



..... DOSSIER

# Les planchers collaborants

Aux solutions traditionnelles lourdes et/ou complexes de planchers béton ou bois, poutrelles béton et hourdis, structures bois, se substituent des procédés légers, performants, gains de temps et d'espace, les planchers dits collaborants. Association de béton et de tôles nervurées ou bacs acier, ils combinent les avantages des deux matériaux pour construire des planchers de grande portée.

Les planchers collaborants relèvent de la construction mixte car ils combinent les caractéristiques techniques intéressantes de l'acier et du béton. L'acier est un excellent matériau pour travailler en traction et le béton un excellent matériau pour une sollicitation en compression. Les tôles en acier profilé à froid, appelées aussi bacs acier, rendent solidaires la dalle béton et le métal qui participent (collaborent) ensemble à la résistance composite du plancher, d'où l'appellation de planchers collaborants. Ils s'utilisent pour la construction de planchers dans des domaines aussi variés que les bureaux, les logements, les bâtiments industriels, les parkings, les hôpitaux, les constructions scolaires, les maisons individuelles tant dans la construction neuve que dans la réhabilitation.

## Une collaboration intelligente

**L'association de tôles en acier et de béton présente pour les planchers moins de risques de basculement, de flambage, un comportement ductile de l'ensemble grâce à l'acier, et une protection de l'acier de la corrosion par le béton.**

■ **Les planchers collaborants apportent une résistance au feu que les pompiers apprécient.** En effet, ils assurent une stabilité au feu de 30 minutes sans armature complémentaire. Pour des durées allant de 60 à 120 minutes, il est nécessaire d'armer la dalle béton en plaçant des barres à haute adhérence dans les nervures du bac. Une valeur coupe-feu jusqu'à 3 heures est possible. Des essais sous feu réel ont démontré des performances exceptionnelles sans aucun effondrement.

■ **Les planchers collaborants présentent la particularité de se dispenser de poutrelles ou de solives pour les supporter.** Ils peuvent en effet couvrir de grandes portées (jusqu'à plus de 7 m).

■ **Les planchers collaborants permettent de recevoir tout type de revêtement de sol ou d'étanchéité par-dessus le béton.**



poteau, se fait à l'avancement à la cisaille, à la grignoteuse ou à la scie. Il est ainsi possible d'ajuster le plancher aux architectures complexes et aux formes irrégulières.

■ **Le plancher présente une sous-face finie, propre et étanche qui peut rester apparente dans les locaux techniques aérés (sous-sols, garages, parkings...).** Des versions avec sous-face prélaquée sont proposées pour améliorer la résistance à la corrosion et créer un décor qui apporte de la clarté. Dans les locaux habités, les creux des nervures sont autant de lignes d'ancrage pour la suspension d'un plafond sur ossature métallique.

## Les atouts des tôles

**Le support du béton est assuré par des tôles en acier galvanisé comportant des nervures profilées à froid.** Celles-ci empêchent le glissement relatif entre les deux matériaux et apportent la résistance au poids du béton.

■ **La fonction de coffrage perdu autoportant est le premier atout des tôles.** Résistantes aux charges de chantier, elles constituent une plate-forme de travail continue dès qu'elles sont fixées sur les murs porteurs, permettant ainsi la circulation immédiate du personnel de chantier sur plusieurs niveaux complets de la construction.

■ **Livrées en palettes, les tôles se stockent facilement sur le chantier sans occuper un grand volume.** Dans les formats d'emploi courants, elles sont manportables car rigides, légères et de préhension aisée par les nervures. Elles n'exigent pas l'utilisation d'engin de manutention lourde durant le montage.

■ **La facilité et la rapidité de mise en œuvre sont indéniables.** La liaison entre les bacs, les accessoires et l'ossature porteuse est effectuée à l'aide d'éléments de fixations classiques. La découpe des tôles le long d'une rive, en biais ou pour dégager le passage d'un





## Une économie globale

**Le coût de la construction d'un plancher collaborant est inférieur à celui d'un plancher en béton armé.** Outre la rapidité de mise en œuvre, les économies s'effectuent à tous les niveaux.

■ **La suppression des poutrelles permet une économie sur la structure porteuse.**

■ **L'armature naturelle produite par les tôles d'acier supprime les armatures de renfort.** Dans les applications courantes, il suffit de compléter les tôles d'un treillis soudé antifissuration. L'économie équivalente se situe entre 2,2 et 6 kg d'acier/m<sup>2</sup> de plancher par rapport à une dalle pleine en béton.

■ **Les vides des nervures réduisent la consommation de béton jusqu'à 100 kg/m<sup>2</sup>.** La solidarisation de la dalle collaborante avec les poutres, en acier ou en béton, et les murs porteurs permet une économie importante d'acier ou de béton. Les dimensions des poutres porteuses sont réduites de manière significative.

## Des planchers pour tous

**Quelques industriels proposent une gamme assez large de planchers collaborants répondant à la plupart des chantiers.** S'ils ont des aspects plus ou moins semblables, les planchers collaborants se distinguent par l'épaisseur de leurs bacs acier, et la forme de leurs nervures plus ou moins sophistiquée. Ces caractéristiques déterminent la portée des bacs aciers, la pose d'étais pendant le coulage et le séchage du béton, l'épaisseur mini et maxi de ce dernier et les surcharges possibles. Ces planchers se déclinent également en version "secs".

■ **En forme de queue d'aronde, les bacs se déclinent en épaisseurs de 0,75, 0,88, 1 et 1,25 mm, pour des largeurs de 0,75 à 1 m, et jusqu'à 15 m de longueur.** Ils conviennent à tous les types de planchers d'étages courants, de terrasses de bâtiments d'habitation, de bureaux industriels. Selon les fabrications, la dalle de béton peut varier de 8 cm (faibles surcharges) à 20 cm (moyennes surcharges), voire 25 à 30 cm (surcharges importantes). Des abaques figurant dans les documents techniques des fabricants indiquent les portées, l'épaisseur du béton et les surcharges possibles.

■ **Les planchers collaborants mixtes avec isolation intégrée sont une déclinaison logique, RT 2012 oblige.** Les planchers collaborants traditionnels offrent la possibilité d'insérer un isolant entre la sous-face des bacs acier et un plafond suspendu, ou dessus recouvert par la dalle de béton. Les planchers mixtes se composent de bacs acier avec un profil spécifique qui intègrent un isolant en laine de roche de 128 mm d'épaisseur. Ils sont ainsi prêts à être posés et coulés (épaisseur du complexe 20, 23 ou 26 cm). Ils allient légèreté, performance acoustique et thermique continue sans pont thermique, et une très bonne résistance au feu (Euroclasse A2 s1 d0). Utilisables pour des portées allant jusqu'à 7 et 8 mètres, les planchers mixtes conviennent aux étages courants de bâtiments tertiaires, résidentiels ou industriels. Ils se distinguent particulièrement sur les chantiers de réhabilitation grâce à une version en 60 cm de large au lieu de 1,20 m. Ils peuvent être utilisés en vide sanitaire dans la mesure où celui-ci est visitable, normalement ventilé et qu'un complément d'isolation en sous-face est mis en place en usine. Il s'agit de panneaux en mousse de polyuréthane de 40 à 100 mm d'épaisseur.

## Les planchers secs

**Ces planchers font appel à l'acier et au bois.** Des bacs acier à nervures trapézoïdales sont revêtus en partie supérieure d'un platelage de panneaux de bois, de plaques de plâtre, de ciment, vissé sur les sommets des nervures. Les bacs se présentent en hauteur de 40, 56, 74 et 118 mm. La performance vient du bac acier seul, la rigidité apportée par le platelage n'étant pas prise en compte. Les portées des bacs varient de 0,8 à 3 m pour des charges d'exploitation dépassant 1 300 daN/m<sup>2</sup>. Des versions isolation thermique et isolation acoustique sont proposées.

■ **La version isolation thermique est un plancher sec isolé constitué d'un bac acier dans lequel on a injecté en usine de la mousse de polyuréthane dans les nervures rentrantes du profil.** La finition supérieure qui sert de surface de circulation peut être en bois aggloméré ou en plaque fibres-ciment selon l'utilisation finale.

■ **La version acoustique est un procédé de plancher composite sec isolé offrant jusqu'à 6 m de portée.** Il est composé d'un profil acier de 200 mm de hauteur revêtu, en partie supérieure, d'un panneau à lamelles de bois, d'un voile de verre et d'une chape sèche en plaques de plâtre. La partie inférieure est constituée d'un plafond suspendu sous forme de plaques de plâtre et d'une laine de verre ou de roche incorporée dans le plénum.



## Une pose sous avis

La mise en œuvre des planchers collaborants n'est guère compliquée mais elle exige toutefois une étude technique. Les Avis Techniques sont évidemment à lire et à respecter. En cas de problème, les fabricants proposent toujours une assistance technique sur chantier.

■ **La manutention des bacs, notamment, exige quelques précautions.** Pendant l'acheminement des bacs vers la zone de chantier, il est conseillé de les manipuler en position dressée. Pour les bacs de longueurs supérieures à 6 m, il faut utiliser une grue mobile équipée d'un palonnier. Pour des longueurs inférieures, le déchargement par chariot élévateur est possible.

■ **Afin de prévenir tout risque de rouille blanche (provoquée par une humidité persistante), il est conseillé d'incliner les éléments en utilisant des cales de différentes épaisseurs et de les bâcher.** Cette disposition permet d'éliminer l'humidité présente et de créer une circulation d'air.

■ **Pour manipuler en toute sécurité les bacs, le port du casque, de gants ainsi que de chaussures de sécurité est impératif.** Si les bacs doivent être découpés, il convient d'utiliser des lunettes de sécurité. De plus, il faut soulever les bacs sans les riper les uns sur les autres afin d'éviter les rayures.

■ **La découpe des bacs s'effectue soit à la grignoteuse, soit à la disqueuse.** Dans le cas de bacs prélaqués, l'utilisation de la disqueuse est déconseillée.

■ **Les extrémités des bacs acier doivent reposer sur des appuis métalliques ou en bois, sur 50 mm minimum, 70 mm sur ceux en béton et 80 mm sur des appuis intermédiaires.** La pose d'étais est souvent imposée (1 à 3 suivant les portées). Les bacs se posent généralement avec un recouvrement de leurs extrémités. Chaque bac est fixé à la structure avant de poser le suivant. Il ne faut jamais circuler sur un bac non fixé. La fixation s'effectue avec des chevilles à béton sur un support en béton, des tire-fonds sur des solives en bois, des vis autoperceuses sur du métal. Au niveau du recouvrement, les bacs sont assemblés par vissage (le couturage). C'est lui qui assure la fixation définitive des bacs. Des cornières permettent de boucher les ondes des tôles en périphérie du plancher avant le coulage du béton. Il est nécessaire de mettre un chaînage périphérique sur le pourtour de la pièce qui sera relié au treillis soudé antifissuration. Celui-ci est identique à ceux utilisés pour renforcer des dalles en béton. Le coulage du béton s'effectue en suivant les nervures des tôles. Les étais restent en place au moins 10 jours.

## Un plancher collaborant à part

Destiné à la rénovation mais aussi au neuf, les planchers Lewis de KDI se présentent sous la forme de bacs acier de 16 mm de hauteur, nervurés en forme de queue d'aronde. De 63 cm de largeur, 122, 153, 183 ou 200 cm de longueur et de 0,5 mm d'épaisseur, ils s'assemblent par emboîtement de leurs nervures, sans obligation de les fixer à la structure porteuse. D'un poids réduit (90 kg/m<sup>2</sup>), le plancher peut bénéficier d'une isolation phonique par l'application de bandes de fibres de bois sur les solives, avant la pose des profilés. Les bacs peuvent se poser sur un support continu (anciens planchers bois, parquets, panneaux de particules...) ou sur des solives bois ou métal. Dans les cas courants, l'entraxe des solives est de 1,20 m maxi, l'épaisseur de béton est de 34 mm mini, au-dessus des nervures, soit une épaisseur totale de plancher de 50 mm. Pour des entraxes supérieurs à 1,20 m, l'épaisseur de béton est de 54 mm, soit une épaisseur totale du plancher de 70 mm.

