

Formule pour les mailles de coupure (notée D_{50c}) :

Formule de Bradley :

$$D_{50c} = \frac{3 \times 0.38^N \times \text{diamètre de l'alimentation}^2}{\alpha} \times \sqrt{\frac{\tan\left(\frac{\text{angle du cône}}{2}\right) \times \text{viscosité de la pulpe} \times (1 - R_f)}{\text{diamètre du cyclone} \times \text{débit volume d'alimentation de la pulpe} \times (\rho_s - \rho_l)}}$$

α correspond à $\frac{\text{Vitesse périphérique}}{\text{Vitesse moyenne de l'alimentation}}$

$(\rho_s \text{ et } \rho_l)$ correspondent respectivement à la masse volumique du solide et du liquide

α et N doivent être déterminés expérimentalement pour cette formule

$R_f = 0$ car il s'agit du coefficient de partage des débits volumes d'eau (eau souverse/eau d'alimentation) or dans notre vortex, la souverse est fermée sauf au moment de la vidange. Donc ce coefficient est nul.

Formule empirique de Dahlstrom

$$D_{50c} = 3 \times 10^3 (\text{diamètre de la surverse} \times \text{diamètre de l'alimentation})^{0,68} \times \text{débit volume d'alimentation de la pulpe}^{-0,53} \times (\text{masse volumique du solide} - \text{masse volumique du liquide})^{-0,5}$$

Cette formule ne fonctionne qu'avec des cyclones de petit diamètre (avec une masse de solide <35%)

Formule empirique de Plitt

$$D_{50c} = \frac{2587 \times \text{diamètre du cyclone}^{0.46} \times \text{diamètre de l'entrée}^{1.21} \times \text{diamètre de l'alimentation}^{0.6} \times \exp(0.063\varphi)}{\text{Diamètre de la sortie}^{0.71} \times \text{hauteur de la base du vortex}^{0.38} \times \text{débit volume d'alimentation de la pulpe}^{0.45} \times (\rho_s - \rho_l)^{0.5}}$$

$(\rho_s \text{ et } \rho_l)$ correspondent respectivement à la masse volumique du solide et du liquide

*2587 \rightarrow 14,2 si les dimensions sont en cm, débit-volume en m^3 / h et les masses volumiques en g/cm^3

$\exp(0,063\varphi) \rightarrow 1$ car on considère que $\varphi \approx 0\%$ donc $\exp \varphi = 1$

Formule de Mular et Jull (pour les circuits de broyage (cyclones KrebsTM))

$$D_{50c} = 1006.26 \times \text{diamètre du cyclone}^{1.875} \times \exp(X) \times \text{débit volume d'alimentation de la pulpe}^{-0.6} \times (\rho_s - \rho_l)^{-0.5}$$

Où

$$X = -0.301 \times 0.094\varphi - 0.00356\varphi^2 + 0.684 \times 10^{-4} \times \varphi^3 \text{ or on considère que } \varphi=0 \text{ donc } X = -0.301$$

Exp (X) est une mesure indirecte de la viscosité de la pulpe.

Bilan :

Il nous faut :

- diamètre de l'alimentation (entrée) 26mm
- diamètre de la surverse (sortie) 26mm
- diamètre du cyclone 121mm
- diamètre de la sousverse 26mm
- hauteur de la base du vortex 2240mm
- débit volume d'alimentation de la pulpe 0.0016 m³/s
- masse volumique du solide (terre végétale) 1250 kg/m³
- masse volumique du liquide (eau à 20°C) 998.16 kg/m³
- viscosité de la pulpe (~eau) 1

Les formules que nous pouvons éventuellement utiliser sont :

-Dahlstrom

-Plitt

-Mular et Jull

Résultats :

Plitt :

$$D_{50c} = 14.82496162 \mu\text{m}$$

← avec 14.2 et les dimensions en cm, m³/h et g/cm³

$$D_{50c} = 14.85 \mu\text{m}$$

← avec 2587 et les dimensions en m, m³/s et kg/m³

Dahlstrom :

$$D_{50c} = 40.06259363 \mu\text{m}$$

← avec dimensions en m, m³/s et kg/m³

Mular et Jull :

$$D_{50c} = 42.58 \mu\text{m}$$

Moyenne des quatre : 22.32418124 μm