

Les matériaux Généralité

Les matériaux de construction sont des produits, des substances irrécupérables qui entrent dans la mise en place des constructions. Autrement dit toute matière ou élément entrant dans une construction, devient un matériau. Parmi ceux, nous étudierons sur les plus utilisés dans les constructions comme : le ciment, le sable, le gravier, l'eau, la chaux et les adjuvants.

A. Le ciment

1. Définition

Le ciment est un liant hydraulique, c'est à dire une poudre minérale qui, mélangée avec de l'eau, forme une pâte qui durcit progressivement. Le ciment est utilisé pour solidariser entre eux des matériaux inertes comme le sable et les gravillons pour la fabrication des mortiers et des bétons. Le ciment est composé essentiellement de clinker (mélange calciné de calcaire et d'argile) associé à d'autres constituants secondaires. Il existe plusieurs types de ciment selon la nature et les proportions des composants. A chaque type correspond une désignation particulière. Ainsi l'appellation « CPA CEM 32,5 » correspond à un Ciment Portland Artificiel dont la résistance à la compression est comprise entre 32,5 et 52,5 Newtons par mm² (CEM est la dénomination européenne du ciment).

2. / Les différentes catégories de ciment et leur domaine d'utilisation

Chaque catégorie de ciment correspond à des applications spécifiques telles que la construction résidentielle, la construction d'ouvrages d'art, les travaux souterrains ou encore la réalisation de bétons soumis à des milieux agressifs.

- **Le Ciment Portland Artificiel (CPA)**

Les CPA ordinaires conviennent pour les travaux de toutes natures ; Béton armé ou Béton précontraint. Par contre leur caractéristique n'en justifie pas l'emploi pour les travaux de maçonnerie courante et les bétons de grande masse ou faiblement armé.

Les CPA rapide conviennent pour les mêmes travaux, mais permettent un décoffrage rapide, appréciable notamment en préfabrication.

Les CPA en haute porté conviennent pour les travaux de béton armé et de béton précontraint pour les quels est recherchée une résistance exceptionnelle. Pour les travaux en milieu agressif (terrain gypseux, eau de mer, eau sulfatée), on emploie le ciment « Prise-Mer » ou ciment résistant aux eaux sulfatées.

- **Le Ciment Portland Composé (CPJ)**

Les CPJ 35 conviennent pour les travaux de maçonnerie et les bétons peu sollicité.

Les CPJ 45et 55 conviennent pour les travaux de toute nature en béton armé ou précontrainte. De façon générale les CPJ sont bien adoptés pour les travaux massifs exigeant une élévation de température modérée, les routes et les bétons manufacturés.

- **Les ciments au laitier**

Ces ciments sont bien adaptés aux travaux hydrauliques, souterrain, fondation et injection :

- ✓ Travaux en eau agressive : eau de mer, eau séléniteuse, eau industrielle, eau pure
- ✓ Ouvrage massif : fondation pile d'ouvrage d'art, mur de soutènement, barrage...

B. Le sable

1 /Définition

Le sable est un matériau granulaire composé de particules issues de la dégradation de roches. La dimension des grains de sable est comprise entre $1/16^{\circ}$ de millimètre et 2 millimètres. Le sable est l'un des matériaux les plus utilisés au monde

2 / Sable artificiel

Le sable peut également être obtenu de façon artificielle, par découpage et/ou broyage mécanique de roches. Ses grains sont généralement plus anguleux que ceux du sable naturel qui ont été soumis au lissage du vent et de l'eau.

3 / Propriétés physiques du sable

Les matériaux granulaires comme le sable, notamment lorsqu'ils sont secs, présentent des propriétés physiques tout à fait particulières. Des propriétés qui se situent à mi-chemin entre celles des fluides et celles des solides. Ainsi, par exemple, le sable épouse-t-il parfaitement la forme du récipient dans lequel on va le verser, tout comme le ferait l'eau. En revanche, il peut s'écouler paravalanches successives si la pente dépasse un angle de 30 degrés.



C. Les graviers

1 / Définition

Les graviers sont des fragments de roche d'origine alluvionnaire, calcaire ou éruptive, destinés à la fabrication d'ouvrages de travaux publics, de génie civil et de bâtiments. Leurs dimensions sont comprises entre 4 et 90 mm

2 / Caractéristiques

Les caractéristiques recherchées pour ces produits sont en fonction des domaines d'application :

- résistance mécanique et forme adaptée pour les graviers pour béton,
- résistance mécanique et à l'usure pour les couches supérieures des voies de circulation,
- résistance mécanique et durabilité pour les couches inférieures des voies de circulation.

3 / Domaines d'application

Les graviers sont utilisés pour la construction :

- des routes,
- des trottoirs et places publiques,
- des chemins d'accès publics ou privés
- des réseaux (assainissement, téléphonie, câbles, eau, gaz, ...)
- des voies ferrées et de tramways,
- des zones industrielles,
- des plates-formes commerciales...
- Ils peuvent être utilisés seuls, mélangés à des sables et/ou avec des liants hydrauliques (ciment, liants hydrauliques routiers, ...) ou des liants. Ces granulats ont une taille qui est comprise entre « 0 et 16 mm ».

Quelques images pour ces différents granulats

Granulats naturels ou basalte : c'est des granulats n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique.



Granulat artificiel : c'est un granulat résultant des procédés industriels comprenant des modifications thermiques.



Le silex : c'est un granulat qui n'a subi aucune transformation.



Un granulat recyclé : c'est un granulat résultant de la transformation de matériaux inorganique antérieurement utilisés dans la construction





D. L'Eau de gâchage

1 / Définition

Une Eau de gâchage c'est une eau incorporée au mélange liant et granulats afin d'enclencher sa prise et de conférer au béton sa plasticité, donc son ouvrabilité. La qualité de l'eau de gâchage doit répondre à une norme.

2 / Les qualités d'une eau de gâchage

L'eau de gâchage doit être propre et ne pas contenir d'impureté nuisible (matière organique). L'eau potable convient toujours. Il faut éviter les eaux boueuses des mares et des rivières stagnante, les eaux salées ou avec de la graisse ou de l'huile (matière en suspension). L'utilisation de l'eau de mer est interdite

E. LA CHAUX

1. Définition

La chaux est une matière généralement poudreuse et de couleur blanche, obtenue par cuisson du calcaire, suivi d'une extinction à l'eau. Pour ce type de matériau, nous avons :

- **La chaux aérienne, ou chaux éteinte**, qui est obtenue par calcination d'un calcaire très pur à une température variable de 1 050 à 1 250 °C. Le carbonate de calcium constituant essentiel du calcaire, se dissocie pour donner l'oxyde de calcium (chaux vive) et du gaz carbonique. La chaux aérienne ne durcit pas après gâchage au contact de l'air (CO₂).
- **La chaux hydraulique** : après gâchage durcit quant a elle au contact de l'air (part aérienne) et avec l'eau (part hydraulique). Il existe deux types de chaux hydraulique : les naturelles (XHN) et les artificielles (XHA).

2. Utilisation de la chaux dans la construction

L'utilisation de la chaux a progressivement diminué au profit du ciment même dans les secteurs où ses qualités étaient largement reconnues. On s'en sert par exemple pour le traitement des sols argileux, les badigeons de chaux ou encore certaines peintures.

Aussi, la chaux doit retrouver une utilisation dans les domaines où son emploi est préférable, grâce à ses qualités de plasticité, d'élasticité, de perméabilité à la vapeur d'eau. Ces qualités sont particulièrement adaptées à la réalisation d'enduits et de badigeons.

F. Les adjuvants

1 / Définition

Les adjuvants sont des produits chimiques qu'on ajoute en faible quantité au béton frais ou durci afin d'améliorer ses propriétés. Les principaux adjuvants sont : les plastifiants, les hydrofuges, les retardateurs de prise, les accélérateurs de prise et de durcissement, les antigels et l'entraîneur d'air.

2 / Les principaux adjuvants et leurs domaines d'utilisation

Les plastifiants sont utilisés pour rendre les mélanges plus maniables. Ces produits permettent donc, tout en ayant des bétons secs, d'obtenir une certaine fluidité (Plastiment, Toxement, Barraplast,...).

Les hydrofuges sont utilisés pour réaliser l'imperméabilité des mortiers et des bétons. Ils créent mécaniquement ou chimiquement l'étanchéité de la masse (Sika-Plastocrète, Superbarra,...).

Les Retardateurs de prises utilisés pour offrir aux constructeurs la possibilité de réaliser des ouvrages monolithes malgré les décalages indispensables dans la réalisation (Seveplast, Barren lent, Sika-Retarder).

Les Accélérateurs de prises et de durcissement utilisés pour offrir des produits qui augmentent la rapidité de prise et le processus de durcissement. Pour la réalisation des travaux urgents avec la résistance mécanique normale (Sika-Pronto, Barra Vit, Barra Rapide,...).

Les Antigels utilisés pour offrir la possibilité d'effectuer des travaux de bétonnage en temps de gel (Anti frigo, Sika-Antigel,...).

Les entraîneurs d'airs utilisés pour modifier plus ou moins intensément l'organisation des pores et des vides. L'effet provoqué par ses produits est de couper les voies capillaires par les bulles d'air. L'incorporation de ses produits provoque une augmentation de la résistance au gel sans augmenter le retrait. (Cerygel, Proplast, Sika-Aer,.....)

Conclusion

En somme compte tenu de leur importance, les matériaux sont utilisés dans tous les cas pour la construction des bâtiments.

En effet pour l'utilisation de ces matériaux ou produits, il y a des normes à suivre pour éviter certains problèmes ou risques à tous les types de matériaux qu'on peut rencontrer dans les constructions.