Granulats pour bétons hydrauliques

Juillet 2020

Les granulats, principaux composants; du béton, constituent son squelette (70 % en poids). Les performances mécaniques des granulats et; la régularité de leurs caractéristiques vont donc conditionner la résistance mécanique du béton et leurs caractéristiques géométriques et esthétiques, en particulier, l'aspect des parements des ouvrages. Le choix des caractéristiques des granulats (roulés ou concassés, teintes, dimensions) est déterminé par les contraintes mécaniques, physico-chimiques et esthétiques du projet à réaliser et de mise en œuvre du béton (critères de maniabilité, enrobage…)

Les granulats utilisés pour la confection des bétons sont :

- des fillers
- des sables
- des gravillons

Les granulats, compte tenu de leur nature minérale possèdent des caractéristiques et des propriétés spécifiques qu'il est nécessaire de connaitre pour formuler les bétons en adéquation avec les exigences imposées par leur utilisation. La nature des liaisons qui se créent à l'interface granulat / pâte de ciment favorise les résistances mécaniques et les performances du béton.

Les granulats utilisés pour la fabrication des bétons sont élaborés à partir de roches d'origine alluvionnaire (granulats roulés ou semi-concassés) ou à partir de roches massives (granulats concassés).Ils proviennent de roches sédimentaires siliceuses, calcaires ou silico-calcaire, de roches métamorphiques telles que les quarts et quartzites ou de roches éruptives telles que les basaltes, les granites, les porphyres.

Nota : Il est courant d'utiliser pour formuler les bétons des granulats concassés associés à des sables alluvionnaires.

Spécifications de la norme NF P 18-545

La norme NF P 18-545 précise, dans l'article 10 : « Granulats pour bétons hydrauliques et mortiers », les spécifications sur les granulats destinés à constituer des bétons.

Les spécifications concernent les caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques applicables aux gravillons
    1. → Los Angeles : LA
    2. → Sensibilité au gel - dégel : G
    3. → Granularité et teneur en fines des gravillons : Gr
    4. → Aplatissement : A
    5. → Eléments coquilliers des gravillons d'origine marine : Cq
    6. → Boulettes d'argiles
- Caractéristiques applicables aux sables et graves
    1. → Granularité et teneur en fines : Gr
    2. → Module de finesse : FM
    3. → Propreté : P
    4. → Polluants organiques
- Caractéristiques applicables aux sables, graves et gravillons
    1. → Absorption d'eau : Ab
    2. → Impuretés prohibées
    3. → Alcali-réaction
    4. → Soufre total : S
    5. → Sulfates solubles dans l'acide : SA
    6. → Chlorures
- Caractéristiques applicables aux fillers
    1. → Granularité

Les principales caractéristiques des granulats sont indicées par des codes A, B, C ou D.

La norme NF P 18-545 définit à l'aide de cette codification, les valeurs des spécifications adaptées à certains types de bétons.

Exemples de spécification des granulats pour béton à l'aide de cette codification

- Bétons courants

  Les granulats de code C et ceux dont deux caractéristiques au plus sont de code D conviennent.

- Bétons de structure de génie civil ou de bâtiments de classe de résistance supérieure à C 35/45

  Les granulats de code A conviennent. Certaines caractéristiques peuvent être de code B.

- Bétons soumis à des classes d'exposition particulières (XF4 et XA3).

  Les granulats de code B conviennent si l'absorption est de catégorie A.

Classes granulaires

La composition du béton fait appel en général à une granularité discontinue.

La plupart des bétons sont composés à partir de deux classes : un sable de type 0/5,6 et un gravillon 5,6/12,5 ; 5,6/16 ou 5,6/20. Cette formule permet de limiter les stockages d'un trop grand nombre de classes granulaires, en ne nécessitant que deux classes courantes chez les producteurs de granulats.

La granulométrie continue (par exemple à partit de trois granulats 0/5,6, 5,6/16, 16/22,4) nécessite des dosages plus précis et des installations qui ne peuvent se concevoir que pour des chantiers importants ou des centrales de fabrication de béton prêt à l'emploi.

Influence des caractéristiques des granulats sur les performances des bétons

Les granulats présentent des caractéristiques très différentes selon leur origine. Ces caractéristiques influant sur celles du béton, il importe de bien les connaitre et de veiller au respect des spécifications.

Caractéristiques du granulats	Influence sur les bétons
Nature minéralogique	La plupart des granulats conviennent pour le béton. Influence défavorable des argiles, des calcaires marneux (gonflement et altération à te
Présence des matières organiques	Influence défavorable sur la prise et le durcissement, chute de résistances
Teneur élevée en sulfates, sulfures, chlorures	Réaction avec le ciment, fissuration, corrosion des armatures
Propreté des granulats	Critère important. Les impuretés perturbent l'hydration du ciment et entrainent des défauts d'adhérence granulats/pâte
Forme des grains, angularité	Généralement peu importante : certains sables concassés peuvent parfois être défavorables à la mise en oeuvre du béton et à sa compacit
Granularité	Importante pour la bonne composition du béton

Importance de la propreté des granulats sur la qualité du béton

Les impuretés peuvent perturber l'hydratation du ciment ou entrainer des défauts d'adhérence granulats-pâte, ce qui peut avoir une incidence sur la résistance du béton.

La propreté traduit l'absence d'éléments fins indésirables dans les granulats. Elle désigne essentiellement la teneur en fines argileuses, dont la valeur doit être limitée.

La présence de particules argileuses est défavorable, autant à la mise en œuvre du béton que pour ses performances finales, en abaissant l'adhérence de la pâte de ciment sur les granulats.

D'autres impuretés telles que les particules organiques sont susceptibles de nuire aux qualités du béton et perturber son durcissement. Les sels tels que les sulfates ou les sulfures, peuvent être à l'origine de phénomènes de gonflement.

Nature des granulats selon l'utilisation du béton

La variété des usages des bétons conduit à choisir des granulats présentant des caractéristiques et propriétés adaptées.

Nature des bétons ou de l'ouvrage	Nature des granulats	Masse volumique des bétons
Bétons classiques opour chantier ou usine de préfabrication	Tous granulats roulés ou concassés avec préférence pour les siliceux, les calcaires ou les silico-calcaires	2200 à 2400 kg/m3
Bétons apparents, architectoniqus	Les mêmes mais aussi les porphyres, basaltes, granites, diorites, qui offrent une palette très riche d'aspects et de teintes	2200 à 2400 kg/m3
Usages routiers	Toutes origines roulés ou concassés	2200 à 2300 kg/m3
Pour structure	Argile ou schiste expansé, laitier expansé	1500 à 1800 kg/m3
Semi-isolants Semi-porteur	Argile expansée, pouzzolane, ponce	1000 à 1500 kg/m3
Isolant	Vermiculite, liège, bois, polystyrène expansé, verre expansé	300 à 800 kg/m3
Bétons lourds	Corindon, barytine, magnétite	3000 à 5000 kg/m3
Bétons réfractaires	Corindon, déchets de produits réfractaires, granulats spéciaux	2200 à 2500 kg/m3
Bétons ou chapes pour dallages industriels(soumis à une abrasion importante)	Corindon, carborundum, granulats métalliques	2400 à 3000 kg/m3

Caractéristiques esthétiques des granulats

Les granulats contribuent à la teinte des parements des bétons. Ils sont mis en valeur en fonction du traitement de surface appliqué. On utilise indifféremment en fonction des disponibilités et de l'aspect recherché, des granulats roulés, concassés ou semi-concassés.

Les sables et les **gravillons** sont disponibles dans une large variété de teintes naturelles.

La **teinte des bétons** ayant subi un traitement de surface (**béton lavé**, **béton désactivé**, **béton bouchardé**, **béton poli**) est liée à la couleur des gravillons et des gros grains de sable.

La **teinte du** **mortier** peut s'harmoniser avec celle des granulats ou au contraire créer un contraste faisant ressortir la couleur des gravillons.

Le traitement de surface peut aussi faire apparaitre, de façon plus ou moins marquée, la teinte des grains fins du sable ou celle des gros grains.

La taille et la forme des granulats ont aussi un impact déterminant sur la texture des bétons traités. La**granulométrie** doit donc être compatible avec l'aspect recherché.

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