Bétons projetés

Avril 2018

Le béton projeté est mis en œuvre par refoulement dans une conduite et projeté sur une paroi à l'aide d'une lance sous l'impulsion d'un jet d'air comprimé. Cette technique permet de réaliser des couches de béton de faible épaisseur adhérente au support et d'épouser parfaitement le profil du support. Elle est particulièrement adaptée pour la réalisation d'ouvrages de sections variables ou des intersections d'ouvrages, et des chantiers sur lesquels il est difficile d'amener un outil coffrant.

Il existe deux techniques de projection : par voie sèche et par voie mouillée. La différence entre les deux techniques est liée à la manière dont l'eau de gâchage du béton est introduite (soit lors de la fabrication du béton, soit lors de l'application du béton).

Projection par voie sèche

Dans le cas du béton projeté par voie sèche, le mélange sec (granulats, ciments et éventuellement accélérateurs de prise et adjuvants), fabriqué dans une machine à sas ou à rotor est propulsé par de l'air comprimé le long d'une tuyauterie vers la lance de projection. L'eau arrive séparément à la lance en quantité nécessaire et réglable pour assurer l'humidification du mélange juste au moment de la projection sur la paroi.

> Cette technique est utilisée en particulier pour des chantiers de faible importance ou nécessitant des arrêts fréquents, ou lorsque la distance de transport entre la machine confectionnant le mélange et la lance de projection est importante.

Projection par voie mouillée

Le béton par voie mouillée est confectionné et malaxé dans une centrale, transporté par camion toupie, puis pompé jusqu'à la lance de projection. Dans certains cas, dans une phase intermédiaire, il peut être stocké dans une trémie. En bout de lance, la projection est réalisée par de l'air comprimé ; la tenue en place est assurée par des adjuvants activateurs, le plus souvent sous forme liquide.

> Cette technique est souvent utilisée avec une mise en œuvre robotisée pour des chantiers nécessitant des rendements importants, du type soutènement de tunnels importants.

La voie mouillée est également courante pour des réparation dans des espaces très confinés de type égouts : la mise en œuvre est alors manuelle, les diamètres de conduite de transfert et les débits sont réduits et l'utilisation d'activateur n'est pas nécessaire (ce qui permet des finitions réglées, voire talochées).

Les constituants du béton projeté

Le béton projeté est constitué d'un mélange de :

- **ciment :** le ciment conforme à la norme NF EN 197-1 est choisi en fonction de l'agressivité de l'environnement dans lequel est situé l'ouvrage. Les dosages courants sont compris entre 350 et 450 kg/m3.
- de granulats : le sable doit contenir le moins possible de grains plats. Le diamètre des plus gros granulats est limité à 15mm.
- **eau :** le rapport E/C est, en général, compris entre 0,40 et 0,45.
- **adjuvants :** on utilise des adjuvants pour béton (super plastifiants) et des accélérateurs de prise ou des « raidisseurs » (silicate de soude) qui permettent d'assurer l'adhérence du béton sur le support, dès sa projection, et d'obtenir des résistances initiales élevées.
- **fibres :** les fibres utilisées sont essentiellement métalliques (parfois synthétiques). Elles permettent, en particulier, d'améliorer la cohésion, la ductilité, la résistance et la tenue du béton projeté sur son support. Le dosage est de l'ordre de 35 à 50 kg/m3.
- **additions :** des fumées de silice sont parfois utilisées pour améliorer les performances du béton et faciliter la projection en rendant le béton plus collant.

La formulation du béton doit prendre en compte les pertes de matériau par « rebond » lors de la projection et être optimisée pour offrir une bonne aptitude à la projection. Il est préconisé d'augmenter, par rapport à la formulation théorique, le dosage en ciment de 10 à 20% et pour les granulats, la proportion d'éléments fins. Les performances, en général, spécifiées sont de l'ordre de 25MPa pour la résistance à la **compression** à 28 jours.

Intérêt de la technique

La technique du béton projeté permet de réaliser des couches de béton de faible épaisseur qui épousent le support et y adhérent parfaitement. Elle est utilisée en travaux neufs ou en réparation d'ouvrages anciens (réparations locales, confortements d'ouvrages, renforcements de structures…).

Le choix de la technique de projection est fonction :

- de l'importance du chantier. La technique par voie sèche qui offre une grande souplesse d'utilisation est privilégiée pour des chantiers de faible importance ou nécessitant des arrêts fréquents ;
- de la nature des travaux à effectuer ;
- des cadences de réalisation souhaitées : la technique par voie humide permet des capacités de production élevées ;
- des performances mécaniques à obtenir : la technique par voie sèche permet d'obtenir des résistances élevées.

L'adjonction de fibres (dosage 35 à 50 kg/m3) offre au béton projeté des propriétés complémentaires, fonction du type de fibres : limitation des effets du retrait, amélioration des résistances mécaniques, meilleure cohésion du béton à l'état frais.

Réalisation

Les opérations de bétonnage comprennent la succession des étapes suivantes :

- préparation du support ;
- mise en place des armatures : treillis soudés, barres ;
- projection du béton par passes successives ;
- mise en œuvre d'une couche de finition éventuelle et protection par cure.

Auteur

Patrick Guiraud

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 26/11/2026 © infociments.fr