

Chapitre 2. Les machines de terrassement

INTRODUCTION

Dans les carrières ou les mines à ciel ouvert l'objectif de transport est le déplacement des charges ou roches abattus « soit minéraux utiles, soit roches stériles » depuis les fronts de travail vers les lieux de déchargement (stocke, usine de traitement, station de concassage) pour les substances utiles, et les terrils pour les roches encaissantes (stériles).

Dans cette catégorie on distingue les engins qui assurent le transport en continu (convoyeurs à bandes, transport hydraulique ou pneumatique), et ceux qui réalisent des transports en discontinu et les machines de terrassement (les tombereaux articulés, les tombereaux rigides, les décapeuses, les chargeuses sur pneumatiques, niveleuses, les boteurs).



Figure 1.machine de terrassement (bulldozer)



$m=B/L_1$: rapport de la partie de la lame enfoncé dans la roche et de toute sa longueur, (m)

Le volume calculé du prisme de raclage est déterminé par la formule suivante:

$$V'_{pr} = 0,5 \cdot h_l^2 \cdot L_l \cdot ctg\beta, m^3 \dots\dots\dots(2)$$

Où:

h_l : hauteur de la lame, (m)

Lorsque $L_p=8-10$ m, $m=0,2-0,4$ et la largeur d'enlevure $A=m.L_1=0,7-1,2$ m

Suivant la sécurité du travail, la hauteur du tas lors de l'excavation par le bulldozer, ne doit dépasser 5-7m.

2. La décapeuse

La décapeuse (ou scraper ou grattoir) est employée pour le raclage de minces couches de terre, le chargement, le transport et le déversement de déblais sur une distance de 2 km, de même que pour l'épandage de grosses masses de terre. D'une capacité maximum de 25 m³, la décapeuse peut rouler à plus de 50 km/h. Sur les terrains compacts, la décapeuse nécessite une poussée de renfort à l'arrière exercée soit par un pousseur (ou pusher ou pushdozer) soit par un bulldozer.

Ces machines réalisent à la fois l'extraction par couche de 20 à 25 cm. Le transport sur des distances de 100 à 2000 m et le déversement. Les décapeuses peuvent être tractées ou automotrices. Ce dernier cas est le plus courant. On les utilise en tandem, une machine poussant ou tractant l'autre durant la phase de raclage. Lorsque la machine travaille en "solo" un boteur assure la phase chargement (ripage) sauf en terrain très meuble (Figure 8)





Figure 8. Décapeuse

Leurs principales utilisations sont :

- L'extraction des terres végétales avant exploitation à ciel ouvert ;
- Les terrassements de routes et de plateformes ;
- L'extraction des stériles de recouvrement, en général après travail au ripper.

Les bennes de décapeuses d'une conception très différente, ces bennes, moins robustes que celles des autres matériels de transport sont adaptées au chargement par le fond de matériaux meubles ou bonne granulométrie.

Le rendement de ces machines est élevé. Il est possible d'obtenir des prix de revient très intéressants en terrains friables ou de granulométrie convenable. Le rapport des coûts est d'environ 1 à 4 par rapport à la méthode classique du chargement par pelle ou chargeuse et transport par tombereaux (dumper).



scraper .la capacité des godets du scraper comprise entre 5 et 20 m³, la distance de transport favorable ne dépasse pas 500-600m.

2)-les moto-scrapers sont entièrement montés sur pneus, dont l'avant –train est moteur (figure 10 .b).

Les mouvements de scraper sont commandés par câbles, hydrauliquement ou électriquement .les capacités des godets compris entre 5-40 m³, la distance de transport favorable ne dépasse pas 400-3000m.la vitesse maximum d'un moto-scraper est l'ordre de 30 km /h

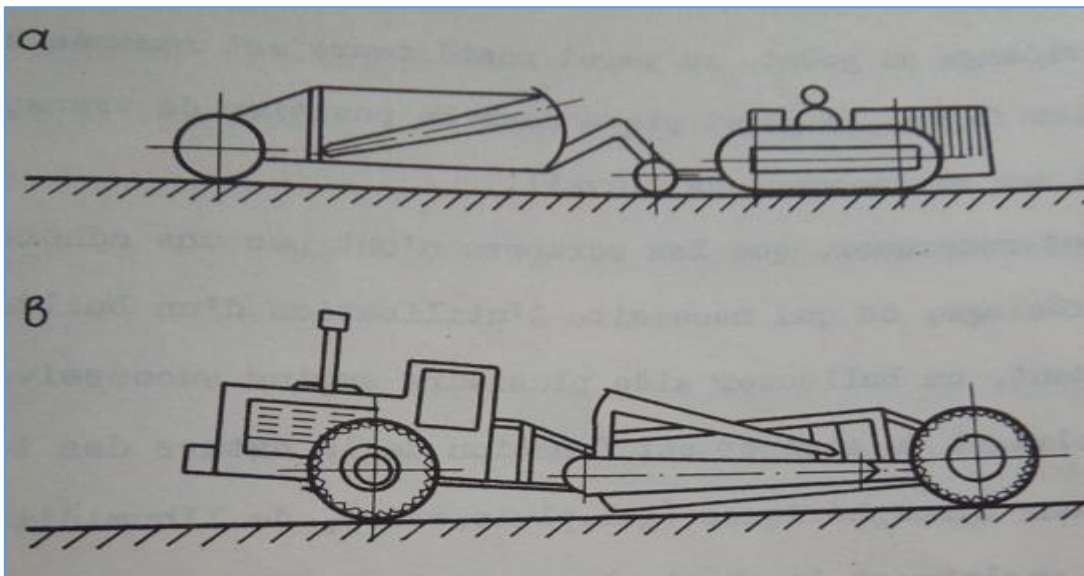


Figure 10.scrapers: a) à remorque, b) moto-scraper

3.1 Principe de fonctionnement de scraper

Le scraper travaille de la manière suivante: pour attaque le terrain ou les roches bien foisonnées, on relève le volet supérieur et on abaisse le godet. Lorsque le scraper avance, sa lame racleuse, en pénétrant dans le terrain, découpe un coupeau, assurant ainsi le remplissage du godet (figure 11.a).après le remplissage le scraper est amené à sa position de transport, c'est –à- dire le godet est levé et le volet est baissé, fermant ainsi l'avant du godet rempli (figure 11.b).au lieu de déversement , le godet est à nouveau baissé,



le volet levé et la paroi postérieure du godet est mise en mouvement (figure 11.c).cette dernière avance à l'intérieur du godet ,pousse la roche qu'il contient et le vide .après la vidange du godet ,sa paroi postérieure est ramené à sa position initiale, le volet fermé, le godet placé dans la position de transport et le scraper retourne à son emplacement de travaille.

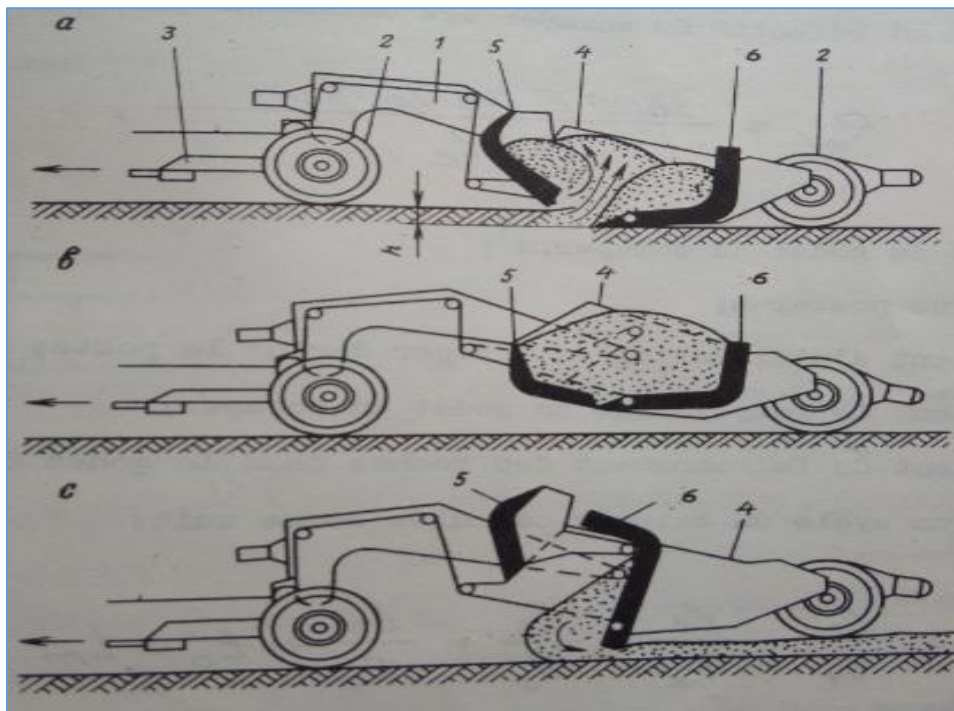


Figure 11.Schéma de fonctionnement d'un scraper: a) chargement, b) transport, d) déchargement. 1) châssis, 2) roues,3) dispositif de remorquage, 4) benne, 5) sablier, 6) éjecteur.

3.2. Rendement des scrapers dans l'exploitation à ciel ouvert

Le rendement de scraper lors leurs utilisation dans les mines ou carrières à ciel ouvert est calculé en fonction de la nature des terrains exploités, des conditions atmosphérique (gel, pluie, etc.....),de l'humidité du sol ,de la distance de raclage et du chemin à parcourir jusqu'au lieu de déversement,



des vitesse de raclage, de déversement de la roche, et de déplacement de scraper jusqu'au terril et retour, de l'état mécanique du scraper et de l'état mécanique du scraper et de l'utilisation du scraper dans le temps.

Le rendement effectif du scraper est déterminé par la formule suivant:

$$R_{ef} = \frac{3600.E.Kr.Tp.Ku}{K_f+Tc} \quad , m^3/poste.....(3)$$

Où:

E:capacité du godet du scraper, m³

Ku: coefficient d'utilisation du scraper durant la poste

Kr: coefficient de remplissage du godet du scraper.

Kf: coefficient de foisonnement des roches dans le godet du scraper

Tc: durée d'un cycle du scraper calculé comme suit:

$$T_c = \frac{L1}{v1} + \frac{L2}{v2} + \frac{L3}{v3} + \frac{L4}{v4} + t_0 + t_m \quad , second.....(4)$$

Où:

L1:distance de chargement (raclage) du godet du scraper, m

L2:distance de parcours du scraper chargé, m

L3:distance de déversement du scraper, m

L4: distance de parcours du scraper vide, m

t₀: durée de changement des vitesses du scraper, t₀ = 5 – 10 second

t_m: durée de manœuvre, second

V1:vitesse de mouvement du scraper lors de chargement du godet du scraper
m/s

V2: vitesse de mouvement du scraper lors de chargé, m/s

V3: vitesse de mouvement du scraper lors de déversement du godet, m/s

V4: vitesse de mouvement du scraper vide, m/s



