## Du lagunage à la clarification

# Les choix éclairés d'**AKW Equipment + Process Design**

Les carrières recyclent intégralement leurs eaux de procédé et adaptent le type de recyclage suivant la configuration particulière de chaque site. En conséquence, il n'y a pas de méthode de recyclage définie. Cependant, plusieurs facteurs doivent être considérés afin de s'assurer de la pertinence du procédé retenu, comme la surface utilisable pour le recyclage, la disponibilité de la ressource en eau mobilisable, le besoin de création de zones écologiques en réaménagement ou encore le niveau d'investissement. L'industriel allemand AKW Equipment + Process Design apporte son expérience et éclaire sur les solutions disponibles.

eau est un élément indispensable pour les procédés de traitement par voie humide des minerais que nous développons. En utilisant moins d'eau et en privilégiant son recyclage, non seulement nous économisons une ressource importante, mais nous minimisons les coûts d'opération et réduisons les besoins énergétiques, contribuant ainsi à réduire les gaz à effet de serre.

Les opérations minières nécessitent de grandes quantités d'eau et génèrent des résidus qui ont un impact sur l'environnement. Le département R & D de la société allemande AKW Equipment + Process Design s'est engagé depuis de nombreuses années dans le développement de technologies qui aident les exploitants de carrières et de mines à optimiser leur consommation d'eau et à extraire de la valeur des résidus.

Cependant, comme les entreprises ne sont pas toutes confrontées aux mêmes contraintes, la personnalisation des solutions de traitement est un élément de différenciation entre les fournisseurs : l'essentiel n'est pas de concevoir une solution mais de trouver le bon

équilibre entre le besoin de recycler l'eau, le contexte dans lequel travaille l'exploitant, et le niveau d'investissement disponible – et requis – pour la mise en place des différentes solutions.

Nous considérons chez AKW Equipment + Process Design qu'il est de notre responsabilité de W. Frigured a. Process. Design

Clarificateur AKA-SET pour le traitement des eaux de lavage et l'épaississement des boues. La photo présente une version à fond plat.

## À propos d'AKW Equipment + Process Design

Cette société internationale implantée en Allemagne s'est spécialisée dans l'ingénierie de procédés. Elle fabrique et fournit des équipements, puis réalise les installations dans le domaine du traitement par voie humide.

AKW Equipment + Process Design propose des solutions personnalisées à différents stades de la chaîne de valeur. La qualité de son ingénierie et de ses équipements repose sur de nombreuses années d'expérience.

développer des concepts de traitement plus économiques et plus respectueux de l'environnement. Comment? En travaillant avec pragmatisme, en se concentrant sur l'efficacité du recyclage de l'eau et en permettant d'extraire plus de valeur de ces résidus.

#### Passer l'épreuve du laboratoire

Dans le traitement par voie humide, l'eau contient une grande quantité de particules fines, théoriquement inférieures à 63 µm, mais dans la majorité des cas les technologies existantes n'assurent pas le niveau de coupure requis et, par conséquent, dans de nombreux cas elles sont plutôt inférieures à 100 voire à 150 μm. Ces particules proviennent de l'attrition, du déschlammage et de la classification des matériaux. Pour recycler efficacement l'eau de traitement, les solides en suspension doivent être séparés via des procédés mécano-humides qui sont plus ou moins élaborés. En outre, afin de réduire la surface de décantation et augmenter la clarté de l'eau, il peut être nécessaire de recourir à des procédés chimiques. Il s'agit notamment d'utiliser des produits organiques respectueux de l'environnement (les floculants) pour aider à lier les fines particules entre elles et générer des flocs plus gros qui, de fait, sédimenteront plus rapidement.

Comme dans le processus physique, les microparticules (<10 μm) sont difficiles à éliminer par gravité. Les additifs chimiques permettent d'augmenter leur aptitude à sédimenter ainsi que leur vitesse de décantation, ce qui vise à réduire la surface totale de décantation.

Afin de déterminer la vitesse de décantation et de dimensionner la zone de décantation optimale, le laboratoire d'AKW Equipment + Process Design effectue des tests sur l'eau de traitement. Ces tests tiennent compte des paramètres de conception, tels que le débit d'alimentation et la concentration en solides. Les résultats sont ensuite comparés pour concevoir le processus de décantation le plus efficace, et recommander le choix le plus économique de floculants à

Plusieurs options doivent être étudiées et approfondies:

- le lagunage d'eau;
- les bassins de décantation;
- les clarificateurs de type AKA-SET.

### Le lagunage d'eau ou la décantation gravitaire naturelle

L'opération s'effectue dans une zone de décantation naturelle. Il s'agit d'une solution économique et peu énergivore, mais qui nécessite des surfaces plus importantes que les autres méthodes de traitement. Sa faisabilité dépend de l'emplacement. Ainsi, le curage des boues lagunées peut parfois s'avérer compliqué, et des variables telles que le climat sont à prendre en compte. Dans les régions très froides, notamment, un lagunage ne sera pas la solution idéale, à moins que l'on accepte d'arrêter les opérations pendant les mois de grand froid ou de travailler à un rythme plus lent pendant la période hivernale.



Bassins de décantation fabriqués en béton.

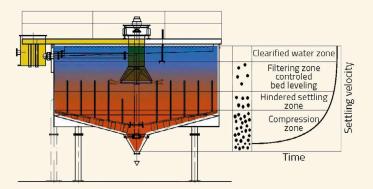
1	
Consommation d'énergie	Faible.
Efficacité	Recyclage de l'eau jusqu'à 80 %. Avec une certaine perte d'eau due à l'évaporation causée par la surface.
Exigences d'encombrement	La conception du bassin est compacte. L'eau suit un circuit qui permet d'optimiser la décantation des particules fines.
Domaines d'application	Pour la décantation de tous types de boues provenant des procédés de traitement par voie humide (carrières et mines).
Zones d'application	Tout type de lieu où l'espace n'est pas limité.
Taille des particules	Typiquement < 100 μm.
Concentration des solides	Environ 800 à 1 150 g/l.
Impact environnemental	Minimisé.
Сарех	Moyen (travaux de béton seulement).
Орех	Intermédiaire.
Observations	Meilleure gestion et récupération des boues par rapport au système de lagunage. La conception du bassin peut être réalisée par AKW Equipment + Process Design pour combiner deux bassins jumeaux, fonctionnant en séquence pour un fonctionnement continu de l'usine (un bassin est en fonctionnement, lorsque l'autre est en curage).

#### Les bassins de décantation 🏠

La solution présente une surface plus limitée que la précédente. Les bassins de décantation sont des solutions éprouvées. Ils sont dimensionnés par l'équipe d'AKW Equipment + Process Design et généralement fabriqués en béton par l'exploitant, ce qui leur confère une longue durée de vie pour un faible coût d'investissement. L'ajout de floculants aux eaux chargées est possible, permettant ainsi d'améliorer l'efficacité de la décantation. Le bassin est régulièrement Caractéristiques du bassin de décantation.

Caractéristiques d'une solution de lagunage.

100	
Consommation d'énergie	Faible.
Efficacité	Recyclage de l'eau jusqu'à 70 %. Perte due à l'évaporation.
Exigences d'encombrement	Large (dimensionnement foncier).
Domaines d'application	Pour la sédimentation de tous types de boues provenant des procédés de traitement par voie humide (carrières et mines).
Zones d'application	Prévoir une grande surface ; solution pas adaptée aux climats froids, et hors zone de vent fort.
Taille des particules	Typiquement < 100 μm.
Concentration des solides	Environ 800 à 1 150 g/l.
Impact environnemental	Existant. Colmatage partiel des berges. Besoin de surface. Comptabilisation de l'eau prélevée impossible.
Сарех	Faible.
Орех	Intermédiaire.
Observations	La gestion des sédiments et leur manutention nécessitent plus de temps que les autres options.



Clarificateur de type AKA-SET: les différents régimes de décantation sont fonction du taux de compression des particules.

curé de ses boues à l'aide d'une chargeuse sur roues, selon un séquencement élaboré par AKW Equipment + Process Design.

#### Clarificateur de type AKA-SET

C'est une solution proposée pour obtenir une clarification et un épaississement optimums dans un faible encombrement.

L'AKA-SET est un clarificateur dit "à haute performance" dans lequel la boue floculée est alimentée par le haut, au centre du réservoir du clarificateur. À ce niveau, des macroflocs sont créés dans la zone de filtrage, en faisant circuler la boue d'alimentation floculée à contre-courant des particules qui sédimentent.

En créant des interactions entre le floculant et les particules, les flocs générés sédimentent à une vitesse plus élevée que les microflocs des épaississeurs conventionnels. Il en résulte un taux de charge plus élevé par unité de surface de sédimentation et des diamètres d'épaississeur plus petits.

En outre, contrairement à la plupart des épaississeurs connus, la série AKA-SET est équipée de systèmes de râteaux doubles couvrant l'ensemble du diamètre de l'épaississeur, et pas seulement son rayon. Ce sont donc quatre bras qui travaillent: ils sont équipés de tubes verticaux qui optimisent la désaération et favorisent un bon compactage des boues avant leur déversement.

Caractéristiques du clarificateur AKA-SET.

Consommation d'énergie	Moyenne.
Efficacité	Efficacité élevée du recyclage de l'eau (>90 %).
Exigences d'encombrement	Surface limitée.
Domaines d'application	Pour la clarification de tous les types de boues provenant des procédés de traitement par voie humide.
Zones d'application	Dans les endroits où la surface est limitée, les zones de climats froids ou de vents forts. Le clarificateur peut également être installé à l'intérieur d'un bâtiment en raison de son faible encombrement.
Taille des particules	Typiquement < 100 μm.
Concentration des solides	Environ 600 g/l.
Impact environnemental	Gestion efficace des résidus. Idéal pour les exploitations minières de petite taille.
Сарех	Intermédiaire.
Орех	Intermédiaire.
Observations	Minimise la gestion et le temps de manutention en compactant le volume des boues. Le clarificateur peut être couplé à un système de réservoir à boue et de filtre-presse pour optimiser la récupération de l'eau et l'élimination des boues.



Clarificateur AKA-SET dans la version à fond plat.



Version à fond conique du clarificateur AKA-SET.

Les clarificateurs AKW Equipment + Process Design sont fabriqués à partir de matériaux résistants à la corrosion (acier, acier inoxydable) et peuvent être revêtus de caoutchouc, de polyuréthane ou de céramique vitrifiée offrant une résistance à l'usure et une durée de vie maximales. Comparé à la procédure d'épuration d'un bassin de sédimentation, ce système est plus automatisé et peut éliminer les boues par le biais d'une pompe autocontrôlée.

Après un clarificateur, l'industriel installe généralement des bassins de décantation de boues, pour lesquels AKW Equipment + Process Design offre aussi ses services de dimensionnement. Il peut s'agir, dans certains cas, d'un filtre-presse bien que ce dernier représente un investissement lourd.

En fonction de la nature du matériau traité et de la valeur de la boue épaissie, la série AKA-SET est disponible en deux versions : l'une à fond conique et l'autre à fond plat.

Dans la version à fond conique, les clarificateurs sont disponibles dans un diamètre allant de 2,8 m à 18 m, et sont principalement utilisés dans l'industrie minière et dans l'industrie des minéraux industriels lorsque la boue constitue un produit à valoriser (kaolin, sels...).

La version à fond plat est proposée dans des diamètres allant de 8 à 18 m et est utilisée pour les sables, les scories et l'assainissement des sols, où les boues sont moins valorisées et où la présence de zone morte dans le clarificateur est moins critique.

Avec AKW Equipment + Process Design