



### COMPOSITION DE L'ACIER :

**Fonte** : Fer + 2,5 à 5 % de carb. + 0,05 à 3 % Si + 2 à 4 % Mn + impuretés

**Acier** : Fer + 0,05 à 1,5 % carb. + 0,02 à 1 % Si + 0,5 à 2 % Mn

### I - FABRICATION DE L'ACIER

#### 1.1 à partir de la fonte

En chauffant la fonte on enlève une partie du carbone, du Silicium, Manganèse et les impuretés.

#### 1.2 à partir de la ferraille

- soit en ajoutant de la fonte pour élever la teneur en carbone
- soit en ajoutant de l'oxyde de fer pour diminuer la teneur en carbone

### II - PROCEDE D'ELABORATION DES ACIERS

#### 2.1 Affinage par soufflage d'air

Un courant d'air froid traverse la fonte liquide.

L'oxygène brûle les impuretés.

Au **convertisseur Bessemer**, ou au procédé **Thomas** (une température de **1850°C**)

Il ne reste pratiquement plus que du fer et un peu d'oxyde de fer auquel sera ajouté du carbone par une fonte spéciale.

Les produits obtenus sont de la classe **S (S550, E260,...)**

#### 2.2 Affinage par soufflage d'oxygène pur

Les réactions sont analogues à celles du procédé **Thomas**,

Les différences portent sur :

- la température du bain (**3000°C**)
- l'air pur soufflé à la surface du bain est refroidi par un système réfrigérant (eau)

Au four **Kaldos**, les charges et les observations du traitement sont identiques au

procédé **Thomas**. L'appareil tourne à 30 tr/mn, ce qui favorise l'infiltration de l'oxygène dans la masse liquide.

**Produits obtenus : acier de classe C.**

**Remarque :**

Les aciers élaborés à l'oxygène pur contiennent beaucoup moins d'azote que ceux soufflés à l'air ordinaire, ce qui leur confère des possibilités d'emploi plus nombreuses.

### **2.3 Affinage sur socle et soufflage d'air froid**

Au **four Martin**, il est possible de traiter soit des ferrailles, soit des mélanges de ferrailles et de fontes en plus grande quantité (jusqu'à 400 tonnes au lieu de 30)

**Produits obtenus : acier de classe A et C**

### **2.4 Affinage au four électrique**

La chaleur de fusion des matières fêreuses résulte de la formation d'un arc électrique (temp. : **3000°C**)

Lorsqu'on charge de ***la chaux + de la fonte + de la ferraille***, le produit obtenu est un acier de classe **C**

Par contre, lorsqu'on charge de ***la chaux + de la fonte + de la ferraille + des métaux nobles***, le produit obtenu est un acier faiblement allié ou fortement allié.

### III - EMPLOI DES ACIERS (VOIR TIRAGES 1, 2, 3)

### IV - INFLUENCE DES ELEMENTS D'ADDITION

#### PROPRIETES

Résistance à la traction

Dureté

Malléabilité

Résilience

Magnétisme

Résistance au feu

Elasticité

Forgeabilité

Soudabilité

Usinabilité

Qualité de coupe

Légende

Carbone    Silicium    Manganèse    Nickel    Chrome    Tungstène

                 S                    M                    N                    C                    W

                 Vanadium    Molybdène    Cobalt    Titane    Phosphore    Soufre

                 V                    D                    K                    T                    P                    F

### V - DESIGNATION

#### 5.1. Etude de composition

- lorsqu'on achète un XC48, sa teneur en carbone n'est pas rigoureuse, elle peut varier entre 0,45 et 0,51 %

- en ce qui concerne le phosphore et le soufre (él. généralement

Une première classification des aciers basée sur la composition chimique consiste à distinguer 2 classes fondamentales :

- aciers non alliés

- aciers alliés

**Dans le tableau :**

- les aciers 1 et 2 sont non alliés tandis que les autres sont alliés.

Les aciers non alliés sont des alliages fer carbone dont les éléments ont une teneur inférieure à une certaine limite (0,25 % C et N 0,05 % Mo 0,0005 % ...

Les aciers alliés contiennent au moins un élément aux proportions suffisantes pour obtenir une modification sensible d'une propriété et de l'ensemble des propriétés de l'acier.

### **5.3. DESIGNATION BASEE SUR LES CARACTERISTIQUES MECANIQUES**

Il s'agit d'aciers généralement non alliés destinés à être utilisés à l'état de livraison et sans subir de traitements thermiques.

Ces aciers sont les plus utilisés (85 % de la production).

La désignation se fait à partir de la valeur minimale de la limite élastique (E) ou de la résistance à la traction (A).

E 28 —> acier ayant une limite minimale d'élasticité de  
28 daN/mm<sup>2</sup> ou 28 MPa

A 50 —> acier ayant une résistance à la traction de  
50 daN/mm<sup>2</sup> ou 50 MPa

Souvent on ajoute un chiffre (1, 2, 3 ou 4) qui correspond à un échelonnement de qualité.

*ex : A 34 - 1 —> acier ayant une résistance à la traction  
minimale de 34 daN/mm<sup>2</sup> et un allongement  
minimal de 26 %.*

## 5.4 DESIGNATION BASEE SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE

Cette désignation concerne tous les aciers alliés et certains aciers non alliés destinés à subir un traitement thermique. Chaque nuance d'acier est désignée par un ensemble de lettres et de nombres représentant approximativement sa composition chimique :

### a) aciers non alliés :

On considère 2 séries :

- série CC : CC 20 —> le chiffre 20 représente approximativement la teneur moyenne en carbone (%) multipliée par 100.

- série XC : ces aciers ont des fourchettes d'analyse plus étroites que la série CC, ce qui est montré dans le tableau 5.1.

Leurs teneurs en carbone s'échelonnent de 0,06 % (XC 10) à 1,05 % (XC 100).

### b) aciers faiblement alliés :

Ce sont des aciers dans lesquels aucune teneur en éléments alliés n'atteint 5 %.

- On écrit dans l'ordre un nombre entier = à 100 X la teneur en carbone exprimée en %.

- Une ou plusieurs lettres représentant le ou les éléments alliés et les et on les range dans l'ordre des teneurs décroissantes

*ex : 30 CAD 6 12 —> 1,2 % d'aluminium*

*0,3 % carbone molybdène 1,5 % chrome*

### c) aciers fortement alliés

Ces aciers dans lesquels un élément allié a une teneur atteignant 5 % sont désignés comme les précédents ; toutefois, la désignation est précédée de la lettre 5 et les teneurs en % sont indiquées sans modification.

*ex : Z 85 WK 18 - 5 —> 5 % de Cobalt*

*0,85 % carbone 18 % tungstène*