

<b>METALLURGIE</b>	Classe :	LP C. STOESSEL
Elaboration de l'acier	Nom :	1/5

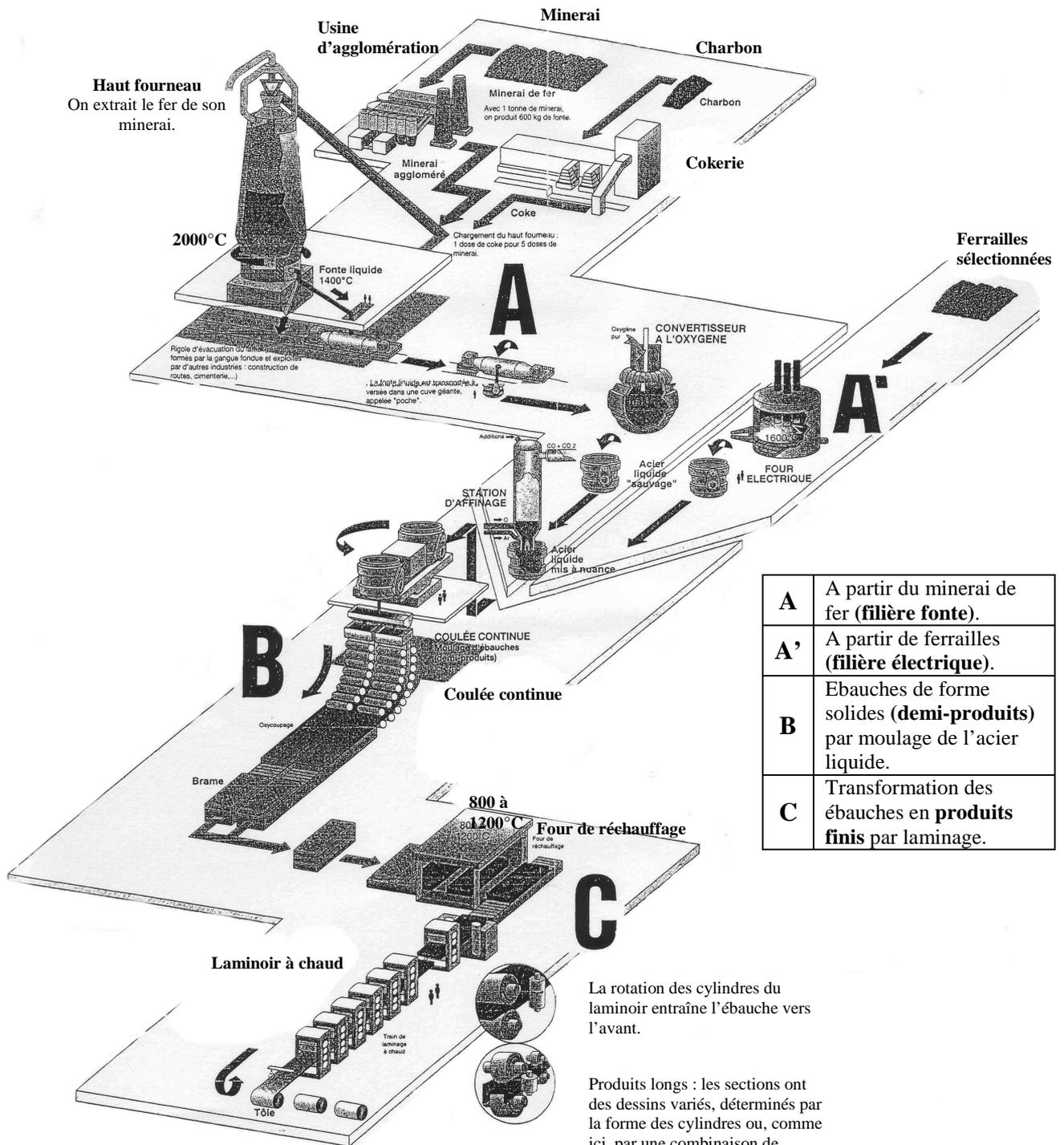
# 1. Comment fabrique-t-on l'acier ?

A partir du minerai : **Filière fonte**

**A**

A partir de ferrailles : **Filière électrique**

**A'**



<b>A</b>	A partir du minerai de fer ( <b>filière fonte</b> ).
<b>A'</b>	A partir de ferrailles ( <b>filière électrique</b> ).
<b>B</b>	Ebauches de forme solides ( <b>demi-produits</b> ) par moulage de l'acier liquide.
<b>C</b>	Transformation des ébauches en <b>produits finis</b> par laminage.

La rotation des cylindres du laminoir entraîne l'ébauche vers l'avant.

Produits longs : les sections ont des dessins variés, déterminés par la forme des cylindres ou, comme ici, par une combinaison de cylindres.

<b>METALLURGIE</b>	Classe :	LP C. STOESSEL
Elaboration de l'acier	Nom :	2/5

## 2. Elaboration de l'acier liquide :

### 2.1. A partir du minerai de fer (filère dite fonte)

#### Le minerai de fer

Roche composée d'oxydes de fer et de divers autres minéraux (gangue).

#### Usine d'agglomération du minerai

Le minerai de fer est préparé dans cette usine. Il est **broyé et calibré** afin d'obtenir un mélange homogène.

#### La cokerie

Usine de préparation du coke. Le **coke** est un combustible puissant, résidu solide de la **distillation de la houille** (variété de **charbon** très riche en carbone).

#### Le haut fourneau

On extrait le fer de son minerai. Le minerai et le coke solides sont enfournés par le haut. L'air chaud (1200°C) insufflé à la base provoque la combustion du coke (carbone presque pur). L'oxyde de carbone ainsi formé va réduire les oxydes de fer, c'est-à-dire leur prendre l'oxygène et, de ce fait, isoler le fer.

On n'obtient cependant pas du fer pur, mais de la **fonte**, mélange liquide de **fer (96%) + carbone (3%) + résidus** provenant de la gangue.

La chaleur dégagée par la combustion fait fondre fer et gangue en une masse liquide où la gangue (ou laitier), de densité moindre, flotte sur un mélange à base de fer, appelé **"fonte"**.

#### L'aciérie

Fabrication des **demi-produits**, elle comprend 3 outils :

- Le convertisseur (aciérie à l'oxygène) ou le four électrique (aciérie électrique).
- L'installation d'affinage et de mise à la nuance
- La coulée continue.

<b>METALLURGIE</b>	Classe :	LP C. STOESSEL
Elaboration de l'acier	Nom :	3/5

### Le convertisseur

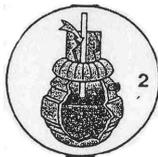
Il faut maintenant débarrasser la **fonte** des résidus et du carbone, cette opération s'effectue dans un convertisseur à l'oxygène.

On obtient du fer quasiment pur c'est **l'acier sauvage**, appelé ainsi parce qu'il n'est pas encore un produit achevé.

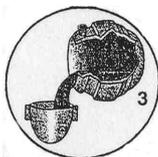
**Convertisseur à l'oxygène : on y convertit la fonte en acier**



La fonte en fusion est versée sur un lit de ferraille.



On brûle les éléments indésirables (carbone et résidus) contenus dans la fonte en insufflant de l'oxygène pur.



On récupère les résidus (laitier d'aciérie).



On obtient de l'acier liquide sauvage, qui est versé dans une poche.

### La station d'affinage

Les opérations ont lieu dans un récipient sous vide, l'acier étant mis en rotation entre poche et récipient à l'aide d'un gaz neutre (argon).

Ce procédé permet une grande précision dans l'ajustement de la composition chimique de l'acier (**mise à la nuance**).

## 2.2. A partir de ferrailles (filière dite électrique)

### La matière première

Elle provient des emballages jetés, des bâtiments, machines et véhicules démontés, des chutes de fonte ou d'acier récupérés dans la sidérurgie ou chez des clients transformateurs.

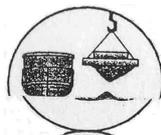
<b>METALLURGIE</b>	Classe :	LP C. STOESSEL
Elaboration de l'acier	Nom :	4/5

### Le four électrique

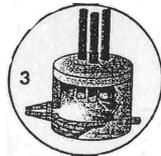
On fond les ferrailles dans un four électrique pour obtenir de **l'acier sauvage**.

L'acier liquide obtenu est ensuite soumis aux mêmes opérations d'affinage et de mise à nuance que la filière fonte.

### Four électrique



Un panier à ferrailles, chargé à l'aide d'un aimant, achemine la matière première jusqu'au four.



La fusion a lieu grâce à des arcs électriques puissants, qui jaillissent entre des électrodes et la charge à fondre.



On récupère les résidus (laitier).



On obtient de l'acier liquide, qui va être acheminé vers l'installation d'affinage et de mise à la nuance.

## 3. Ebauches de forme solides (demi-produits) par moulage de l'acier :

### La coulée continue

L'acier liquide est solidifié par moulage dans une **machine de coulée continue**. A la sortie on obtient les demi-produits : des barres de section rectangulaire (**brames**) ou carré (**blooms ou billettes**) qui sont **les ébauches** des formes finales.

<b>METALLURGIE</b>	Classe :	LP C. STOESSEL
Elaboration de l'acier	Nom :	5/5

## Transformation des ébauches en produits finis, par laminage :

### Le laminoir à chaud

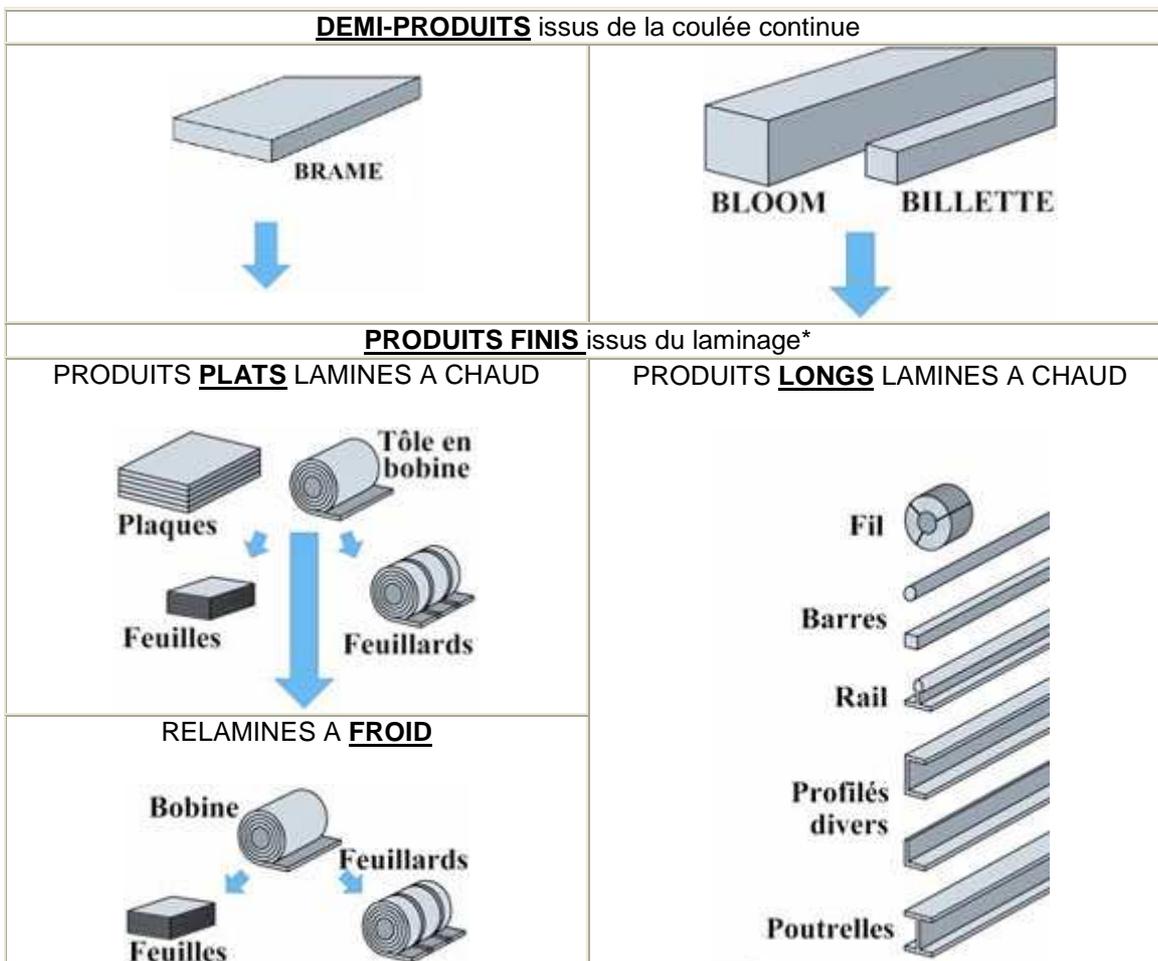
Les **ébauches** sont transformées en **produits finis** par étirement et mise en forme sur **un train de laminage à chaud**.

Les **brames**, ébauches de section rectangulaire, deviennent des **produits plats** :

- Plaques
- Tôles minces (en bobine, en feuilles ou en feuillards).

Les **blooms**, ébauches de section carrée, deviennent des **produits longs** :

- Fils.
- Barres.
- Rails.
- Poutrelles et autre profilés.



### Le laminage à froid

Amincissement complémentaire des tôles. Plus de la moitié des tôles laminées à chaud sont relaminées à froid pour être encore amincies.

Epaisseur mini d'une tôle laminée à chaud : 1,2mm.

Epaisseur mini d'une tôle laminée à froid : 0,1mm, voire moins.