

Mieux éliminer les fractions argileuses

Comment améliorer le **recyclage** en carrière ?

La particularité d'élaborer des sables pour les bétons à partir de matériaux recyclés demande de pratiquer des tests qu'un exploitant ne peut pas réaliser seul, dans la majorité des cas. C'est le soutien que propose la société allemande AKW Equipment + Process Design, appelée AKW, qui effectue des analyses et des tests à l'échelle pilote dans son laboratoire pour nettoyer l'intégralité du fuseau entrant.

La prise de conscience de protéger la ressource en matériaux bruts, que ce soit en carrière comme en sablière, a obligé les producteurs de granulats à mettre en place une filière de recyclage.

Si les acteurs du BTP recyclent et valorisent les matériaux de déconstruction provenant de bâtiments, de chantiers routiers, de terres inertes d'excavation ou de terrassement, ceux des granulats font de même avec les stériles et les terres de découverte.

Pour l'instant, les procédés industriels du marché ne produisent que des matériaux de qualité moyenne, que ce soit en gravier comme en sable. Ils ne peuvent être utilisés que pour des applications classiques en GNTB, BPE ou encore en tranchée (travaux de VRD). Pour les applications plus qualitatives, comme les formulations béton, ces granulats n'ont pas les spécifications requises.

La difficulté de traiter et de valoriser ces matériaux est liée à leur hétérogénéité. Pour définir le procédé adéquat permettant de produire des granulats conformes aux normes qualité des bétons hydrauliques, des analyses et des tests à l'échelle pilote sont indispensables sur les matériaux entrants. C'est ce que réalise la société allemande AKW Equipment + Process Design qui a investi il y a plus de dix ans dans un centre d'essai technique, équipé de capacités analytiques et d'équipements de traitement dimensionnés pour la réalisation de tests pilotes.

Un centre unique de test et d'analyse

La priorité est de garantir le processus. Comment ? En fonction des matériaux entrants reçus, les résultats obtenus à l'issue des tests illustrent ce qui pourra être attendu en configuration de production.



Unité de traitement et de valorisation des stériles et du tout-venant en carrière réalisée par AKW, en France.

AKW

Projet AKW
en cours
de réalisation
en France.
Cette future unité
sera capable
de traiter
et de valoriser
les stériles extraits
d'une carrière
française.



AKW Equipment + Process Design, fort de son expérience dans les secteurs industriels pointus tels que les sables industriels et les argiles techniques (kaolin, bauxite), a mis au point des procédés qui peuvent être utilisés pour valoriser et traiter par voie mécano-humide une grande variété des matériaux issus d'opérations de recyclage¹.

À ce titre, sa gamme de matériels innovants et spécifiques est adaptée à la production de matériaux de qualité dite béton.

Pour le comprendre, prenons l'exemple d'une installation de traitement se décomposant en trois parties distinctes, avec le lavage, le triage et le traitement des sables.

Le lavage

C'est une étape cruciale, car elle permet d'obtenir des matériaux de bonne qualité, et dicte aussi le dimensionnement de tout le reste de l'installation de traitement, en aval. Ainsi, un procédé de lavage performant, qui a été bien étudié en fonction de la nature des matériaux entrants, peut réduire de façon significative le capex du reste de l'installation.

Les tubes laveur Aka-Drum ont été conçus pour nettoyer des matériaux fins, pollués par des argiles et des terres : typiquement 0/30 à 0/80 mm mais avec la possibilité de monter jusqu'à 300 mm en fonction du dimensionnement du tube laveur, car pollués par des argiles ou des terres. Dès la conception du projet, l'idée principale est de déliter au maximum les argiles ou les terres présentes sous forme de gangue, de boulettes ou de mottes.

Pour les applications de recyclage (BTP ou carrières), le tube laveur Aka-Drum est en mesure de nettoyer tout le fuseau de l'entrant (0/D). Le garnissage de cet appareil est constitué d'une suite de releveurs indépendants les uns des autres afin d'assurer l'avancement des matériaux dans le tube. Le contact entre les matériaux et l'eau est maximisé, et cela à travers le dimensionnement du tube et de son volume utile qui est l'un

des plus importants du marché. Le principe mis en œuvre est d'entrechoquer les matériaux pollués d'argile ou de terre dans l'eau présente au sein du tube.

Le triage

C'est une étape importante pour les choix des granulométries à obtenir. En fonction de la nature des entrants (micro-Deval, Los Angeles, fuseau granulométrique), il convient d'adapter le type et la taille du crible et de mettre en adéquation les équipements nécessaires. À cette étape, il est possible d'obtenir un gain important si les graviers (biens lavés et correctement triés) sont utilisés directement pour des applications béton.

La séparation et l'essorage des graviers et des sables sont des problématiques identiques à celles que l'on retrouve en carrière. Pour ce poste, il y a autant de solutions que de fabricants. Chez AKW, une fois les matériaux propres sortis du tube laveur, il faut déterminer le crible en fonction du débit (surface) et des coupures à réaliser (nombre d'étages). Rien que du très classique. Mais une partie importante du travail a été faite en amont dans le tube laveur.

Le traitement des sables

C'est le nerf de la guerre ! Dans les régions où le sable de qualité béton vient à manquer et où il se vend jusqu'à 25 euros la tonne, le choix d'utiliser des matériaux recyclés à valoriser est presque inévitable, car il s'agit d'un enjeu de survie. Pour obtenir un sable de ce type, il est nécessaire de prévoir dès le démarrage du projet de valorisation les études d'un procédé complet, à savoir le lavage, le triage et le traitement de sable.

Après le tube laveur Aka-Drum, le sable arrive en pulpe dans un système de traitement qui est adapté en fonction des quantités d'ultrafins et des argiles (inférieurs à 63 microns), mais aussi des matériaux organiques.

Les hydrocyclones Aka-Vortex

Pour obtenir le niveau de coupure souhaité sur le fuseau de sable et éliminer les argiles libérées, AKW dispose d'une large gamme d'hydrocyclones (disposant de plus de 3 000 combinaisons). Ces appareils, fabriqués en polyuréthane et de conception modulaire, permettent de répondre à tout type d'entrant. Le polyuréthane a l'avantage d'avoir une durée de vie importante même lorsque le traitement est effectué avec des entrants abrasifs.

Pour des applications plus exigeantes, typiquement lorsque la quantité d'argile à éliminer est nettement plus importante et/ou lorsque la variabilité des entrants est forte, AKW dispose de solutions telles que les hydrocyclones à fonds plats ou qui sont équipés de "queues de carpe". Ces innovations, encore peu répandues sur nos marchés, servent à améliorer les performances des procédés et à lisser les flux de sortants, de manière à assurer au procédé un fonctionnement homogène et stable.

Les cellules d'attrition Aka-Trit

Pour séparer la gangue d'argile présente sur les grains, AKW utilise des cellules d'attrition. Appelées Aka-Trit, ces cellules sont très différentes de celles que l'on trouve sur le marché français. Elles disposent d'une motorisation puissante (de 20 à 75 kW en fonction des modèles) afin d'assurer le fonctionnement de l'équipement sous forte contrainte en termes de concentration de solides, mais aussi pour autoriser un redémarrage en charge si nécessaire, évitant de recourir à des opérations de vidange intempestives. En outre, le réservoir à géométrie hexagonale permet de réduire les "zones mortes" au niveau desquelles les matériaux peuvent se concentrer sans subir aucun traitement. Enfin, les agitateurs à trois niveaux de pales, interchangeables, optimisent le brassage de l'ensemble de la suspension.

Le dimensionnement de ces cellules d'attrition est réalisé en laboratoire, généralement à la suite de tests pilotes. Elles sont systématiquement montées par paires. Comme tous les matériels AKW, le fabricant attache une attention particulière aux durées de vie en production : ces cellules d'attrition sont garnies de caoutchouc ou de polyuréthane haute résistance, en fonction du type et de l'origine des matériaux à traiter.

Le classificateur en continu Akorel

L'Akorel corrige la courbe granulométrique du sable brut (0/2 ou 0/4 mm) selon les exigences de l'exploitant. Le principe de fonctionnement de cet appareil repose sur la classification par densité sous eau assistée par ordinateur, afin de corriger la courbe granulométrique du sable brut, concassé ou alluvionnaire.

Cet appareil permet de produire, à la demande, le sable désiré pour chaque formulation. Selon les modèles proposés, l'Akorel est constitué de 6 à 16 chambres servant à décomposer le fuseau granulo-



AKW

métrique d'un entrant en autant de fractions différentes. L'Akorel peut ainsi élaborer un nouveau fuseau qui est déterminé à l'avance par l'utilisateur via une unité de commande programmable. Dans la gamme des classificateurs Akorel, il est possible de produire un ou deux sables recomposés conformes aux fuseaux souhaités, et un sable rebus. L'Akorel assure, par sa décomposition hydraulique puis par sa recombinaison, la production d'un sable de construction béton de qualité constante, conforme à la recette demandée par l'exploitant, et cela quelles que soient les variations au niveau de l'entrant.

Avec cet appareil, AKW est apte à suivre les tendances du marché à long terme, grâce à sa capacité de gérer une grande variabilité d'entrants, et à adapter les formulations des produits aux exigences quotidiennes plus strictes et parfois changeantes. Il s'agit d'une solution d'équipement idéale pour le traitement et la valorisation de matériaux provenant des chantiers de construction, de démolition et d'excavation.

Comme pour l'ensemble de sa gamme, AKW Equipment + Process Design a conçu l'Akorel dans le but de durer. Des appareils de ce type sont en service depuis plus de vingt ans sur le marché européen. La simplicité du concept Akorel (la présence de systèmes mécaniques complexes est réduite à sa plus simple expression) permet d'avoir une maintenance réduite. En outre, le système d'exploitation utilise les dernières innovations électroniques et de logiciels, de manière à assurer une interface moderne, tout en cherchant à simplifier au maximum l'usage de l'équipement pour les utilisateurs.

Un concept clé en main

La société AKW Equipment + Process Design propose ses services d'intégration et de gestion en mode clé en main. Tout ou partie du périmètre de fourniture peut être discuté avec l'exploitant et même partagé, de manière à atteindre les objectifs et les contraintes fixées, l'essentiel étant que lors du choix des équipements ou des étapes de procédés critiques, la société puisse garder la main. C'est ce qu'elle a fait dans deux projets récents réalisés en France. ■

*Thibaut Richard, AKW,
Stéphane Procko, représentant en France
d'AKW Equipment + Process Design*

Tube laveur Aka-Drum en fabrication à l'usine AKW d'Hirschau en Allemagne. Cet appareil a été conçu pour nettoyer les matériaux fins, à partir du 0/30 jusqu'au 0/80, voire au-delà selon le dimensionnement de l'appareil.

RECYCLAGE

1. Ils proviennent de chantiers du bâtiment et des travaux publics, mais aussi des carrières.