermédiaire qui permet le concepteur de la sécurité incendie de trouver une alternative recommandée pour le cas de référence, basée sur la valeur de  $R_o$ .

La recommandation résulte vient automatiquement de la comparaison entre la valeur calculée de  $R_o$  et le tableau d'orientation ci-dessous. Cette partie du calcul n'est pas repris au rapport imprimé.

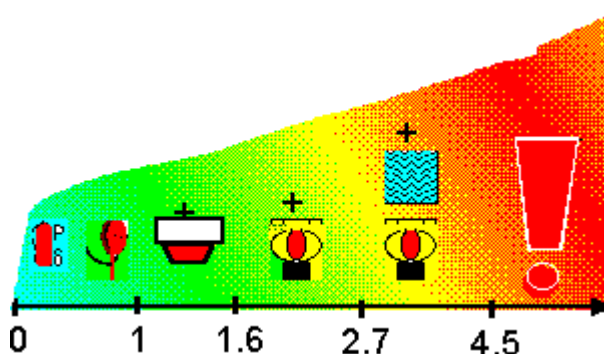
### Valeur d'orientation $R_o$ , Risque Initial

1.30

Concept de sécurité indiqué, basé sur  $R_o$   
du cas de  
Référence

**Ajouter détection automatique**

Info sur $R_o$	jusque	
0	1	Protection manuelle
1	1.6	Ajouter détection automatique
1.6	2.7	Installer sprinkleurs
2.7	4.5	Sprinkleurs et ressources d'eau améliorées
4.5		Trop dangereux: réduire le risque



La valeur de  $R_o$  est inférieure à 1.0:

Un système de protection incendie basé sur la présence de moyens manuels de lutte, comme des extincteurs et dévidoirs ou robinets d'incendie, appuyé par une intervention rapide des pompiers publics et une ressource en eau adéquate. Parfois il faut prévoir des mesures supplémentaires pour protéger les personnes ou les activités.

La valeur de  $R_o$  se situe entre 1.0 et 1.6 :

La base du système de protection incendie sera une détection automatique généralisée afin d'obtenir un avertissement précoce et une intervention rapide des pompiers. Des ressources en eau adéquates sont nécessaires et une protection supplémentaire pour les personnes et les activités peut être requise.

La valeur de  $R_o$  se situe entre 1.6 et 4.5 :

Une protection par sprinkleurs sera nécessaire. Si la valeur de  $R_o$  est en plus supérieur à 2.7, il faudra en plus améliorer la fiabilité des ressources en eau. Dans la plupart des cas, il ne faudra pas de mesure supplémentaires pour les personnes, mais bien pour les activités.

La valeur de  $R_o$  est supérieure à 4.5: réduisez le risque par des mesures préventives.

La compartimentation est une des mesures de réduction de risque des plus économiques, son influence est calculée par une réduction du facteur de géométrie  $g$ . D'autres mesures de réduction qui influenceront le Risque Potentiel sont la ventilation de fumées et l'amélioration des accès.

Le Risque Acceptable sera rectifié par la séparation des sources d'ignition et par des meilleurs moyens d'évacuation. La compartimentation raccourcit les chemins d'évacuation, mais il est aussi possible d'ajouter des sorties, ou d'installer une meilleure signalisation.

## La page "Info P".

Cette page donne des informations sur la sous facteurs utilisés dans les calculs du risque potentiel. La page Info contient les listes de sélection utilisées comme données d'entrée sur la page de calcul suivante. Certaines cellules ont un commentaire ajouté avec des informations supplémentaires pour ce point.

Les Risques Potentiels  $P$ ,  $P1$ ,  $P2$  sont calculés avec le facteur de charge calorifique  $q$ , le facteur de propagation  $i$ , le facteur de géométrie horizontale  $g$ , le facteur de niveau  $e$ , le facteur de ventilation  $v$ , et le facteur d'accessibilité  $z$ .

## Le facteur de charge calorifique $q$ .

### INFO pour les sous facteurs des Risques Potentiels

$q$ , facteur de charge calorifique

Le facteur de charge calorifique  $q$  est calculé en fonction de la charge calorifique, ce qui est la quantité de chaleur dégagée par unité de surface, par la combustion complète de toutes les matières combustibles se trouvant dans le local considéré. Elle se compose de la charge calorifique "mobilier"  $Q_i$  pour le contenu et la charge calorifique "immobilière"  $Q_m$  pour le bâtiment.

En principe, on devra faire l'inventaire de toutes les matières combustibles avec leur chaleur spécifique de combustion et répartir cette charge uniformément sur la surface totale du compartiment. Les tableaux dans le programme permettent d'estimer les valeurs de  $Q_i$  et  $Q_m$  (en MJ/m<sup>2</sup>) sans faire le calcul précis.

## Sous facteur densité de charge calorifique immobilière $Q_i$ .



charge calorifique 'immobilière' $Q_i$	
<i>La charge calorifique immobilier <math>Q_i</math> provient de tous les composants combustibles de la construction, comme la charpente, les parois, les fenêtres, la décoration, etc. , En pratique, on peut classer les modes de construction en quelques types, qui ne présentent que des faibles variations de charge calorifique par classe. La table suivante donne les valeurs les plus courantes.</i>	
A. Totalement en matériaux incombustibles (p.e. béton/acier)	0
B. Incombustible, avec max. 10% de matériaux combustibles pour les fenêtres, isolation et couvertures, etc.,	100
C1. structure en bois avec revêtement incombustible.	300
C2. construction traditionnelle à structure incombustible, et planchers et toiture sur bois.	300
D. uniquement la structure est incombustible, p.e. acier et revêtement en plastique.	1000
E. bâtiment en matériaux combustible, p.e. un hangar en bois.	1500

Cette liste devient visible à la page de calcul de  $P$ .

Pour les compartiments à construction mixte, il est recommandé d'utiliser l'estimation la plus haute de  $Q_i$  pour tout le compartiment.

## Sous facteur de densité de charge calorifique mobile Qm.

Le tableau avec les valeurs de Qm donne une estimation de la charge calorifique mobile , basée sur des enquêtes publiées dans la littérature technique, ainsi que des valeurs basées sur les densités d'arrosage dans les normes de sprinklage. La colonne "gamme" donne un aperçu des données trouvées. L'utilisateur peut corriger la valeur moyenne du tableau de la feuille de calcul de P ou entrer une valeur définie sur la base de ses observations, de sorte qu'une meilleure estimation est obtenue.

Il n'est pas nécessaire d'avoir un système de sprinkler pour utiliser le tableau: Lorsque les critères de conception d'un système de sprinklers adéquat sont connus, le tableau donne estimation correcte de la charge calorifique correspondant à la densité d'arrosage.



charge calorifique 'mobile' Qm		Range
<i>En théorie, on calcule Qm avec le pouvoir calorifique de tous les composants du contenu, divisé par la superficie au sol totale, mais il est plus simple d'utiliser la table suivante.</i>		
Défini par l'utilisateur		
a. Risque léger (LH suivant EN 12845)	200	
a1. Bureaux	400	80 - 550
a2. Habitations	500	330 - 780
a3. Ecoles	200	215 - 340
a4. Hôpitaux, cliniques	250	100 - 330
a5. Hôtels	250	310 - 330
b. Risque courant à charge calorifique faible (Risque Courant OH1- RC1 suivant EN 12845)	600	
c. Risque courant à charge calorifique moyenne (Risque Courant OH2- RC2 suivant EN 12845)	1500	
d. Risque courant à charge calorifique élevé (Risque Courant OH3- RC3 suivant EN 12845)	2000	
e. Risque courant à charge calorifique très élevé (Risque Courant OH4- RC4 suivant EN 12845)	2500	
f. Haut risque classe HHP1	2500	
g. Haut risque classe HHP2	3000	
h. Haut risque classe HHP3 - HHP4	3750	
i. Stockage en racks	6750	
j. Stockage protégé par sprinklers "Large drop"	7500	
k. stockage jusque 7m de haut , protégé par ESFR	12000	
l. Stockage protégé par ESFR à 5.5 bar	15000	



## Sous facteur T, augmentation de température.

T est l'augmentation de température nécessaire pour propager le feu ou pour endommager les biens, entre 0 et 500 °C.



Augmentation de la température T		
<i>Définissez l'augmentation de température (en °C) nécessaire pour enflammer ou endommager le contenu du compartiment. La série suivante donne indication des valeurs à utiliser.</i>		
DEFINI PAR L'UTILISATEUR (lien vers Info P)	0	TOTAL: 100.00%
MOYENNE PONDEREE des classes suivantes (lien vers Info P)	234	Ce champ devient orange si pas = 100%
a. Liquides inflammables ( FP <21°C)	20	20.00%
b. êtres humains, plastiques, électronique	100	0.00%
c. textiles, papier, bois, denrées, etc.	200	0.00%
d. Contenu moyen de bâtiments résidentiels	250	60.00%
e. machines, appareils ménagers , etc.,	300	0.00%
f. Objets métalliques	400	20.00%
g. Matériaux (de construction) incombustibles	500	0.00%

## Sous facteur classe de réaction au feu M.

M est la classe de réaction au feu des surfaces. Pour évaluer la propagation du feu en surface, 6 classes M de réaction au feu sont définies. Ces classes s'appliquent aux surfaces exposées : Un conteneur métallique fermé avec de l'essence peut être classés comme M = 0, et une TV dans une boîte en polystyrène sera classé M = 4 ou même M=5. Pour des contenus mixtes, tels que dans des entrepôts, une moyenne pondérée, par exemple M = 2,5 peut également être utilisé dans la formule.

Le tableau utilise comme référence les classes que l'on retrouve dans la norme EN 13501-1 (réaction au feu) et EN 12845 (sprinklers - catégories de matériaux d'emballage).



Classe de réaction au feu M		TOTAL:
	2.5	90.00%
MOYENNE PONDEREE des classes suivantes (lien vers Info P)		Ce champ devient orange si pas = 100%
A1 suivant EN13501-1 ou Incombustible	0	40.00%
A2 suivant EN13501-1ou presque incombustible	0.5	0.00%
B suivant EN13501- 1 ou EN12845 Cat. I : Peu combustibles ou auto extinguable	1	0.00%
C suivant EN13501-1 : maintient la flamme	2	0.00%
D suivant EN13501 ou EN12845 Cat. II: Moyennement inflammables	3	0.00%
E suivant EN13501-1 ou EN12845 Cat. III inflammable	4	0.00%
F. EN12845 Cat. IV : Très facilement inflammables	5	50.00%

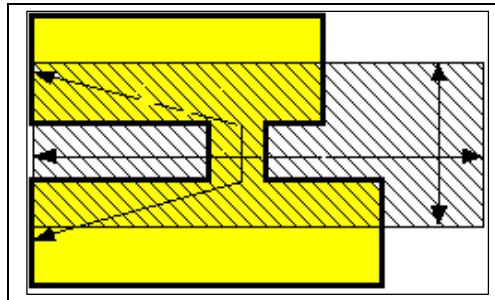
## Facteur de géométrie horizontale g.

Le facteur de géométrie g définit l'influence de la géométrie horizontale. Il est calculé en fonction de l, la longueur théorique du compartiment et de b, la largeur équivalente.

Afin de définir l et b, il est très utile d'avoir un plan du compartiment à l'échelle, en particulier quand il s'agit d'un bâtiment de forme irrégulière.

La formule pour g considère la taille et la forme du compartiment. Quand un bâtiment est uniquement accessible à partir de son côté étroit (voir ci-dessous), les valeurs de l et b sont inversées pour tenir compte de la difficulté accrue pour les pompiers de contrôler un incendie dans un tel bâtiment.

### facteur de géométrie horizontale g

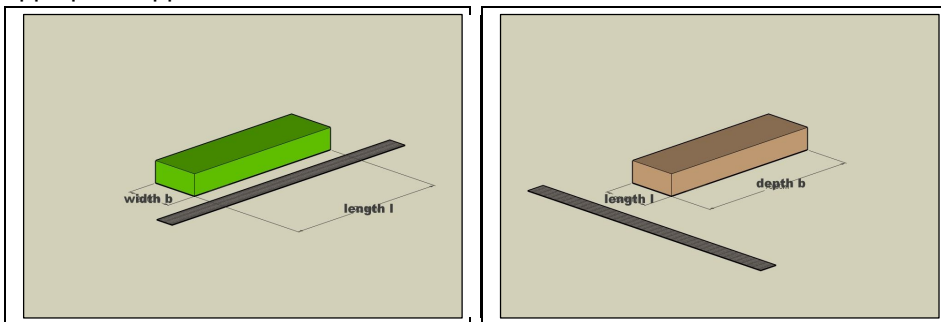


Pas 1: Définissez la distance la plus longue entre les centres de deux côtés du compartiment. Cette distance est la longueur théorique l.

Pas 2: Calculez ensuite la superficie au sol totale du compartiment :  $A_{tot}$

Pas 3: Divisez cette superficie du compartiment par la longueur théorique pour obtenir la largeur équivalente b.

Pas 4: Vérifiez si le bâtiment est accessible par une façade longue (à gauche): Si NON (à droite): appliquez l'approche "bâtiment étroit"



### Accès pompiers au bâtiment

Bâtiment accessible par une façade longue

Bâtiment étroit

long  
étroit

## ***Facteur des étages e:***

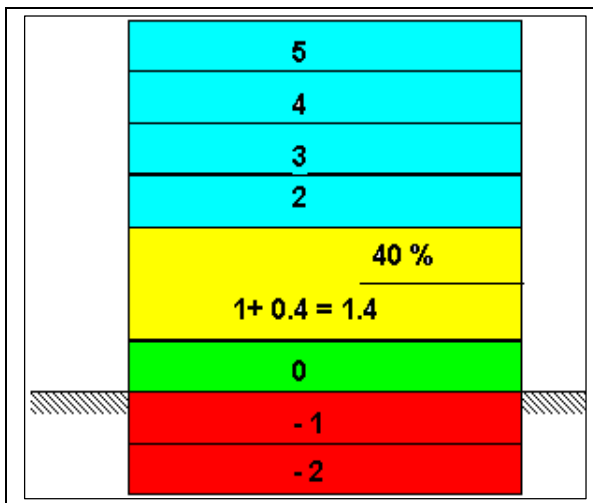
Le facteur d'étage  $e$  définit l'influence de la géométrie verticale. Il est calculé en fonction de  $E$ , la numérotation des étages.

facteur des étages  $e$ .

Numéro de l'étage, galeries, mezzanines, etc.

On numérote les niveaux de la façon suivante.  $E = 0$  pour le niveau d'accès principal. Les étages supérieurs sont  $E = 1, E = 2, E = 3$ , etc. Les sous-sols sont  $E = -1, E = -2, E = -3$ , etc.

Pour les galeries et niveaux intermédiaires, on peut ajouter une fraction décimale, p.e. si le premier étage a une galerie d'une superficie égale à 40 % de la superficie au sol, on doit introduire 1.4



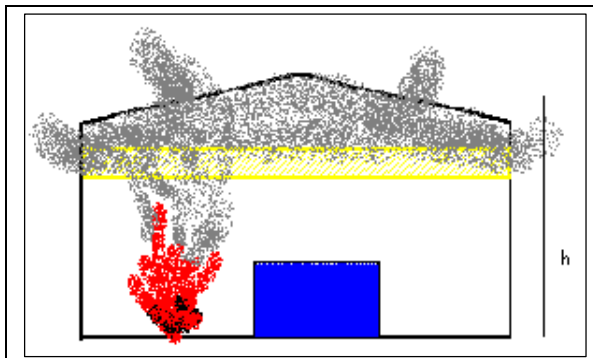
## ***F facteur de ventilation v:***

Le facteur de ventilation  $v$  définit l'influence des fumées. Il est calculé en fonction de  $h$ , la hauteur du plafond du compartiment; du rapport entre la surface totale et la surface de ventilation, exprimé par le coefficient de ventilation,  $k$ ; et de  $Q_m$ , la charge calorifique "mobilier".

facteur de ventilation  $v$

Pour le calcul de  $v$  on utilise les valeurs de  $Q_m$ ,  $k$  et  $h$ .

La charge mobilière  $Q_m$  est typique pour la quantité de chaleur qui peut se développer à l'intérieur du compartiment.



PAS 1: On mesure (en mètres) la hauteur  $h$  entre plafond et plancher. Dans le cas d'un toit incliné, on prend la hauteur moyenne. La valeur maximale pour  $h = 15$  m. Pour des plafonds plus hauts, FRAME prend 15 m

PAS 2: On considère toutes les fenêtres, vitrages et translucides plastiques dans le toit et le tiers supérieur des murs. Donnez cette superficie en  $m^2$

PAS 3 : Donnez la surface aérodynamique du système d'aération statique en  $m^2$

PAS 4: Donnez le débit des systèmes de ventilation mécaniques en  $Nm^3/h$ .

OU: Si vous ne connaissez pas les valeurs ci-dessus, faites éventuellement une estimation du rapport trous supérieurs/ superficie.

Lorsque la capacité de ventilation exacte n'est pas connue, une estimation raisonnable de cette capacité peut être faite, en fonction de la quantité de matériaux légers présents dans le toit. Par exemple, quand le toit est composé de translucides en plastique avec en rapport de 1 à 20, on peut dire que les éléments légers représentent 5% du toit. Prenez 1 / 3 de cette surface comme taux de ventilation  $\alpha k = 0,015$ . Ne prenez pas des valeurs supérieures à 0,02 (2% de surface de ventilation).

### **Facteur d'accessibilité z:**

Le facteur d'accessibilité  $z$  définit l'influence des possibilités d'accès. Il est calculé en fonction de  $b$ , la largeur du compartiment; de  $H$ , la différence de hauteur entre le compartiment et le niveau du sol; et de  $Z$ , les directions d'accès.

facteur d'accessibilité  $z$ .

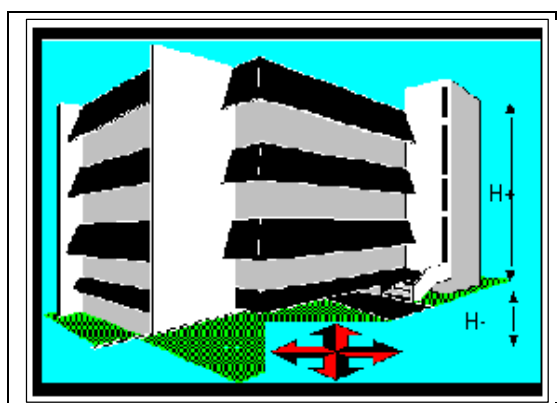
Pour le calcul du facteur d'accessibilité, on utilise les valeurs de  $b$ ,  $H+$ ,  $H-$  et  $Z$ .

Pour définir  $Z$ , les directions, il faut placer le nord devant l'accès principal, et voir si le compartiment est accessible pour les pompiers par l'est, le sud, l'ouest;  $Z$  est le nombre des directions principales accessibles. (1 à 4).

Dans le cas où le bâtiment est divisé par des murs coupe-feu, le côté "mur coupe-feu" du compartiment doit être pris comme inaccessible.



$Z$
1
2
3
4



Pour définir la valeur de  $H$ , il faut mesurer la différence de hauteur entre le niveau d'accès du bâtiment et le plancher du compartiment. Comme la lutte contre l'incendie est beaucoup plus difficile pour les sous-sols, la formule fait une distinction entre les valeurs positives ( $H^+$ ), pour les étages, et les valeurs négatives ( $H^-$ ), pour les sous-sols.

# F.R.A.M.E.

## La page P-Ref.

Sur cette page, il faut introduire toutes les données pour le calcul du Risque Potentiel du cas de référence et les facteurs correspondants sont ensuite calculés..

### Calcul du Risque Potentiel

DONNEES		Symbole	Unité	Résultats			Commentaire
<b>Facteur de charge calorifique q.</b>							
charge calorifique 'immobilière' (bâtiment)	<b>Qi</b>	MJ/m <sup>2</sup>	B. Incombustible, avec max. 10% de matériaux combustibles pour les fenêtres, isolation et couvertures, etc.,	100	0	<b>100</b>	
charge calorifique 'mobilier' (contenu)	<b>Qm</b>	MJ/m <sup>2</sup>	a1. Bureaux	400	200	<b>600</b>	
La valeur calculée de q est =				<b>q</b>	=	<b>1.35</b>	
<b>Facteur de propagation i.</b>							
Augmentation de température	<b>T</b>	<a href="#">INFO P</a>	d. Contenu moyen de bâtiments résidentiels	250	500	<b>250</b>	
Dimension moyenne du contenu	<b>m</b>	<a href="#">INFO P</a>	Définissez m: par lien vers info P ou en remplissant la colonne F)	1.00	0	<b>1.00</b>	
Réaction au feu des surfaces	<b>M</b>	<a href="#">INFO P</a>	MOYENNE PONDEREE des classes suivantes (lien vers Info P)	5		<b>5</b>	
La valeur calculée de i est =				<b>i</b>	=	<b>1.25</b>	
<b>facteur de géométrie horizontale g</b>							
Longueur théorique	<b>l</b>	m	Définissez la distance la plus longue entre les centres de deux côtés du compartiment. Cette distance est la longueur théorique l.		50	<b>50</b>	
Superficie total du compartiment	<b>Atot</b>	m <sup>2</sup>	Calculez ensuite la superficie au sol totale du compartiment		2000	<b>2000</b>	
Largeur équivalente	<b>b</b>	m	Divisez cette superficie par la longueur théorique pour obtenir la largeur b .			<b>40</b>	
Façade(s) accessibles			Bâtiment accessible par une façade longue	long			
La valeur calculée de g est =				<b>g</b>	=	<b>1.28</b>	
<b>facteur de ventilation v</b>							
charge calorifique 'mobilier' (contenu)	<b>Qm</b>	MJ/m <sup>2</sup>	La charge mobilière Qm, déjà introduite, est utilisée.			<b>6750</b>	
PAS 1 : hauteur plancher - plafond	<b>h</b>	m	Donnez la hauteur moyenne du plancher au plafond du compartiment.		4	<b>4</b>	
coefficient de ventilation	<b>k</b>		Définissez le coefficient de ventilation k comme suit:				

# F.R.A.M.E.

	PAS 2	m <sup>2</sup>	On considère toutes les fenêtres, vitrages et translucides plastiques dans le toit et le tiers supérieur des murs. Donnez cette superficie en m <sup>2</sup>		10	3						
	PAS 3	m <sup>2</sup>	Donnez la surface aérodynamique du système d'aération statique en m <sup>2</sup>		10	10						
		Nm <sup>3</sup> /h	Donnez le débit des systèmes de ventilation mécaniques en Nm <sup>3</sup> /h.			0						
		m <sup>2</sup>	Superficie totale du compartiment	2000		0.01						
			coefficient de ventilation (calculé avec les données) ou estimé:	k =	3%	0.03						
	<a href="#">INFO</a> <a href="#">P</a>		La valeur calculée de v est =	v	=	0.98						
<b>facteur des étages e.</b>												
numéro de l'étage	E		Mezzanines et plateformes: ajoutez une valeur décimale au numéro d'étage		0	0						
	<a href="#">INFO</a> <a href="#">P</a>		La valeur calculée de e est =	e	=	1.00						
<b>facteur d'accessibilité z.</b>												
Nombre de directions accessibles	Z		Nombre de directions accessibles Z (1 à 4).		4	4						
Différence de hauteur	H	m	Différence de hauteur en mètres (positive ou négative)		-3							
	b		La valeur de b, la largeur du compartiment, est déjà introduite			25						
			La valeur calculée de z est =	z	=	1.05						
<b>Risques Potentiels</b>												
Facteur de charge calorifique q.	q	2.02	Valeurs des Risques Potentiels pour: biens (bâtiment et contenu) occupants (personnes) activités	<table border="1"> <tr> <td>P</td> <td>2.20</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>2.10</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>1.09</td> </tr> </table>			P	2.20	P1	2.10	P2	1.09
P	2.20											
P1	2.10											
P2	1.09											
Facteur de propagation i.	i	1.02										
facteur de géométrie horizontale g	g	1.05										
facteur des étages e.	e	1.00										
facteur de ventilation v	v	0.98										
facteur d'accessibilité z.	z	1.05										

En cliquant sur les cellules jaunes, on retrouve les listes des valeurs suggérées de la page Info P : on en choisit un, ou on entre une valeur mesurée. Dans les cellules vertes, on peut ajouter une correction. Quand on utilise des moyennes pondérées, il faut les définir d'abord à la page Info P.

## La page "Info A" .

Cette page donne de l'information sur les sous facteurs utilisés dans les calculs du risque acceptable. La page donne les listes de sélection qui sont utilisées comme données à la feuille de calcul suivante. Certaines cellules ont un commentaire ajouté avec des informations supplémentaires.

### **Facteur d'activation a.**

Le facteur d'activation a définit la présence de sources d'incendie dans le bâtiment. Celles-ci sont principalement les activités humaines, principales et secondaires; le mode de chauffage; les installations électriques; l'emploi de produits inflammables; les opérations dangereuses.

#### Activités Principales :



#### Activités Principales :

A1. Activités non industrielles (résidences, bureaux, enseignement, etc.)	0
A2. Industries de produits incombustibles ( EN Sprinkler classe RC1)	0
B. La plupart des industries, commerces, magasins ( EN Sprinkler classes RC2 et RC3)	0.2
C. Industries de produits combustibles comme le papier, le bois, la pétrochimie, les métaux légers.	0.4
D. Stockages et dépôts	0

#### Modes de chauffage :

Les défauts des systèmes de chauffage sont des causes possibles et connues d'un incendie. La probabilité d'un feu causé par le système de chauffage dépend du mode de transmission de chaleur, de la localisation du générateur et du type de combustible.



#### Modes de chauffage (espace et/ou procédé) - 1

E1. sans chauffage, pas de risque	0
E2. Transmission de chaleur par solides ou par eau	0
E3. Transmission de chaleur par air pulsé ou par huile	0.05

#### Modes de chauffage (espace et/ou procédé) - 2

F0. Non applicable	0
F1. Générateur de chaleur séparé coupe feu dans une chaufferie,	0
F2. Générateur de chaleur dans le compartiment même: convecteurs, radiateurs à gaz, poêles...	0.1

#### Modes de chauffage (espace et/ou procédé) - 3

G0. Non applicable	0
G1. Source d'énergie :électricité, charbon, mazout, fioul	0
G2. Source d'énergie :gaz	0.1
G3. Source d'énergie: déchets, bois	0.15

#### Installations Électriques :

Les défauts des installations électriques sont des causes possibles et connues d'un incendie. La probabilité d'un feu causé par le système électrique dépend de l'état et la conformité au règles de l'installation. Un contrôle régulier est une garantie pour une installation sûre.



#### Installations Électriques.

I1. Conformes et régulièrement contrôlées	0
I2. Conformes sans contrôle périodique,	0.1
I3. Non conformes aux règles d'installation	0.2

# F.R.A.M.E.

## Risque d'explosions:

L'apparition ou la présence de vapeurs ou gaz inflammables ou de poussières combustibles est une source supplémentaire d'incendie.



### Risque d'explosions – 1

Z. Non applicable	0
Z0. Risque d'explosion permanent ATEX zone 0	0.3
Z1. Risque d'explosion en opération normale ATEX zone 1	0.2
Z2. Risque d'explosion occasionnel ATEX Zone 2	0.1

### Risque d'explosions. - 2

K0. Non applicable	0
K1. Risque d'explosion de poussières ATEX zones 20/21/22	0.2
K2. Production de poussières combustibles sans aspiration	0.1



### Traitement de surfaces à produits inflammables: peinture; colles à base de solvants, etc.,

N1. Dans un endroit séparé et avec ventilation adaptée,	0
N2. Dans un endroit séparé sans ventilation ,	0.05
N3. Sans séparation vis à vis de l'activité principale	0.1
N1. Dans un endroit séparé et avec ventilation adaptée,	0.2

## Activités secondaires:

Les activités secondaires qui représentent une augmentation du risque sont pris en considération. La soudure n'est pas une aggravation dans un atelier de construction mécanique, mais bien dans une fabrication de meubles en bois.

## **Facteur de temps d'évacuation t**

Le facteur temps d'évacuation t définit le temps d'évacuation. Il est calculé en fonction du nombre et de la mobilité des personnes, des dimensions du compartiment, et des chemins d'évacuation.

La somme (b + l) est la longueur maximale du chemin d'évacuation dans le compartiment. La valeur H+ ou H- représente la partie verticale du chemin d'évacuation.

### Facteur du temps d'évacuation t

Le facteur t est calculé en fonction du nombre et de la mobilité des personnes présentes, des dimensions du compartiment, et des caractéristiques des chemins d'évacuation.

La longueur totale du chemin d'évacuation est pris en compte. Il est calculé avec les valeurs b, l, H+ ou H-, qui sont déjà introduites.

### INFO sur X



Définissez X, le nombre total de personnes à évacuer du compartiment: Quand on ne connaît pas le nombre exact, on peut faire une estimation avec le tableau ci-dessous en fonction de superficie du compartiment. Attention, la législation peut imposer d'autres densités d'occupants.

Nombre total des personnes dans le compartiment, défini par l'utilisateur

01. Salles d'attente, quais de gares	3
02. Lieux de rencontre à forte concentration (halls, églises, dancings, etc.)	1.5
03. Lieux de rencontre à moins forte concentration (salles de conférence, restaurants, cafés)	0.6
04. Classes dans les écoles	0.5
05. Jardins d'enfants	0.3
06. Laboratoires, ateliers dans les écoles	0.2
07. Institutions médicales	0.1
08. Prisons, centres de détention	0.1

# F.R.A.M.E.

09. Bâtiments résidentiels (maisons, hôtels, pensions)	0.05
10. Commerces: rez et sous-sols	0.3
11. Commerces: étages	0.2
12. Bureaux	0.1
13. Usines	0.03
14. Dépôts et stockages	0.003
15. DENSITE D'OCCUPATION DEFINI PAR UN CODE LOCAL	0.2

## INFO sur x

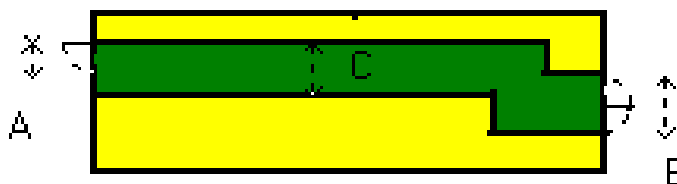
Définissez x, le nombre d'unités de passage suivant les impositions légales ou les circonstances locales.

x est le nombre d'unités de passage. La largeur minimale effective pour une sortie est 60 cm, (sauf imposition légale contraire) mais on doit tenir compte des circonstances locales; p.e. dans un hôpital, la largeur de la sortie doit être supérieure à la largeur des lits utilisés.

Il faut déduire 20 cm de largeur perdue pour chaque passage. Une porte d'une largeur de 80 cm a donc une largeur effective de 60 cm. Un couloir de 2 m a une largeur effective de 180 cm.

Pour définir la valeur de x, il faut examiner toutes les sorties du compartiment et le chemin pour y arriver. On doit mesurer pour chaque route la largeur la plus étroite en cm, déduire 20 cm, et diviser le résultat par 60 cm.

On additionne les quotients pour obtenir la valeur de x , le nombre d'unités de passage.



Dans l'exemple c'est la largeur de la porte A qui compte pour la sortie A, mais pour la sortie B, c'est la largeur du couloir C qui est prise en compte.

*Les portes coulissantes ou basculantes et les grands volets ne sont pas à considérer comme sorties !,*

## INFO sur p

Des personnes qui savent se déplacer sans aide et qui connaissent le bâtiment où il se trouvent, pourront l'évacuer facilement. Ceci est moins le cas pour des gens qui ont besoin d'aide ou qui doivent chercher les sorties.

La possibilité D permet le calcul du facteur p pour une groupe mixte

		%
	1	10.00 %
		20.00 %
A. Personnes indépendantes et mobiles (ex. : ouvriers)	2	%
		70.00 %
B. Personnes mobiles mais dépendantes (ex: élèves, visiteurs)	8	%
C. Personnes immobilisées (ex. Malades, personnes âgées, prisonniers)		100.0 %
	6.1 contrôle:	0%

# F.R.A.M.E.

## INFO sur K - chemins d'évacuation distincts et disponibles

K, le nombre de chemins d'évacuation distincts disponibles, est calculé comme suit:



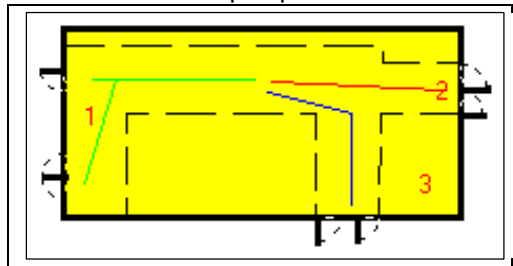
Donnez le nombre de sorties qui terminent à l'air libre, essentiellement les portes de sortie et les escaliers extérieurs, mais pas d'échelles.

Ensuite, définissez la capacité totale de toutes les sorties ensemble. Ceci est fait (automatiquement) en multipliant le nombre des unités de sorties par 120.

Le troisième pas est de diviser cette capacité par le nombre d'occupants présents. Ce quotient est le nombre théorique des chemins d'évacuation "distincts". Le nombre réel des chemins distincts ne dépassera pas 4 (supposant un angle de 90° entre eux).

Le nombre de chemins de sortie DISPONIBLES et DISTINCTS est la valeur la plus basse trouvée aux pas précédents

valeur de K



moins que 1	pas permis
moins que 2	1
moins que 3	2
moins que 4	3
plus que 4	4

## Facteur du contenu c.

Le facteur du contenu c : définit la valeur du contenu. Il est calculé en fonction de la valeur absolue des biens et des possibilités de remplacement.

### valeur relative du contenu c1

c1 est choisie en fonction de la possibilité de remplacer le contenu:

a. contenu remplaçable	0
b. contenu difficilement remplaçable	0.1
c. contenu irremplaçable	0.2

La valeur des biens V : Ici « Biens » signifie le compartiment, son contenu et occupants.

# F.R.A.M.E.

## **Facteur de dépendance d:**

Le facteur de dépendance d définit la dépendance de l'activité économique. C'est le rapport entre la valeur ajoutée et le chiffre d'affaires (ou revenus annuels). Ce chiffre est disponible dans les bilans des entreprises.

### facteur de dépendance d

L'activité présente dans le compartiment sera temporairement interrompue ou même arrêtée par un incendie. La valeur ajoutée est une bonne mesure pour la sensibilité de l'activité pour ce type d'interruption.

La valeur ajoutée est la somme des frais de personnel, des frais financiers, des amortissements et des résultats d'exploitation. Le chiffre d'affaires ( ou revenus annuels) est le total des revenus produits par l'activité économique.,

Plus grand le rapport entre la valeur ajoutée et le chiffre d'affaires, plus sensible sera l'activité pour des dommages économiques. Ce rapport est la valeur de d. Quelques valeurs indicatives:

a. Industrie à haute technicité (p.e. aéronautique): 0.7 to 0.9	0.8
b. Industrie de produits fins (ex: électronique): 0.45 to 0.7	0.6
c. Industrie manufacturière: 0.25 to 0.45	0.35
d. Commerce, dépôts: 0.05 to 0.15	0.1
e. Administrations, sociétés de service : 0.8	0.8
f. Moyenne de la plupart des entreprises	0.3
g. DEFINI par L'UTILISATEUR ( voir info A)	0

Le facteur d'environnement r définit dans quelle mesure l'environnement est hostile à l'évacuation. Il est calculé en fonction de la charge calorifique "immobilière"  $Q_i$  ; et de M, la combustibilité des surfaces.

# F.R.A.M.E.

## La page A-REF.

Sur cette page, il faut introduire toutes les données pour le calcul du Risque Acceptable du cas de référence et les facteurs correspondants sont ensuite calculés.

### Calcul du Risque Acceptable

Le cas de référence est habituellement la situation existante

DONNEES		Symbole	Unité				Résultat	Commentaire
<b>facteur d'activation a</b>		INDIQUEZ toutes les situations relevantes.						
Activités principales	a1		A2. Industries de produits incombustibles ( EN Sprinkler classe RC1)	0			0	
Modes de chauffage (espace et/ou procédé)	a2		E2. Transmission de chaleur par solides ou par eau	0			0	
	a3		F2. Générateur de chaleur dans le compartiment même.	0			0	
	a4		G2. Source d'énergie :gaz	0.1			0.1	
Installations Électriques.	a5		I1. Conformes et régulièrement contrôlées	0			0	
Risque d'explosions	a6		Z. Non applicable	0			0	
Danger de poussières	a7		K0. Non applicable	0			0	
Activités secondaires	a8		Travaux accessoires de soudure	non			0	
	a9		Travail mécanique du bois ou de plastiques	non			0	
Traitement de surfaces	a10		AUCUNE	0			0	
Autres	a11		Risques particuliers (p. ex. fumeurs incontrôlables),	non			0	
		<b>INFO A</b>	<b>valeur totale du facteur d'activation a:</b>	<b>a</b>	=		<b>0.1</b>	
<b>Facteur du temps d'évacuation t</b>								
	<b>b</b>	m	valeur donnée au facteur g du risque potentiel				40	
	<b>l</b>	m	valeur donnée au facteur g du risque potentiel				50	
Nombre d'occupants	<b>X</b>	pers./m <sup>2</sup>	Nombre total des personnes dans le compartiment, défini par l'utilisateur	m		100	100	
Total des unités de sorties	<b>x</b>	#	x est le nombre d'unité de sortie de 0.6 m , excepté les règles légales et les conditions pratiques.	2		50	2	
Sorties extérieures	<b>O</b>		Nombre d'unité des sorties à l'air libre (portes et escaliers)	2	chemins:		2	
Chemins de sortie DISTINCTS	<b>K</b>	#	Nombre calculé des chemins de sortie distincts:	2.4	donne		2	
facteur de mobilité	<b>p</b>	<b>INFO A</b>	A. Personnes indépendantes et mobiles (ex. : ouvriers)	1			1	
			personnes à perception limitée du risque	no			0	
			Plan d'évacuation clair, signalisation et éclairage de secours:	oui			0	

# F.R.A.M.E.

			Il y a risque de panique ?	non		0
		<b>INFO A</b>			p =	1
Longueur équivalente du chemin vertical			basé sur les valeurs de H+ ou H- données au facteur z		0	0
		secondes	Temps de sortie calculé (FRAME)	54.57		
RSET		secondes	Comme défini par logiciel de SIMULATION	0.00		
<b>Facteur du temps d'évacuation t</b>				t	=	<b>0.08</b>
<b>facteur de contenu c</b>						
Valeur relative	c1		b. contenu difficilement remplaçable	0.1		0.1
Valeur monétaire du contenu			Valeur actuelle en millions de MONNAIE (p.e. EUR, GBP, USD, SWF...)	13.0	millions	EUR
Indice coût de construction			Indice national du coût de construction au moment de l'analyse	654		
Correction pour inflation			Indice national du coût de construction en 2000	503	en 2000:	10.00
cours d'échange		EUR	1 MONNAIE = x.yz EURO	1.00	en EURO	
Valeur de référence			Valeur en en millions EURO , au cours d'échange, corrigée pour l'inflation			10.00
facteur valeur du contenu	c2					0.04
<b>facteur de contenu c</b>				c	=	<b>0.14</b>
<b>facteur d'environnement r</b>						
	Qi		valeur donnée au facteur q du risque potentiel			100
	M		valeur donnée au facteur i du risque potentiel			5
<b>facteur d'environnement r</b>				r	=	<b>0.70</b>
<b>facteur de dépendance d</b>						
ration valeur ajouté/ C.A.	d	<b>INFO A</b>	c. Industrie manufacturière: 0.25 to 0.45	0.35	-0.05	0.3
<b>facteur de dépendance d</b>				d	=	<b>0.3</b>
<b>Risques Acceptables</b>						
facteur d'activation a	a	0.10	Valeurs des Risques Acceptables pour :			Date de cette analyse  date(s) de cette analyse
Facteur du temps d'évacuation t	t	0.08	biens (bâtiment et contenu) = 1.6 - a - t - c			
facteur de contenu c	c	0.14	occupants (personnes) = 1.6 - a - t - r			
facteur d'environnement r	r	0.70	activités = 1.6 - a - c - d			
facteur de dépendance d	d	0.30	ATTENTION: Si la valeur de A, A1 ou A2 est inférieur à 0.2 ou même négative, on se trouve dans une situation totalement inacceptable! MODIFIEZ d'abord a, t, c, r ou d			

A	1.29
A1	0.72
A2	1.06

## La page "Info D".

### **Facteur des ressources en eau W**

Le facteur W, ressources en eau définit la qualité des ressources en eau. On tient compte de la quantité d'eau disponible, de la pression du réseau, du système de distribution et du nombre de points de raccordement.

#### Facteur des ressources en eau W

L'eau est le moyen d'extinction le plus courant. le facteur W définit la qualité minimale des ressources en eau. On tient compte de la quantité d'eau disponible, de la pression du réseau, du système de distribution et du nombre de prises disponibles.



#### TYPE DE RESERVE D'EAU

1. Réserve d'eau à usage général, remplissage automatique	0
2. Réserve d'eau à usage général, remplissage manuel	4
3. Pas de réserve d'eau ( à moins de 300 m)	10

#### QUANTITE REQUISE ET DISPONIBLE

La quantité nécessaire d'eau d'extinction est, en m<sup>3</sup>, égal à la charge calorifique totale en MJ/m<sup>2</sup> divisé par 4. Une quantité inférieure peut réduire l'efficacité des opérations de lutte contre l'incendie.

0%	4
70%	3
80%	2
90%	1
100%	0

#### RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU



Il est aussi nécessaire d'avoir un réseau de distribution adéquat. La tuyauterie aura un diamètre suffisant pour amener la quantité d'eau requise à l'endroit de l'incendie en 2 heures sans causer des pertes de charges considérables dans le réseau.

Le tableau suivant donne les débits qui passent dans les réseaux avec une vitesse d'eau de 2 m/sec, ce qui garantit des faibles pertes de charge sur des distances longues. Des réseaux maillés sont bons pour le double de ces quantités.

Aucun ou < DIA80	0
DIA 80 (3")	34.3
DIA100 (4")	59.2
DIA150 (6")	134.3
DIA200 (8")	232.3
DIA250 (10")	366.8
DIA300 (12")	526.1
DIA350 (14")	676.9

#### Capacité du réseau de distribution d'eau.

ADEQUAT	0
LIMITE	2
AUCUN	6

#### Prises d'eau d'hydrants:

On prévoit suffisamment de prises d'eau (hydrants) : En principe, il faut 1 prise de 70 mm par 50 m de périmètre, ou des prises plus grandes. Une prise d'eau de 80 mm vaut 2 x 70, une prise d'eau de 100 mm vaut 3 x 70 mm..

# F.R.A.M.E.

## **Facteur de protection normale N.**

Le facteur N, protection normale définit la qualité des moyens normaux de protection. On juge la qualité de la chaîne alerte- première intervention- secours.

### systeme d'alarme



Le système d'alarme est normalement composé d'un service de garde, d'un réseau d'alerte non automatique, permettant de signaler l'incendie détecté à une permanence ou à la brigade de pompiers et d'avertir les usagers du bâtiment de la présence de l'incendie.

L'occupation continue du bâtiment peut être considérée comme équivalent à un service de garde;

Un réseau généralisé de téléphones peut être pris comme un réseau d'alerte.

L'appel automatique des pompiers est équivalent à la présence permanente d'un responsable.

L'alarme peut être que "local", p.e. quand le gardien n'a pas d'instructions ou moyens pour appeler les pompiers. Cette situation sera pénalisée.

Il faut disposer d'un signal d'alarme audible pour avertir les occupants à évacuer le compartiment. Dans des endroits bruyants, il faut aussi un signal visuel.

### moyens de premiers secours

Les moyens de premiers secours classiques sont les extincteurs, les dévidoirs et les hydrants intérieurs. Il faut adapter les moyens au type de risque. Pratiquement chaque pays a ses propres règles.,

On applique les normes nationaux pour les extincteurs. Pour les dévidoirs ou hydrants intérieurs il faut pouvoir atteindre chaque point du bâtiment avec au moins un jet.

L'utilisation de dévidoirs est indiquée quand la charge calorifique est faible et pour des usagers sans formation. Les hydrants intérieurs sont plus utiles quand la charge calorifique est plus grande et quand les usagers sont formés à l'emploi des moyens de secours.



### Extincteurs portatifs et mobiles.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Extincteurs du bon type en nombre suffisant    | 0 |
| 2. Extincteurs en nombre insuffisant ou inadaptés | 2 |



### Dévidoirs ou hydrants intérieurs

- |  |   |
|--|---|
| 1. en nombre suffisant et en position adéquate | 0 |
| 2. Nombre ou localisation inadaptée            | 2 |
| 3. Pas de dévidoirs ni hydrants intérieurs     | 4 |

### Temps d'arrivée des pompiers



Le temps écoulé entre l'alerte et la première intervention des pompiers permet au feu de se développer, pendant qu'on ne dispose que de ses propres moyens pour lutter contre l'incendie.

- |  |    |
|--|----|
| 1. Les pompiers arrivent en moins de 10 min. | 0  |
| 2. Les pompiers arrivent après 10 à 15 min.  | 2  |
| 3. Les pompiers arrivent après 15 à 30 min.  | 5  |
| 4. Les pompiers arrivent après 30 minutes    | 10 |

### Formation propre des occupants



Dans le premier temps, la lutte contre le feu sera faite par des occupants formées dans l'emploi des moyens de secours.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Tous les occupants savent utiliser les 1ers moyens | 0 |
| 2. Seulement une équipe d'intervention                | 2 |
| 3. Pas de formation spécifique donnée                 | 4 |

# F.R.A.M.E.

## Facteur de la protection spéciale S

Le facteur S, protection spéciale définit dans quelle mesure la protection a été renforcée par des moyens automatiques, par l'abondance des moyens, par l'augmentation de la fiabilité.

### Facteur de PROTECTION SPECIALE S

La protection spéciale contient les installations automatiques de détection et d'extinction, et les moyens supplémentaires qui augmentent la fiabilité de la protection contre l'incendie.

#### DETECTION AUTOMATIQUE

Les systèmes de détection automatique accélèrent la découverte de l'incendie et l'intervention des pompiers. Les systèmes automatiques de détection ne sont pris en compte que quand la chaîne de signalisation est complète, c.à.d. que la détection d'un début d'incendie est signalée au corps de pompiers, qui interviendra sans délai. Les systèmes de sprinklage équipés d'une signalisation de flux et reliés à une centrale d'alarme, sont considérés comme un système de détection thermique (lente). Les systèmes de détection modernes sont équipés d'une signalisation des défauts et peuvent parfois identifier individuellement le détecteur qui signale l'incendie. Ces systèmes valent plus



Aucune	0
1. Détection automatique par l'action des sprinkleurs rapportée	4
2. Par détecteurs thermiques	5
3. Par détecteurs de fumées ou de flammes	8
4. Par avertisseurs d'incendie fumées résidentiels	2

#### Ressources d'eau améliorées

La fiabilité des ressources en eau et la quantité disponible donnent une garantie supplémentaire que le feu pourra être combattu efficacement. Avec un ressource inépuisable (au moins 4x la quantité minimale) on risque pas un manque d'eau. L'eau doit être amenée par une source de débit/pression fiable : un château d'eau, une pompe, un réservoir élevé.



Une seule source de pression / débit	5
Haute fiabilité : un stockage avec une double source de pression / débit	12

#### PROTECTION AUTOMATIQUE

Ici on ne considère que les systèmes automatiques qui protègent tout le compartiment. Les systèmes partiels pour des points névralgiques sont pris en compte plus loin, pour le facteur Y.



Aucune	0
1. Sprinklers sans ressource d'eau indépendante, p.e. sur l'eau potable	11
2. Sprinklers avec ressource d'eau indépendante	14
3. Sprinklers avec deux ressources d'eau indépendantes	20

Les systèmes de sprinklers ne peuvent être considérés comme protection automatique que s'ils sont adaptés à l'activité présente et muni d'au moins une ressource d'eau adéquate.



#### POSTE DE POMPIERS INTERVENANT

1. Centre de secours principal (à temps plein 24h/24 7j/7)	8
2. Centre de secours avec sapeurs-pompiers professionnels (présents le jour, disponibles la nuit)	6
3. Centre d'intervention avec professionnels à temps partiel.	4
4. Centre d'intervention avec volontaires	2

#### Corps de pompiers d'entreprise

Aucun	0
1. Corps de pompiers d'entreprise pendant les heures de travail	6
2. Corps de pompiers d'entreprise à temps plein 24h/24 7j/7	14

# F.R.A.M.E.

On ne retrouve les corps de pompiers d'entreprise que sur des sites industriels importants.

## **Facteur de résistance au feu F**

Le facteur de résistance au feu F définit la valeur de la résistance au feu des éléments constructifs, corrigée pour la valeur de la protection spéciale.



### Facteur de résistance au feu F.

Le facteur F est défini par la valeur de la résistance au feu des éléments constructifs, mais corrigé en fonction de la protection spéciale présente (facteur S), car dans un bâtiment avec beaucoup de protection active, la résistance au feu joue un rôle moins important dans l'ensemble.

On calcule d'abord une résistance au feu moyenne  $f$  en minutes, en partant des résistances au feu de la structure, des murs extérieurs, du plafond ou le toit, des murs intérieurs.

La résistance au feu des éléments constructifs est fixée dans la plupart des pays à l'aide d'essais basée sur la courbe temps/température normalisée ISO R 834.2

Pour tous les éléments constructifs, le critère principal est la stabilité au feu, mais d'autres propriétés comme le pouvoir isolant, l'étanchéité aux flammes et aux fumées, et le maintien de certaines capacités sont prises en compte pour accorder un certificat.

Pour FRAME, seul la stabilité au feu est considérée pour les éléments portants, comme colonnes, poutres et planchers.

Pour les parois la stabilité au feu et le maintien de la fonction séparative sont requises.

Les restrictions suivantes sont à respecter:

1. Afin d'éviter des résultats irréalistes, on n'utilisera pas des valeurs supérieures à 120 min.
2. On ne peut introduire des valeurs plus hautes pour les murs, toitures et parois intérieures que pour la structure portante.
3. Pour les constructions mixtes, c'est la valeur de l'élément le plus faible qui compte.
4. Les fenêtres dans les murs extérieurs peuvent être négligées si leur superficie ne dépasse pas les 5 % des parois.
5. Pour les toits et les plafond, il faut tenir compte des propriétés du dessous.
6. Pour les bâtiments sprinklés sans résistance au feu propre, on peut prévoir 30 à 60 minutes de résistance au feu, à condition que les ressources en eau sont prévues pour fonctionner ainsi.
7. Les parois intérieures ne sont pris en considération que quand le compartiment est divisé dans au moins quatre zones d'une superficie maximale de 1000 m<sup>2</sup>

# F.R.A.M.E.

## **Facteur de fuite U et facteur de sauvegarde Y:**

### Facteur de fuite U

Pour le calcul du facteur de fuite U, on tient compte d'un nombre d'éléments de la protection spéciale qui accélèrent l'évacuation ou ralentissent le développement de l'incendie, du compartimentage et de la protection des chemins d'évacuation.

Les systèmes de détection automatique accélèrent la découverte de l'incendie et l'évacuation. Les valeurs utilisées pour le facteur S sont applicables.

Le compartimentage et la protection des chemins d'évacuation ralentissent la propagation de fumées et de chaleur. Raccourcir les distances et une bonne signalisation aident les personnes à se rendre plus vite à une zone de sécurité.

### Systèmes de détection automatiques d'incendie

Les systèmes de détection couvrants le compartiment entier, qui sont indiqués au facteur de protection spéciale S, sont aussi automatiquement inclus dans le calcul du facteur de fuite U.

Une détection localisée dans des zones critiques, p.e. pour les chemins d'évacuation ou des zones à risque accru, est aussi prise en considération. Un petit bonus est accordé, quand il faut évacuer moins de 300 personnes.



### Sous compartimentage

Aucun	0
1. EI30 Compartimentage de max. 1000 m2 par zone	2
2. EI60 Compartimentage de max. 1000 m2 par zone	4

### Type d'escaliers pour l'évacuation

Pas d'escaliers pour l'évacuation	0
1. escaliers intérieurs ouverts	0
2. Un seul escalier intérieur cloisonné	1
3. Plusieurs escaliers intérieurs cloisonnés	2
4. Un des escaliers intérieurs est aussi protégé contre l'intrusion de fumées	3
5. Plusieurs escaliers intérieurs sont protégés contre l'intrusion de fumées	4
6. Escalier(s) intérieur(s) et 1 escalier extérieur	6
7. Escalier(s) intérieur(s) et plus que 1 escalier extérieur	8
8. Escalier intérieur et toboggan ou échelles pour 1er / 2me étage	2



### Sorties horizontales

Pas de sorties horizontales	0
1. Sortie horizontale vers un compartiment voisin pour min. 50% de la capacité requise	2
2. Sortie(s) horizontale(s) vers compartiment(s) voisin(s) pour 100% de la capacité requise.	8



### Protection par sprinkleurs

Aucune	0
1. Sprinkleurs dans zone de haut risque	5
2. Sprinkleurs dans tout le bâtiment	10

### Facteur de sauvetage Y

Pour le calcul du facteur de sauvetage Y, on tient compte des dispositions qui protègent les points névralgiques de l'activité, et des mesures organisationnelles qui permettent la reprise rapide des activités, éventuellement à un autre endroit.

# F.R.A.M.E.

## La page D-REF:

<b>nom du bâtiment</b>	<b>identification du compartiment</b>	<b>cas de référence</b>
------------------------	---------------------------------------	-------------------------

Calcul du Degré de Protection D

Le cas de référence est habituellement la situation existante

DONNEES	Symbole	Unité		Résultats	Commentaire
<b>Facteur des ressources en eau W</b>					
Type de réserve d'eau	w1		1. Réserve d'eau à usage général, remplissage automatique	0	0
Capacité de la réserve d'eau		m³	Capacité estimée de la réserve d'eau disponible pour la lutte contre l'incendie	158	m³
		m³	Capacité requise pour l'extinction de l'incendie	175	m³
	w2		Capacité disponible en % de la requise	90%	1
Réseau de distribution					
Diamètre nominal du conduit d'eau principal		mm	DIA 80 (3")	flux	34.3
Réseau maillé ?			oui	total m³/h	34.3
	w3		Capacité de débit du réseau de distribution	LIMITEE	6
Prises d'eau d'hydrants		m	Périmètre du bâtiment ( = 2 * (b+l))	180	m
		#	Nombre de connexions de 70 (2.5") disponibles	4	
		#	Nombre de connexions de 80 (3") disponibles	0	
		#	Nombre de connexions de 110 (4") disponibles	0	
			Nombre équivalent de connexions 70 (2.5")	4	
	w4		Distance moyennes entre connexions sur le périmètre du bâtiment	45.00	0
Pression statique		m	Hauteur plancher H+ ou H- + hauteur plafond h	4	
			Pression statique requise pour le réseau.	3.9	bar
	w5	bar	Pressure statique disponible dans le réseau.	5	bar
				w =	7
				W =	0.70
<b>Facteur des ressources en eau W</b>					
<b>facteur de protection normale N</b>					
Découverte	n1		par présence humaine et/ou service de garde	oui	0
Alerte			Il y a un réseau d'alerte ( manuel)	oui	0
Appel des pompiers			Transmission garantie du message aux pompiers	oui	0
Alarme pour les occupants			Signal audible et/ou visuel aux occupants	oui	0
Extincteurs	n2		1. Extincteurs du bon type en nombre suffisant	0	0
Dévidoirs ou hydrants intérieurs	n3		1. en nombre suffisant et en position adéquate	0	0
Temps d'arrivée des pompiers	n4		2. Les pompiers arrivent après 10 à 15 min.	2	2

# F.R.A.M.E.

Formation propre des occupants	n5	2. Seulement une équipe d'intervention	2		2
			n	=	4
<b>facteur de protection normale N</b>			N	=	0.81
<b>Facteur de protection spéciale S</b>					
Détection automatique d'incendie	s1	Transmission garantie du signal de détection vers les pompiers en direct ou par télésurveillance	oui		
		Aucune	0		0
		Avec surveillance des circuits électroniques	non		0
		identification individuelle par petite zone (détecteur, pièce)	non		0
Ressources d'eau améliorées	s2	Réserve d'eau inépuisable (4 fois la capacité requise)	non		0
	s3	Réserve d'eau uniquement pour l'extinction	non		0
Contrôle de la réserve d'eau	s4	Réserve d'eau indépendante (= en propriété)	non		0
Source de pression / débit	s5	Une seule source de pression / débit	0		0
Protection par sprinkleurs	s6	Aucune	0		0
Autre automatique	s7	Autre système d'extinction automatique (CO2, mousse, gaz inerte)	non		0
Poste de Pompiers intervenant	s8	1. Centre de secours principal (à temps plein 24h/24 7j/7)	8		8
Corps de pompiers d'entreprise	s9	Aucun	0		0
			s	=	8
<b>Facteur de protection spéciale S</b>			S	=	1.48
<b>Facteur de résistance au feu</b>					
Structure et compartimentage	fs	min. Résistance au feu (REI) moyenne des éléments structuraux et séparatifs:	30	min.	30
Murs extérieurs, façades	ff	min. Résistance au feu E des murs extérieurs ( E = étanchéité aux flammes)	30	min.	30
Plafond ou toit	fd	min. Résistance au feu moyenne du plafond ou toiture (RE)	30	min.	30
Murs intérieurs	fw	min. Résistance au feu moyenne des murs intérieurs (EI)	0	min.	0
		résistance au feu moyenne calculée	f	=	26.25
		Stabilité au feu initial de la structure	Fo	=	1.30
<b>Facteur de résistance au feu</b>			F	=	1.24
<b>Facteur de fuite U</b>					
Détection automatique d'incendie	u1	Ces données sont déjà introduites au facteur S			
		Aucune	0	voir à S	0
		Avec surveillance des circuits électroniques	non	voir à S	0
		identification individuelle par petite zone (détecteur, pièce)	non	voir à S	0
		détection partielle en zone de haut risque	non		0
		Signalisation pour max. 300 personnes ensemble	oui		2
		Alarme d'évacuation avec messages parlés par système de communication	non		0
Subs compartimentage	u2	Aucun	0		0

# F.R.A.M.E.

Partie verticale des chemins d'évacuation	u3	1. escaliers intérieurs ouverts	0		0						
Sorties horizontales		Pas de sorties horizontales	0		0						
Signalisation et éclairage		Signalisation complète et éclair de secours dans les chemins d'évacuation	oui		4						
Sprinkleurs?	u4	Aucune	0		0						
Autre système automatique	u5	Autre système d'extinction automatique (CO2, mousse, gaz inerte)	non	voir à S	0						
Commande du désenfumage	u6	Evacuation de fumées actionnée par la détection	non		0						
Poste de pompiers intervenant	u7	1. Centre de secours principal (à temps plein 24h/24 7j/7)	8	voir à S	8						
Corps de pompiers d'entreprise	u8	Aucun	0	voir à S	0						
			<b>u</b>	=	<b>14</b>						
<b>Facteur de fuite U</b>			<b>U</b>	=	<b>1.98</b>						
<b>Facteur de sauvetage Y</b>											
Sous compartimentage	yi	Aucun	0		0						
<b>PROTECTION PHYSIQUE</b>											
Détection	yi	Détection automatique partielle en zones critiques pour l'activité	non		0						
Sprinkleurs (partiels)		Sprinklage local dans zones critiques	non		0						
Autres systèmes automatiques	yi	Autre protection LOCALE en zones critiques ( mousse, CO2, gaz inerte)	non		0						
<b>ORGANISATION</b>											
FINANCIER	yi	Données financières et économiques protégées	oui		2						
EQUIPEMENT	yi	Pièces de rechange protégées	oui		4						
REPARATIONS	yi	Réparations possibles par moyens propres	oui		2						
RELOCALISATION		Relocalisation immédiate de l'activité possible	non		0						
COOPERATION	yi	Accords de coopération avec d'autres entreprises	non		0						
CENTRES DE PRODUCTION	yi	Répartition de l'activité sur plusieurs centres de production	non		0						
			<b>y</b>	=	<b>8</b>						
<b>Facteur de sauvetage Y</b>			<b>Y</b>	=	<b>1.48</b>						
<b>Degrés de Protection D</b>											
Facteur des ressources en eau W	<b>W</b>	<b>0.70</b>	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td><b>D</b></td> <td><b>1.05</b></td> </tr> <tr> <td><b>D1</b></td> <td><b>1.61</b></td> </tr> <tr> <td><b>D2</b></td> <td><b>1.24</b></td> </tr> </table>		<b>D</b>	<b>1.05</b>	<b>D1</b>	<b>1.61</b>	<b>D2</b>	<b>1.24</b>	Date de cette analyse  date(s) de cette analyse
<b>D</b>	<b>1.05</b>										
<b>D1</b>	<b>1.61</b>										
<b>D2</b>	<b>1.24</b>										
facteur de protection normale N	<b>N</b>	<b>0.81</b>									
Facteur de protection spéciale S	<b>S</b>	<b>1.48</b>									
Facteur de résistance au feu	<b>F</b>	<b>1.24</b>									
Facteur de fuite U	<b>U</b>	<b>1.98</b>									
Facteur de sauvetage Y	<b>Y</b>	<b>1.48</b>									

# F.R.A.M.E.

## Les pages P- V1, A- V1, D- V1, P- V2, A- V2 et D- V2.

Ces pages donnent dans les premières colonnes les valeurs obtenues pour le cas de référence et la possibilité de modifier les données. Les données modifiées ne sont utilisés que pour les variantes 1 et 2 lorsque l'option OUI est choisie dans la colonne "Changez?". Les valeurs modifiées sont alors automatiquement utilisées dans les calculs des variantes.

nom du bâtiment	identification du compartiment
-----------------	--------------------------------

### Calcul du Risque Potentiel

DONNEES	Symbole	Unité	P - REF	MODIFICATION DES DONNEES	VALEURS	Changez ?	Variante 1
CHANGEES							
<b>Facteur de charge calorifique q.</b>							
charge calorifique 'immobilière' (bâtiment)	Qi	MJ/m²	100	B. Incombustible, avec max. 10% de matériaux combustibles pour les fenêtres, isolation et couvertures, etc.,	100	100	200.00 non 100
charge calorifique 'mobilier' (contenu)	Qm	MJ/m²	600	a1. Bureaux	400	100	500 non 600
			1.35	La valeur calculée de q est =	q	=	1.35 1.35

### Calcul du Risque Acceptable

DONNEES	Symbole	Unité	A - REF	MODIFICATION DES DONNEES	VALEURS	Changez ?	Variante 1
CHANGEES							
<b>facteur d'activation a</b>							
INDIQUEZ toutes les situations relevantes.							
Activités principales	ai		0	A2. Industries de produits incombustibles ( EN Sprinkler classe RC1)	0	0	non 0
Modes de chauffage	ai		0	E2. Transmission de chaleur par solides ou par eau	0	0	non 0

nom du bâtiment	identification du compartiment						
<b>Calcul du Degré de Protection D</b>							
DONNEES	Symbole	Unité	D - REF	MODIFICATION DES DONNEES	VALEURS	Changez ?	Variante 1
CHANGEES							
<b>Facteur des ressources en eau W</b>							
Type de réserve d'eau	w1		0	1. Réserve d'eau à usage général, remplissage automatique	0	0	non 0
Capacité de la réserve d'eau		m³	158	Capacité estimée de la réserve d'eau disponible pour la lutte contre l'incendie	180	m³	

## Types de compartiments spéciaux.

### **Compartiments avec un atrium.**

L'évaluation du risque d'incendie avec FRAME pour des atriums et des compartiments avec plusieurs planchers (duplex, triplex) demande un peu d'explication, afin d'arriver à une évaluation correcte. On doit toujours veiller à employer la valeur la plus pertinente pour l'évaluation du risque.

En principe, on tient compte de la surface supplémentaire des planchers des mezzanines et étages partiels dans le facteur des étages  $e$ , mais il y a d'autres facteurs qui sont affectés dans un atrium.

#### Facteur $q$ , charge calorifique.

Pour la charge calorifique immobilière, il faut tenir compte de tous les éléments constructifs: si les planchers sont construits sur un support en bois, il faudra augmenter la valeur de  $q_i$  en conséquence.

Pour la charge calorifique mobilière, il faut vérifier si les biens qui se trouvent sur une mezzanine sont protégés par rapport aux biens au sol, par exemple si la mezzanine a un plancher en béton.

En principe on peut prendre la charge calorifique caractéristique de chaque niveau séparé en prendre la valeur la plus haute comme la plus significative pour l'ensemble. Mais si la charge calorifique se trouve sur des planchers ouverts (caillebotis), de façon que le feu se propagera à travers le plancher, il vaut mieux additionner les charges calorifiques pour le calcul de  $q$ , au lieu de considérer les sous étages comme superficie supplémentaire dans le calcul du facteur  $e$ .

#### Facteur de géométrie $g$

Pour l'évaluation du compartimentage, on part en principe d'un étage complet d'un bâtiment. Quand il y a dans un bâtiment à appartements plusieurs habitations sous compartimentées entre elles, mais situées au même étage, et asservies par les mêmes accès et chemins d'évacuation, il faut les prendre ensemble comme un seul compartiment, si non on obtient pour les facteurs  $g$  et  $t$  des valeurs très basses et/ou inutilisables. Le fait du sous compartimentage entre les habitations est pris en compte dans les facteurs  $F$  et  $U$ . Mais quand un étage est divisé en deux ou plusieurs compartiments, de sorte qu'une évacuation vers un compartiment voisin est possible, on peut évaluer les parties d'étage comme des compartiments séparés.

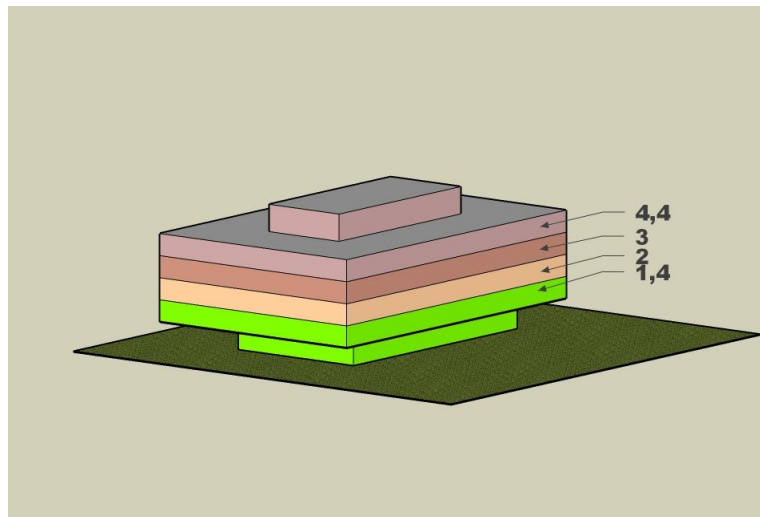
#### Facteur d'étages $e$ .

Pour obtenir un calcul correcte, il faut toujours prendre le plancher avec la surface la plus grande comme niveau d'accès. Si un compartiment est composé d'un petit rez-de-chaussée et un étage plus grand, il faudra situer l'accès (pour l'évaluation du risque) au niveau le plus grand.

La superficie des mezzanines est ajoutée au numéro de l'étage sous forme d'une valeur décimale (pourcentage de la superficie de l'étage le plus grand) ce qui augmente le numéro de l'étage. La règle est : devant la virgule: le numéro de l'étage et après la virgule : le pourcentage de superficie supplémentaire, éventuellement plus de 100 % .

Pour un étage au niveau d'accès 0, avec liaison vers un souterrain (90 %) et un plancher supérieur (90%) cette règle donne pour le numéro d'étage 0 (accès) + 0.9 (souterrain) + 0.9 (étage) = 1.8 (donne  $e = 1.34$ )

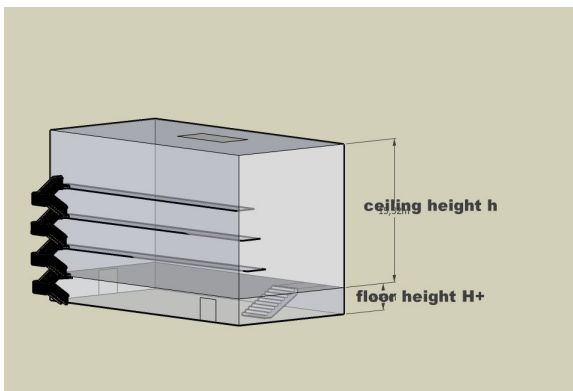
# F.R.A.M.E.



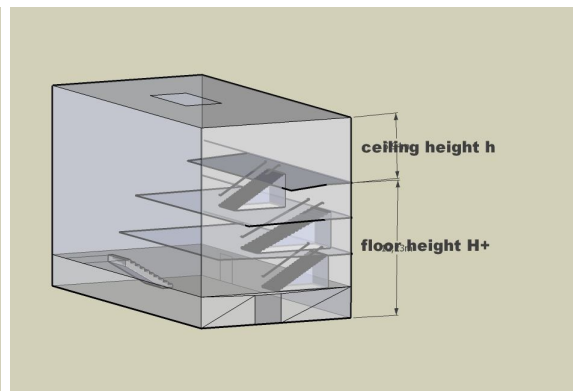
## Facteur de ventilation v.

pour le facteur de ventilation  $v$  on prend pour un étage simple la hauteur moyenne entre le plancher et le plafond pour définir l'espace libre où une couche de fumées menaçante peut se créer. Pour un atrium ou un duplex, il faut tenir compte de la hauteur entre le plafond et le plancher le plus haut d'où il faut pouvoir s'enfuir par l'intérieur du compartiment.

Quand on peut quitter les mezzanines directement, on peut prendre en compte la hauteur totale de l'atrium. Attention: Le logiciel n'accepte pas des hauteurs d'atrium de plus de 15 m, dans ce cas il faut introduire "15 m" comme valeur pour le calcul.



Mezzanine avec sortie directe



Mezzanine avec sortie intérieure

## Facteur d'accessibilité z.

Le même raisonnement est valable pour la différence de hauteur d'accès :

Comme "niveau plancher" de l'atrium, on prend le plancher le plus haut dans le compartiment atrium où les pompiers doivent venir pour des actions de sauvetage et/ou d'extinction. Dans la fig.2 la galerie supérieure ne compte pas, parce que on peut directement sortir du compartiment, mais dans la fig.3 il faut prendre la galerie comme niveau plancher. De cette façon les facteurs  $e$ ,  $z$ , et  $v$  prennent en compte le risque plus grand de la situation de la figure à droite.

# F.R.A.M.E.

## **Etage du type Loft.**

Une situation particulière où il faut prendre certaines précautions est l'évaluation du risque d'incendie pour des étages du type loft, qui se trouvent en retrait de la façade et qui font partie d'un duplex.

Pour l'évaluation du compartimentage on part en principe d'un étage complet. Des habitations sous compartimentées asservies par les mêmes chemins d'accès et d'évacuation sont à considérer comme un seul compartiment, les lofts sont pris en compte comme partie décimale du numéro d'étages.

Dans l'esquisse ci-dessous, les services de secours peuvent accéder aux bâtiments par plusieurs côtés, mais pour le bâtiment à gauche, le niveau 4,5 est seulement accessible par un seul chemin, donc il faut dans la formule du facteur  $z$ , prendre  $Z = 1$  pour refléter l'aggravation du risque.

Dans certains cas, par exemple des étages plutôt petits, cela ne changera pas le facteur  $z$ , ce qui signifie que l'aggravation du risque par l'accessibilité réduite reste négligeable.

