

Conférence « Construction Métallique »

LES 8 BONNES RAISONS DE GALVANISER

JEUDI 22 FEVRIER 2018

Ecole Nationale d'Architecture de Rabat (ENA)

Par Ibrahim SELLAKE – Ingénieur MCA



abor Poznań



GALVANISATION



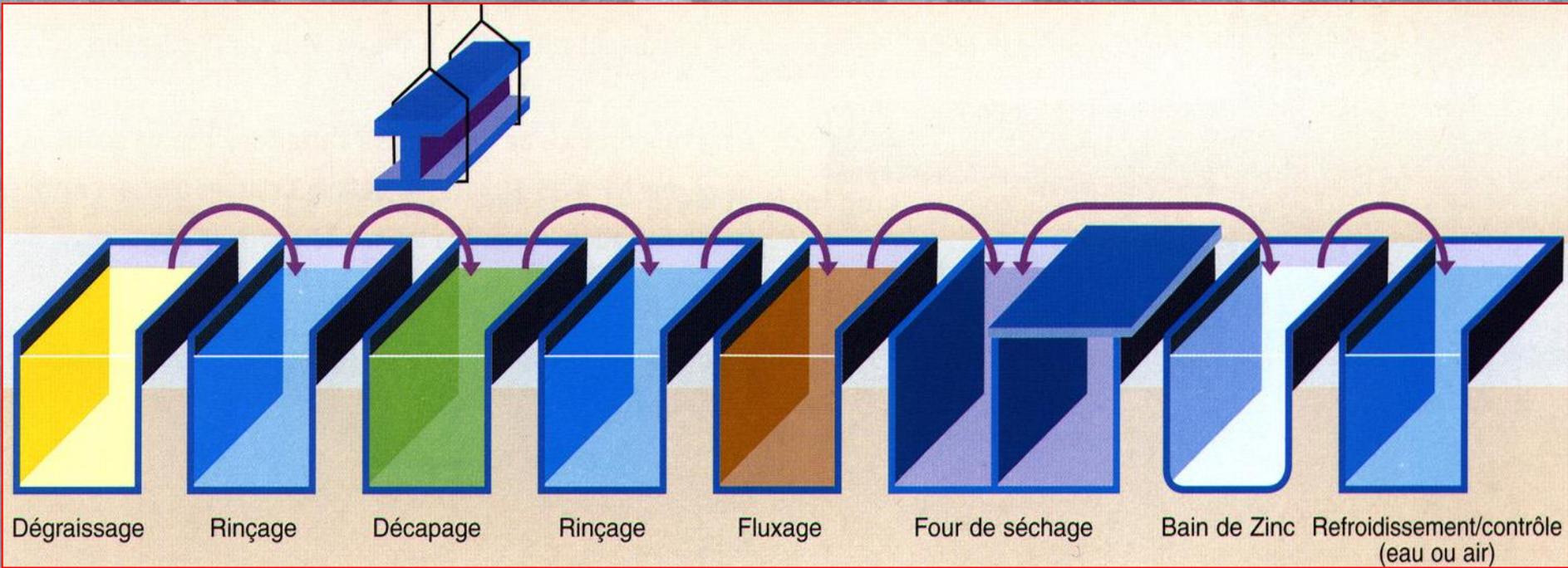
PEINTURE



METALLISATION



PROCEDE DE GALVANISATION

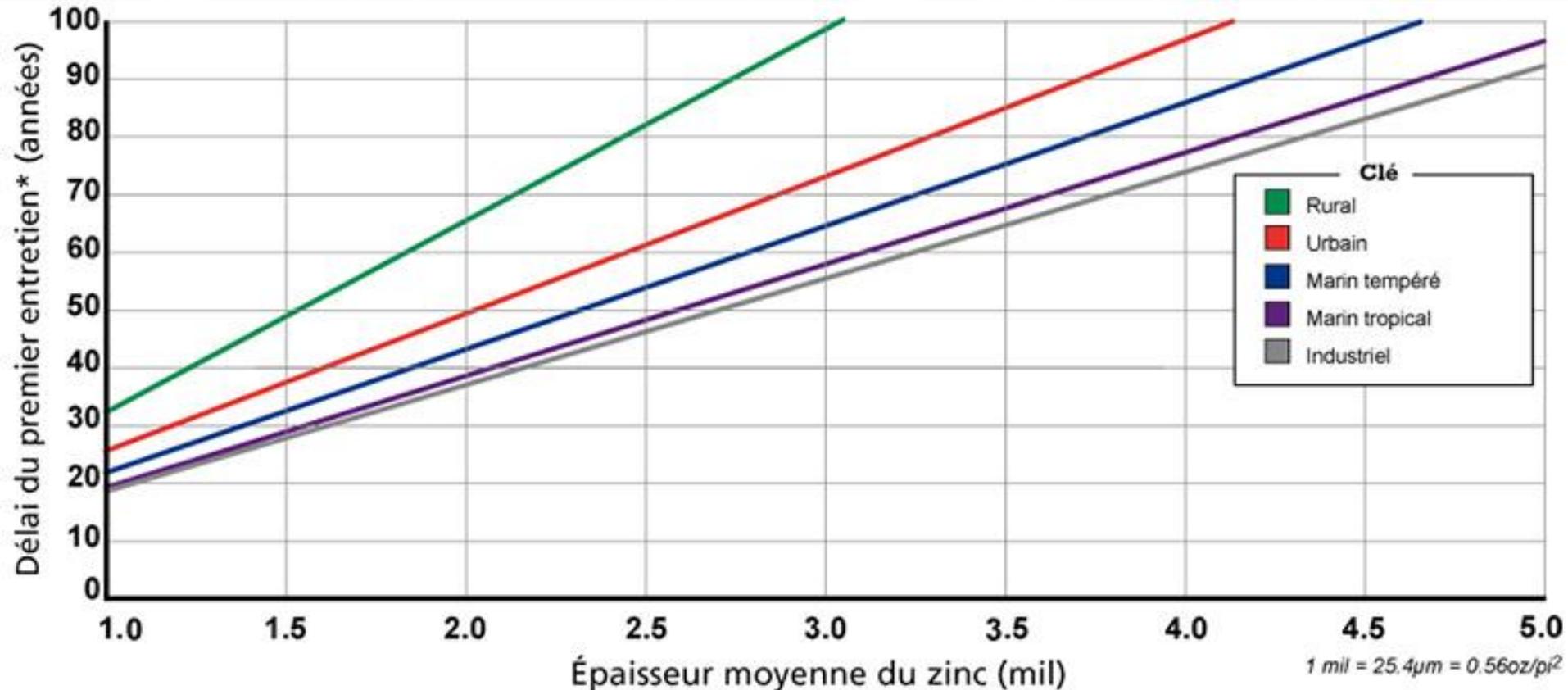


POURQUOI GALVANISER

1. Durée de vie exceptionnel (40 à 50 ans)
2. Résistance au choc
3. Protection sacrificielle
4. Protection total
5. Economique
6. Choix esthétique et durable
7. Processus maitrisé
8. Une industrie qui offre une assistance technique



1. Durée de vie exceptionnel (40 à 50 ans)



*Le délai du premier entretien est défini comme étant le délai avant la formation de 5 % de rouille sur la surface en acier.

L'ASTM a publié le résultat de recherches effectuées en diverses localités où des couches de zinc avaient été exposées à diverses conditions climatiques.

La durée de vie du revêtement est prévisible pourvu que les conditions climatiques auxquelles le revêtement est soumis soient connues.

Une pièce galvanisée à chaud ne demande aucun entretien pendant plus de 30 ans, dans des conditions normales d'utilisation

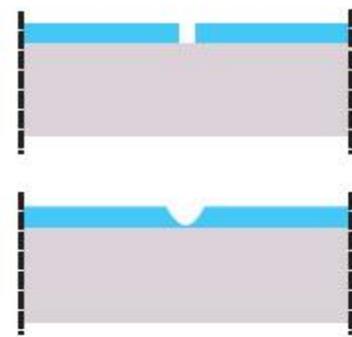
2. Résistance au choc



La surface d'une pièce en acier galvanisée à chaud est constituée de plusieurs couches intermétalliques zinc-fer plus dures que l'acier. Ce revêtement offre une résistance exceptionnelle, ainsi qu'une bonne adhérence

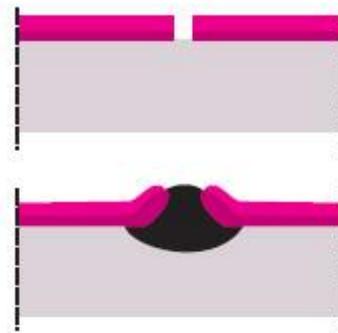
Les pièces Métalliques sont soumises à des chocs lors des opérations de manutention et de montage. La résistance de la couche de galvanisation permet d'absorber les chocs et éviter ainsi la dégradation du revêtement.

3. Protection sacrificielle



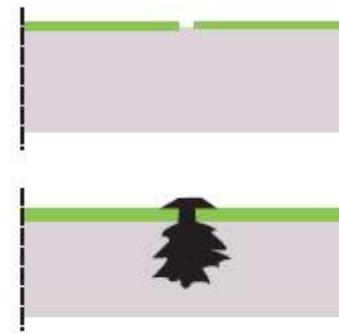
Galvanisation

L'acier est protégé à l'endroit de la rayure grâce à un effet de pile fer/zinc. (Autocicatrisation)



Peinture

L'acier rouille à l'endroit de la rayure et soulève la peinture en cas d'absence de réparation.



**Revêtement métallique
(type nickel, chrome ou cuivre)**

L'acier rouille en profondeur à l'endroit de la rayure. Corrosion par piqûre.



4. Protection Total



Contrairement à la peinture, Le procédé de galvanisation se fait par l'immersion de la pièce à galvaniser dans un bain de Zinc en fusion. Cette méthode permet d'assurer la protection de la surface total de la pièce quelque soit sa forme géométrique.

5. Economique

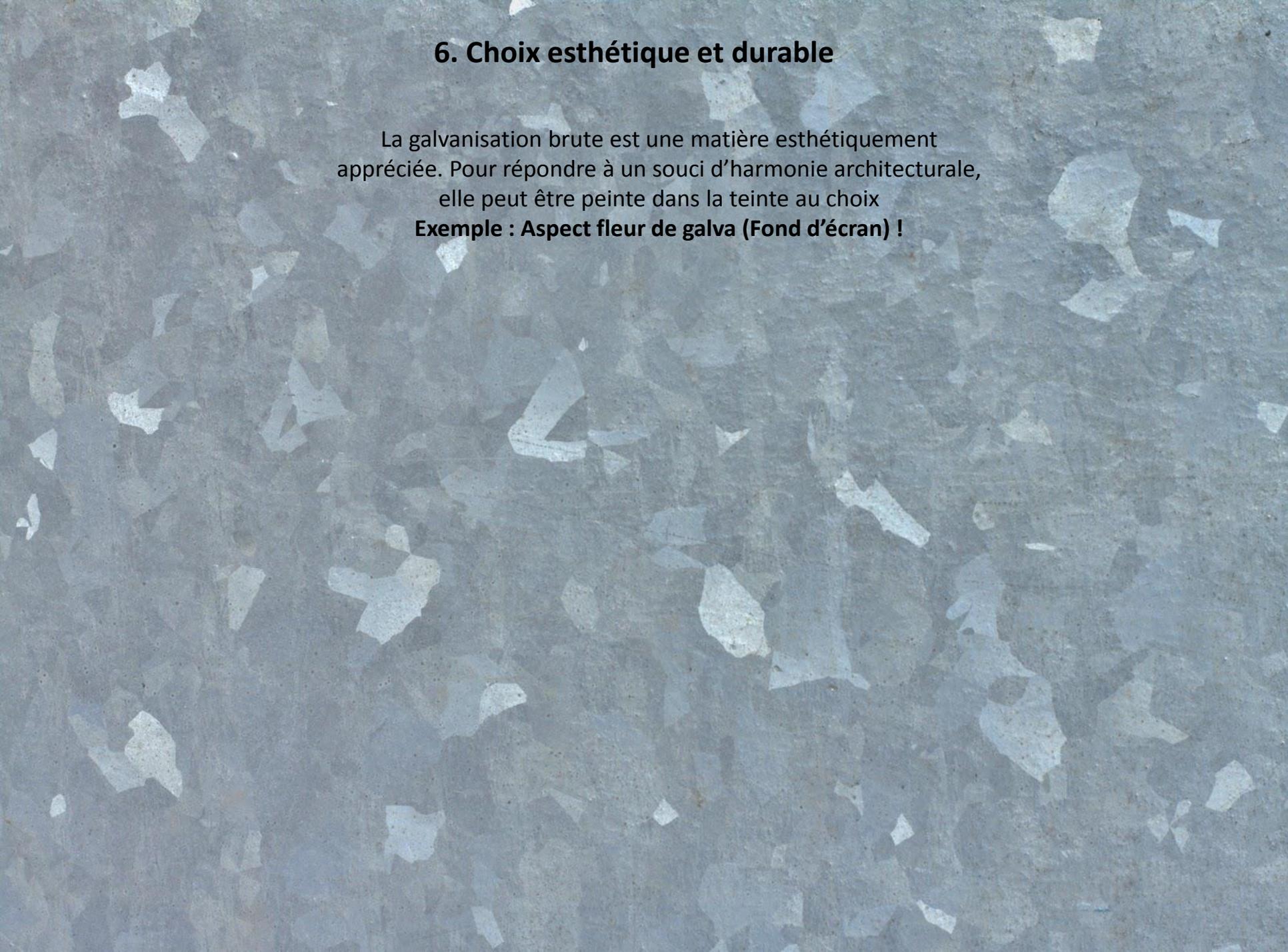


Sur une durée de vie de l'ordre de 30 ans, galvaniser à chaud revient environ 2 fois moins cher que d'autres systèmes, quel que soit leur coût initial.

6. Choix esthétique et durable

La galvanisation brute est une matière esthétiquement appréciée. Pour répondre à un souci d'harmonie architecturale, elle peut être peinte dans la teinte au choix

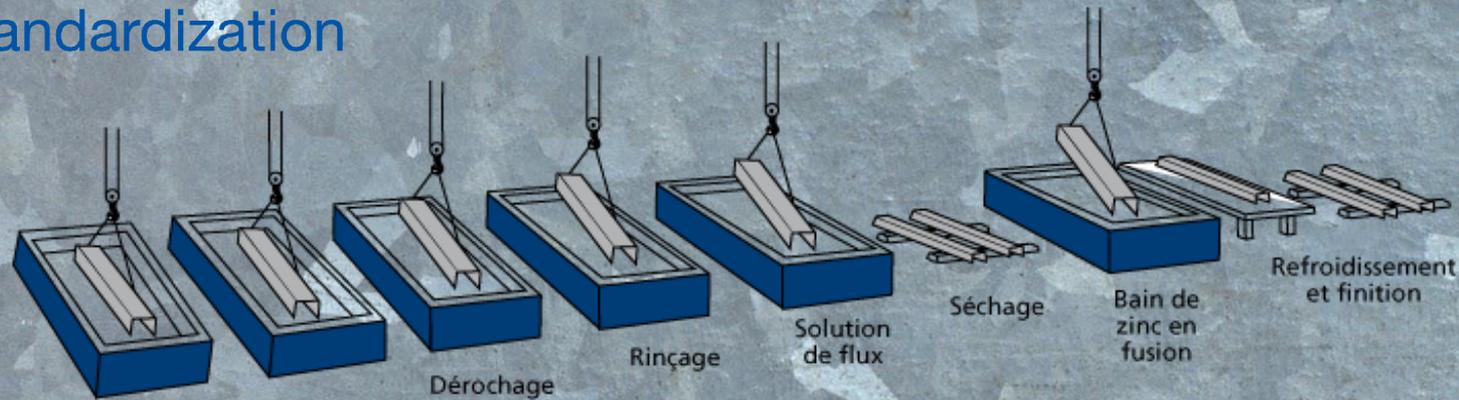
Exemple : Aspect fleur de galva (Fond d'écran) !



7. Maitrise parfaite du procédé



International
Organization for
Standardization



La galvanisation au Maroc est un procédé parfaitement maîtrisé. Le premier site a vu le jour en 1950.

Les industriels de la galvanisation ont cumulé une expérience très importante ce qui leur a permis d'avoir une maîtrise parfaite du procédé et des normes internationales de la galvanisation dont les principales sont :

- ISO 9001
- ISO 14001

Norme produit : NM, NF, AENOR, EN

8. Une industrie qui offre une assistance technique

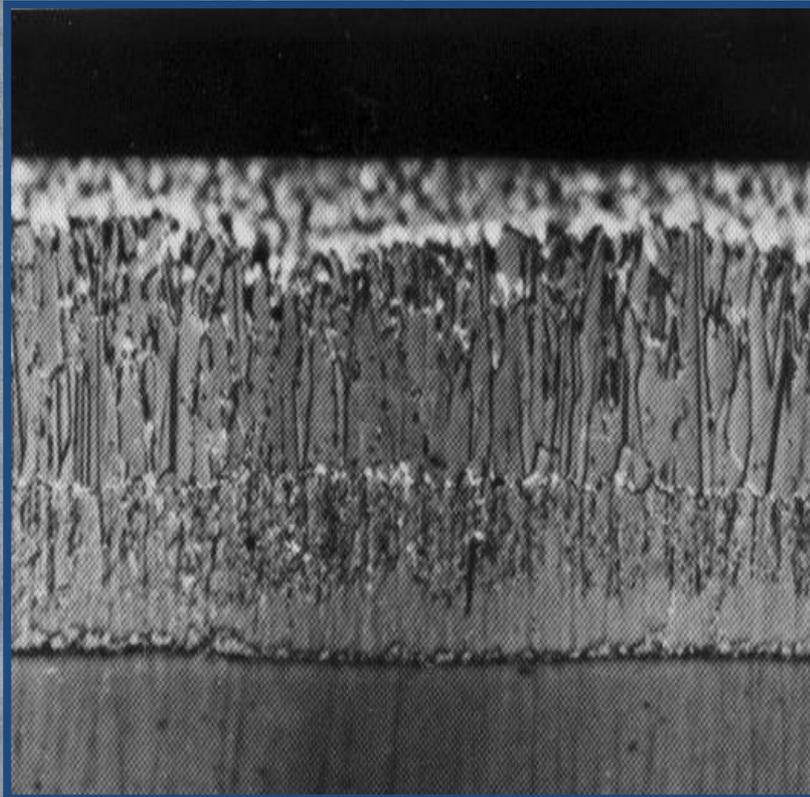
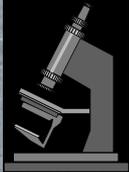


A travers l'association AMGA, les professionnels de la galvanisation au Maroc offre une assistance technique permanente aux architectes, bureaux d'études et maitres d'ouvrages

www.amgamaroc.com

GALVANISATION DE PRODUITS FINIS

Les Phases Zinc-Fer



| COUCHE | % Zinc (Zn) | % Fer (Fe) | DURETÉ VICKERS |
|---------|-------------|------------|----------------|
| ← ETA | ≈ 100 | < 0,03 | 70 |
| ← DZETA | 94 à 95 | 5 à 6 | 17 9 |
| ← DELTA | 88 à 93 | 7 à 12 | 244 |
| ← GAMMA | 72 à 79 | 21 à 28 | 400 à 500 |
| ← ACIER | 0 | ≈ 100 | 159 |

PROTECTION ECRAN

(Extrait de la norme NF EN ISO 14713)

| Code | Catégories de corrosion | Risque de corrosion | Vitesse de corrosion Perte moyenne d'épaisseur du zinc µm/an |
|------------|--|---------------------|---|
| C1 | Intérieur : sec | Très faible | ≤ 0,1 |
| C2 | Intérieur : condensation occasionnelle Extérieur : exposition rurale à l'intérieur des terres | Faible | 0,1 à 0,7 |
| C3 | Intérieur : humidité élevée, air légèrement pollué Extérieur : environnement industriel et urbain à l'intérieur des terres ou côtier doux | Moyen | 0,7 à 2 |
| C4 | Intérieur : piscines, usines chimiques, etc. Extérieur : environnement industriel à l'intérieur des terres ou urbain côtier | Elevé | 2 à 4 |
| C5 | Extérieur : environnement industriel très humide ou côtier, très salin | Très élevé | 4 à 8 |
| Im2 | Eau de mer dans les régions tempérées | Très élevé | 10 à 20 |

CLASSIFICATION DES REVETEMENTS

| | EN ISO 1461 |
|--|---|
| Nature des produits Epaisseur (E) | Epaisseur minimale du revêtement |
| Acier $E < 1,5$ mm | 45 μm |
| Acier $1,5 \leq E < 3$ mm | 55 μm |
| Acier $3 \leq E < 6$ mm | 70 μm |
| Acier $E \geq 6$ mm | 85 μm |
| Ecrous / Boulons | |
| Filetage $6 \leq d < 20$ mm | 45 μm |
| Filetage $d \geq 20$ mm | 55 μm |
| Pièces moulées (fonte - acier) | |
| $E < 6$ mm | 70 μm |
| $E \geq 6$ mm | 80 μm |

Conférence « Construction Métallique »

PROTECTION DE L'ACIER CONTRE LE FEU

JEUDI 22 FEVRIER 2018

Ecole Nationale d'Architecture de Rabat (ENA)

Par Ibrahim SELLAQ – Ingénieur MCA



RESISTANCE AU FEU

Résistance au feu : C'est le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu, malgré l'action d'un incendie, pour :

- **Limiter** la propagation de l'incendie,
- **Permettre** l'évacuation du public,
- **Faciliter** l'intervention des pompiers.

Il est également attribué un degré de classement, selon la durée minimale de résistance au feu. En fonction des familles de bâtiments, les exigences de stabilité au feu sont différentes.

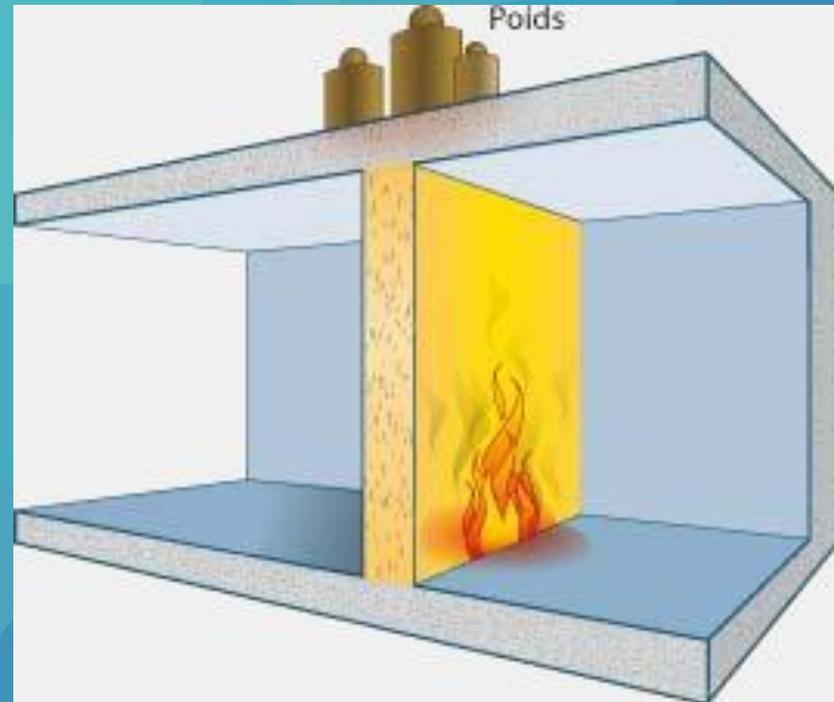
La résistance au feu s'exprime au moyen de neuf degrés d'un quart d'heure à six heures : $\frac{1}{4}$ h ; $\frac{1}{2}$ h ; $\frac{3}{4}$ h, 1 h; 1 h $\frac{1}{2}$; 2 h ; 3 h ; 4 h ; 6 h.

Résistance au feu

Stabilité au feu (SF) :

L'élément de construction conserve, durant le temps indiqué, ses capacités de portance et d'auto-portance.

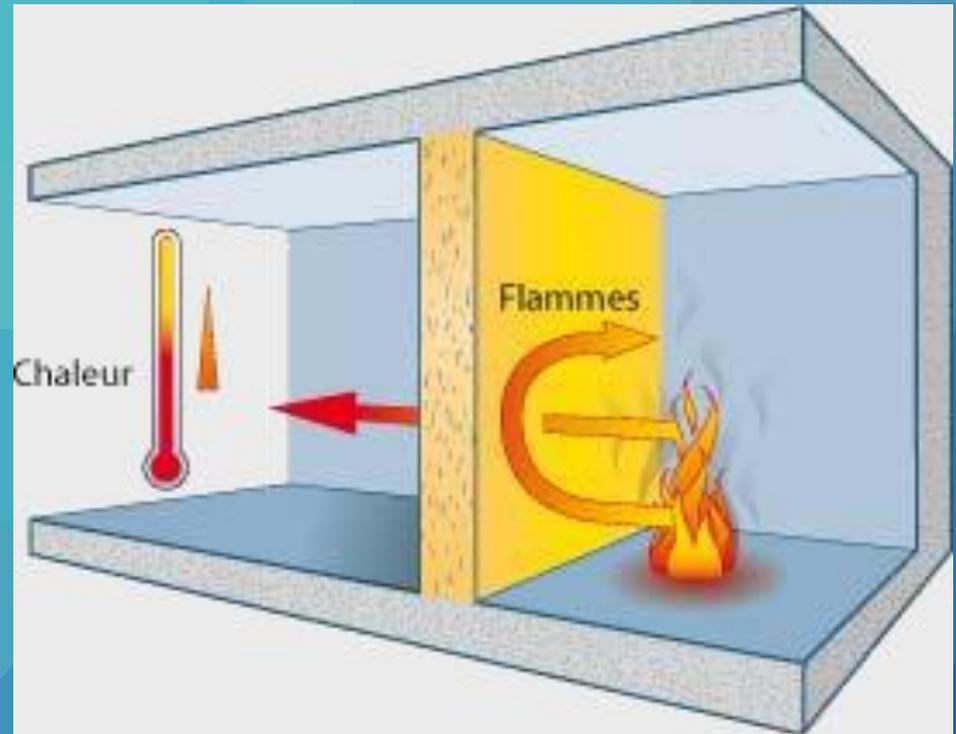
Le temps de stabilité est défini
Comme le temps nécessaire pour
L'évacuation des personnes



Résistance au feu

Pare-flammes (PF) :

L'élément est stable au feu et évite, durant le temps indiqué, l'avancée des flammes et aux gaz chauds

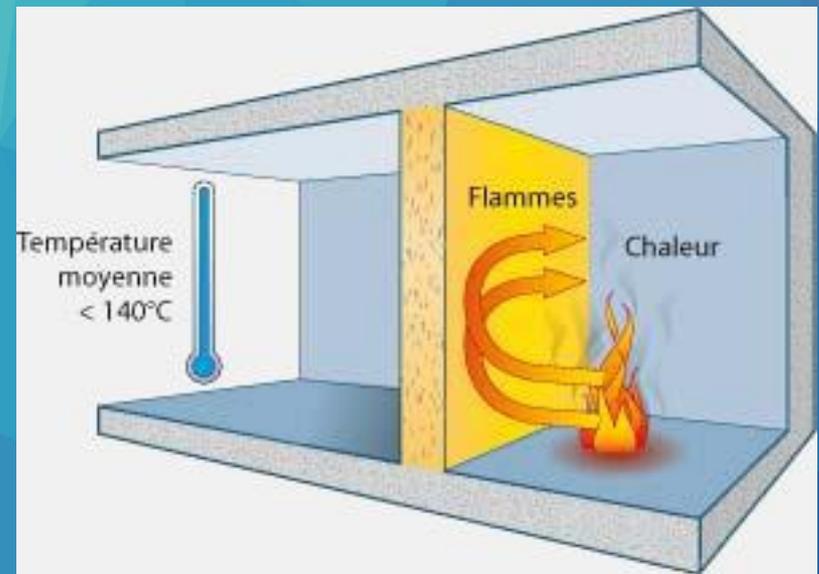


Résistance au feu

Coupe-feu (CF) :

L'élément est pare-flammes et évite, durant le temps indiqué, du côté non sinistré, la propagation des gaz de combustion et des fumées ainsi que de la chaleur.

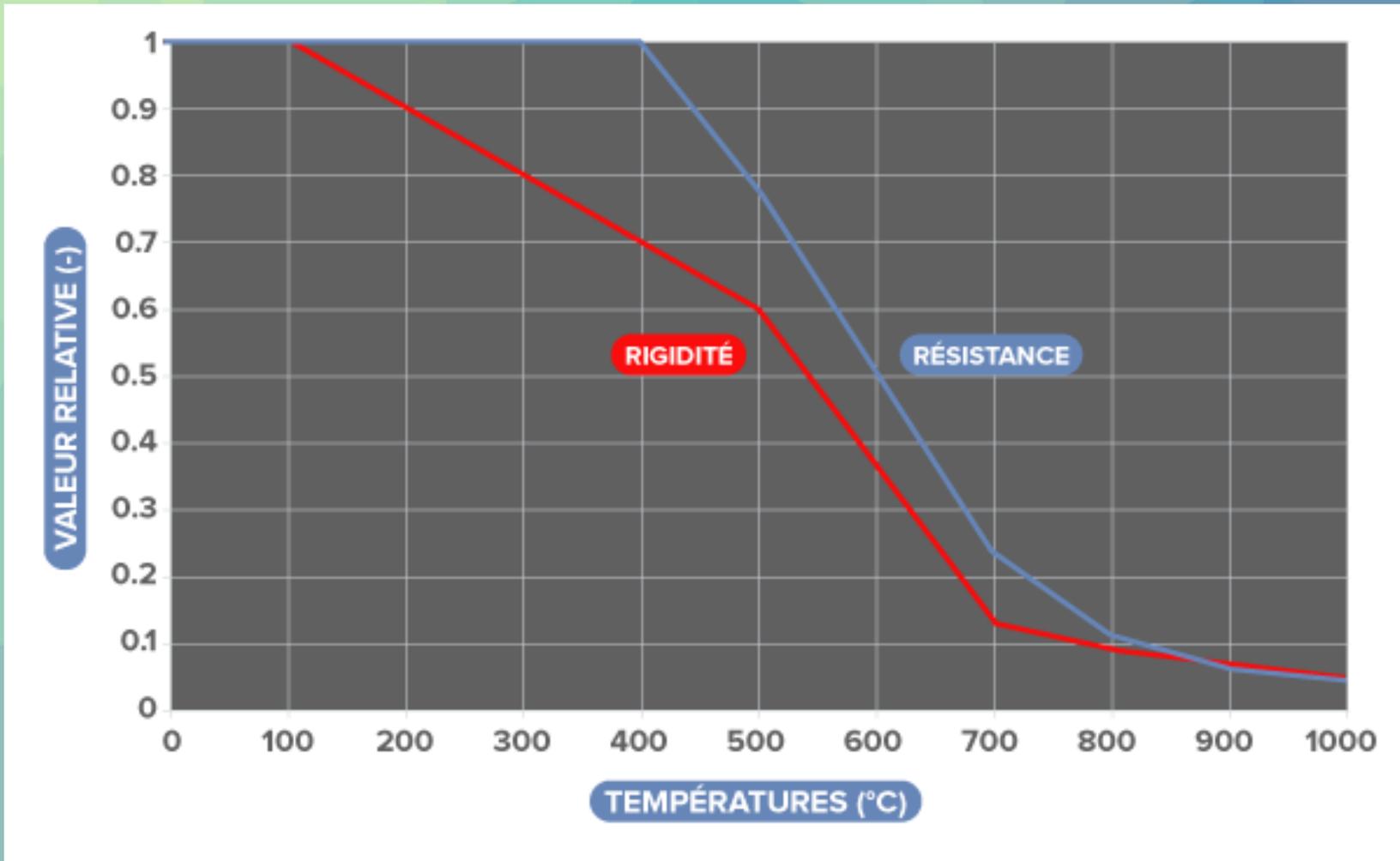
L'isolation thermique correspond à un maximum de 180 °C en un point précis, et de 140 °C sur l'ensemble de la surface.



Résistance au feu

| | Résistance mécanique | Etanchéité | | Isolation thermique |
|---------------|----------------------|------------|----------|---------------------|
| | | flamme | gaz | |
| Stable au Feu | X | | | |
| Pare Flamme | X | X | X | |
| Coupe Feu | X | X | X | X |

Comportement de l'acier au feu



Mesure de protection contre l'incendie

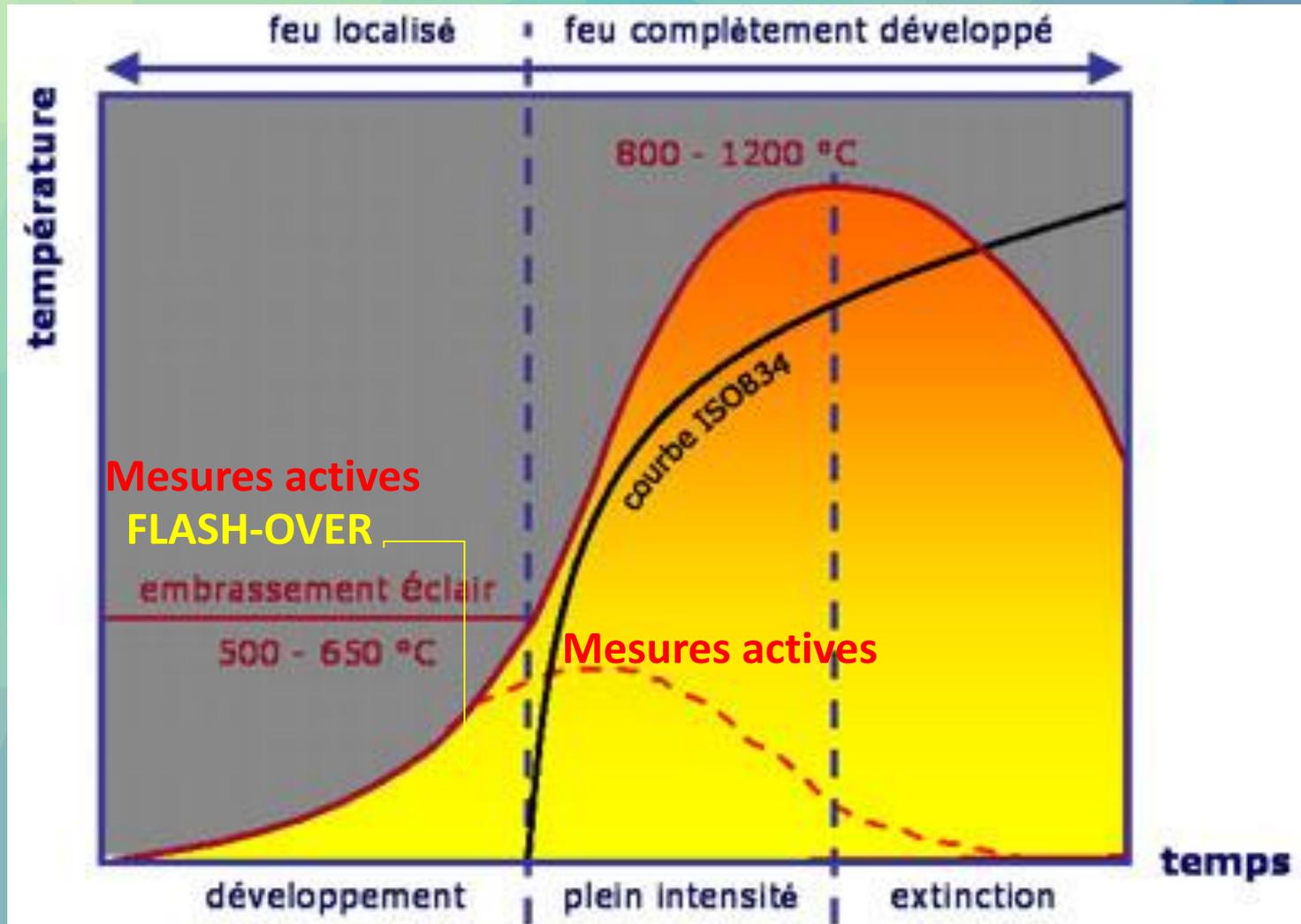
1. Mesure actives

- détection;
- alarmes;
- extincteurs;
- sprinklers;
- installations d'évacuation des fumées et de la chaleur (EFC);

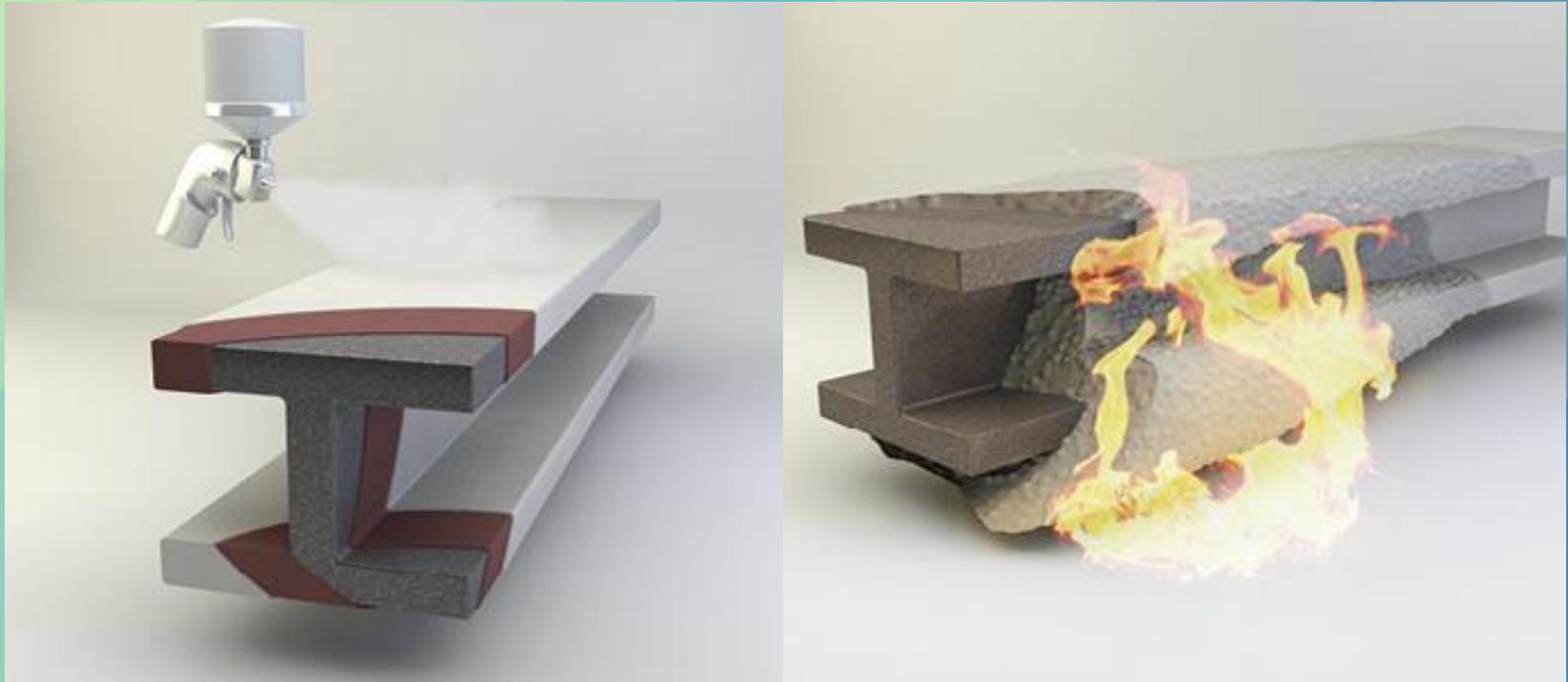
2. Mesures Passives (intégration architecturale)

- Peinture intumescente
- Mortier projeté (flocage)
- Plaque en plâtre
- Ecran de protection
- Laine de roche
- la mise en place de la structure hors du bâtiment;

Courbe de feu



Peinture intumescente



Définition :

- Film de peinture de 0.5mm à 4mm d'épaisseur. Chauffé à 150° il se gonfle et se transforme en mousse et provoque ainsi une isolation thermique des structures.

Avantage :

- N'altère pas la perception visuelle des structures,
- Participe à la protection de la structure contre la corrosion

Inconvénients:

- Cout relativement élevé

Peinture intumescente



Intumescent



FLOCAGE



Définition :

- Projection sous pression de produits pâteux à forte densité (généralement le plâtre)

Avantage :

- Facile à appliquer
- Peut assurer un degré coupe feu allant jusqu'à 240 min
- Cout relativement faible

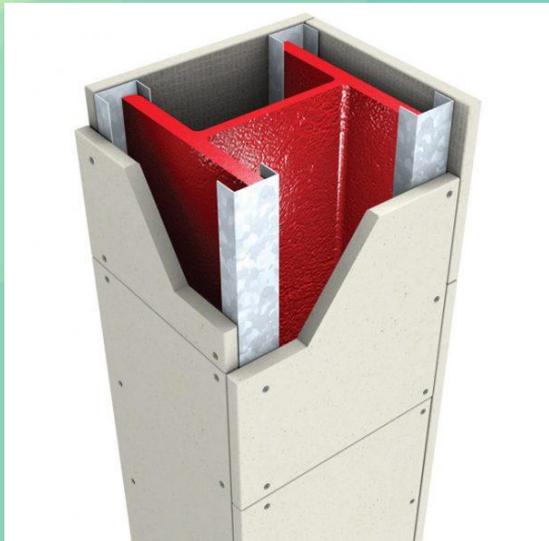
Inconvénients:

- Aspect non esthétiques
- Recommandé dans endroit à faible valeur architectural (parking sous-sol etc.)

FLOCAGE



plaque en plâtre coupe feu



Définition :

- Produit en plaque (généralement le plâtre BA13) formant un caisson isolant autour du profil métallique.

Avantage :

- Prêt à la finition et facilite l'intégration architecturale
- Peut assurer un degré coupe feu allant jusqu'à 240 min

Inconvénients:

- Nécessite beaucoup de soin dans la mise en œuvre
- Nécessite un structure secondaire pour la fixation



Genie Z-45125J

Les laines



Définition :

- Revêtement de la structure acier par la laine de roche suivant une épaisseur spécifique

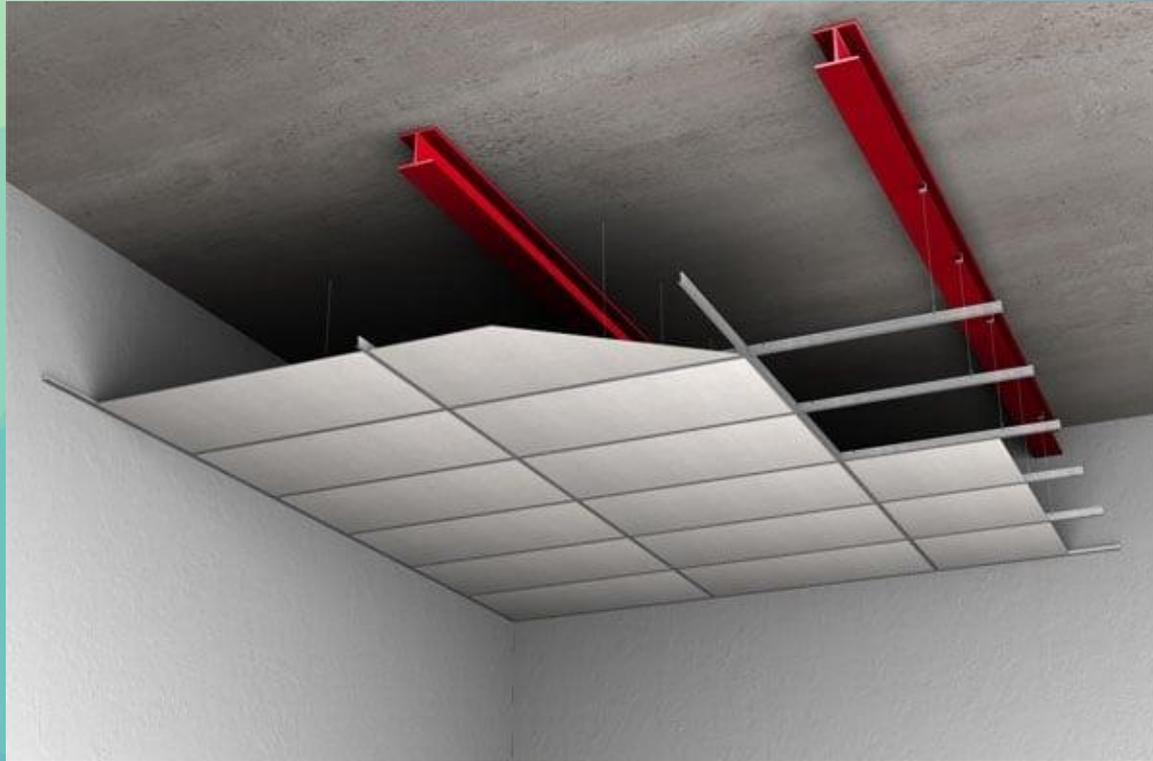
Avantage :

- Permet d'assurer une très haute résistance au feu
- Peut assurer un degré coupe feu allant jusqu'à 240 min

Inconvénients:

- Nécessite un revêtement (alucobond, Ba13 etc.)

Protection par écran



Définition :

- Faux plafond, Cloison etc.

Avantage :

- Permet de combiner la fonction cloisonnement/protection
- Intègre l'aspect architecturale
- Cout relativement réduits

Inconvénients:

- Nécessite un soin particulier dans la mise en œuvre pour éviter que le feu se propage.

Mise en place de la structure à l'extérieur



Il est préférable, dans la mesure du possible, de placer les colonnes principales à l'extérieur de l'ouvrage. Ceci permettra de protéger les colonnes et d'assurer une résistance au feu sur une durée très longue

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Maroc
Construction  **acier**