

Connaissances de base

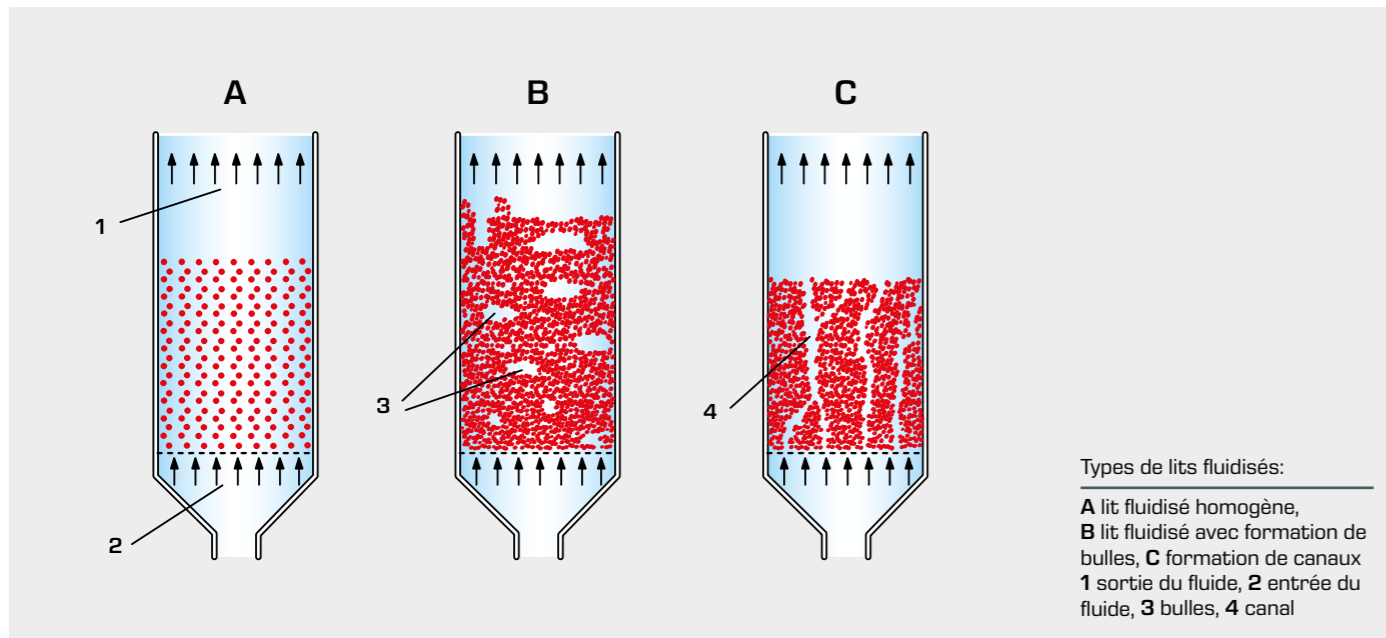
Lits fluidisés

Un lit fluidisé est constitué de deux phases: un solide et un fluide (gaz ou liquide). Lorsqu'un lit fixe de matière solide au repos est traversé par un fluide à une vitesse suffisante (vitesse de fluidisation), le lit se fluidise jusqu'à ce que les particules de matière solide soient en suspension. Cet état est appelé fluidisation. D'un point de vue de l'écoulement et sur le plan thermodynamique, le lit fluidisé obtenu se comporte de manière similaire à un liquide.

Si la vitesse est excessive, des particules sont extraites du lit fluidisé par transport hydraulique ou pneumatique.

Les surfaces de contact qui sont importantes entre le solide et le fluide favorisent les transferts de chaleur et de matière entre les particules et le fluide ainsi qu'entre les particules.

La combustion en lit fluidisé est une application. La combustion se déroule dans un lit fluidisé composé de combustible et d'air chaud. Le principe du lit fluidisé autorise des températures de combustion basses, ce qui permet d'obtenir des valeurs très faibles d'émissions d'oxydes d'azote.



Les types de lits fluidisés suivants sont possibles:

■ Lit fluidisé homogène

Lorsque la vitesse d'écoulement du fluide augmente, le volume du lit fluidisé augmente de manière régulière. Les particules solides sont bien réparties sur l'ensemble du lit. En réalité, un tel comportement n'est observable que dans des liquides, si les particules utilisées sont de taille identique.

■ Lit fluidisé non homogène

Des processus de classification ou de tri se déroulent à l'intérieur du lit fluidisé. Les particules de densité élevée s'accumulent au bas. Si le fluide utilisé est un gaz, des bulles apparaissent pratiquement toujours dans le lit fluidisé. Elles ne contiennent pas de matière solide. En remontant, les petites bulles coalescent et forment des grosses bulles qui éclatent en surface. La surface du lit fluidisé ressemble à un liquide en ébullition.

■ Formation de canaux

Si la matière solide est un solide divisé à grains fins et si les particules sont cohésives, la formation d'un lit fluidisé peut ne pas avoir lieu. Des canaux d'écoulement se forment. Il n'y a pas d'écoulement à travers les zones périphériques. Avec ces matières solides, une agitation supplémentaire est nécessaire pour aboutir à la formation d'un lit fluidisé.

Connaissances de base

Transport pneumatique

Dans les installations de transport pneumatique, des solides divisés pulvérulents ou granuleux sont transportés à l'intérieur de conduites à l'aide d'un écoulement de gaz (le plus souvent de l'air). Les solides divisés peuvent être par exemple des produits alimentaires tels de la farine ou des légumineuses.

Les installations de transport pneumatiques se composent essentiellement d'un compresseur à air, d'une conduite et d'un séparateur de poussière (cyclone gaz). Le transport peut se faire horizontalement, verticalement et incliné.

La conduite de transport peut être raccordée côté aspiration (transport par aspiration) ou côté refoulement (transport par refoulement) du compresseur. Il existe également des installations aspirantes refoulantes mixtes. Les installations de transport refoulantes fonctionnent totalement sans poussière car la dépression dans le système empêche l'échappement d'air poussiéreux. Les installations de transport refoulantes sont capables de franchir des différences de hauteur et distance plus importantes que les installations de transport aspirantes.

Suivant la vitesse de l'écoulement d'air et sa teneur en matière solide, différents régimes de transport peuvent apparaître dans les conduites **horizontales**:

■ Transport en phase diluée

Aux vitesses grandes, les particules solides en mouvement sont bien réparties sur la section de la conduite. Des particules se percutent ou percutent la paroi de la conduite.

■ Transport en traînée / cheveux d'ange

Si la vitesse diminue pour une teneur en matière solide inchangée, l'énergie de l'écoulement ne suffit plus pour maintenir en suspension la totalité de la matière solide. Une partie des particules solides forme une traînée qui glisse sur le fond de la conduite. La partie restante des particules est transportée dans l'air au-dessus de la traînée.

■ Transport en dunes (phase dense)

Si la vitesse est encore abaissée, les particules solides se déplacent à la manière d'une dune. Des particules franchissent le sommet de la dune et se déposent à l'abri du vent. Si la vitesse est encore réduite, les dunes peuvent donner naissance à des boules qui occupent en grande partie la section de la conduite.

■ Transport en bouchons (phase dense)

Si la vitesse est très basse, les boules occupent toute la section de la conduite et il se forme des bouchons. Les boules et les bouchons n'avancent que très lentement. Si la pression du compresseur est insuffisante, le transport en boules et en bouchons peut rapidement conduire à l'obstruction de la conduite.

Dans les canalisations **verticales**, les régimes de transport possibles sont fondamentalement les mêmes mais l'influence de la force de gravité est alors plus grande.

