



## Les parcs de stationnement en construction métallique







Economiques  
Durables  
Sûrs

# Sommaire

|   |    |
|---|----|
| 1. La conception d'un parking                               | 2  |
| 2. L'aménagement d'un parking                               | 7  |
| 3. La construction métallique adaptée aux parkings          | 15 |
| 4. Protection des structures métalliques                    | 21 |
| 5. Durabilité des structures en poutrelles laminées à chaud | 25 |

Assistance technique & parachèvement 28

Vos partenaires 29







## 1. LA CONCEPTION D'UN PARKING

|     |                          |   |
|-----|--------------------------|---|
| 1.1 | Introduction             | 4 |
| 1.2 | Optimiser les fondations | 5 |
| 1.3 | Valoriser l'architecture | 5 |





# 1.1 Introduction

Dans la construction de parcs de stationnement à étages, la notion de rentabilité est essentielle et revêt de multiples aspects. La construction métallique permet :

- de réduire le coût de la construction
- d'optimiser l'occupation du parc de stationnement
- d'assurer la rentabilité de l'investissement en gagnant des m<sup>2</sup> de superficie.

### Coût de la construction

Le coût moyen de la construction d'un parc de stationnement à étages s'élève à environ 5 000 € par emplacement. Selon des méthodes de construction très économiques, ce coût peut être ramené à 3 000 €. Les conditions locales, l'importance des équipements complémentaires, le traitement du confort et de l'aspect esthétique, peuvent également impliquer un montant s'élevant à 10 000 €.

### Optimisation de l'occupation

Un parc de stationnement à étages ne procure un rendement acceptable que si son taux d'occupation est suffisamment élevé. Ce taux ne pourra être atteint que si l'ouvrage est construit et aménagé en soignant la commodité d'utilisation. L'accroissement de hauteur libre intérieure, des rampes plus larges, des poteaux allégés, un équipement de meilleure qualité, augmentent le confort et la sécurité de l'utilisateur.



### Analyse de rentabilité

Si l'on prend en considération tous les coûts liés à la construction jusqu'à la fin de la durée de vie possible du bâtiment, les analyses de rentabilité démontrent que les constructions à ossature métallique sont de loin les plus économiques.

Ainsi, en considérant uniquement la réduction des délais d'exécution d'un ouvrage en acier et le reflux anticipé de capitaux investis qui s'ensuit, l'analyse de rentabilité dégage un net avantage en faveur de la construction métallique.

Lors de la planification d'un projet, la flexibilité du bâtiment doit être prise en considération car elle permet de faire face à une évolution rapide des besoins exprimés et des exigences imposées au bâtiment et à sa durée de vie.

La souplesse d'adaptabilité de la construction mérite donc une attention toute particulière.

Les structures portantes en acier peuvent, au besoin, être agrandies et surélevées, généralement sans en perturber l'utilisation. Ainsi, il n'est pas rare que des ouvrages aient été montés, démontés après utilisation, puis remontés ailleurs.

En outre, il convient d'examiner dans chaque cas l'impact des équipements connexes, tels que station-service avec service de vidange, installation de lavage de voitures, kiosque à journaux, etc.

Ces aménagements peuvent accroître l'attrait du projet et avoir une incidence sur sa rentabilité globale grâce à des sources de bénéfices supplémentaires.



## 1.2 Optimiser les fondations

Les avantages des constructions métalliques, à savoir :

- le poids propre réduit
- l'insensibilité au tassement
- la déformabilité
- les appuis simples ne transmettant pas de moments de flexion

permettent de simplifier les fondations.

Toutefois, lorsque la nature du sol représente un risque d'affaissement important du terrain, il faut prévoir des fondations profondes sur pieux. Le faible poids des constructions métalliques permet de réduire considérablement la taille des pieux.

Il est judicieux de ne lancer l'appel d'offres pour les travaux de fondation qu'après avoir choisi le type de construction portante, afin de pouvoir bénéficier de la réduction de coûts induite par une construction métallique.



## 1.3 Valoriser l'architecture

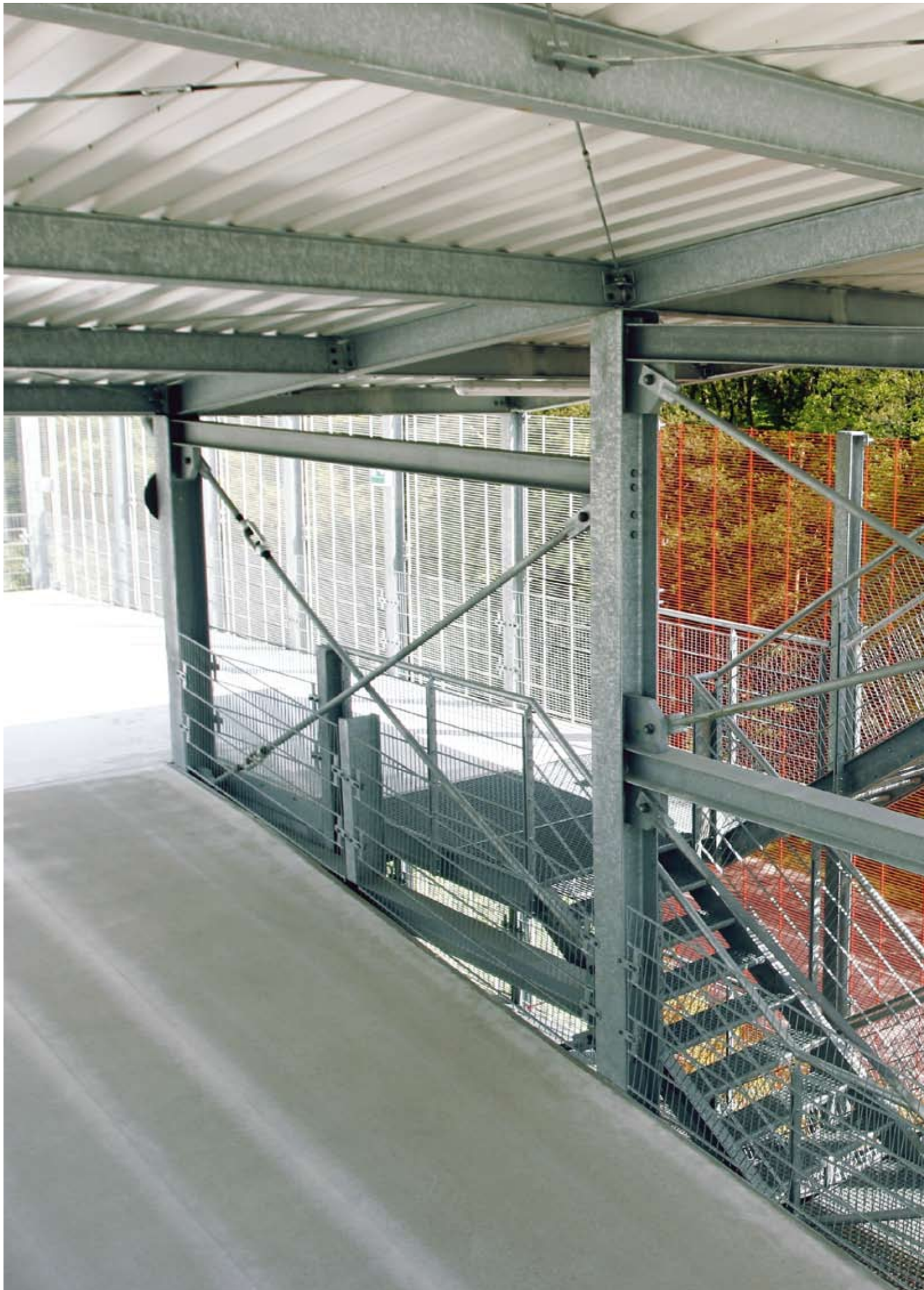


Lors de la conception de la façade d'un parc de stationnement à étages ouvert, une partie importante de la surface des murs extérieurs doit rester ouverte (photo 1.3.2).

La conception de la façade donne cependant une possibilité d'expression permettant une parfaite intégration du bâtiment au paysage urbain. L'utilisation des lamelles disposées obliquement, de panneaux inclinés, d'éléments vitrés ou perforés etc., permet d'éviter la monotonie des bâtiments industrialisés.

Les références de plusieurs parkings à étages sont autant d'exemples de réussites d'intégration de l'ouvrage dans l'environnement naturel ou dans le paysage urbain.







## 2. L'AMENAGEMENT D'UN PARKING

- 2.1 Comment optimiser l'aménagement d'un parking ?
- 2.2 Comment optimiser l'utilisation d'un emplacement ?
- 2.3 Quelles charges faut-il appliquer dans un parking ?

8  
11  
12





## 2.1 Comment optimiser l'aménagement d'un parking ?

2.1.1

Lors de la conception d'un parc de stationnement, il faut prévoir des voies de circulation aussi courtes que possible sans pour autant accroître inutilement la surface occupée par les rampes. La disposition de celles-ci dépend du mode d'utilisation du bâtiment.

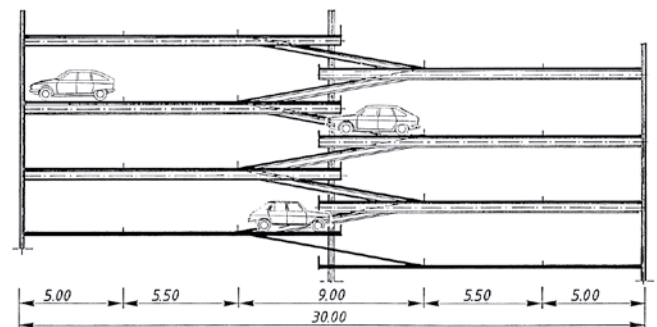
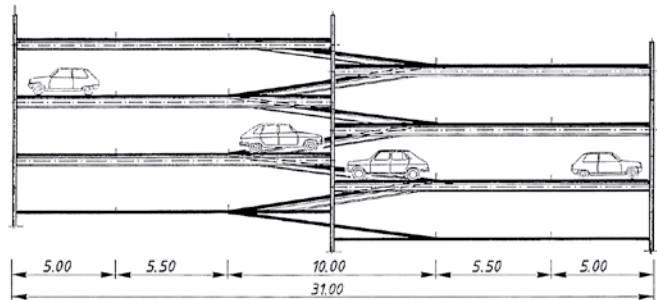
A cet égard, on établit une distinction entre la durée d'occupation (parc de stationnement permanent, de courte ou de longue durée) et la période d'occupation (occupation intermittente ou continue).

Les rampes peuvent être situées à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment, être courbes ou rectilignes. Les rampes hélicoïdales sont plus rapides que les rampes droites. Les voies d'accès au parc doivent longer les aires de stationnement. Dans le sens de la sortie, il faut prévoir des voies aussi courtes que possible.

L'inclinaison des rampes doit être inférieure à 15 % et on s'efforce de la limiter à 12 %. Pour les rampes extérieures, il faut choisir une pente inférieure, à moins d'empêcher la formation de verglas par d'autres mesures appropriées.

Une moindre pente requiert naturellement des rampes plus longues et donc une surface accrue. Mais des rampes plus larges et moins inclinées augmentent la commodité d'utilisation, qui doit occuper une place importante lors de la conception.

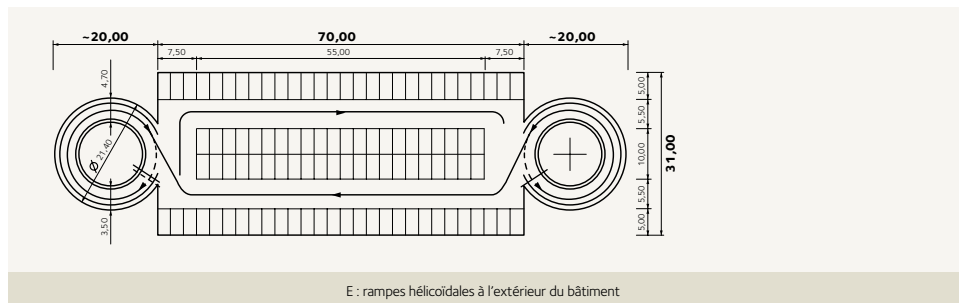
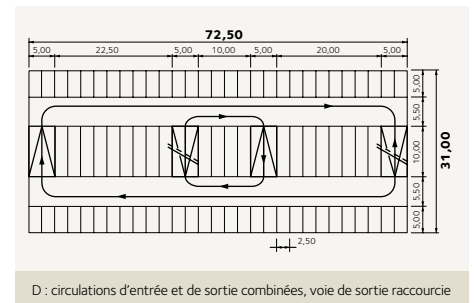
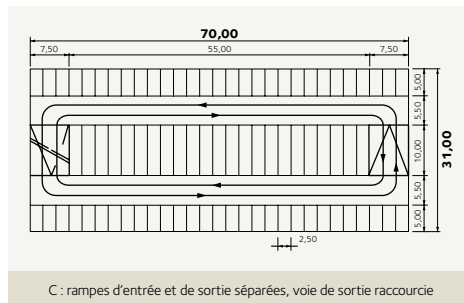
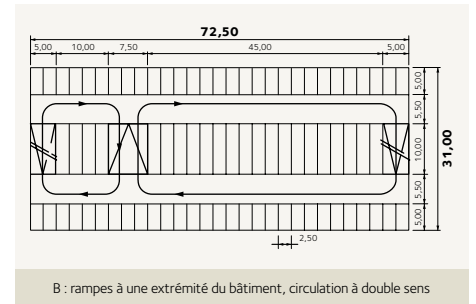
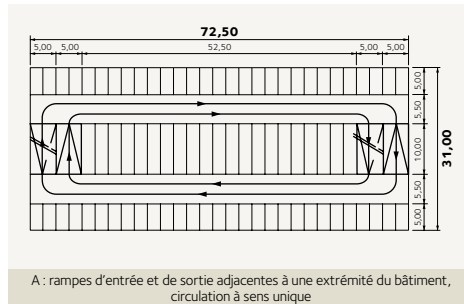
Une structure portante de faible hauteur et une hauteur libre réduite permettent de réaliser des rampes plus courtes. Une autre façon de réduire la longueur des rampes tout en conservant des pentes raisonnables consiste à adopter le système d'Humy dans lequel les nefs de stationnement contiguës sont décalées de la hauteur d'un demi-étage (fig. 2.1.1).





Lorsque les étages sont disposés verticalement sans chevauchement, ce système requiert cependant une largeur minimale de 31 m. Pour chaque type de rampes illustrées (fig. 2.1.2), on calcule l'espace nécessaire et le parcours le plus long pour l'entrée et la sortie d'un bâtiment à quatre niveaux construit selon la méthode d'Humy (fig. 2.1.3).

Un autre projet de même capacité comportant des rampes hélicoïdales extérieures montre les performances de cette disposition dans les parcs de stationnement ayant un mode d'occupation surtout intermittent, mais il faut prendre en compte dans ce cas une surface accrue et une construction plus compliquée.



### 2.1.3

| Conception des rampes | Surface totale de chaque niveau (m <sup>2</sup> ) | Nombre d'emplacements par niveau | Surface des emplacements (m <sup>2</sup> ) | Distances  |            |
|-----------------------|---|----------------------------------|--|------------|------------|
|                       |   |                                  |  | Entrée (m) | Sortie (m) |
| A                     | 2 248   | 100                              | 22,48                                      | 654        | 521        |
| B                     | 2 170   | 100                              | 21,70                                      | 673        | 599        |
| C                     | 2 248   | 102                              | 22,03                                      | 514        | 271        |
| D                     | 2 248   | 100                              | 22,48                                      | 654        | 271        |
| E                     | 2 889   | 100                              | 28,89                                      | 316        | 251        |

2.1.1 Système d'Humy sans et avec chevauchement des demi-étages

2.1.2 Disposition des rampes

2.1.3 Comparaison des distances de parcours pour les dispositions des rampes de la figure 2.1.2 (Parking à 4 étages resp. 8 demi-étages)

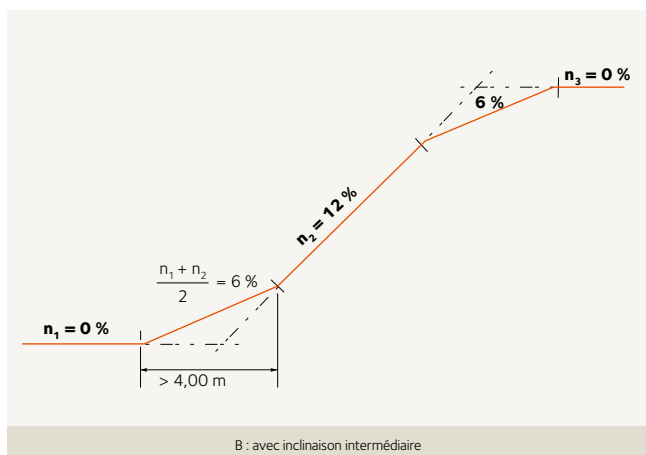
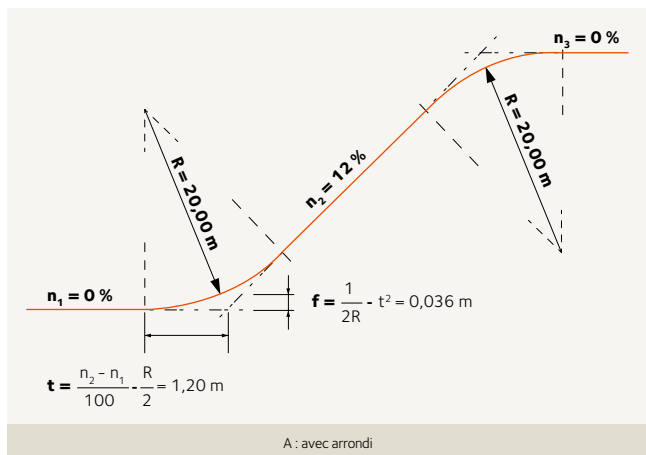




Lors de la conception des rampes, il faut veiller à laisser, au sommet et à la base de celles-ci, une garde au sol et une hauteur suffisante libre. La figure 2.1.4 présente deux variantes pour réaliser le changement de pente. Jusqu'à une déclivité de 12 %, le raccordement peut se faire sans arrondi ou sans inclinaison intermédiaire.

Lorsque les allées sont à sens unique, la meilleure façon d'organiser la circulation à l'intérieur du parc de stationnement consiste à aménager des courbes à gauche offrant une meilleure visibilité au conducteur.

### 2.1.4







## 2.3 Quelles charges faut-il appliquer dans un parking ?

D'après la norme EN1991-1-1:2001, les planchers doivent être conçus pour supporter une charge uniformément répartie de 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Pour une surface de 12,5 m<sup>2</sup> par emplacement, cela correspond à un poids par véhicule de 3,13 tonnes, ce qui est nettement plus que le poids maximal autorisé pour les voitures de tourisme (de 1 à 2 tonnes).

Au vu de leur résistance aux charges, les parcs de stationnement en acier se prêtent de façon idéale pour des constructions dans des zones à risque sismique (photo 2.3.1).





Parking QVC, Düsseldorf







## 3. LA CONSTRUCTION METALLIQUE ADAPTEE AUX PARKINGS

3.1 Poteaux

16

3.2 Poutres de plancher

17





# 3.1 Poteaux

## 3. La construction métallique adaptée aux parkings



La structure métallique portante comprend les poteaux verticaux et les poutres horizontales, connectés normalement par boulonnage (photo 3.1.1). Les forces horizontales dues à la poussée du vent et aux forces de freinage sont transmises horizontalement par le plancher aux contreventements verticaux ou aux voiles (p.ex. cages d'escalier).

Dans les parcs à étages, les poteaux sont disposés à l'extérieur d'un intervalle correspondant à un ou plusieurs emplacements de stationnement (module de 2,30 m à 2,50 m). La largeur des rampes correspond alors à la largeur de deux emplacements en cas de circulation à sens unique et à la largeur de trois emplacements en cas de circulation à double sens. Lorsque l'entraxe des poteaux est supérieur à 5 m, les solives sont posées sur des poutres maîtresses fixées entre les poteaux. L'entraxe des poteaux devrait idéalement correspondre à celui des poutres de plancher pour éviter l'ajout de poutres transversales et pour permettre l'optimisation du poids de l'acier.

Faire coïncider les poteaux avec la limite de chaque emplacement présente l'avantage de délimiter optiquement chaque emplacement.

Dans les parcs de stationnement souterrains, la position des poteaux dépend normalement de l'ossature du bâtiment sous-jacent. Dans ce cas, il importe de réduire la section des poteaux au strict minimum en utilisant des profilés laminés ou des colonnes mixtes se prêtant parfaitement à ce type de construction.

Pour les profilés des poteaux, il est recommandé de choisir la nuance d'acier S355 afin d'une part d'économiser des matériaux et d'autre part de réduire la section des poteaux.

Dans des constructions de grande envergure, il peut dans certains cas être avantageux de choisir la qualité d'acier à haute limite d'élasticité S460. Celle-ci possède une limite d'élasticité supérieure de 30 % à celle de l'acier S355.

L'acier S460 est produit dans les usines d'ArcelorMittal selon un procédé de laminage particulièrement économique, QST (Quenching and Self Tempering = trempe et autorevenu) pour des sections H dépassant 260 mm de hauteur.

**3.1.1** Montage simple à l'aide de cornières boulonnées

**3.2.1** Poutre mixte avec goujons soudés avant la mise en oeuvre

**3.2.2** Exemple de dimensionnement d'une poutre de plancher pour un gabarit limité à 60 cm

# 3.2 Poutres de plancher

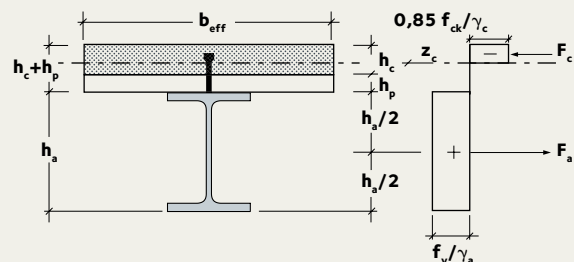
## 3.2.2

Le choix des poutres de plancher dépend de leur espacement, du mode de réalisation des planchers en béton et de la hauteur de construction disponible. Les diverses constructions se distinguent par le mode de réalisation des planchers :

- les planchers en béton peuvent être composés de dalles en béton préfabriquées ou en béton coulé sur place à l'aide d'un coffrage qui peut être réutilisable, perdu ou intégré dans la construction mixte.
- dans l'emploi de coffrages traditionnels réutilisables, l'entraxe des poutres peut être choisi librement suivant l'épaisseur du plancher. Pour des raisons économiques, cet entraxe ne devrait pas excéder 5 m. Il convient en tout cas de tirer parti de l'effet de liaison des poutres laminées et du plancher en béton armé.

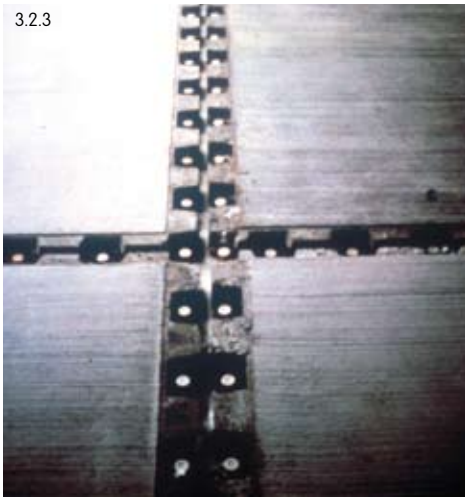
La collaboration avec la dalle en béton est en règle générale assurée par des goujons soudés sur les poutres en acier (photo 3.2.1). Grâce à l'effet de liaison, on réalise une économie d'environ 20 % dans la consommation d'acier (tableau 3.2.2) ou on peut réduire de 20 % la hauteur de construction pour un volume d'acier quasiment identique.

|  | Profils laminés à chaud en acier S355 avec dalles préfabriquées non mixtes | Profils laminés à chaud en acier S355 avec dalles mixtes coulées sur place (cat. C25/30)  |
|--|--|---|
| <b>Portée</b>  | l = 16,00 m  |   |
| <b>Entraxe des poutres</b>   | b = 2,50 m   |   |
| <b>Charge variable</b>   | Q = 2,5 kN/m <sup>2</sup>  |   |
| <b>Epaisseur de dalle</b>  | 100 mm   | 140 mm  |
|  | G = 7,00 kN/m<br>Q = 6,25 kN/m   | G = 9,25 kN/m<br>Q = 6,25 kN/m  |
|  | Ed = 1,35*7,00 + 1,5*6,25 = 18,825 kN/m<br>M = Ed*16/8 = 602,4 kNm         | Ed = 1,35*9,25 + 1,5*6,25 = 21,86 kN/m<br>M = Ed*16 <sup>2</sup> /8 = 700 kNm   |
| <b>Profilé</b>   | IPE 500  | IPE 400   |
|  | M <sub>ply,Rd</sub> = 2194*355/(1,1*1000) = 708 kNm > 602 kNm              | L'axe neutre se situe dans la dalle :<br>z <sub>c</sub> = (A <sub>a</sub> f <sub>y</sub> /g <sub>a</sub> )/(b <sub>eff</sub> 0,85 f <sub>ck</sub> /g <sub>c</sub> ) = 77 mm < 140 mm<br>M <sub>ply,Rd</sub> = F <sub>a</sub> *(h <sub>a</sub> /2+h <sub>p</sub> +h <sub>c</sub> -z <sub>c</sub> /2) = 822 kNm > 700 kNm |
| <b>Encombrement</b>  | 100 mm + 500 mm = 600 mm   | 140 mm + 400 mm = 540 mm  |
| Afin de limiter la déformation, les poutres de plancher reçoivent une contrefèche correspondant à une charge de G + max 1,3Q |  |   |





3.2.3



- le surcroît de temps nécessaire et la gêne occasionnée par les étaitements de coffrage que nécessite cette méthode de construction peuvent être évités grâce à des bacs autoportants de la division Construction d'ArcelorMittal en combinaison avec du béton coulé sur place.

Selon le type utilisé, les bacs autoportants peuvent servir de coffrage perdu ou participer à la construction mixte.

L'armature permet de limiter la formation de fissures et de reprendre les moments négatifs au droit des poutres. Les bacs autoportants sont utilisés pour des entraxes de poutres allant jusqu'à 3,33 m. Des bacs spéciaux permettant d'atteindre 5 m sans étais sont également disponibles sur certains marchés.

- les pré-dalles sont des plaques préfabriquées en béton armé de 5 à 8 cm d'épaisseur. Elles conviennent également pour un entraxe allant jusqu'à 5 m, mais un étalement jusqu'à la prise du béton peut s'avérer nécessaire.

3.2.5



- Il est possible de réduire davantage la durée de construction en utilisant des dalles de plancher préfabriquées. Celles-ci sont fabriquées en usine selon des tolérances très strictes et mises en œuvre sur chantier avec les engins de levage servant au montage de la structure métallique. Une collaboration par friction des dalles préfabriquées peut être assurée en les fixant par boulons HR précontraints à l'aile supérieure des poutrelles. Cette méthode demande une très grande précision lors de l'exécution.

Si la collaboration entre la dalle et la poutre est réalisée par des goujons soudés, il faut prévoir des réservations aux deux bords de la dalle préfabriquée suivant la disposition des goujons (photo 3.2.3).

Une attention particulière doit être prêtée au remplissage des joints à l'aide d'un mortier spécial. Dans le cas de parkings démontables et réutilisables, on renonce à l'effet de la collaboration par l'emploi de poutrelles à haute limite d'élasticité S460. Les dalles préfabriquées sont fixées à l'aile supérieure de la poutre pour éviter le déversement de celle-ci et pour transmettre les efforts horizontaux. Les dalles sont rejointoyées à l'aide d'un matériau éprouvé à élasticité permanente (fig. 3.2.4).

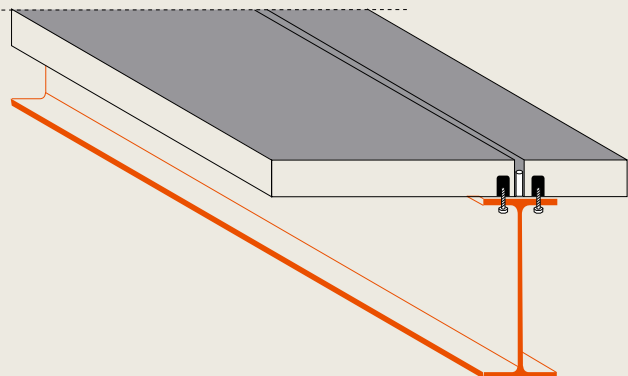
Quel que soit le mode de construction des planchers, les poutres reçoivent à l'atelier une contreflèche pour équilibrer la déformation due au poids propre de la dalle de la poutrelle laminée et d'une partie de la charge variable (p.ex. <30 %). L'importance de cette contreflèche (photo 3.2.5), déterminée lors du calcul statique, dépend du moment d'inertie de la poutre laminée et de la charge.

Si les poutres de plancher sont étayées provisoirement pendant la mise en œuvre du béton, la contreflèche est calculée avec le moment d'inertie de la section mixte, c'est-à-dire en prenant en compte la collaboration entre l'acier et le béton. En l'occurrence, la flèche due au poids propre est réduite.

Pour les poutres de plancher, la nuance d'acier S355 peut être utilisée. Des économies de matériaux et de coûts peuvent être réalisées grâce à l'emploi de poutres légères IPE en acier à haute limite d'élasticité S460.

Pour de très faibles hauteurs de construction, des poutres de plus faible gabarit mais légèrement plus lourdes peuvent être sélectionnées.

3.2.4



- 3.2.3 Collaboration du plancher par remplissage des joints à l'aide d'un mortier spécial
- 3.2.4 Système Hilgers
- 3.2.5 Poutre mixte avec contreflèche avant la mise en place des bacs collaborants

### 3. La construction métallique adaptée aux parkings

#### 3.2.7

|   |                        |             |         |
|---|------------------------|-------------|---------|
| <b>Portée</b>                           | 16,00 m                |             |         |
| <b>Entraxe des poutres</b>              | 5,00 m                 |             |         |
| <b>Epaisseur de dalle préfabriquée</b>  | 120 mm                 |             |         |
| <b>Charge variable</b>                  | 2,50 kN/m <sup>2</sup> |             |         |
| <b>Nuance d'acier</b>                   | S235                   | S355        | S460    |
| <b>Profilé</b>                          | IPE 750x196            | IPE 750x147 | IPE 600 |
| <b>Hauteur du profilé (mm)</b>          | 770                    | 753         | 600     |
| <b>Ratio de hauteur</b>                 | 1,02                   | 1,00        | 0,8     |
| <b>Poids linéaire du profilé (kg/m)</b> | 196                    | 147         | 122     |
| <b>Ratio de poids linéaire</b>          | 1,33                   | 1,00        | 0,83    |

Les poutres en acier S460 munies de goujons peuvent également être utilisées pour réaliser des planchers collaborants. Les tableaux 3.2.7 et 3.2.8 donnent diverses nuances d'acier pour une poutre de plancher d'une portée de 16,0 m utilisée comme poutre mixte ou non mixte. On notera la diminution de la hauteur de construction, les économies de poids dues à l'emploi d'un acier présentant une limite d'élasticité plus élevée.

#### 3.2.8

|   |                        |         |         |
|---|------------------------|---------|---------|
| <b>Portée</b>                           | 16,00 m                |         |         |
| <b>Entraxe des poutres</b>              | 5,00 m                 |         |         |
| <b>Epaisseur de dalle préfabriquée</b>  | 140 mm                 |         |         |
| <b>Charge variable</b>                  | 2,50 kN/m <sup>2</sup> |         |         |
| <b>Nuance d'acier</b>                   | S235                   | S355    | S460    |
| <b>Profilé</b>                          | IPE 600                | IPE 550 | IPE 500 |
| <b>Hauteur du profilé (mm)</b>          | 600                    | 550     | 500     |
| <b>Ratio de hauteur</b>                 | 1,09                   | 1,00    | 0,91    |
| <b>Poids linéaire du profilé (kg/m)</b> | 122                    | 106     | 91      |
| <b>Ratio de poids linéaire</b>          | 1,15                   | 1,00    | 0,86    |



3.2.6

- 3.2.6 Goujons soudés à travers les bacs sur chantier
- 3.2.7 Comparaison des différentes nuances d'acier pour une poutre de plancher sans effet mixte
- 3.2.8 Comparaison des différentes nuances d'acier pour une poutre de plancher en construction mixte

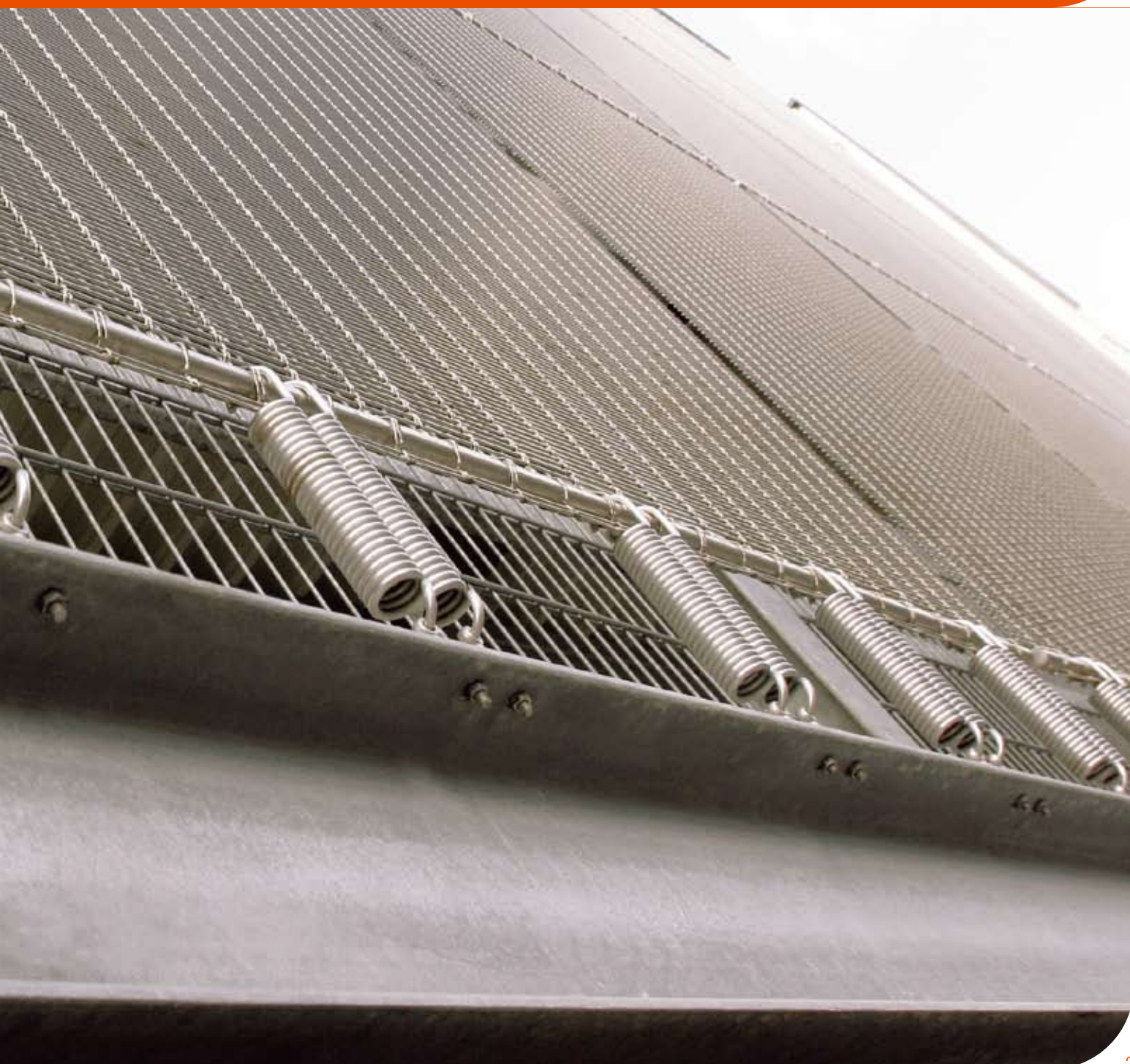






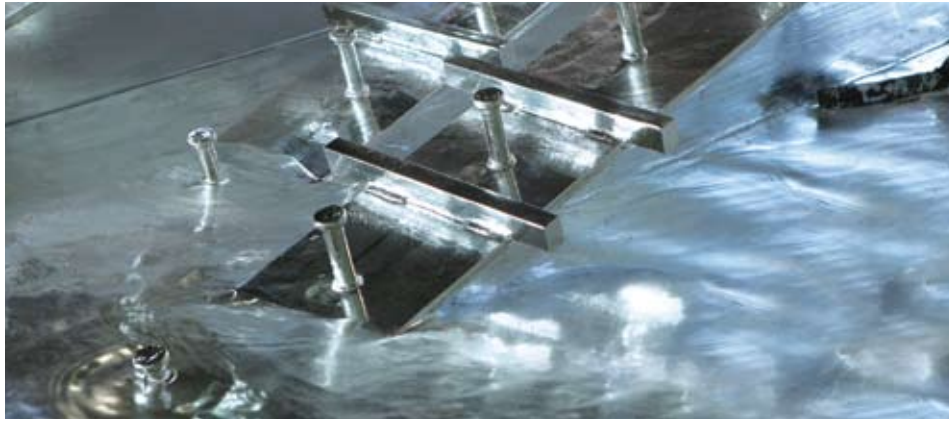
## 4. PROTECTION DES STRUCTURES METALLIQUES

- 4.1 Protection contre la corrosion 22
- 4.2 Protection incendie / L'application du concept de feu naturel 22





## 4.1 Protection contre la corrosion



Actuellement, la protection contre la corrosion se fait souvent en galvanisant l'ossature métallique par immersion à chaud. Avant la galvanisation, la rouille et la calamine sont éliminées dans un bain d'acide. Lors de l'immersion dans le bain de zinc liquide à 450 °C, il se forme sous la couche de zinc un alliage adhérent fer-zinc.

Une optimisation de cette protection est réalisée en appliquant ultérieurement une peinture de finition. Ce système de protection contre la corrosion (le procédé DUPLEX) permet de réduire au minimum les frais d'entretien, la galvanisation empêchant la formation de rouille sous la peinture.

La mise au point de nouveaux produits de revêtement a considérablement amélioré la protection contre la corrosion.

L'expérience montre que les peintures ordinaires de protection contre la corrosion offrent une protection pour une durée de 10 à 20 ans selon les lieux. Au terme de cette période, il suffit de renouveler la couche de finition, l'utilisation d'une autre teinte permettant de donner un nouvel aspect extérieur à l'ouvrage. La protection contre la corrosion comprend normalement le grenailage de la surface métallique et le revêtement à l'aide de plusieurs couches qui doivent être compatibles entre elles :

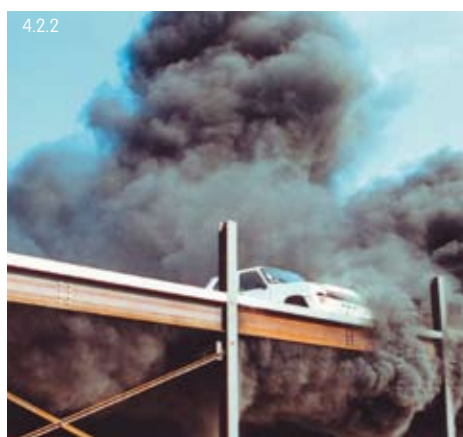
- grenailage de la surface, degré de pureté SA 2,5
- couche de base 15-25 µm

- une ou deux couches d'apprêt (épaisseur 2 x 40 µm ou 1 x 80 µm)
- deux couches de finition (épaisseur 2 x 60 µm).

A l'exception de la dernière couche de finition, le revêtement est appliqué en atelier. Après montage, les zones endommagées sont réparées et la dernière couche est appliquée sur le chantier.

Pour plus de précisions sur le sujet, la brochure « Protection par galvanisation à chaud des profilés laminés » est disponible sur le site Internet

[sections.arcelormittal.com](http://sections.arcelormittal.com)



## 4.2 Protection incendie

### L'application du concept de feu naturel

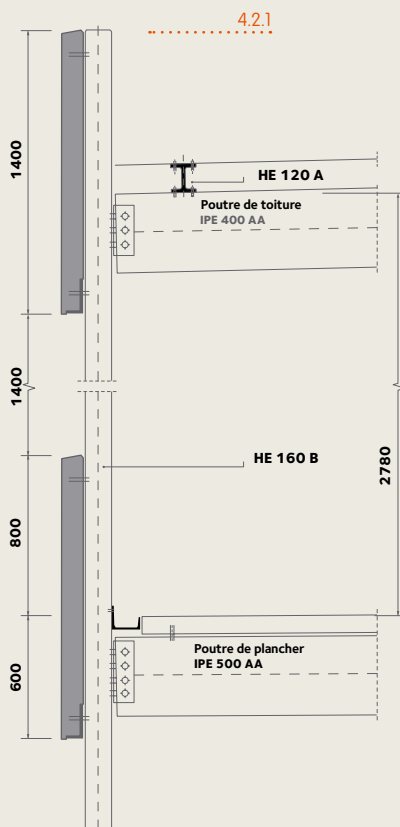
Suivant les réglementations de la plupart des pays européens, aucune exigence de résistance au feu n'est requise pour la structure métallique de ce type de bâtiment.

Un parking est dit ouvert si chaque niveau possède des ouvertures d'une surface égale à un tiers de la surface totale des murs extérieurs (fig. 4.2.1), et s'il permet une ventilation efficace et permanente.

Pour les rares pays où une exigence au feu est demandée, l'ingénierie incendie est permise comme alternative au feu standard ISO. Les données de base de cette approche (charge au feu, taux de dégagement de chaleur, nombre de véhicules impliqués...) ont été déterminées par de nombreux essais réalisés dans plusieurs pays. Au cours des dernières décennies, la propagation du feu d'un véhicule a rarement impliqué plus de 3 véhicules situés l'un à côté de l'autre.

Lors d'essais réels (photo 4.2.2), des températures locales maximales de l'acier d'environ 700 °C ont été relevées pendant un court instant, et ce, sur une portion réduite de la poutre. Ces températures n'ont pas conduit à une ruine, ni même à des déformations rémanentes de la structure (photo 4.2.3).

A la différence des parkings à étages ouverts, les parcs de stationnement fermés et les parkings souterrains sont soumis à des exigences de résistance au feu.

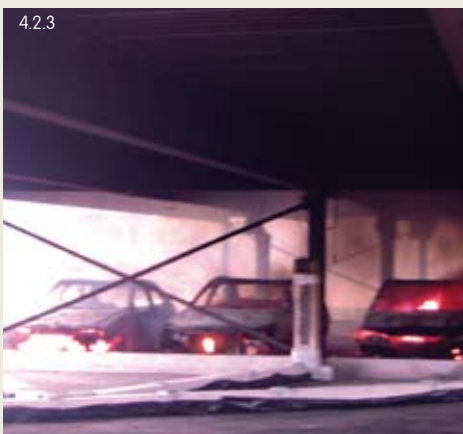


Afin de garantir une exigence de résistance au feu ISO de une à deux heures requise pour ce type de parking, ces bâtiments sont généralement réalisés en système mixte anti-feu AF, consistant à remplir les chambres des profilés de béton armé (photo 4.2.4). En utilisant ces éléments porteurs mixtes pour les poteaux et les poutres, les charges sont transmises par l'action conjuguée de l'acier et du béton.

Outre son action portante, le béton protège l'acier contre un échauffement trop rapide et offre de ce fait une isolation contre l'incendie. De plus, ce système présente une bonne résistance au choc de véhicules grâce aux ailes situées à l'extérieur.

Une description détaillée ainsi que des logiciels de dimensionnement de ce système mixte AF peuvent être obtenus auprès de la division Commercial Sections d'ArcelorMittal et ses bureaux de vente.

L'application du concept du feu naturel permet, sous certaines conditions (ventilation, mesures actives de lutte contre le feu), de prévoir les poutres de la structure sans protection passive.

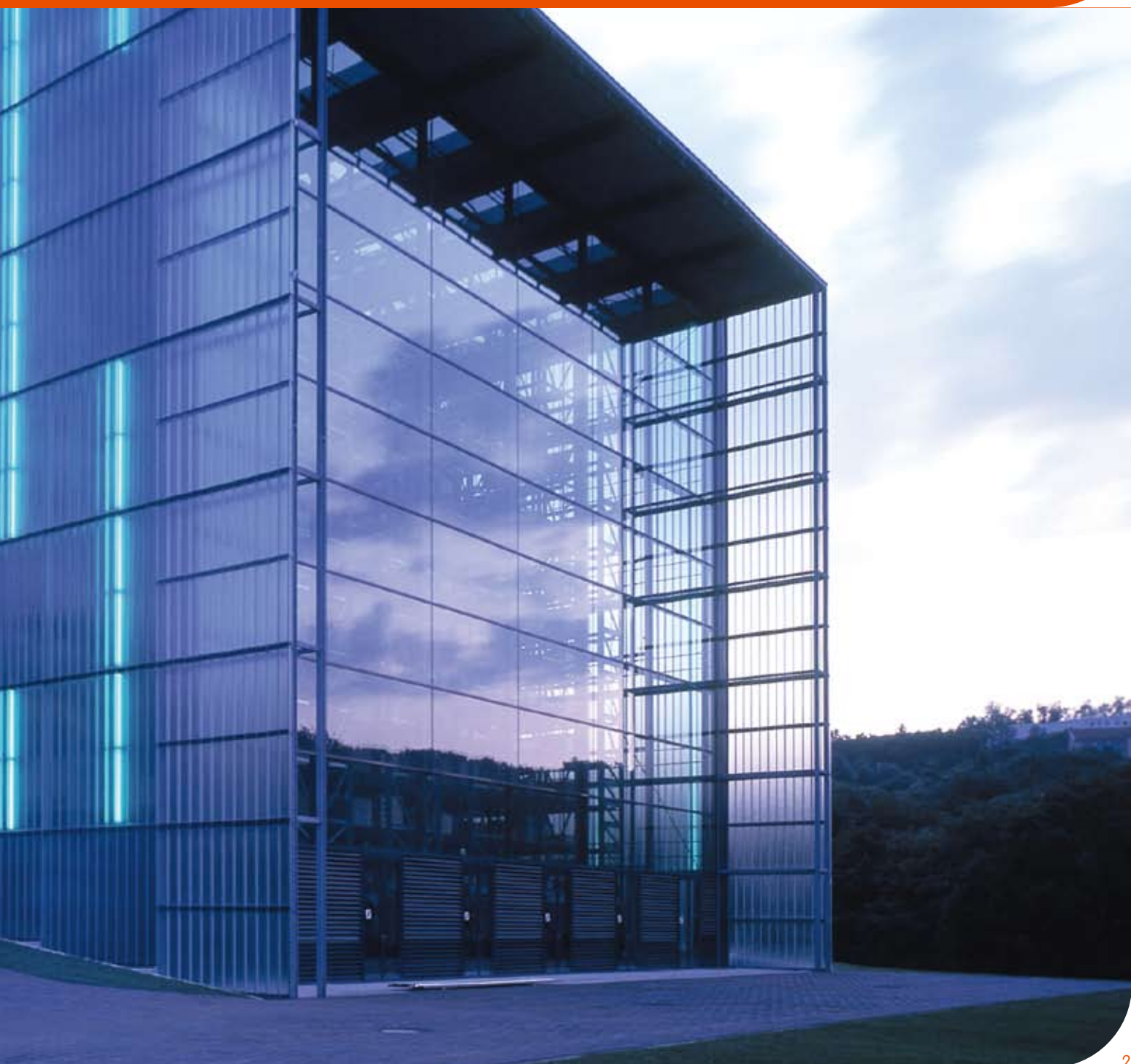


- 4.2.1 Détail d'un parc de stationnement ouvert
- 4.2.2 Essai de démonstration réalisé à Vernon au CNPP (France)
- 4.2.3 Etat de la structure après essai de démonstration, Vernon, France
- 4.2.4 Détail de poutres sans protection passive





## 5. DURABILITE DES STRUCTURES EN POUTRELLES LAMINEES A CHAUD







La politique environnementale du groupe ArcelorMittal s'inscrit dans un objectif de développement durable visant à établir un équilibre à long terme entre l'environnement, le bien-être social et l'économie.

Les sites de production des produits longs d'ArcelorMittal opèrent sous les critères du système de management environnemental tels que définis par la norme ISO 14001: 1996. Les usines de produits longs d'ArcelorMittal utilisent en grande majorité la ferraille recyclée comme matière première.

Cette nouvelle technologie permet des réductions substantielles d'émission et de consommation d'énergie primaire.

Les structures réalisées à l'aide de poutrelles ArcelorMittal permettent de :

- réduire la quantité des matériaux de construction en utilisant les aciers à haute résistance,
- limiter le nombre de transports grâce à l'allègement des structures et assurer le minimum de nuisances,
- accélérer la construction grâce à la préfabrication,
- réduire les déchets et autres nuisances sur chantier en utilisant des assemblages « secs »,
- concevoir un bâtiment susceptible d'être déconstruit et réutilisé à d'autres fins,
- augmenter la surface utilisable en privilégiant l'emploi des aciers S355 ou S460,
- satisfaire aux exigences environnementales à travers des produits recyclés et recyclables.



Parking Bouillon, Luxembourg



# Assistance technique & parachèvement

## Assistance technique

Nous vous proposons des conseils techniques gratuits pour optimiser l'emploi de nos produits et solutions dans vos projets et pour répondre à vos questions relatives à l'utilisation des profilés et aciers marchands. Ces conseils techniques couvrent la conception d'éléments de structures, les détails constructifs, la protection des surfaces, la protection incendie, la métallurgie et le soudage.

Nos spécialistes sont à votre disposition pour accompagner vos initiatives à travers le monde.

Pour faciliter le dimensionnement de vos projets, nous proposons également un ensemble de logiciels et documentations techniques que vous pouvez consulter ou télécharger sur le site

[sections.arcelormittal.com](http://sections.arcelormittal.com)

## Parachèvement

Pour compléter les possibilités techniques de nos partenaires, nous nous sommes dotés d'outils de parachèvement performants et offrons un large éventail de services, tels que :

- forage
- oxycoupage
- découpes en Tés
- crantage
- contrefléchage
- cintrage
- dressage
- mise à longueur exacte par sciage à froid
- soudage de connecteurs
- grenailage
- traitements de surface

## Building & Construction Support

ArcelorMittal dispose d'une équipe de professionnels multi-produits dédiée au marché de la construction.

Une palette complète de produits et solutions dédiés à la construction sous toutes ses formes : structures, façades, couvertures, etc. est disponible sur le site

[www.constructalia.com](http://www.constructalia.com)

# Vos partenaires

## FRANCE

ArcelorMittal  
Commercial Sections  
5, rue Luigi Cherubini  
F-93212 La Plaine Saint Denis Cedex  
Tél. : +33 (0) 1 71 92 16 30  
Fax : +33 (0) 1 71 92 17 97  
**[sections.arcelormittal.com](http://sections.arcelormittal.com)**

OTUA  
Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier  
5, rue Luigi Cherubini  
F-93212 La Plaine Saint Denis Cedex  
Tél. : +33 (0) 1 71 92 17 21  
Fax : +33 (0) 1 71 92 17 89  
**[www.otua.org](http://www.otua.org)**

CTICM  
Centre Technique Industriel de la  
Construction Métallique  
Domaine de Saint-Paul  
F-78471 St-Rémy-lès-Chevreuses Cedex  
Tél. : +33 (0) 1 30 85 25 00  
Fax : +33 (0) 1 30 52 75 38  
**[www.cticm.com](http://www.cticm.com)**

## BELGIQUE

ArcelorMittal  
Commercial Sections  
Benelux B.V.  
Boompjes 40  
NL-3011 XB Rotterdam (Pays-Bas)  
Tél. : +31 1 020 60 555  
Fax. : +31 1 020 60 559  
**[sections.arcelormittal.com](http://sections.arcelormittal.com)**

Centre Information Acier  
Chaussée de Zellik 12  
B-1082 Bruxelles (Berchem-Sainte-Agathe)  
Tél. : +32 2 509 15 01  
Fax : +33 2 511 12 81  
**[www.infosteel.be](http://www.infosteel.be)**

## SUISSE

ArcelorMittal  
Commercial Sections  
Innere Margarethenstrasse 7  
CH-4051 Bâle  
Tél. : +41 61 227 77 77  
Fax : +41 61 227 77 66  
**[sections.arcelormittal.com](http://sections.arcelormittal.com)**

SZS  
Centre Suisse de la Construction Métallique  
Seefeldstrasse 25  
CH-8034 Zürich  
Tél. : +41 44 261 89 80  
Fax : +41 44 262 09 62  
**[www.szs.ch](http://www.szs.ch)**



ArcelorMittal  
Commercial Sections

66, rue de Luxembourg  
L-4221 Esch-sur-Alzette  
LUXEMBOURG  
Tel.: + 352 5313 3010  
Fax: + 352 5313 2799

[sections.arcelormittal.com](http://sections.arcelormittal.com)



**Sources Mixtes**

Grande de produits issu de forêts bien  
gérées et d'autres sources contrôlées.  
[www.fsc.org](http://www.fsc.org) Cert no. EUR-COC-051203  
© 1996 Forest Stewardship Council