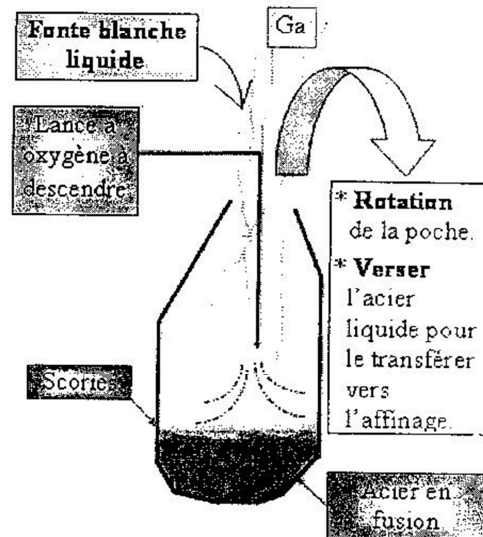


3- DEUX MODES D'OBTENTION POUR L'ELABORATION DES ACIERS

3.1- ACIER A L'OXYGENE

Il est obtenu à partir de la fonte liquide dans un convertisseur. Le passage de la fonte à l'acier s'effectue grâce à l'insufflation d'oxygène pur pour éliminer l'excédent de carbone et d'impuretés par brûlage. Ci-contre le schéma de principe de l'élaboration.

Schéma de principe d'une élaboration d'acier à l'oxygène



3.2- ACIER ELECTRIQUE

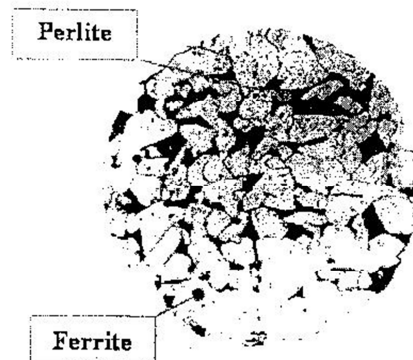
Il est surtout obtenu à partir de ferrailles refondues dans un four électrique. La fusion est obtenue par des arcs électriques. L'opération comporte trois phases : fusion, oxydation, décarburage du bain; puis coulée de l'acier. Voir les schémas de principe page suivante.

3.3- STATION D'AFFINAGE

L'acier provenant du convertisseur ou du four électrique est transféré toujours à l'état liquide dans la station d'affinage afin de doser parfaitement le taux de carbone et éventuellement les éléments d'addition : chrome (Cr), nickel (Ni), molybdène (Mo), etc...

Quand l'acier est affiné, il est coulé en continu pour obtenir des produits semi-finis: brames, billettes, blooms. Ils seront ensuite laminés.

Ci-contre micrographie d'un acier contenant 0,2% de carbone



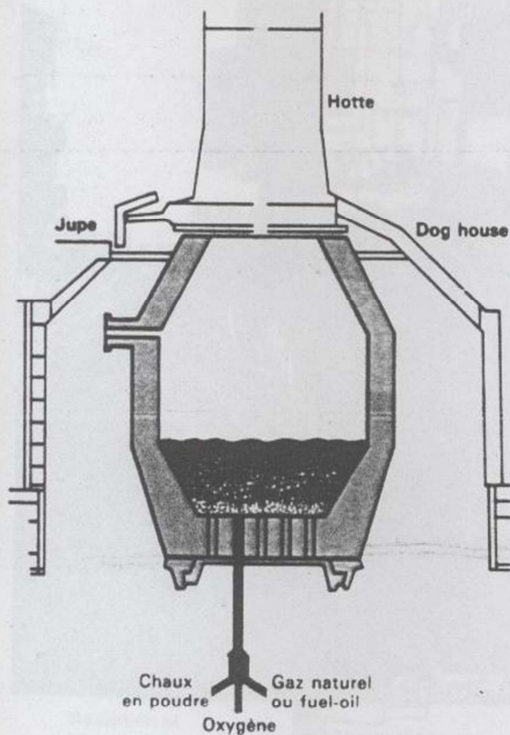


FIG. 5.14. — Convertisseur à soufflage par le fond.

4.2 Acier électrique.

a) Principe. — Le chauffage des ferrailles ou de la fonte est assuré par le courant électrique. Deux procédés de chauffage électrique sont actuellement utilisés :

- par un arc électrique;
- par des courants induits.

Dans les fours électriques, l'oxygène nécessaire aux oxydations provient du minerai ajouté aux charges. Les réactions sont alors les mêmes que dans les autres procédés d'élaboration.

électrodes assure une nouvelle fusion puis l'acier est coulé.

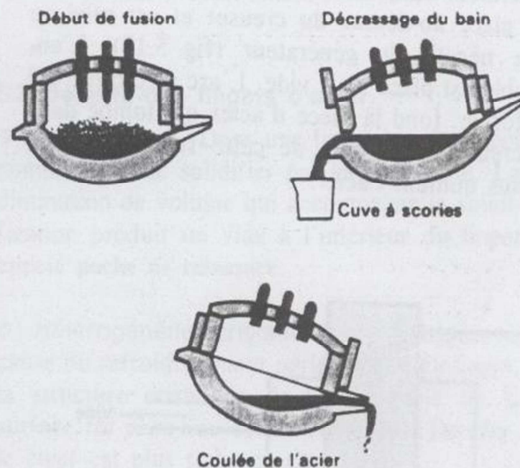


FIG. 5.15. — Fonctionnement du four électrique à arc.

c) Le four à induction. — C'est un creuset réfractaire entouré d'un bobinage parcouru par un courant alternatif. La fréquence du courant est comprise entre 400 Hz et 20 000 Hz (fig. 5.16).

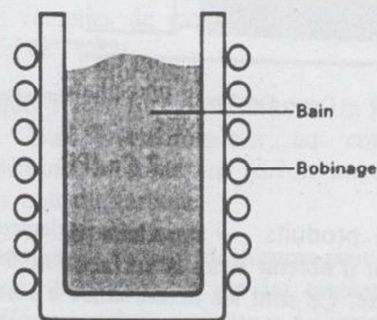


FIG. 5.16. — Coupe d'un four à induction.

ELABORATION DES MATERIAUX

1 - ALLIAGES FERREUX

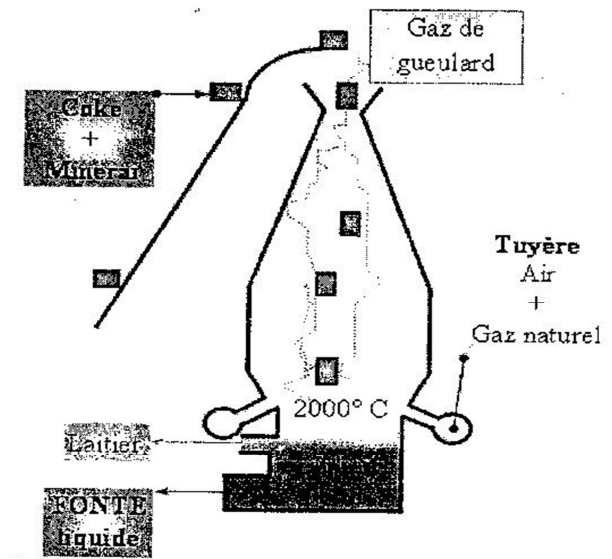
PRINCIPE D'ELABORATION DES ALLIAGES FERREUX

Un alliage ferreux est constitué essentiellement de fer (Fe) et de carbone (C). Les aciers ont une teneur maximale en carbone de 2,1 %. Les fontes ont une teneur en carbone comprise entre 2,1 et 6,67 %. Les aciers et fontes alliés sont constitués de Fe, C et d'autres éléments tels que : silicium, manganèse, nickel, chrome, etc ... qui améliorent leurs qualités.

Attention au vocabulaire

Une pièce ne sera pas réalisée en fer, mais dans un de ces alliages : Fonte ou Acier. Le fer est un matériau peu performant et coûteux à l'affinage.

Schéma de principe d'un haut fourneau



Minerai de fer : Hématite

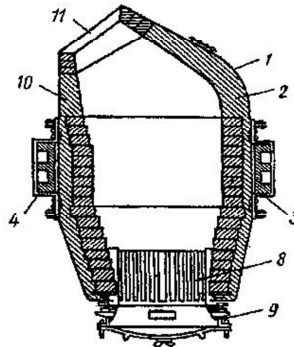


Coke

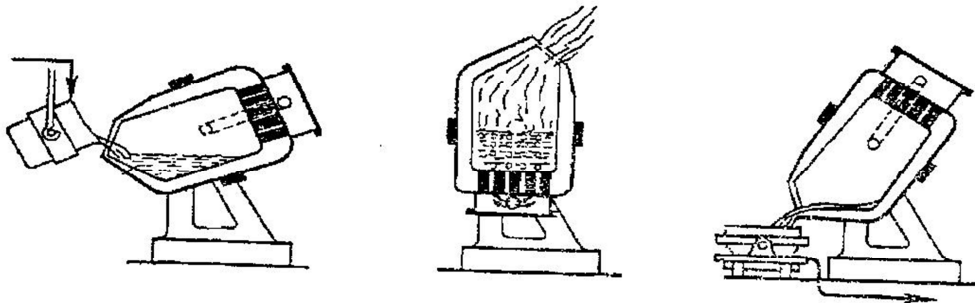


Alliages ferreux	% de carbone	
	Théorique	Pratique
Aciers	Compris entre : 0 et ≈ 2,1 %	Pratiquement entre 0,05 et 1%
Fontes	Compris entre : ≈ 2,1 et 6,67 %	Pratiquement entre 3,1 et 4,5%

Convertisseur Bessemer :



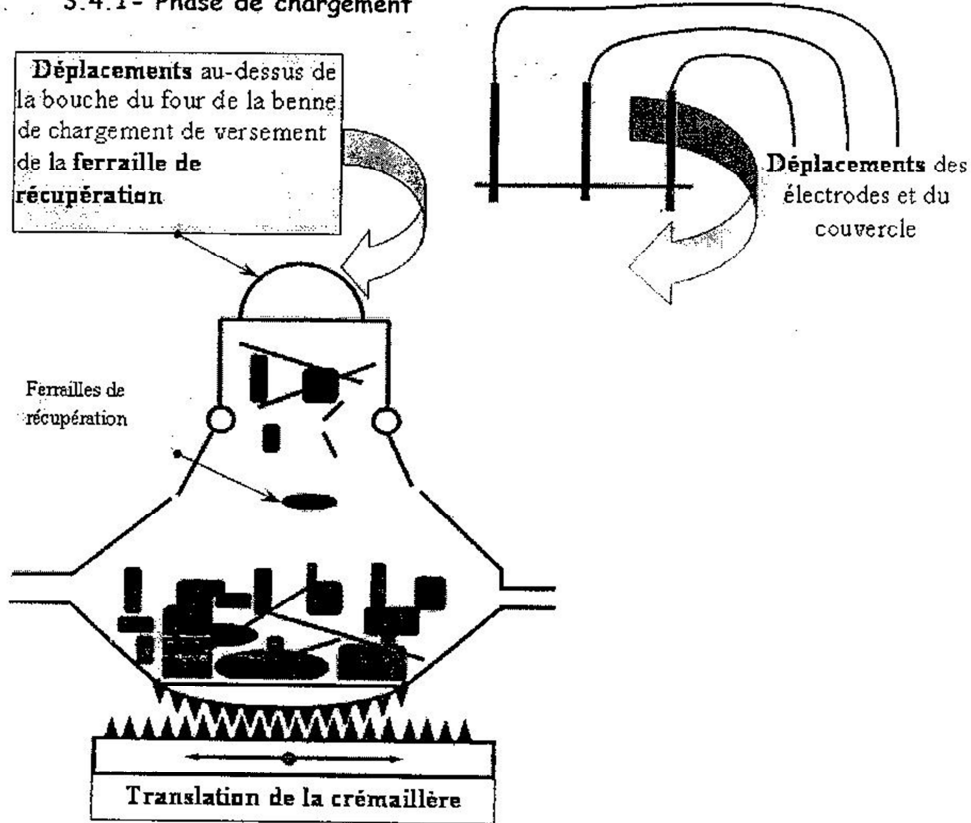
1 - Blindage métallique, 2 et 10 - Briques, 3 et 4 - Ceinture de soutien, 8-Trous pour montée d'air, 9 - Fixation de la boîte à vent, 11 - Bec pour chargement et coulée.



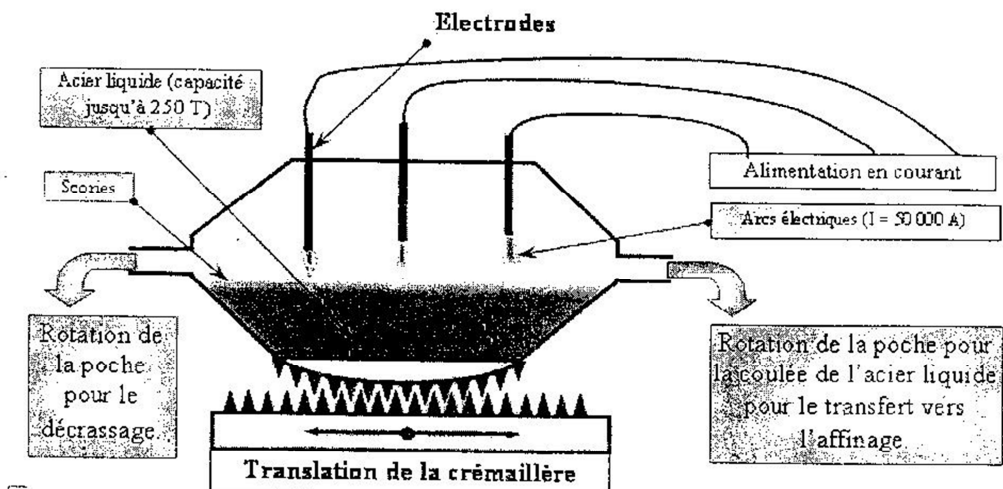
- (1) Chargement,
- (2) Marche ou soufflage
- (3) Déchargement d'un convertisseur

3.4- SCHEMAS DE PRINCIPE D'UNE OBTENTION D'ACIER ELECTRIQUE

3.4.1- Phase de chargement

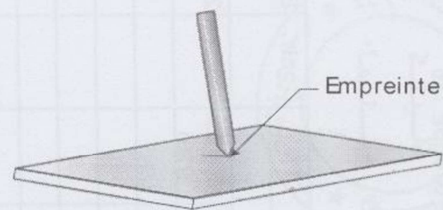


3.4.2- Phase de chauffe



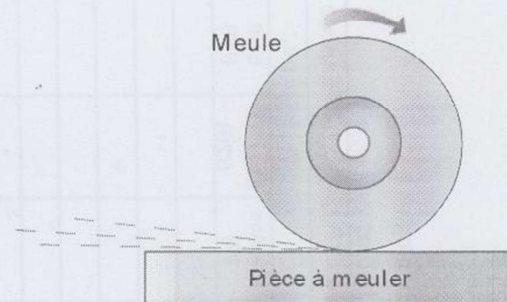
Dureté

La dureté est la capacité d'un corps à résister à la pénétration d'un corps plus dur que lui. Elle se caractérise aussi par sa résistance aux rayures. Le diamant constitue le matériau le plus dur. Les aciers à haute teneur en carbone sont durs, les aciers doux, un peu moins, et l'aluminium est de faible dureté.



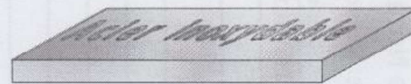
Résistance à l'abrasion

Les matériaux durs présentent aussi une bonne résistance à l'abrasion, c'est-à-dire qu'ils ne s'usent pas facilement par frottement. En termes pratiques, ils sont plus difficiles à meuler.



Résistance à la corrosion

La résistance à la corrosion désigne la capacité d'un matériau à ne pas se dégrader sous l'effet de la combinaison chimique de l'oxygène et du métal. Un métal ferreux résistant à la corrosion ne rouille pas ; c'est le cas des aciers inoxydables et de certains autres aciers d'alliage.



Magnétisme

Le magnétisme est une propriété caractéristique des métaux ferreux, qui les rend sensibles aux aimants.

