



GESTION DES EAUX DE PROCÉDÉ



EN CARRIÈRE

PAR DÉCANTATION NATURELLE

GESTION DES EAUX DE PROCÉDÉ EN CARRIÈRE PAR DÉCANTATION NATURELLE

Le lavage permet de produire des granulats qui répondent au cahier des charges des utilisateurs en éliminant les particules fines présentes dans le gisement ou produites par broyage. L'exploitation de nouveaux types de gisement comme les alluvions de hautes terrasses conduit à une généralisation de cette technique qui favorise le plein emploi de la ressource.

Les eaux de lavage chargées en fines particules minérales ne doivent pas être rejetées à l'extérieur du site. En outre, ces eaux doivent être intégralement recyclées. Telles sont les obligations réglementaires des exploitants de carrière.

La «décantation naturelle» est le procédé le plus couramment mis en œuvre pour respecter les termes de cette réglementation.

Cette technique consiste à rejeter les eaux chargées dans des bassins où les fines vont sédimenter ; l'eau clarifiée est pompée à l'aval du bassin et recyclée dans l'installation.

LE CADRE REGLEMENTAIRE

L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux carrières, à travers l'article 18.2.1. Eaux de procédés des installations, stipule que «**Les rejets d'eau de procédé des installations de traitement des matériaux à l'extérieur du site autorisé sont interdits. Ces eaux sont intégralement recyclées. Le circuit de recyclage est conçu de telle manière qu'il ne puisse donner lieu à des pollutions accidentelles. Un dispositif d'arrêt d'alimentation en eau de procédé de l'installation, en cas de rejet accidentel de ces eaux, est prévu.**».

MESURER SA CONSOMMATION D'EAU

Maîtriser son utilisation de l'eau, c'est d'abord connaître sa consommation !

En pratique, toute station de lavage devrait AU MINIMUM être équipée d'un compteur d'eau volumétrique. Le compteur doit être relevé périodiquement, si possible en fin d'exercice journalier. Ces mesures de consommation viendront compléter les données de production (tonnes de tout venant traitées et de granulats produits, heures de

fonctionnement, etc.). L'ensemble de ces données est indispensable pour diagnostiquer la consommation d'eau de la carrière.

- Ne pas oublier de vérifier régulièrement le calibrage du compteur !

FORMULE UTILE

La concentration solide d'une pulpe est l'un des paramètres les plus utiles pour diagnostiquer l'utilisation d'eau d'une carrière. C'est la masse de solide par unité de volume de pulpe. Elle implique de prélever un échantillon d'eau de procédé chargé en fines en sortie d'installation de lavage. Ce prélèvement sera réalisé lorsque l'installation est en charge.

Soit **M** la masse de l'échantillon en kg.
Soit **V** le volume de l'échantillon en L.
Soit **ρ** la densité du solide (pour des argiles : **$\rho = 2,65$**).

La concentration solide **C_s** en g/L se calcule selon:

$$C_s = 1000 \times \left(\frac{\rho}{\rho - 1} \right) \times \left(\frac{M}{V} - 1 \right)$$

Exemple : **M = 25,123 kg ; V = 24,052 L ; $\rho = 2,65$**
C_s = 71,5 g/L

LES INDICATEURS DE GESTION DE L'EAU

Trois indicateurs de gestion de l'eau sont proposés. Ils permettent de suivre l'évolution de sa consommation et de l'optimiser.

Indicateur N° 1 :

La consommation d'eau en m³ / tonne de granulats.
Ce ratio est la consommation d'eau divisée par la production de granulats lavés. C'est un indicateur à la fois simple à calculer et très pertinent pour suivre la consommation d'une installation. Il est recommandé de le calculer périodiquement, ce qui nécessite de relever régulièrement les débits d'eau d'alimentation de la station de lavage. Sa valeur dépend fortement de l'abondance et de la nature des fines du gisement. Les valeurs les plus fréquemment rencontrées s'échelonnent entre 0.5 et 2 m³/t ; néanmoins, la consommation peut atteindre 5 m³/t pour des gisements très riches en fines.

Indicateur N°2 :

La concentration solide des eaux de procédé en sortie d'installation de lavage.
Cet indicateur permet de déterminer la consommation d'eau en fonction de la quantité de fines du gisement. Il vient donc compléter le précédent. Cet indicateur peut être mesuré par prélèvement ou calculé à partir des données de production (tonnage et humidité des matériaux, consommation d'eau). La mesure nécessite un point d'échantillonnage accessible et sans risque entre la sortie de l'installation et le bassin de décantation. La concentration solide des eaux de lavage est géné-

ralement comprise entre 30 et 60 g/L. Une valeur plus faible peut être indicatrice d'une consommation excessive, ou d'une difficulté particulière de traitement.

Indicateur N°3 :

La surface spécifique des bassins en m²/(m³/h).
C'est le rapport entre la surface du bassin et la consommation horaire d'eau de l'installation.

Pour le bassin de décantation,

une surface spécifique minimum est nécessaire pour assurer la clarification des eaux avant leur retour vers l'installation. Une surface de 15 à 20 m²/(m³/h) est recommandée, à moduler suivant la vitesse de décantation des fines.

Pour le bassin d'eau claire (ou bassin tampon),

cet indicateur permet d'apprécier l'autonomie en eau de l'installation.

- L'UNICEM propose un formulaire sous la forme d'une feuille Excel qui permet le calcul et la visualisation de ces indicateurs directement à partir des données de production. Ce formulaire est disponible en écrivant à : charte@unicem.fr

Les techniques alternatives à la décantation naturelle : notions élémentaires

Outre la décantation naturelle qui est la technique la plus simple, et de loin la plus utilisée en France dans les carrières de granulats, d'autres techniques peuvent être mises en œuvre :

La floculation est un processus d'agrégation des fines par des macromolécules organiques appelées floculants. En accélérant la sédimentation des fines, elle accroît la vitesse de recyclage des eaux de procédés et permet de diminuer le volume d'eau circulant. L'utilisation optimale de cette technique nécessite une mise en œuvre rigoureuse et le respect des dosages en floculants.

La décantation en décanteur/clarificateur permet de recycler en ligne jusqu'à 90% des besoins en eau de procédé et ainsi de réduire la charge d'eau circulante de l'installation. Sans éliminer les bassins de décantation, elle permet d'en réduire la surface. La mise en œuvre de cette technique requiert l'emploi de floculants.

Le filtre-pressé, qui s'utilise en complément d'un décanteur/clarificateur, permet d'obtenir des rejets pelletables et de s'affranchir des bassins de décantation, mais elle est nettement plus coûteuse (investissement et maintenance).

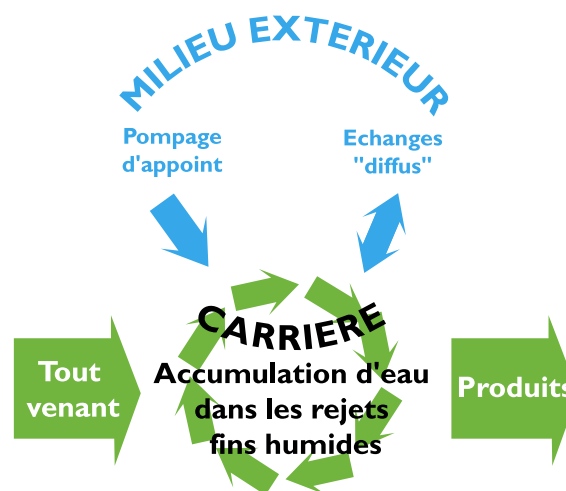
LE RECYCLAGE DES EAUX DE PROCÉDÉ

Une carrière de granulats (installation de traitement, bassins de décantation et d'eau claire, stocks) est un système ouvert en interaction avec le milieu extérieur. Optimiser le recyclage, c'est minimiser les pertes qui devront être obligatoirement compensées par des prélèvements dans le milieu naturel.

Les pertes «minimales» sont l'humidité résiduelle des granulats et l'eau piégée par les fines de lavage après décantation. Elles représentent au minimum 10% de l'eau consommée, d'où un recyclage maximum potentiel de 90%*. Ces pertes sont compensées par un prélèvement dans le milieu extérieur par pompage d'appoint ou apport diffus de la nappe dans le bassin d'eau claire.

Dans le procédé de décantation naturelle, d'autres pertes peuvent intervenir : c'est par exemple le cas lorsqu'une fraction de l'eau rejetée dans les bassins s'infiltre dans la nappe sous-jacente. Ce phénomène est d'autant plus important que les volumes d'eau mobilisés et les surfaces des bassins sont élevés. Dans tous les cas, une conception adaptée à la spécificité locale ainsi qu'un suivi rigoureux du circuit de décantation naturelle permettent

de maîtriser les flux d'eau liés au fonctionnement de la criblerie et de limiter les pertes du système «installation de lavage-bassins».



Schématisme des échanges d'eau entre une carrière et le milieu naturel

* Soit C_1 la concentration solide de l'eau de procédé rejetée dans le bassin de décantation

Soit C_2 la concentration solide atteinte par les fines après décantation

La fraction d'eau R potentiellement recyclable en % est

$$R = 100 \frac{1 - C_1/C_2}{\left(1 - \frac{C_1}{1000\rho}\right)}$$

Exemple 1 :

$C_1 = 50 \text{ g/L}$; $C_2 = 400 \text{ g/L}$; $\rho = 2,65 \rightarrow R = 89 \%$

Exemple 2 :

$C_1 = 50 \text{ g/L}$; $C_2 = 200 \text{ g/L}$; $\rho = 2,65 \rightarrow R = 76 \%$

BIBLIOGRAPHIE

Le recyclage des eaux de traitement dans l'industrie extractive, février 2002. Mines & Carrières, Volume 84, pp. 43-65, février.

Recyclage des eaux de procédé dans les carrières de granulats. Etude des carrières pratiquant la décantation naturelle. Rapport BRGM, 2002.



Comité National de la Charte Professionnelle de l'Industrie des Granulats

3, rue Alfred Roll – 75017 Paris

Téléphone : 01 44 01 47 01 – Télécopie : 01 46 22 59 74