# Caractéristiques et types de granulats

Février 2018

**Le granulat est constitué d'un ensemble de grains minéraux qui selon sa dimension se situe dans une des 7 familles (sables, graves, ballast, ...) Leur nature, leur forme et leurs caractéristiques varient en fonction des gisements et des techniques de production.**

La diversité géologique du sous-sol français permet d'obtenir, à partir de roches très différentes, une grande variété de granulats. On distingue les principales roches suivantes :

- alluvions glaciaires
- sables et graviers alluvionnaires fluviatiles
- sables et graviers du littoral
- roches éruptives anciennes
- roches volcaniques récentes
- alluvions marines
- couches de sables ou de sablons
- roches sédimentaires consolidées
- roches métamorphiques

## Définition des granulats

Un granulat est constitué d'un ensemble de grains minéraux, qui selon sa dimension (comprise entre 0 et 125 mm) se situe dans l'une des 6 familles suivantes :

- Fillers
- Sablons
- Sables
- Graves
- Gravillons
- Ballast

Nota : Consommation annuelle de granulats en France : 350 Millions de tonnes Soit 6 tonnes par habitant par an et 17 kg par habitant par jour

Les granulats sont utilisés pour la réalisation d'ouvrages de Génie Civil, de travaux routiers et de bâtiments.

Ils sont obtenus :

- en exploitant des gisements de sables et de graviers d'origine alluvionnaire, terrestre ou marine ;
- en concassant des roches massives ;
- ou encore par recyclage de produits tels que les bétons de démolition.

Leurs natures, leurs formes et leurs caractéristiques varient en fonction des gisements et des techniques de production.

La nature minérale des granulats est un critère fondamental pour son emploi, chaque roche possédant des caractéristiques intrinsèques spécifiques en termes de résistance mécanique et de tenue au gel, ainsi que des propriétés physico-chimiques et des propriétés chimiques.

Les granulats sont classés en fonction de leur **granularité** (distribution dimensionnelle des grains) déterminée par analyse granulométrique à l'aide de tamis.

Un granulat est désigné par sa **classe granulaire** exprimée par le couple d/D ou 0/D avec :

d : dimension inférieure du granulat

D : dimension supérieure du granulat.

| Familles | Dimensions | Caractéristiques |
|---|---|---|
| Fillers | 0/D | D<2 mm avec au moins 85 % de passant à 1,25mm et 70 % de passant à 0,063 mm |
| Sablons | 0/D | D≤1 mm avec moins de 10 % de passant à 0,063 mm |
| Sables | 0/D | 0 mm < D≤ 4 mm |
| Graves | 0/D | D < 6.3 mm |
| Gravillons | d/D | d ≥ 2 mm et D ≤ 63 mm |
| Ballasts | d/D | d ≥ 31,5 mm et D = 50 ou 63 mm |

Il est possible de réaliser des mélanges de granulats pour obtenir des distributions granulaires adaptées à chaque utilisation.

Les granulats sont considérés comme courant lorsque leur masse volumique est supérieure à 2 t/m3 et léger si elle est inférieure à 2 t/m3.

Les granulats sont utilisés :

- directement sans liant : ballast de voies ferrées, remblais, couches de forme des structures routières ;
- solidarisés avec un liant : le ciment pour le béton et les mortiers, le bitume pour les enrobés.

## Caractéristiques des granulats

Les granulats doivent répondre à des exigences et des critères de qualité et de régularité qui dépendent, d'une part, de la nature de la roche (résistance aux chocs et à l'usure, caractéristiques physico-chimiques,…) et, d'autre part, de caractéristiques physiques liées au processus d'élaboration des granulats (dimensions, formes, propreté,…).

Les granulats sont donc spécifiés par deux types de caractéristiques : Caractéristiques intrinsèques, liées à la nature minéralogique de la roche et à la qualité du gisement, telles que, par exemple :

- La masse volumique réelle,
- L'absorption d'eau et la porosité,
- La sensibilité au gel,
- La résistance à la fragmentation et au polissage,
- La gélivité.

Caractéristiques de fabrication, liées aux procédés d'exploitation et de production des granulats telles que, en particulier :

- La granularité,
- La forme (aplatissement),
- La propreté des sables.

Les caractéristiques des granulats sont fonction de leur famille (gravillons, sables, sablons, fillers) et font l'objet de méthode d'essais et de détermination adaptée.

## Différents types de granulats

Un granulat, en fonction de sa nature et de son origine, peut-être :

- **Naturel** : d'origine minérale, issus de roches meubles (alluvions fluviales ou marines) ou de roches massives (roches éruptives, calcaires, métamorphiques…) , n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique (tels que concassage, broyage, criblage, lavage).
- **Artificiel** : d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant par exemple des transformations thermiques : sous-produits industriels, granulats réfractaires
- **Recyclé** : obtenu par traitement d'une matière inorganique utilisée précédemment dans la construction, tels que des bétons de démolition de bâtiments ou des structures de chaussées.

À lire aussi

Production des granulats

**Les caractéristiques géométriques et de propreté des granulats dépendent du processus d'élaboration dans les installations de traitement. L'extraction des granulats nécessite des techniques...**

## Granulats naturels

### Diverses roches

Les granulats naturels sont issus de diverses roches :

- **Roches magmatiques ou éruptives** : elles proviennent du refroidissement d'un magma préalablement fondu. Parmi les roches éruptives, on distingue :
- les roches volcaniques qui naissent par solidification de coulées de lave : basaltes, andésites, rhyolites ;
- les roches plutoniques : granites, diorites, syénites, gabbros…
- **Roches sédimentaires** : elles se forment à la surface de la terre par accumulation de sédiments. Elles résultent de l'érosion des roches éruptives ou des dépôts de sédiments marins. On les rencontre souvent sous la forme de roches meubles telles que les alluvions siliceuses, silico-calcaires ou calcaires. On distingue les roches sédimentaires :
- silicatées : grès, grès quartzites, silex, chailles, sédiments glaciaires…
- carbonatées : calcaires, dolomies…
- **Roches métamorphiques** : elles se sont produites suite à des phénomènes tectoniques. Elles proviennent de la transformation des roches éruptives ou sédimentaires, sous l'action de la température, de la pression ou de l'apport de substances chimiques : quartzites, gneiss, schistes, micaschistes, marbres… Elles affleurent plus particulièrement dans les massifs montagneux anciens.

### Roches meubles et roches massives

Les granulats naturels sont issus de roches meubles ou massives qui sont essentiellement constituées de silice, de silicate et de carbonate.

| Principal minéral | Exemples de roches |
|---|---|
| Silice | Quartz, granite, gneiss, grès, silex, chailles |
| Silicate | Feldspaths, micas, argile, diorites, gabbros, basaltes |
| Carbonate | Calcite, dolomite |

### Exemples de roches

Les **roches meubles** (matériaux alluvionnaires) sont exploitées le long des fleuves et des rivières. Elles résultent du processus d'érosion, d'altération ou de sédimentation de roches massives. Les gisements alluvionnaires correspondent à des matériaux non consolidés, généralement déposés pendant l'ère quaternaire par les glaciers, les cours d'eau ou sur les fonds marins peu profonds (entre 10 et 30 m). Le site géographique le plus habituel est celui du lit ou de l'ancien lit d'une rivière. Leur granularité est fonction de leur position par rapport au cours du fleuve.

Les gisements des **roches massives** correspondent à une multitude de situations géologiques (couches plus ou moins épaisses, filons, épanchements volcaniques, massifs granitiques…) et à des localisations géographiques très différentes. L'exploitation de ces gisements se fait en carrières qui peuvent être implantées en plaine, sur un plateau, en montagne ou au bord d'une falaise.

***Nota*** : Parmi les granulats naturels, les plus utilisés pour lebéton proviennent de roches sédimentaires siliceuses ou calcaires, de roches métamorphiques telles que les quartzs et quartzites ou de roches éruptives telles que les basaltes, les granites et les porphyres.

## Catégories de granulats naturels

On classe les granulats naturels en deux catégories :

Les **granulats alluvionnaires ou de roches meubles**, dits roulés, dont la forme arrondie a été acquise par l'érosion.

Ces granulats sont lavés pour éliminer les particules argileuses (nuisibles à la résistance du béton) et criblés pour obtenir différentes classes granulaires. Ils sont exploités dans les cours d'eau ou à proximité ou sur des fonds marins peu profonds. L'extraction est réalisée donc en fonction du gisement, de la hauteur du cours d'eau ou de la nappe phréatique à sec ou dans l'eau

Les **granulats de roches massives** sont obtenus par abattage et concassage, ce qui leur donne des formes angulaires. Une phase de précriblage est indispensable à l'obtention de granulats propres. Différentes phases de concassage aboutissent à l'obtention des classes granulaires souhaitées. Les granulats concassés présentent des caractéristiques qui dépendent d'un grand nombre de paramètres : origine de la roche, régularité du banc, degré de concassage.

### Différents types de granulats issus de roches massives

| Types de roches massives | Exemple de famille de granulats |
|---|---|
| Roches magmatiques<br>Roches éruptives | granites, rhyolites, porphyres, diorites, basaltes… |
| Roches sédimentaires | grès, grès quartzites, silex, calcaires… |
| Roches métamorphiques | gneiss, micaschistes, quartzites… |

## Granulats artificiels

On distingue plusieurs types de granulats artificiels qui peuvent être utilisés pour des usages spécifiques.

Sous-produits industriels, concassés ou non

Les plus employés sont le laitier cristallisé concassé et le laitier granulé de haut fourneau obtenus par refroidissement à l'eau.

***Nota*** : le laitier est un coproduit de la fusion en haut fourneau du minerai de fer.

Granulats à hautes caractéristiques élaborés industriellement Il s'agit de granulats élaborés spécialement pour répondre à certains emplois, notamment des granulats très durs pour renforcer la résistance à l'usure de dallages industriels (granulats ferreux, …) ou des granulats réfractaires.

## Granulats légers

Les granulats légers usuels sont la ponce (lave volcanique de couleur gris clair rendue très légère par les nombreuses bulles de gaz emprisonnées lors du refroidissement), la pouzzolane (roche d'origine volcanique à structure alvéolaire de couleur brun-noir à rouge brique), l'argile ou le schiste expansés et le laitier expansé.

D'une masse volumique variable entre 400 et 800 kg/m3, ils permettent de formuler des bétons présentant une bonne isolation thermique et une faible masse volumique comprise entre 1200 et 2000 kg/m3.

**Nota** : On utilise aussi des composants légers qui sont d'origine aussi bien végétale et organique que minérale (bois, polystyrène expansé, liège, vermiculite). Ils sont particulièrement adaptés pour les bétons d'isolation, mais également pour la réalisation d'éléments légers : blocs coffrants, blocs de remplissage, dalles, ou rechargements sur planchers peu résistants.

## Granulats lourds

Ces granulats se caractérisent par leur densité élevée.

- La barytine : matière opaque plus ou moins blanche à structure lamellaire. Sa densité moyenne est de 4,5.
- La magnétite : oxyde de fer dont la densité varie de 4 à 5.
- La limonite de densité 3,7.
- La pyrite de fer de densité 5.
- Les déchets ferreux dont la densité varie de 7,4 à 7,7.
- L'ilménite (densité 5) – la galène (densité 7,6) – le corindon (densité 4) – la serpentine – la pandermite – la colemanite – etc…

Les granulats lourds sont utilisés essentiellement pour la fabrication de bétons lourds.

## Granulats recyclés

Ces granulats sont obtenus par recyclage des bétons de démolition


À lire aussi

Captage du CO2 dans les granulats recyclés

**La carbonatation des hydrates de ciment présents dans les granulats concassés de béton de démolition, peut aussi être exploitée pour fixer du CO2 dans la pâte de ciment durcie de ce béton de...**



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 29/11/2026 © infociments.fr