

Les natures de terrain

Les argiles

Les argiles sont des roches sédimentaires à grains fins, de taille inférieure à 0,005 mm, contenant au moins 50 % de silicate d'alumine. Elles absorbent l'eau et forment une pâte imperméable (perméabilité inférieure à 0,2 mm/h), appelée couramment terre glaise, colorée par des oxydes de fer en ocre, rouge ...

Les argiles peuvent être gonflantes, notamment celles de la famille des Montmorillonites lorsqu'elles absorbent l'eau et, au contraire, diminuer de volume sous l'effet de la sécheresse, allant jusqu'à craqueler en surface et même sur une profondeur de 2 m à 4 m. Par ailleurs, sous l'effet d'une charge, par exemple celle d'une construction, une partie de l'eau absorbée contenue entre les grains d'argile est chassée, ce qui a pour conséquence de provoquer un tassement sensible du sol.

Les argiles représentent en général une assise acceptable à médiocre lorsqu'elles sont recouvertes par d'autres couches de terrain. En revanche, elles sont dangereuses lorsqu'elles affleurent au niveau du sol, du fait de leur instabilité, se traduisant par des variations de volume et un fluage dans les terrains en pente. D'autres types de sédiments à grains fins contiennent des argiles tels que les marnes, le lèss...

Le calcaire

Le calcaire est une roche sédimentaire formée de carbonate de calcium. Il est soit d'origine organique, c'est le cas de la craie et du calcaire coquiller, soit d'origine chimique, comme la calcite ou le calcaire oolithique.

Le calcaire peut contenir des cavités d'origine naturelle, les karsts formés par dissolution de la roche, mais également dans le sous-sol de certaines villes des cavités et galeries provenant de l'extraction de la pierre pour bâtir des immeubles.

La craie est un calcaire friable, poreux et avide d'eau. Calcinée à 800 °C, elle donne la chaux vive.

La dolomie est un calcaire comprenant du carbonate double de magnésium et de calcium.

Les calcaires représentent souvent un bon niveau d'assise de fondations en l'absence d'exploitations souterraines, de karsts et de crevasses importantes.

Les marnes

Les marnes sont à la fois argileuses et calcaires. On considère, selon leur composition, trois grandes catégories :

- les marnes argileuses qui contiennent 5 à 35 % de carbonate de calcium ;
- les marnes proprement dites et les calcaires marneux avec des taux respectivement de 35 à 65 % et de 65 à 95 %.

Comme pour les argiles, les marnes argileuses présentent notamment l'inconvénient de

craqueler sur une certaine profondeur en cas de sécheresse.

Les marnes ont souvent fait l'objet d'exploitation en carrières à ciel ouvert ou en souterrain pour donner respectivement : de la chaux avec les marnes argileuses ; de la chaux hydraulique avec les marnes proprement dites ; et du ciment avec les marnes calcaires ou calcaires marneux. Elles ont également été utilisées pour amender les terres des exploitations agricoles.

D'une façon générale, les marnes sont une assise de fondations bonne à moyenne en l'absence de gypse. En revanche, elles sont médiocres, voire dangereuses, lorsqu'elles sont très argileuses en affleurement ou lorsqu'elles se situent au-dessus d'une masse de gypse, avec risque de formation de fontis.

Le gypse

Le gypse, minéral des roches sédimentaires, est un sulfate de calcium hydraté. Il peut subir des dissolutions par des circulations d'eau et conduire à la formation de cavités souterraines : les fontis. Par cuisson, on obtient le plâtre. Ainsi, les couches de gypse suffisamment pur sont largement exploitées dans des carrières à ciel ouvert ou souterraines.

Le gypse, bien que présentant un niveau de fondations de type rocher, est dangereux dans les zones irriguées par une nappe phréatique, par des infiltrations naturelles ou artificielles, ou en cas d'éventuels fontis existants.

Les roches siliceuses

Les roches siliceuses sont des roches sédimentaires contenant de la silice, telles que le sable, le grès, le poudingue siliceux, la meulière, le silex...

Le sable

Le sable est une roche meuble constituée de grains de quartz dont les dimensions varient de 0,05 mm à 1 mm, depuis les sables très fins jusqu'aux sables grossiers. Au-dessus de 1 mm il s'agit alors de graviers puis de galets. Le sable est un sédiment très peu compressible et dont la perméabilité, moyenne à forte, varie d'environ 2 cm/h pour les sables fins à 18 m/h pour les sables grossiers. Ils constituent une bonne assise de fondation s'ils ne sont pas très fins. Lorsque le sable est mélangé à des carbonates de sodium et de calcium, puis fondu, il donne du verre.

Il est largement utilisé dans la construction pour la fabrication des mortiers (sable plus ciment et chaux) et des bétons (gravillon plus sable plus ciment). De ce fait, les couches de sable et graviers sont exploitées pour en extraire les matériaux ; les zones creusées sont soit laissées en l'état pouvant former des étangs, soit remblayées, par exemple en tant que décharges ...

Le silt

Le silt est un sable extrêmement fin, dont la taille des grains est comprise entre 0,005 mm et 0,05 mm. Sa perméabilité est faible, comprise entre 2 mm/h et 2 cm/h.

Le lœss

Le lœss est une roche argilo-calcaire composée de très fines particules d'argile, de calcaire et de quartz. Le lœss par décalcification se transforme en lœhm.

Les limons

Les limons, constitués de silt, de lœss et de lœhm, possèdent un squelette siliceux à silico-calcaire à grains fins. Leur taille est située entre celle des sables et celle des argiles ; la teneur en argile est variable. Ils sont peu perméables et constituent des terres de culture fertiles. Leur assise est médiocre et donc à éviter pour les fondations.

Les vases

Les vases, qui doivent être considérées comme des argiles en formation, sont constituées essentiellement de particules argileuses et contiennent des particules silteuses et de la matière organique. Ces éléments sont répartis suivant une trame lâche, gorgée d'eau. Les vases se forment dans les zones de sédimentation calmes, telles que les lacs, les bassins fluviaux, les estuaires, les ports. C'est un matériau mou sans portance à proscrire comme assise de fondation.

La tourbe

La tourbe est une roche carbonée formée de fibres de végétaux en cours de décomposition. Elle contient environ 50 % à 60 % de carbone. Elle prend naissance dans les fonds de vallées humides et les marécages. Elle constitue une formation spongieuse, souple, extrêmement

compressible qu'il faut absolument éviter en tant qu'assise de fondation.

Les alluvions anciennes

Les alluvions anciennes, qui appartiennent à la catégorie des terrains de recouvrement, se situent en général sur les anciennes terrasses alluviales. Elles sont constituées de sables et de graviers. Elles peuvent contenir des galets, des cailloutis divers et même une matrice argileuse. Elles constituent un bon niveau de fondation si leur épaisseur est suffisante.

Les alluvions modernes

Les alluvions modernes, qui appartiennent également à la catégorie des terrains de recouvrement, se situent dans les fonds de vallées actuelles. De structure lenticulaire ou en poches, leur composition est complexe formée de limons, de sables fins, d'argile, de vase et même de tourbe et de limons tourbeux. Elles constituent des terrains compressibles, très mauvais à médiocre pour les fondations.

La meulière

La meulière est un calcaire entouré d'une gangue de silice. Elle peut être compacte ou alvéolaire. Elle constitue une bonne assise de fondation si elle se présente sous forme d'un banc continu.

Le grès

Le grès est une roche poreuse constituée de grains de sable liés par un ciment siliceux ou calcaire.

Les moraines

Les moraines proviennent de l'érosion glaciaire et sont formées d'éléments rocheux de tailles diverses et de matériaux fins, tels que le silt et l'argile. Elles se trouvent localisées au fond, sur les flancs et à l'extrémité des anciennes vallées glaciaires en forme de « U ». Leur composition est hétérogène comme celle des alluvions, mais elles constituent une assise peu compressible pour des fondations, à condition que l'argile morainique surconsolidée n'ait pas été remaniée, par exemple par des éboulis argileux. Par ailleurs, elles peuvent contenir des poches d'eau.

Les poudingues

Les poudingues sont des roches formées, pour au moins 50 %, de galets liés par des grains de sable unis par du ciment siliceux ou calcaire.

Les brèches

Les brèches sont des roches sédimentaires formées à partir d'éléments anguleux liés entre eux comme le sont les galets des poudingues.

Les roches magmatiques

Les roches magmatiques proviennent des profondeurs de la terre. C'est l'érosion ou l'activité volcanique qui les fait apparaître en surface. Cette catégorie comprend les roches suivantes :

- les granits : ils sont formés de quartz, feldspath et mica et sont très répandus. Ce sont des roches de couleur claire, gris moucheté de blanc, de rose, de

rouge et de noir. Ils sont utilisés en construction ;

- la trachyte : c'est une lave de teinte claire très répandue dans les zones volcaniques et utilisée en construction, bien qu'elle soit gélive ;
- le basalte : c'est une lave de teinte sombre, brun-noirâtre très répandue dans les zones volcaniques et utilisée en construction.

Les roches métamorphiques

Les roches métamorphiques proviennent de roches sédimentaires ou magmatiques soumises à des pressions importantes et/ou des températures élevées et, certaines fois, à un nouvel environnement chimique les enrichissant en minéraux nouveaux. Cette catégorie comprend les roches suivantes :

- les schistes : ils ont pour origine les argiles et les marnes. Les clivages qu'ils ont subis leur ont donné un aspect feuilleté, ce qui est le cas des schistes ardoisiers ;
- les micaschistes : ils dérivent de roches argileuses et gréseuses. Ils sont nettement feuilletés et composent une alternance de lits de quartz et de lits de mica leur donnant un aspect brillant, gris-argenté ;
- les gneiss : ils ont pour origine des roches sédimentaires comme le grès ou des roches magmatiques. Ils présentent une alternance de lits clairs de cristaux de quartz et feldspath et de lits sombres de mica.

Les roches magmatiques et métamorphiques, le calcaire, le grès, les poudingues, les brèches

constituent de bonnes assises de fondation de type rocher.

Les éboulis de pentes

Les éboulis de pentes, dont les épaisseurs augmentent en allant vers les parties basses, sont de nature extrêmement variée. Ils sont composés des couches de terrain existantes qui affleurent ou de celles qui ont existé en amont des pentes. On peut trouver par exemple :

- des matériaux argileux mis en place par glissement ;
- des blocs rocheux qui ont subi des éboulements ;
- des sables transportés par ruissellement ;
- des produits d'altération des éboulis...

De tels terrains constituent des assises de fondations souvent médiocres et dangereuses sur les pentes. Elles peuvent quelquefois être acceptables, par exemple sur les poches sableuses.