

C. Séparateurs à rouleaux induits

Lorsque les lignes de forces engendrées par un gros électroaimant sont canalisées par une armature, en passant par deux rouleaux en mouvement de rotation dans les entrefers, on a un séparateur à rouleaux induits (voir Figure 7). Les particules de l'alimentation sont amenées sur le rouleau supérieur, passent dans la zone de concentration, se séparent en un concentré (minéral fortement paramagnétique) et en un rejet intermédiaire (minéral faiblement ou moyennement paramagnétique et diamagnétique). Ce dernier est concentré à l'aide d'une deuxième étape de concentration qui permet d'obtenir un rejet définitif constitué de particules diamagnétiques et très faiblement paramagnétiques.

Des gradients de champ élevés sont engendrés par la construction des rouleaux en « sandwich » c'est-à-dire l'agencement en alternance de lames ferromagnétiques et diamagnétiques (non magnétiques). Par ailleurs, le gradient de champ augmente du premier au second rouleau, et ce, par suite de la diminution de la distance pôle-rouleau.

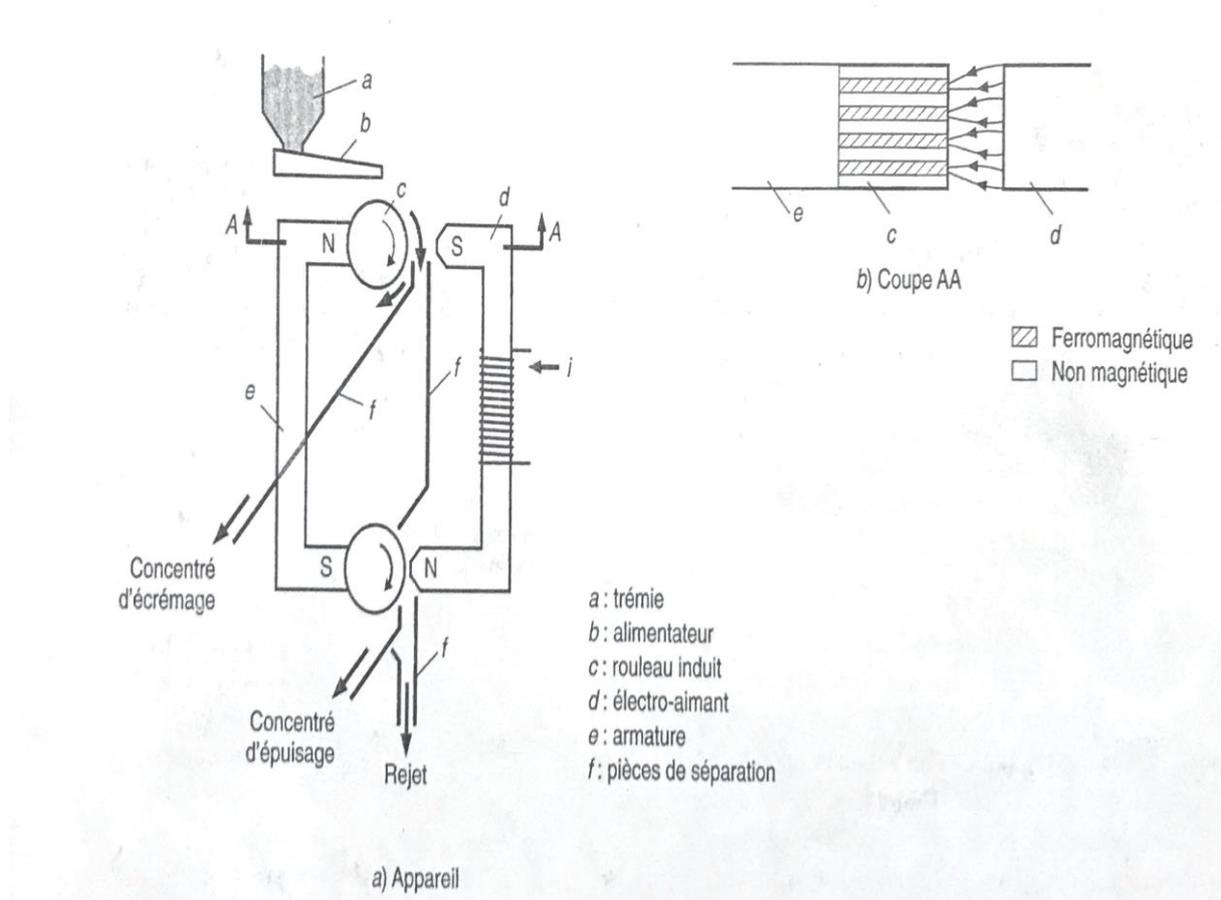


Figure 7. Séparateur à rouleaux induits.

2.3.2.2 Concentration par voie humide

Les appareils de concentration magnétique par voie humide sont généralement plus performants de nos jours que les appareils par voie sèche. La classification de ces appareils est représentée par la figure 8.

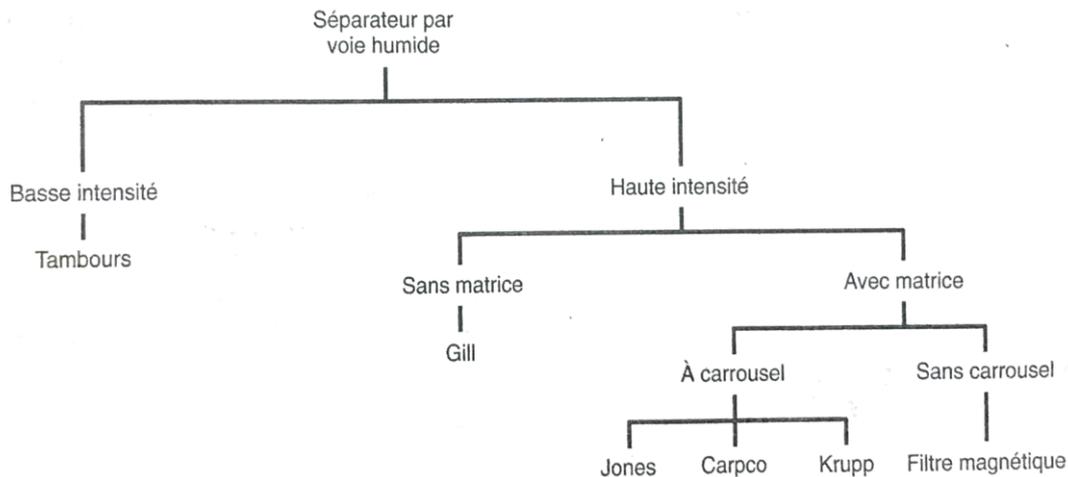


Figure 8. Classification des appareils de concentration magnétique par voie humide

A. Tambour

Les tambours sont utilisés essentiellement dans deux types de traitements :

- Pour concentrer les minerais de Fer dans lesquels le minerai utile est la magnétite ;
- Pour récupérer les particules de milieu dense des fractions « flottants » et « plongeants » obtenues des appareils de concentration par milieux denses.

Les tambours fonctionnent généralement de la même façon que ceux qui sont utilisés par voie sèche, sauf que le minerai est alimenté en pulpe dans un réservoir où baigne un tambour magnétique en mouvement de rotation.

Les particules non ferromagnétiques restent dans le bain de pulpe, d'où elles s'échappent éventuellement par débordement dans un réceptacle donné. Les particules ferromagnétiques restent collées à la surface du tambour et sont entraînées par lui jusqu'à ce qu'elles dépassent la zone d'influence des petits aimants stationnaires situés à l'intérieur du tambour. Stot que cette zone est dépassée, on utilise des jets d'eau pour décoller. le concentré. La figure 9 montre un appareillage simple muni d'un seul tambour.

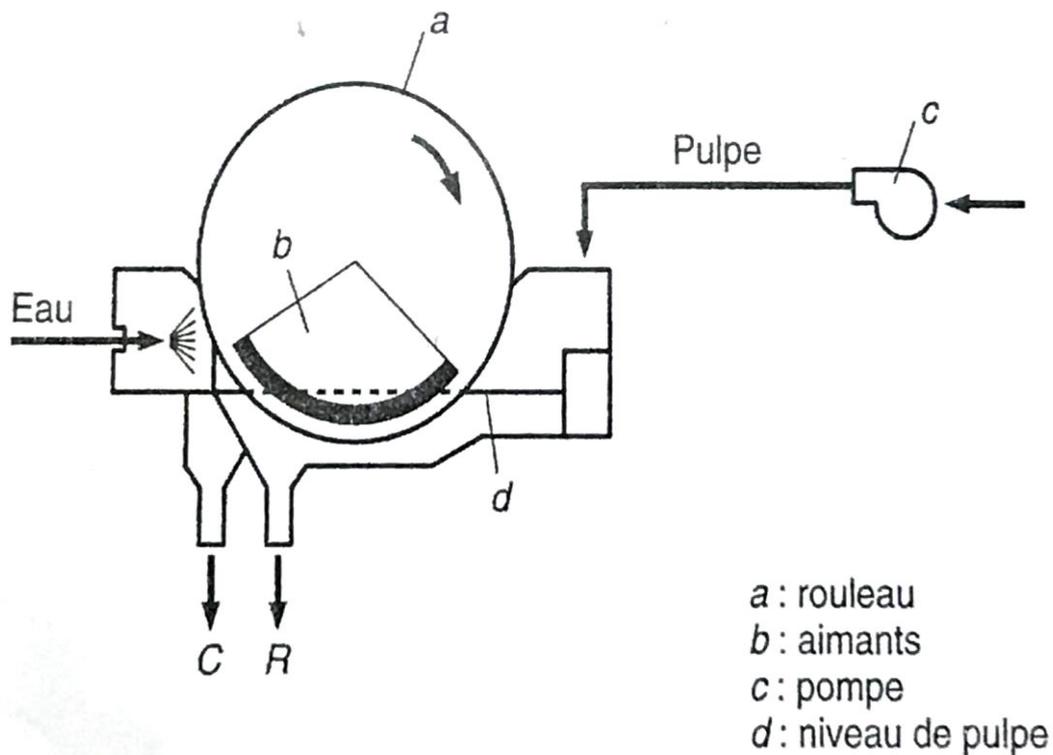


Figure 9. Séparateur à tambour par voie humide

B. Séparateur de Gill

Un rotor laminé ou denté tourne autour d'un axe verticale. En deux ou plusieurs endroits diamétralement opposés, le rotor passe à proximité des pôles d'un électroaimant (voir Figure 10). Dans la fente étroite entre les pôles et le rotor est alimentée la pulpe. Le courant de pulpe emporte les particules très faiblement paramagnétiques ou diamagnétiques dans un réceptacle situé juste au-dessous, ce qui constitue la fraction appelée généralement le rejet. Les autres particules restent collées au rotor, jusqu'au moment où la pulvérisation de jets d'eau sous pression fait tomber d'abord les mixtes, là où le champ magnétisant est moindre, puis le minéral utile dès que le champ devient négligeable.

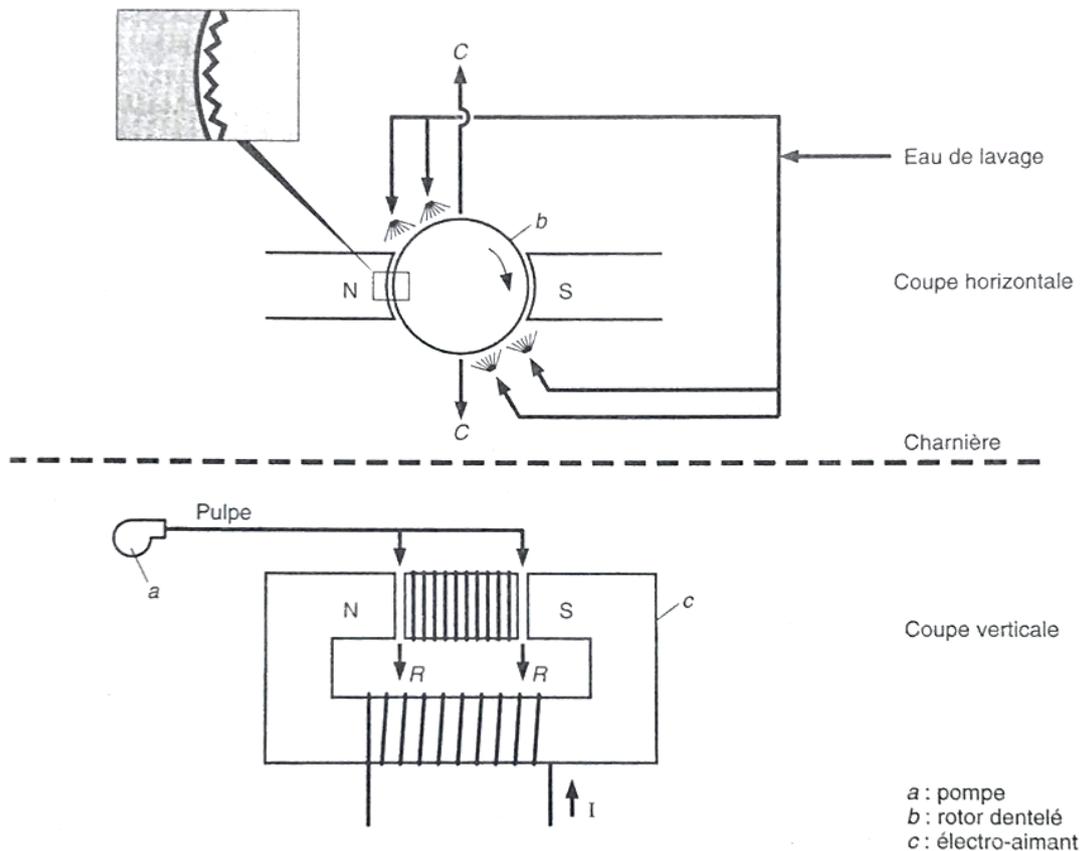


Figure 10. Séparateur Gill

C. Séparateur à matrice et à carrousel

Le séparateur Carpco est le modèle typique des séparateurs WHIMS (wet high intensity magnetic separators) modernes. Il comporte deux particularités une matrice et un carrousel. Une matrice est un ensemble d'entités fortement ferromagnétiques, magnétisées par un champ externe, dont les trois fonctions sont, d'abord, d'augmenter de façon marquée le gradient de champ, ensuite d'augmenter la densité de flux à l'intérieur, et enfin de fournir des sites de récupération du concentré. Un carrousel est un réservoir contenant la matrice, en forme de tranché de configuration circulaire et en mouvement de rotation, traversant périodiquement les lignes de forces d'un champ magnétisant très puissant.

Dans le séparateur Carpco, la pulpe est alimentée en continu entre deux pôles à travers la matrice de billes de fer. La gangue est emportée par le flot de la pulpe dans le réceptacle à rejet, tandis que le minéral utile reste collé aux billes, pour être dégagé par des jets d'eau des

que diminue le champ magnétisant (mixte) ou des qu'il cesse (concentré). la figure 11 montre le principe d'un tel appareil.

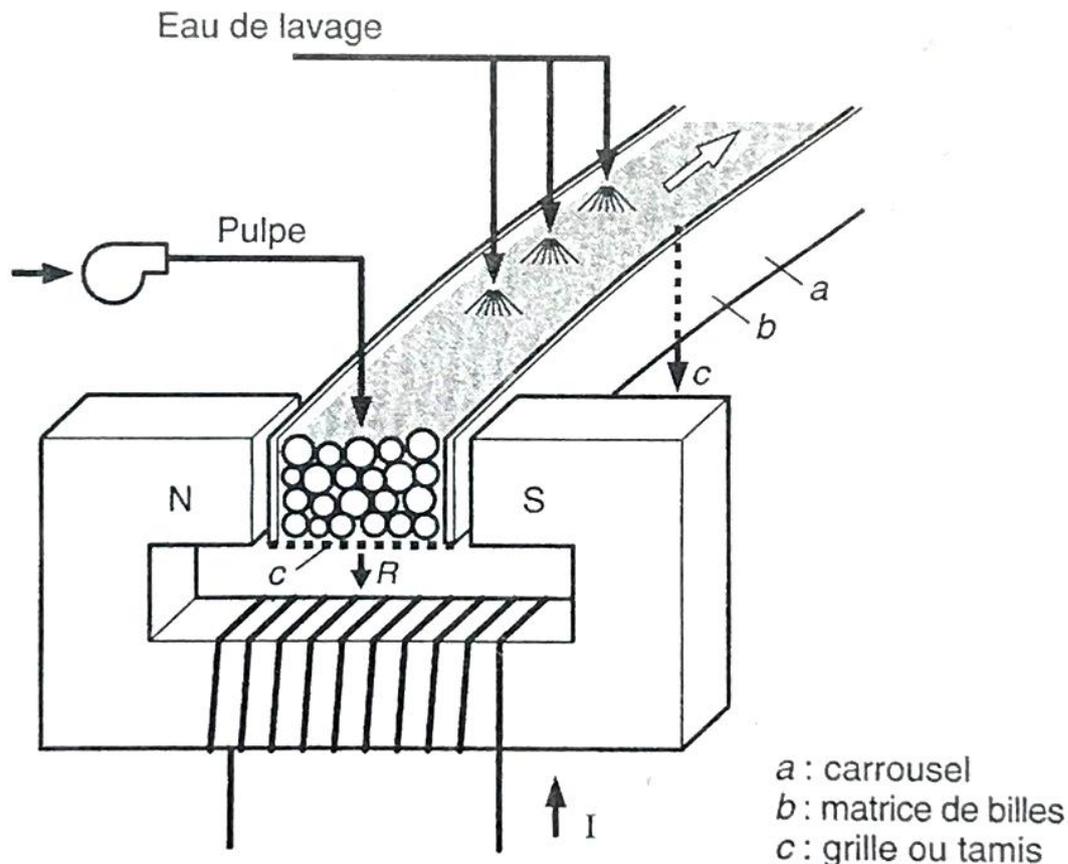


Figure 11. Séparateur Carpcó

D. Filtrés magnétiques

L'appareil présenté à la figure 12 est un filtre magnétique. Il est constitué d'un réservoir en forme de cylindre creux, rempli de laine d'acier inoxydable qui constitue la matrice. Cette dernière est entourée d'un solénoïde dont les lignes de force sont canalisées par une grosse armature. L'alimentation de pulpe se fait sous pression par le bas du réservoir ; le solide non paramagnétique ressort par le haut avec la majorité du liquide.

Puisque l'appareil n'est animé d'aucun mouvement, il doit fonctionner de façon cyclique, chaque cycle comportant deux principales phases :

- La récupération du solide paramagnétique ;
- Le nettoyage de la matrice en évacuant les particules paramagnétiques après avoir annulé le champ magnétisant.

Ainsi, pendant la première phase, la pulpe arrive par le bas de l'appareil; dès que les sites de récupération sont saturés et que la teneur de l'effluent change et la pression nécessaire pour faire circuler un débit de pulpe satisfaisant les besoins de production augmente de façon importante, il faut arrêter l'alimentation de la pulpe. Le courant est ensuite coupé pour commencer la seconde phase du cycle, au cours de laquelle la pulpe est remplacée par de l'eau de lavage, mais à contrecourant par rapport à la phase de récupération, ainsi, l'eau de lavage arrive par le haut pour sortir par le bas de l'appareil. Ces appareils sont indiqués pour enlever des contaminants ferreux ou paramagnétiques contenus dans les minerais ayant déjà un fort degré de minéralisation, tels les kaolins.

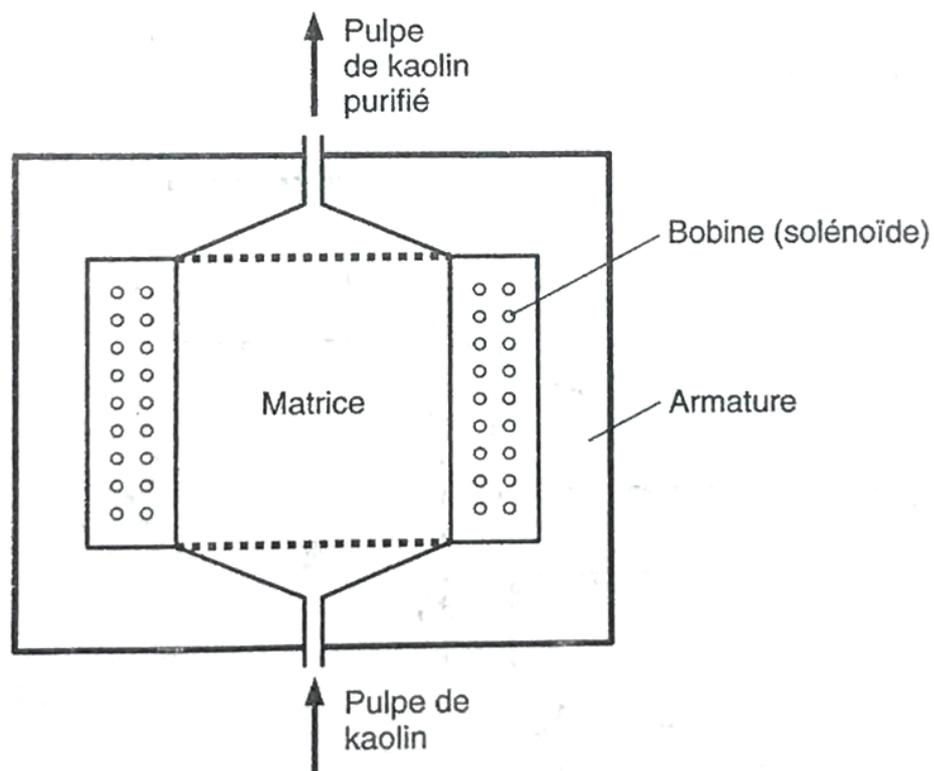


Figure 12. Filtre magnétique