

Processus de Fabrication

I- Description de la fabrication du cru

I-1 Préparation des matières premières calcaires et marnés

Les deux carrières « calcaire » et « marne » sont à proximité de l'usine.

1-1 Extraction :

L'exploitation du calcaire est effectuée au moyen d'abattage à l'explosif, celle de la marne est par ripage au bull.

1-2 Chargement et transport :

Le chargement des matières premières calcaire et marne est réalisé par des chargeuses sur pneus leur transport est assuré par des camions Dumpers de 50 tonnes.

1-3 Concassage :

Le calcaire et la marne sont extraits de la carrière en blocs de 0-1300 mm pour le calcaire 0-800mm pour la marne. Après concassage ils sont réduits à une granulométrie d'environ 0 – 30mm.

L'usine dispose de deux lignes de concassage : une pour chaque qualité de matière.

Ligne de concassage calcaire :

1. Un concasseur à marteaux de type Dragon FCB Duo7 ; de débit maximum 1000t/h à une granulométrie à la sortie entre 0 et 30mm.
2. Un transporteur à courroie alimente le jeteur à un débit nominal de 12000t/h. Le jeteur assure la mise en stock du calcaire en deux tas de 17000 tonnes chacun alimentant le broyeur à cru et un tas de calcaire riche de 2000 tonnes alimentant les broyeurs à ciment.

Ligne de concassage marne :

1. Un concasseur de type Dragon FCB à marteaux articulés et enclume mobile et de 400 t/h à une granulométrie à la sortie de 0 à 30mm.
2. Un transporteur à courroie alimente le jeteur à un débit nominal de 500t/h. Le jeteur assure la mise au stock de la marne en deux tas de 10 000 tonnes chacun alimentant le broyeur à cru.
3. Cette ligne sert aussi au concassage du gypse qui est stocké en un tas de 500 tonnes alimentant les broyeurs à ciment.

1-4 Atelier de pré homogénéisation :

L'usine dispose de deux halls couverts de pré homogénéisation calcaire et marne comprenant chacun deux tas placés l'un devant l'autre (2 x 17000T pour le calcaire et 2x 10000 T pour la marne). Entre les deux tas est située une roue pelle qui assure la reprise transversale des couches des matières stockées horizontalement sur l'un ou l'autre tas et les déverse sur une bande transporteuse vers la trémie correspondante.

I-2 Broyage séchage du cru

Les deux matières premières principales calcaire et marne et les deux matières d'ajout minerai de fer et sable sont extraites de leurs trémies spécifiques de stockage à travers les doseurs Hasler qui sont pilotés et ajustés toutes les heures en fonction des résultats de l'analyse du cru à la sortie du broyeur. Dans le compartiment sécheur du broyeur, le mélange, arrivant avec une humidité de <6%, est séché par les gaz provenant de deux tours EVS à 300°C ou par le foyer auxiliaire en cas d'arrêt du four. Ces gaz sont véhiculés à travers le broyeur, le séparateur dynamique de 3ème génération LVT et les multi cyclones à l'aide du ventilateur de tirage de l'atelier de broyage qui refoule ces gaz refroidis à 80/90°C vers le filtre à manches type REDECAM. Après séchage, le mélange passe dans le compartiment dégrossisseur, et puis dans le compartiment finisseur... La matière quitte le broyeur par une sortie périphérique située entre le dégrossisseur et le finisseur. La ventilation du broyeur entraîne vers le séparateur dynamique une certaine quantité de produit broyé où les plus grosses particules retombent dans l'aéroglossière sortie broyeur, les plus fines s'envolent avec les gaz vers quatre cyclones où elles se décantent pour être expédiées par l'aéroglossière de produit fini. Le produit broyé et les refus du séparateur dynamique sont acheminés par un élévateur à godets aux deux séparateurs dynamiques LVT et à air sturtevant. Les refus des séparateurs dynamiques LVT sont recyclés à 70% vers le finisseur et 30% vers le dégrossisseur alors que ceux du séparateur à air sont recyclés 100% vers le 2ème compartiment. Les fines constituant le produit fini (appelé cru) sont envoyées vers les silos d'homo, par la pompe air lift à raison de 271t/h sèches (1% d'humidité résiduelle) à (1%- 3%) de refus au tamis 160.

I-3 Homogénéisation du cru

L'usine dispose de deux silos d'homogénéisation en béton, d'une capacité totale de 16000 tonnes. La base de chaque silo est constituée de plusieurs secteurs formés d'une surface poreuse à travers laquelle de l'air comprimé est soufflé alternativement dans chacun des secteurs permettant l'homogénéisation de la couche extraite et le lissage des écarts de composition de l'alimentation.

II- Description de la fabrication du clinker

II-1 L'échangeur de chaleur EVS

Il comprend deux tours parallèles à quatre étages et une chambre de mélange.

Les gaines et cyclones sont parcourus de bas en haut par les gaz chauds venant du four rotatif qui cèdent leur chaleur à la farine pulvérulente alimentée à contre courant (de haut vers le bas) subissant, le long de la tour, les transformations suivantes :

- Dessiccation du mélange cru dans les cyclones I
- Déshydratation des marnes dans les cyclones II
- Décarbonatation du $Mg CO_3$ dans les cyclones III
- Décarbonatation du $CaCO_3$ dans la chambre de mélange et les cyclones IV.

II-2 Le four

La farine partiellement décarbonatée (> 70%) arrive dans le four de 96 m de long et 5.4m de diamètre par la boîte à fumée (le bas de l'échangeur) et le traverse en sens inverse des gaz chaud.

Au fur et à mesure de l'élévation de la température le long du four, les réactions chimiques entre les constituants du cru se produisent à successivement jusqu'à la zone de cuisson 1400-1450°C où se forme le clinker c'est à dire les composants recherchés silicates, aluminates et Ferro- aluminates de calcium.

II-3 Le refroidisseur du clinker

L'objectif du refroidissement rapide du clinker est de maintenir l'état vitreux de la phase interstitielle du clinker et de stabiliser la béélite (C_2S_B).

Le clinker sortant du four par le capot de chauffe à une température d'environ 1300°C tombe dans le refroidisseur et le traverse en lit fluidisé.

Le passage de l'air à travers les grilles permet à la couche de clinker d'avancer vers le concasseur et de céder sa chaleur dont une partie est récupérée avec l'air secondaire.

Le clinker refroidi et concassé quitte le refroidisseur pour être stocké dans deux halls de capacité 50 000 tonnes chacun.

III- Description de la fabrication des Liants

Après ajout du gypse, destiné à régulariser la prise des liants, le clinker passe dans les broyeurs à boulets 1 et 2 de capacité respective 140 tonnes/heure et 70 tonnes/heure pour y être réduit à la finesse désirée. Un ajout de calcaire riche est introduit à l'entrée des broyeurs en cas de production de ciments composés ou de chaux artificielles.

Les liants produits sont automatiquement stockés dans 6 silos de 5000T chacun.

VI- Pilotage des fabrications

Les 3 étapes de fabrication ci-dessus décrits sont pilotées par une équipe travaillant à feu continu pour contrôler et corriger immédiatement tout défaut détecté au niveau des spécifications du produit, ou au niveau de paramètres de marche des ateliers ou au niveau des installations. Cette équipe est composée :

- ⋆ d'opérateurs de salle de contrôle
- ⋆ de chimistes
- ⋆ d'agents d'entretien