

Technologie DIFFERENTIAL ENERGY™ améliore la fragmentation de 52,7%



Contexte

PROBLÈME CERNÉ ET DONNÉES DE BASE RECUEILLIES

En se servant des résultats d'une étude d'optimisation réalisée en 2014 et 2015 sur une période de 20 mois, le client a constaté un pourcentage élevé de fines dans la pierre dynamitée. Le client a communiqué avec DynoConsult pour demander une étude des raisons pour expliquer ce pourcentage élevé et trouver une solution rentable.

Avant que l'étude ne soit commencée, un audit a été réalisé afin de valider que les pratiques de chargement étaient adéquates et que le forage était précis. Un sautage standard a été effectué afin de déterminer les données de base à propos de la taille des particules et la vitesse du broyeur principal.

L'approche consistait à apporter un seul changement à la fois aux paramètres afin de mesurer l'incidence de chacun sur la variation de la taille des particules et le broyage.

Objectif

AMÉLIORER ET RÉDUIRE LES PARTICULES FINES

L'objectif principal du projet était d'améliorer et réduire la taille des particules à moins de 31,5 mm. La taille de passage de 0,08 ne devait pas dépasser 11% entre la limite inférieure de 0,08 mm et la limite supérieure de 31,5 mm. Sinon, la production était rejetée. L'un des objectifs secondaires était d'améliorer l'ensemble de la fragmentation d'un sautage, pour faire passer la limite supérieure de 31,5 mm à 1 m.

La méthodologie d'échantillonnage consistait à recueillir une portion des pierres après chaque passage dans le broyeur primaire de 7 000 tonnes de pierres concassées par le sautage faisait l'objet de l'étude. Après quoi l'échantillon était envoyé dans un laboratoire externe afin d'être analysé.



Mise en application de la technologie

L'ÉNERGIE DIFFÉRENTIELLE : UNE SOLUTION POSSIBLE

La technologie ayant servi pendant l'étude était celle de l'ÉNERGIE DIFFÉRENTIELLE (TITAN@ΔE), qui permet de modifier le taux de gazéification des segments (max. 4 segments) dans un seul trou et d'une seule phase de chargement.

DYNO
Dyno Nobel

Groundbreaking Performance®

Technologie DIFFERENTIAL ENERGY™ améliore la fragmentation de 52,7%



Pour cette étude, plus de 15 sautages ont été requis pour déterminer les paramètres les plus appropriés pour atteindre les objectifs du projet.

Le sautage de référence a été effectué en fonction des paramètres conventionnels de la carrière (sautage no 2014-08). À la suite de l'examen de ce sautage, il était possible de déterminer la courbe de distribution des fines. On a constaté que la taille de passage de 0,08 mm s'était établie à 10,8%, atteignant presque la limite de 11% (voir la figure 1).

Lors du sautage 2014-12, le paramètre de forage a été retenu et le niveau de chargement était très identique : 0,90kg/m3 pour le sautage 2014-08 et 0,92kg/m3 pour le sautage 2014-12. L'utilisation de l'énergie différentielle en deux segments a permis à la densité moyenne de charge de 1,2 g/cc d'être maintenue dans le trou (voir la figure 2 : segment du fond 1,26 g/cc et le segment supérieur 1,15 g/cc).

Après le sautage, une amélioration du niveau de passage de 0,08 mm a été observée, passant de 10,8% à 6,5% (voir la figure 2).

Après plusieurs essais, le sautage 2015-08 a donné les meilleurs résultats d'ensemble. Le diamètre de forage était plus faible, à 114 mm à 121 mm, le schéma des trous était réduit de 7,8%, soit de 3,35 m x 3,65 m à 3,35 m x 3,96 m, et le niveau de chargement était plus élevé, à 0,97 kg/m3 au lieu de 0,90 kg/m3.

De plus, la densité moyenne dans le trou a été modifiée, de 1,20 g/cc à 1,13 g/cc. Cette densité moyenne plus faible dans le trou a été atteinte en utilisant l'ÉNERGIE DIFFÉRENTIELLE en trois segments (segment du fond 1,26 g/cc, segment du centre 1,15 g/cc et le segment supérieur de 1,10, g/cc).

Une diminution des fines de la taille de passage de 0,08 mm de 10,8% à 5,7% a été observée comparativement au sautage de référence, et de 6,5% à 5,7% comparativement au sautage no 2014-12.

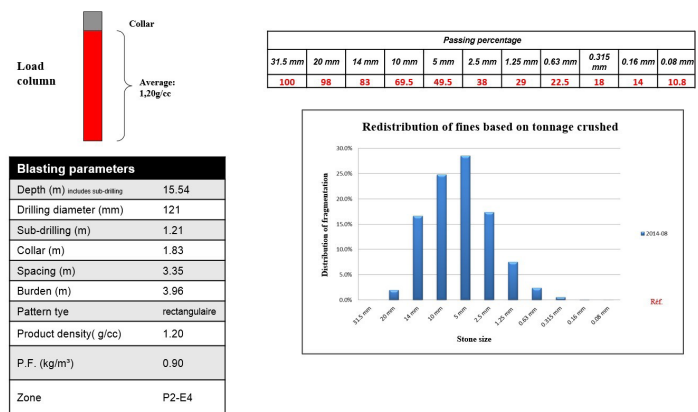


Figure 1 : Paramètres pour le sautage no 2014-08

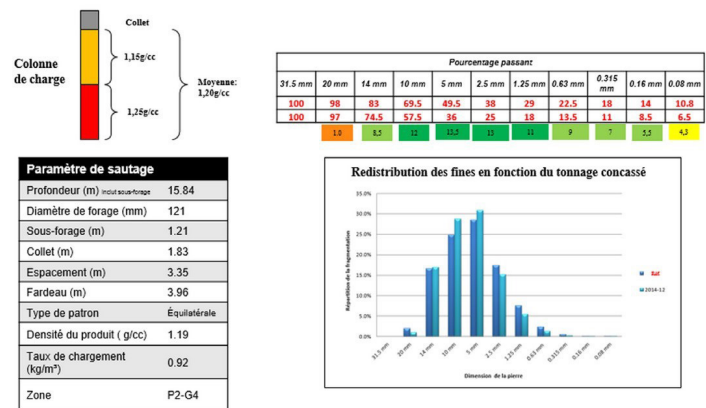


Figure 2 : Paramètres pour le sautage no 2014-12

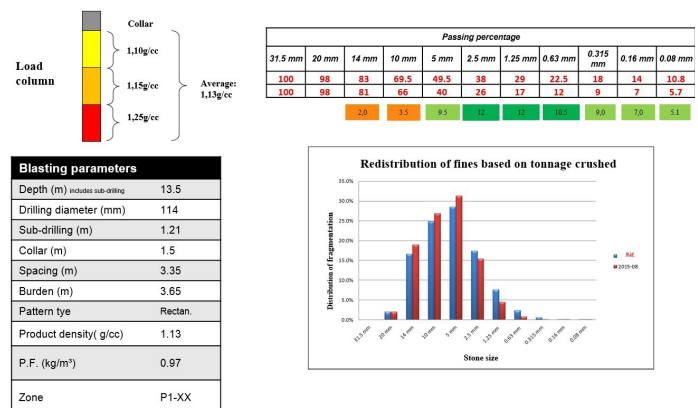


Figure 3 : Paramètres pour le sautage no 2015-08

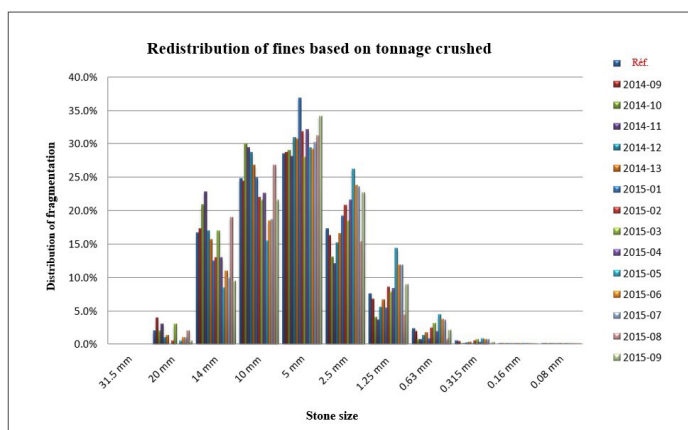


Schéma 1 : Distribution des fines de 0,08 mm à 31,5 mm

Technologie DIFFERENTIAL ENERGY™ améliore la fragmentation de 52,7%



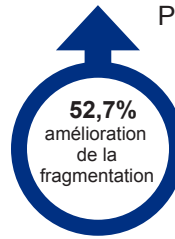
Valeur ajoutée

LA TECHNOLOGIE D'ÉNERGIE DIFFÉRENTIELLE FAVORISE LA FRAGMENTATION

L'ÉNERGIE DIFFÉRENTIELLE a joué un rôle de premier plan dans l'amélioration de la fragmentation. Dans la figure 4 d'analyse de la taille des fines, les effets sont apparents. Entre autres, dans les courbes 2014-12 et 2015-08, une amélioration de 0,08 mm de la taille de passage des fines peut être analysée, de 10,8% à 5,7%, ce qui se traduit par une amélioration de 52,7%.

Pour l'ensemble des sautages, plusieurs autres améliorations ont été observées au chapitre de la fragmentation (voir la figure 5).

1. Une proportion plus faible entre 0mm et 31,5mm, de 21,02% à 15,56%, soit une amélioration de 26%.
2. L'éventail de fragmentation optimal, entre 31,5 mm et 1 mm, est maintenu, marquant ainsi une amélioration de 5,33%, soit de 76,97% à 81,31%.



Pour conclure, il a été démontré que l'utilisation de l'ÉNERGIE DIFFÉRENTIELLE (TITAN ΔE) aide à améliorer la fragmentation pour obtenir la taille souhaitée de particules étant donné que l'énergie est distribuée aux bons endroits.

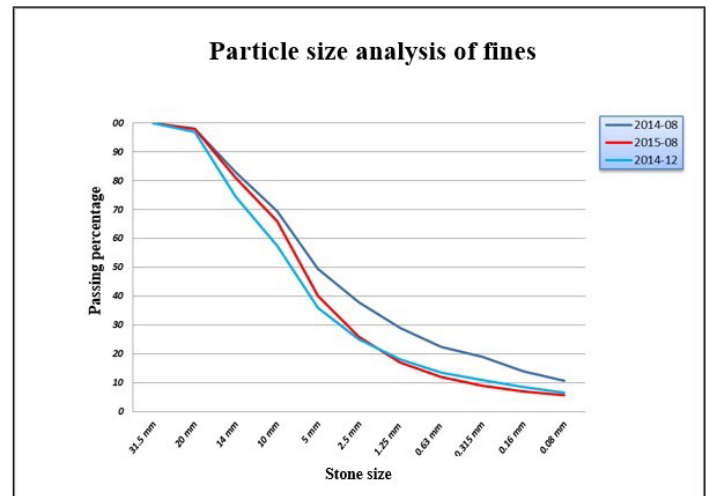


Figure 4 : Pourcentage de passage des fines (0,08 mm à 31,5 mm)

Blast no.	Number of blocks $\geq 1 \text{ m}^3$	1 m > à $\geq 31.5 \text{ mm}$	31.5 mm > à $\geq 0 \text{ mm}$
2014-08	2.02%	76.97%	21.02%
2014-12	3.72%	74.41%	21.87%
2015-08	3.13%	81.31%	15.56%

Figure 5 : Distribution de la fragmentation selon l'ensemble du sautage

Avis de non-responsabilité Cette étude de cas n'est présentée qu'à titre informatif. Aucune déclaration ou garantie n'est faite ou voulue par DYNO NOBEL INC./DYNO NOBEL ASIA PACIFIC PTY LIMITED ou ses affiliés quant à l'applicabilité de n'importe quelle des procédures à une situation ou circonstance particulière, ou quant à l'intégralité ou l'exactitude de l'information contenue aux présentes. L'utilisateur assume entièrement la responsabilité des résultats et des conséquences.