

L'article A1.1 « Domaine d'application » des Règles BAEL précise que « certains ouvrages peuvent faire l'objet de règles particulières auxquelles il est alors fait référence ». Les textes auxquels il est fait ainsi allusion sont soit d'autres CCTG (cuves et réservoirs, par exemple), soit des documents techniques unifiés DTU (murs en béton banché), soit encore des règles, ou même seulement des recommandations professionnelles (dallages, silos...). Au cours des dernières années, ces divers textes ont fait l'objet d'une mise en conformité avec la philosophie du calcul aux états-limites, et donc avec les Règles BAEL.

Pour cette raison, une refonte totale du paragraphe consacré aux ouvrages particuliers en béton armé s'imposait. Elle s'imposait également par suite de l'évolution des techniques de construction et de la progression des solutions en béton précontraint, qui ont entraîné l'abandon progressif de certains types de constructions en béton armé, gros consommateurs de coffrages et de main-d'œuvre, encore courants il y a quelques années.

Il a donc paru plus opportun de faire état, dans cette refonte, des textes relatifs à des solutions constructives très utilisées de nos jours, telles que les murs en béton banché et les dallages. Il a également paru opportun de développer le calcul des murs de soutènement en béton armé, même si les textes concernant ces ouvrages demeurent encore à l'état de projets.

La série « Béton armé » fait l'objet de plusieurs articles :

— Béton armé	[C 2 300]
— Généralités	[C 2 301]
— Évolution des méthodes de calcul	[C 2 302]
— Règles BAEL.	
Caractères des matériaux	
Actions et sollicitations	[C 2 304]
— Règles BAEL. Sollicitations normales	[C 2 306]
— Règles BAEL.	
Sollicitations tangentes	
Sollicitations d'adhérence	[C 2 308]
— Règles BAEL.	
Dispositions constructives	
Dispositions particulières	[C 2 310]
— Règles BAEL. Établissement des projets	[C 2 312]
— Règles BAEL. Ossatures et éléments courants	[C 2 314]
— Règles BAEL. Ouvrages particuliers	[C 2 315]
— Règles BAEL. Exécution et estimation des travaux	[C 2 316]
— Règles BAEL. Pathologie et réparation des ouvrages	[C 2 317]
— Règles BAEL. Béton de granulats légers artificiel	[C 2 318]
— Règles BAEL. Comportement expérimental	[C 2 319]
— Pour en savoir plus	[C 2 320]

1. Halles industrielles

1.1 Généralités

Les ossatures des halles industrielles comportent généralement : des poteaux, des poutres principales à âme pleine ou à treillis, éventuellement des poutres-supports de chemins de roulement des ponts-roulants et/ou des poutres de planchers, une couverture.

Le faible nombre de points d'appui conduit à des portées pouvant atteindre 15 à 25 m. Avant la Seconde Guerre mondiale, les éléments constituant de tels bâtiments, de conception et de formes souvent démarquées de la construction métallique ou des charpentes en bois, étaient la plupart du temps coulés en place, avec des techniques entraînant une grande consommation de coffrages et étaielements, et de main-d'œuvre.

Actuellement, les techniques de préfabrication, associées ou non à l'emploi de la précontrainte, même si elles nécessitent l'utilisation d'engins de levage puissants, permettent de réduire les coûts d'exécution de bâtiments industriels de grandes dimensions (cf. article *Composants préfabriqués en béton par le bâtiment* [C 2 260] du présent traité).

De même, on a longtemps constitué les couvertures des ateliers par des sheds (figure 1) simples ou multiples, peu esthétiques, avec le souci d'utiliser au mieux l'éclairage naturel en évitant l'ensoleillement direct, et celles des grandes halles par des couvertures voûtées, avec arcs raidisseurs et tirants (figure 2). Là encore, la préfabrication, souvent associée à la précontrainte, a permis de réaliser des poutres à âme pleine de grande portée et, en leur donnant une hauteur variable (en forme de fronton grec), d'obtenir directement les pentes nécessaires à la toiture. Ce système conduit à des toitures plates ; toutefois, on rencontre également des couvertures en voile mince, constituées elles-mêmes par assemblage

d'éléments préfabriqués (coques ou voiles plissés autoportants, etc, cf. § 2 ci-après), mais bien souvent alors le béton armé est délaissé au profit du béton précontraint (cf. article spécialisé dans le présent traité [C 2 360]).

1.2 Chemins de roulement de ponts roulants

1.2.1 Actions à prendre en compte

Les poutres sous chemins de roulement de ponts roulants ont à supporter :

- a)
 - les **charges verticales** transmises par les galets ; ces charges doivent être indiquées par le constructeur du pont roulant, qui devrait normalement préciser le coefficient de majoration dynamique à leur appliquer ; à défaut, on détermine parfois ce coefficient à partir de celui applicable au calcul des ponts. (cf. article *Conception des ponts* [C 4 500] dans le présent traité) en réduisant toutefois de moitié la partie de ce dernier dépassant l'unité (par exemple 1,15 pour 1,30) ; cette règle n'est cependant valable que pour les ponts roulants de types courants d'ateliers de mécanique ; elle ne saurait être étendue sans risques graves à des ponts fonctionnant normalement à pleine charge et à grande vitesse, comme c'est généralement le cas des points d'aciéries ;
 - b) les **efforts horizontaux dus au freinage** tant dans le sens longitudinal (translation générale du pont) que dans le sens transversal (translation du chariot) ; à défaut de renseignements fournis par le constructeur du pont roulant, on évalue ces efforts à une certaine fraction de la réaction des galets ; on adopte souvent :
 - 1/7 de la charge de tous les galets freinés pour les forces de freinage dans le sens longitudinal,
 - 1/10 de la charge des galets, correspondant à la position la plus défavorable du chariot, pour les forces de freinage dans le sens transversal ;
 - c) éventuellement, les **efforts dus à l'action du vent** sur les poutres sous chemins de roulement et sur le pont roulant lui-même aussi bien dans le sens longitudinal que dans le sens transversal ;
 - d) les **actions dues aux effets des variations dimensionnelles** (température et retrait).

1.2.2 Dispositions constructives et méthode de calcul

On est conduit généralement à prévoir (figure 3a) :

- une poutre verticale dont le plan moyen est dans l'axe des rails de roulement ;
- une poutre horizontale qui sert de table de compression en travée à la poutre verticale et qui a pour objet de résister aux efforts horizontaux s'exerçant dans le sens transversal et de les transmettre aux poteaux.

Dans le cas où les chemins de roulement de deux ponts fonctionnant dans des halles accolées sont au même niveau, la poutre horizontale peut être commune : l'ensemble des deux poutres verticales et de la poutre horizontale forme alors une section en U renversé (figure 3b).

On calcule généralement ces poutres en appliquant la méthode classique des poutres continues et en utilisant les lignes d'influence pour déterminer les effets des forces mobiles. (cf. article *Structures élastiques à plan moyen* [C 2 015] dans le présent traité).

Sous l'action des efforts dus au freinage longitudinal et au vent longitudinal, on considère l'ensemble constitué par les poutres verticales sous chemins de roulement et les poteaux qui les supportent comme un portique à n travées (figure 4). Les effets des variations dimensionnelles déterminent également dans un tel portique des sollicitations dont il convient de tenir compte.

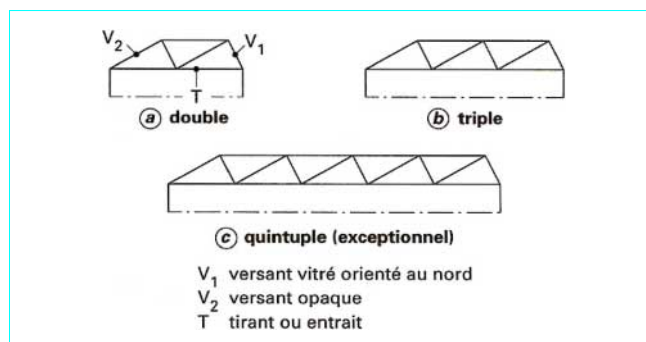


Figure 1 - Fermes-sheds triangulées

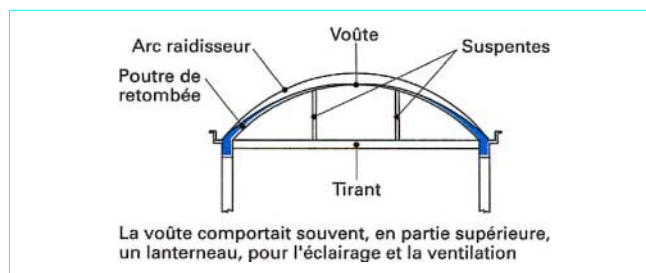


Figure 2 - Éléments d'une couverture voûtée

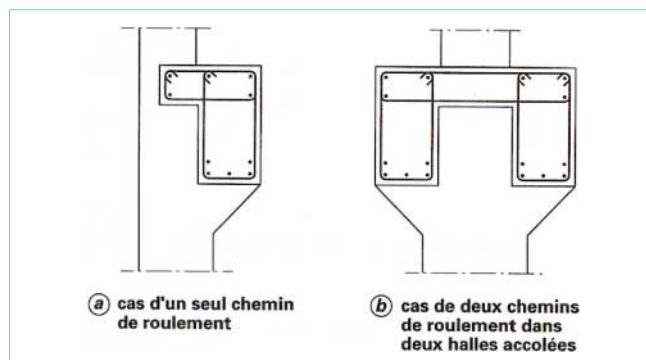


Figure 3 - Poutres sous chemins de roulement des ponts roulants

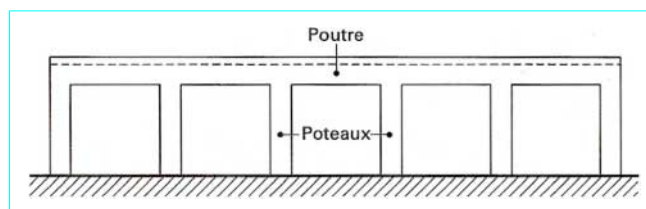


Figure 4 - Portique constitué par une poutre sous chemin de roulement et ses poteaux supports

Les poteaux supportant les poutres sont en principe encastrés à leur base ; sous l'effet des charges verticales et des efforts de freinage transversaux et longitudinaux qui peuvent s'exercer simultanément et, le cas échéant, se combiner avec l'action du vent, les poteaux sont sollicités en flexion déviée.