LES FONDANTS

Les fondants sont utilisés lors de l’extraction du fer pour réduire la température de fusion de la gangue, pour la scarification de la soudure du coke et enfin pour l’obtention d’un laitier ayant une bonne capacité d’absorption du soufre et du phosphore.

Ils permettent aussi l’élimination de la gangue sous forme de laitier qui se sépare de la fonte par différence de densité. La nature des fondants dépend de celle de la gangue.

Si le minerai a une gangue siliceuse ou alumineuse, on utilise le un fondant calcaire et au contraire lorsqu’ elle est calcaire on utilise un fondant siliceux ou alumineux.

Néanmoins, les fondants calcaires comme le carbonate de magnésium (MgCO3) et le carbonate de calcium (CaCO3) sont souvent les plus utilisés.

FABRICATION DE LA FONTE

L’extraction du fer est réalisée dans un haut fourneau dont le profil est choisi de façon à obtenir une bonne répartition des gaz réducteurs, une descente régulière de la charge et un bon contact entre les différents éléments composant la charge. L’objectif étant la diminution de la consommation du coke ( qui entraine une réduction du prix de la fonte

Principe général de la fabrication de la fonte

On observe trois étapes importantes dans le processus :

-Libérer le fer en faisant réagir un corps susceptible de se combiner avec l’oxygène de l’oxyde de fer.

U n tel corps est appelé REDUCTEUR pratiquement c’est l’oxyde de carbone et le carbone solide qui sont utilisés.

--Séparer le fer de la masse du métal qui coule et se rassemble dans le creuset la chaleur nécessaire à ce changement d’état est fournit par la combustion du carbone.

Eliminer le fer de la gangue, on ajoute pour cela un fondant qui donne avec la gangue un verre grossier : le laitier plus fusible et plus léger que la fonte. Ce laitier se rassemble u dessus de la fonte et sera évacué par un trou conçu à cet effet.

**Description d’un processus d’élaboration**

Par le gueulard on introduit par couches alternées, le minerai, le fondant et le coke .Il s’établit alors un courant descendant des matières d’abord solides, puis pâteuses et enfin liquides qui traversent le HF en 6à7 heures. Dans l’ouvrage on insuffle l’air chaud provenant des cowpers. L’oxygène brule le coke et forme le CO .il en résulte un courant ascendant qui traverse le HF en quelques secondes. Ces deux courants favorisent les réactions chimiques qui aboutissent à la formation des produits : fonte, laitier et gaz.

**Réactions chimiques**

Les réactions chimiques qui se développent dans diverses zones du HF sont de nature et de complexité différentes

Le processus chimique par lequel le minerai de fer est transformé en fonte est une

réaction d’oxydoréduction. Globalement, l’addition de coke (carbone presque pur) à du

minerai de fer (la magnétite est un oxyde de fer mélangé à d'autres métaux et à de la

silice) se résume à la réaction redox suivante:

Fe3O4+ 2 C 3Fe + 2 CO2

En réalité, les phénomènes chimiques qui se réalisent dans le haut-fourneau sont

beaucoup plus complexes. En effet, le principe est de réduire par du monoxyde de

carbone les oxydes de fer présents dans le minerai. L'oxydation du carbone puis la

réduction du fer se réalisent lors de réactions auto-entretenues qui demandent une

température très élevée dans la zone réactionnelle. C’est pour cette raison qu’on

insuffle de l’air très chaud dans le four.

Formation de l’agent réducteur le CO :

Le coke est d'abord soumis à une combustion pour donner du CO qui devient l’agent

réducteur. Il est produit par la succession des deux réactions suivantes :

C + O2  CO2 ensuite C + CO2 2 CO (1)

A très haute température, l'excès de carbone permet la conversion de la totalité de

l'oxygène en monoxyde de carbone. Cette réaction qui est fortement exothermique

permet d'obtenir la température qui est nécessaire pour la fusion du fer. Le fer peut alors

être séparé des scories de moindre densité (aluminates, silicates, chaux) par décantation.

La réduction des oxydes de Fe :

La magnétite est un oxyde mixte d'oxyde de fer(II) et d'oxyde de fer(III) .Globalement, les oxydes de fer se réduisent donc selon les réactions :

Fe2O3+ 3CO 2Fe + 3CO2 ou Fe3O4+ 4CO 3Fe+ 4CO2

En réalité la réduction des oxydes de fer se produit selon les étapes suivantes :

: Fe2O3 Fe3O4 FeO Fe

En partant du haut de la cuve et en fonction de la température, l’enchaînement des

réactions est le suivant :

- à T° > 320°c : 3 Fe2O3+ CO 2 Fe3O4+ CO2

- à 620°C < T° < 950°C : Fe3O4+ CO 3 FeO + CO~~2~~

- à T > 950°C : FeO + CO Fe + CO2

Dans le bas de la cuve, le dioxyde de carbone produit par la réduction des oxydes de

fer sert à régénérer, grâce à l’excès de coke, le CO par la réaction de Boudouart (1).