

Coulée de l'acier

I. Coulée en lingotière :

L'acier élaboré selon les procédés précédents est recueilli à l'état liquide dans des proches, ou il séjourne 5 à 10 min pour permettre la décantation des inclusions

Les lingotières sont des récipients en fonte .Leur forme préfigure celle des produits laminés à produire : lingots à section carré pour les produits longs, à section méplate pour les produits plats

Les lingotières ont toujours un fond indépendant des parois pour faciliter l'extraction du lingot

La coulée de l'acier se fait selon les procédés suivants :

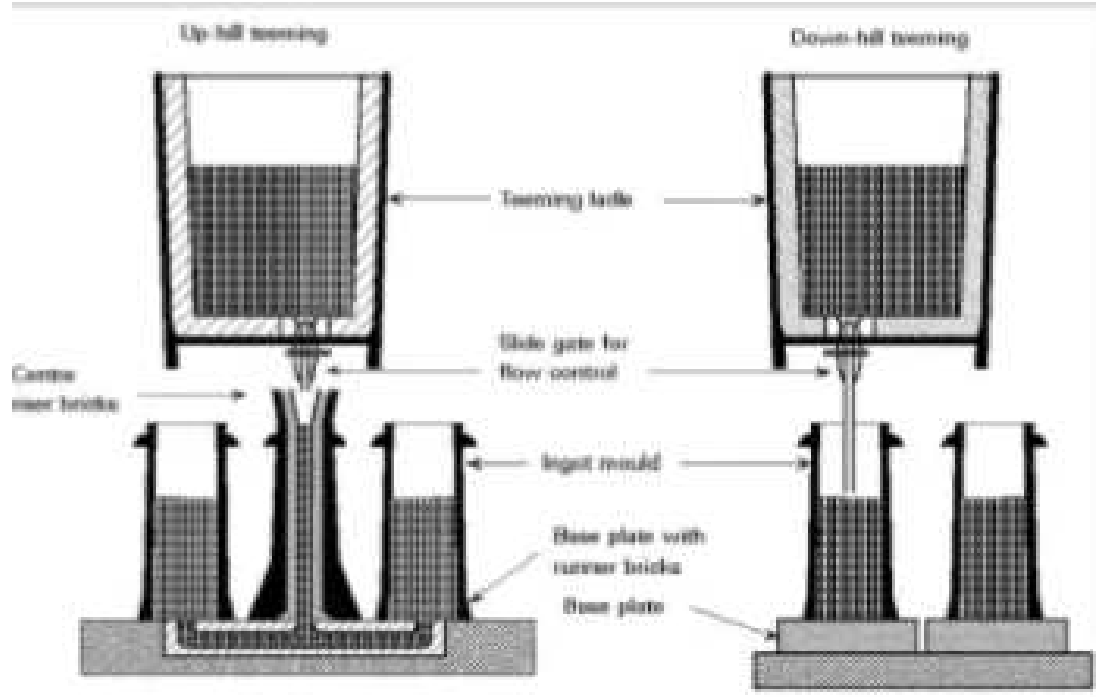
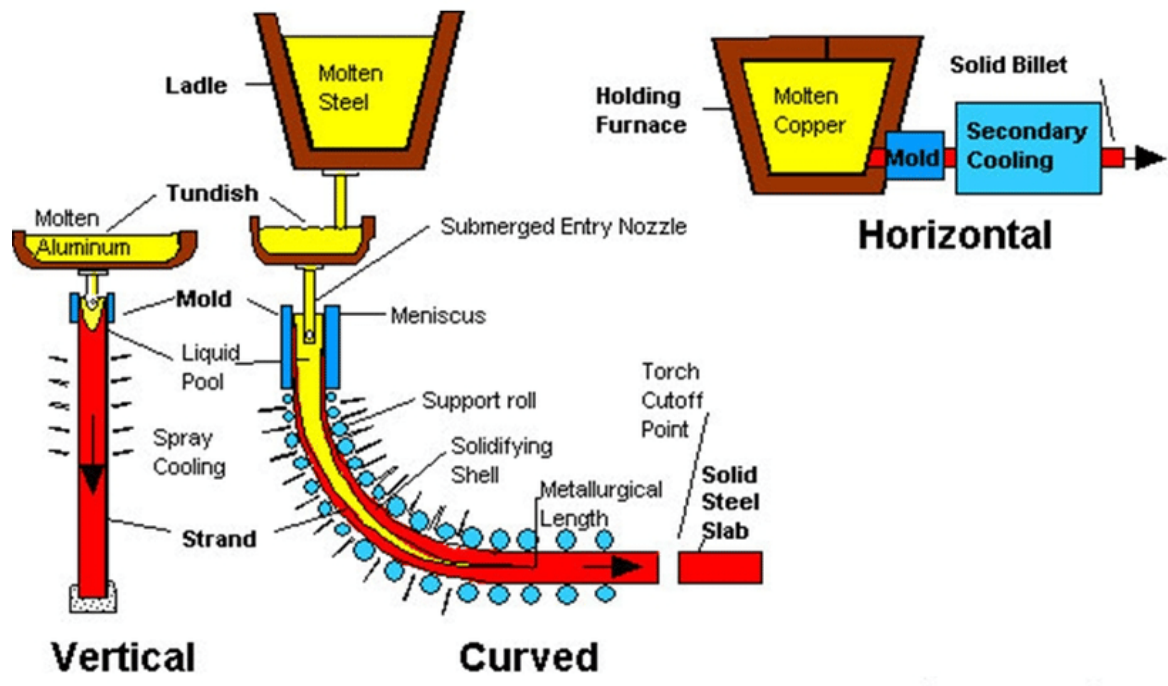
- **Coulée en chute** : Le métal est versé directement dans la lingotière
- **Coulée en source** : Le métal est versé dans une conduite vertical qui par l'intermédiaire des canaux plus étroits aboutit à plusieurs lingotières en mm temps (2 à 6) .cette technique donne des aciers de meilleure qualité mais est plus onéreuse.
- **Coulée continue** : La poche de coulée alimente directe un répartiteur qui alimente à son tour plusieurs lignes de coulée. L'acier liquide passe dans l'installation composée de :
 - Cristallisoir avec son dispositif de refroidissement
 - Un système de pulvérisation d'eau pour refroidir le métal coulé
 - Un système de cylindre d'entraînement permettant l'extraction régulière du métal solidifié
 - Un système de tronçonnage (chalumeau oxycoupeur)

Deux configurations sont utilisées comme la montre la figure ci-dessous

- Machines verticales
- Machines courbes avec cintrage à l'état solide ou partiellement solidifié

En outre sur machines courbes il y a décantation des inclusions à la partie supérieure des produits. Les machines verticales seront donc préférées pour les aciers de haute qualité.

La coulée continue conduit à une augmentation des cadences de coulée, à l'absence du phénomène de retassure. Elle supprime la première étape du laminage en donnant directement et des billettes, des blooms ou des brames



II. Défauts des lingots :

L'acier coulé en lingotières présente, après refroidissement, deux catégories de défauts :

- Défauts naturels : retassure, ségrégation, soufflures
- Défauts accidentel : criques, tapures, gouttes froides

-Retassure : Le passage de l'état liquide à l'état solide est accompagné d'une démentions de volume(retrait) .Le refroidissement s'effectue à partir de la périphérique et la solidification progresse dans le liquide, par suite du retrait ,le liquide qui nourrit la partie inferieure du lingot s'abaisse .Il en résulte après solidification totale un vide à la partie supérieure du lingot : c'est la poche de retassure .La partie supérieure du lingot n'est donc pas saine .On sacrifie toute cette partie qui est altérée et la chute atteint parfois le tiers du poids du lingot .

-Ségrégation : Comme la solidification d'un acier ne se fait pas à température constante, comme d'autre part la phase solide n'a pas la même composition chimique, le lingot n'est donc pas homogène au point de vue chimique .Les corps qui abaissent le point de solidification (carbone, soufre, phosphore) se concentrent de préférence dans les parties solidifiées en dernier lieu , c'est -à- dire en bordure de la poche de retassure .C'est le phénomène de ségrégation du carbone et des impuretés.

La ségrégation est très accentuée au voisinage de la retassure et dans toute la région voisine de l'axe du lingot n tout en diminuant à mesure qu'on se rapproche du pied du lingot.

-Soufflure : on appelle soufflures des petites cavités ou poches remplies de gaz (hydrogène et azote) en général assez régulièrement répartie au sein du lingot .Elles sont dirigée vers la paroi du lingot d'autre part plus le métal est dur, plus elles se rapprochent da la périphérie

Pour réduire les soufflures au minimum dans les pièces moulées, on introduit dans la poche de coulée de l'aluminium (1/1000 en poids de l'acier) ou du silicium

- **Criques :** Ce sont des déchirures longitudinales ou transversales de la peau du lingot .Elles proviennent du retrait qui pendant la première période du refroidissement cause des tensions vers l'extérieur et occasionnes des ruptures.
- **Tapures :** Ce sont des déchirures internes prenant naissance soit du refroidissement du lingot, soit par un réchauffage trop brusque .Elles peuvent se produire également lors du forgeage ou des traitements thermiques si l'on n'observe pas les règles de montée de l'échelle thermométrique.
- **Goutte froides :** Elles prennent naissance lorsqu'on verse l'acier liquide dans la lingotière

- **Incrustations de sable** : Elles proviennent de l'entraînement du sable de la poche de coulée
- **Rides de la peau du lingot** : Elles proviennent de l'ascension par saccades du métal liquide contre les parois de la lingotière.