Chapitre 2: les produits céramiques.

1. **Généralités :**

Les produits céramiques sont obtenus à partir de masse d'argile soumise au façonnage et à la cuisson ultérieure. Souvent une opération technologique est intermédiaire a lieu qui consiste dans le séchage des éléments façonnés, appelés éléments crus.

L'universalité de ses propriétés, un large assortiment, la haute résistance et la longévité des éléments de céramique permettent de les utiliser dans les constructions les plus différentes : pour les murs, dans les installations thermiques, comme matériaux de revêtements pour les murs et les sols, sous forme de tube de canalisation, pour le parement des appareils de l'industrie chimique et en qualité d'agrégats légers et poreux pour les éléments en béton armé préfabriqués.

1. **Classification des produits et des matériaux céramiques :**

La classification de ces produits est basée sur leur destination. Tous les produits et matériaux de la céramique de construction sont divisés en groupes et sous-groupes suivants :

\*Matériaux de maçonnerie :brique en argile ordinaire, creuse, ou creuse et poreuse

\*Brique et pierre de construction en argile de destination spéciale : brique pour les revêtementsroutiers, pierres pour installations de canalisation.

\*Produits céramiques creux pour planchers intermédiaires

\*Produits céramiques pour revêtement des façades

\*Produits céramiques pour le revêtement intérieur des bâtiments

\*Matériaux de toiture : la tuile avec ces différentes types

\*Tubes céramiques de canalisation et de drainage

\*Produits céramiques antiacides

**3. Matières premières :**

L'argile et ces variétés : les différentes roches argileuses servent de matières premières pour la fabrication des matériaux de céramiques, Pour améliorer les propriétés technologiques des argiles ainsi que pour leur communiquer des propriétés physico-mécaniques meilleures et bien déterminées on ajoute aux argiles du sable de quartz, de la chamotte (argile refractaire cuite la température de 1000 C à 1400 C et broyée), du laitier, de la sciure de bois, de poudre de charbon.

On appelle argile les masses minérales terreuses ou les roches détritiques qui, mélangées à reau forment une pate plastique conservant sa forme après séchage et ayant la dureté d’une pierre après cuisson.

Les plus pures des argiles sont principalement composées de kaolinite, ces argiles s'appellent les kaolinites. L'argile contient le plus souvent d'autres minéraux, tels que quartz, mica, calcite, magnésie, ... etc.

1. **Classification des argiles :**

1/Selon les conditions de formation des argiles, elles se subdivisent en :

* **Argiles résiduelles (d'altération)** :produits d'altération des roches en place, cortiennent d’habitude des particules des roches initiales.
* **Argiles sédimentaires** : sont plus dispersées et sont libres de grosses fractions de rocFes meres, mais elles peuvent contenir du sable, du calcaire, des composés ferreux ;...etc.

2/Selon le comportement des argiles à de hautes températures on distingue trois

Groupes.

* **Les argiles réfractaires** : se distinguent par leur résistance à de haute températures (plus de 1580C, elle se distingue également par une haute teneur en alumine ( 40% et plus de A12O3).

Les argiles réfractaires sont d'une grande dispersion et très plastiques.

* **Les argiles peu fusibles** : sont réfractaires entre 13500Cà15800C et contiennent une quantité peu importante d'additions de quartz, defeldspath, de mica, de carbonates de calcium et de magnésie. Ces argiles sont principalement employées pour la fabrication des briques de parement, des carreaux de sol, des tuyaux d'évacuation.
* **Les argiles fusibles** : sont réfractaire au-dessous de 1350 0C. Leurs compostions sont les plus variées : elles contiennent des additions de sable, de calcaire, d'oxydes de fer, de mica, de matières organiques. Elles servent à la fabrication des briques, des blocs, des tuiles, .... etc.

**5.Propriétés céramiques des argiles :**

Sont caractérisées par la plasticité, la cohérenceet la cohésion et son comportement vis-à-vis le séchage et l’action des hautes températures à la cuisson



* 1. **La plasticité :** est la proprieté technologique la plus importante d’une argile,déterminant la possibilité de façonnage des différents produits de céramique. Le degré de plasticité d'une argile dépend de :

-Sa composition minéralogique et granulométrique.

-de la forme et de la nature de la surface des grains.

-de la teneur de l'argile en sels solubles et en additions organiques.

-ainsi de la quantité d'eau utilisée pour la préparation de la pâte argileuse.

Selon leur degré de plasticité, on distingue :

* + Les argiles de haute plasticité qui nécessitent une teneur en eau dépassant 28% et dont le retrait au séchage varie de 10 à 15%
  + Les argiles de plasticité moyenne nécessitant de 20à 28 % d'eau et dont le retrait à Vair est de 7à10%.
  + Les argiles peu plastiques qui nécessitent une quantité d'eau inférieure à 20% et dont le retrait au séchage se trouve entre 5 et 7 %.

**5.2 Composition granulométrique des argiles :**

L'argile est composée de particules de grandeurs différentes : de 5.0 à 0.14 mm ce sont des fractions de sable, de 0.14 à 0.005 mm des fractions poussiéreuses, et celles qui sont inférieures à 0.005 mm sont des fractions argileuses. La plasticité des argiles dépend de leur composition granulométrique : plus la teneur en particules d'argiles est élevée, plus la plasticité est grande.

**5.3 Cohésion et pouvoir liant :**

Les argiles contenant un nombre élevé de fractions argileuses ont une cohésion plus élevée et le contraire est vrai. Avec l'augmentation de la quantité de fractions sableuses et poussiéreuses le pouvoir liant de l'argile diminue, cette propriété de l'argile est d'une grande importance pour le façonnage des produits.

**5.4 Comportement sous l'action de hautes températures :**

A côté de la plasticité, une propriété caractéristique des argiles est aussi leur capacité de se transformer, lors de la cuisson, en une masse pierreuse. Au début de la cuisson c'est l'eau mélangée mécaniquement à la pâte qui est éliminée, ensuite disparaissent les impuretés organiques et à la température de 5500C à 8000C l'argile se trouve dépourvue de sa plasticité , la température continue à s'élever et la cuisson commence.

**6.Fabrication des produits céramiques :**

Malgré le large assortiment des céramiques, la diversité de leurs formes, de leurs propriétés physico-mécaniques et du genre de matières premières utilisées, les étapes principales de fabrication des produits de céramique sont commune :

6.1-Extraction des matières premières :les usines fabriquant des céramiques sont implantées en général à proximité des carrières d'argile qui font partie de l'usine.

L'extraction est réalisée à ciel ouvert par des excavateurs. Le transport de la matière de la carrière à rusine se fait avec des camions à bennes basculantes, avec des wagonnets ou avec des transporteurs à bande si la carrière n'est pas trop éloignée de l'atelier de façonnage.

6.2-Préparation de la masse : elle consiste à détruire la structure initiale de l'argile, d'évincer et d'émietter de grosses inclusions ;de mélanger de l'argile avec des additions et de rhumecterjusqu'à obtention d'une masse qui se prête au façonnage.

6.3-Façonnage de la pâte : il vise à donner la cohésion et la forme à la pâtepréparée. Il dépend de la nature du produit à fabriquer et les caractéristiques physiques de la matière première, le façonnage se fait :

**\*Par extrusion :** qui convient pour une pâtedemi molle ou demi-ferme

(teneur en eau 30%).

**\*par pressage:** qui convient pour les pates fermes (teneur en eau 3 à 9%)

\***par moulage:** qui convient pour les argiles maigres et sableuses, ce procédé ne permet pas de fabriquer des briques pleines avec une teneur en eau qui peut dépasser les 30% occasionnant des frais de séchage importants.

6.4-Séchage des produits crus : les produits façonnés généralement avec une teneur en eau de 15 à 3096 exigent un séchage avant la cuisson, le séchage jusqu'à 1 à 3 % d'eauest toujours accompagné d'un retrait plus ou moins important.

Le séchage peut se faire à l'air libre, par séchoirs conditionnés, ou par séchoirs rapides

6.5-La cuisson : elle consiste à donner aux produits des qualités de solidité, stabilité et

résistance par une cuisson entre 9500C et 1050 0C qui modifient de manières irréversibles les propriétés de l'argile.

6.6-Stockage et commercialisation : Le produit finie est ensuite contrôlé, et stocké pour l'expédition.