

glaise, n'étant mise à jour sur aucun point bas, a pu conserver assez d'eaux anciennes pour donner à la surface de la glaise toute l'onctuosité qui a provoqué le glissement. »

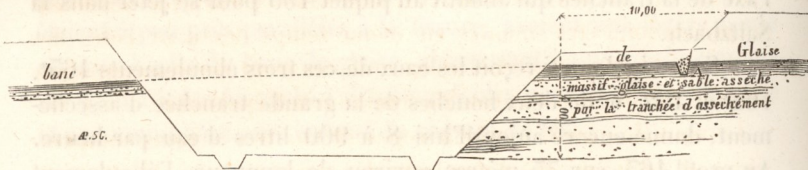


Fig. 66.

Construction des remblais. — Les remblais des routes et des canaux s'exécutent ordinairement par couches successives que l'on prescrit quelquefois de pilonner, et qui, dans tous les cas, sont comprimées par les roues des tombereaux et par les pieds des chevaux.

Sur les chemins de fer, il serait trop long et trop dispendieux d'élever de grands remblais par couches pilonnées ou même simplement au moyen de tombereaux sans pilonnage ; ces grands remblais, si ce n'est dans certains cas particuliers, se font en masse sur toute la hauteur à la fois, c'est-à-dire qu'une petite portion de remblai, voisine de la tranchée, étant achevée sur toute la hauteur, on la continue en déposant des terres à l'extrémité jusqu'à la crête. Ce n'est qu'en procédant de cette manière que l'on peut employer le chemin de fer au transport des terres ; la pose de la voie se fait alors sur le remblai au fur et à mesure de son avancement, et les waggons de terrassement viennent se décharger à l'extrémité de la voie, qui est aussi celle du remblai.

Il n'est ici question que de remblais qui, étant d'une grande hauteur, sont aussi d'une certaine longueur ; car, lorsque la terre n'est portée en remblai qu'à une petite distance, il est souvent plus économique de se servir, pour les terrassements, de tombereaux que de waggons. Les remblais exécutés au tombereau sont d'ailleurs plus divisés et sujets à de moins grands tassements que ceux exécutés avec des waggons. Il ne faut pas oublier, d'un autre côté, que l'emploi des tombereaux devient souvent impossible dans certains terrains après de grandes pluies, tandis que le service des waggons ne souffre aucune interruption.

Quand les remblais sont conduits avec précipitation et par masses d'une grande hauteur au-dessus et autour des ouvrages d'art, il arrive fréquemment que les maçonneries se fendent ou se gauchissent. Ils doivent donc être faits dans ce cas avec beaucoup de précaution, être montés en même temps des deux côtés des voûtes en maçonnerie, et étendus uniformément sur ces voûtes par couches pilonnées d'environ 25 centimètres d'épaisseur.

Lorsque de grands remblais reposent sur des terrains compressibles, il est nécessaire d'employer des précautions analogues pour ne pas écraser le terrain ni le rompre en chargeant tout d'un coup certains points d'une masse excessive.

Il convient aussi, lorsque ces terrains compressibles sont composés de couches inclinées, qui peuvent glisser les unes sur les autres, de commencer le remblai en descendant les terres dans le fond de la vallée au moyen de tombereaux, au lieu de le monter immédiatement à hauteur, au sortir de la tranchée, avec les wagons. Mais ces précautions ne suffisent pas toujours pour empêcher l'affaissement du sol, lorsque le remblai est parvenu à une certaine hauteur. Un des moyens les plus simples de prévenir cet affaissement autant que possible est d'élargir la base du remblai, de manière à diminuer la pression sur l'unité de surface autant que la compressibilité du sol l'exige. Les grands remblais, malgré cette précaution, pénètrent encore à une assez grande profondeur dans le sol. Ainsi, au chemin de Mulhouse, le grand remblai de la Meance près Provins, cubant 500,000 mètres cubes, et haut de 15 mètres au maximum, a pénétré de 5 mètres dans le sol. Le cube enfoui est d'environ 200,000 mètres cubes, soit $\frac{2}{5}$ mètres environ du cube total.

Lorsque le terrain, aux abords des remblais, est couvert de constructions ou qu'il est très-précieux, ce procédé serait trop dispendieux. On peut rendre le terrain incompressible en le desséchant (remblais sur le chemin de Munich à Augsburg¹), ou encore on diminue le poids du remblai en le composant de matériaux légers et qui laissent entre eux des vides (remblais aux abords du pont de Cubzac). Le dessèchement du sol s'opère au moyen de rigoles, pierres, aqueducs, puits absorbants, etc., etc.

¹ Voir page 191 la description des travaux de ce chemin.

Au chemin de fer de Versailles (rive gauche), l'ingénieur en chef, M. Bergeron, a arrêté le glissement d'une couche de glaise sur laquelle était placé un grand remblai (fig. 67) par un procédé fort ingénieux que nous allons décrire.

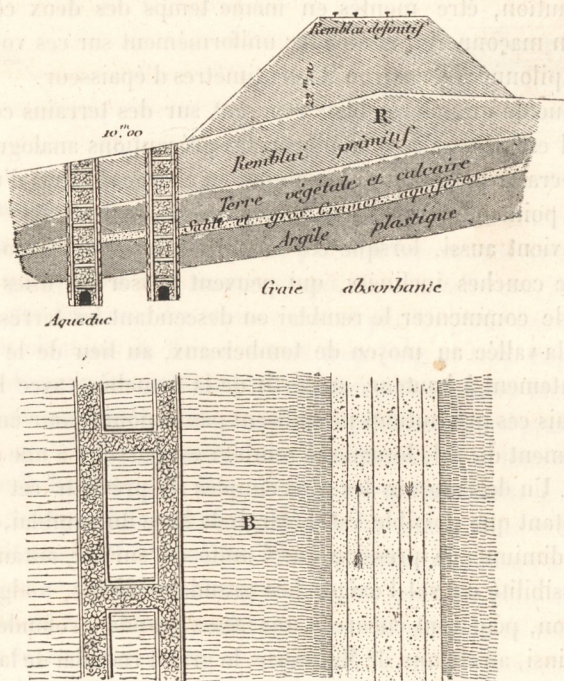


Fig. 67.

Les eaux d'infiltration et de sources qui remplissaient une couche de sable et de gravier, au-dessus d'un banc très-épais d'argile plastique, rendaient le sous-sol glissant et compressible. Malgré un grand nombre de tentatives, il avait été impossible de terminer le remblai projeté, et la traversée du Val-Fleury s'est faite à l'aide de deux estacades en charpente reliant les deux culées du viaduc au flanc du coteau. Après sept années d'usage, les estacades n'offrant plus assez de sécurité pour le passage des trains du chemin de fer, il a fallu revenir au projet définitif et employer des moyens convenables pour rendre le sous-sol résistant. Ce but a été atteint par

deux pierrées parallèles à l'axe du chemin, espacées de 10 mètres, régnaient sur toute la base du remblai, et creusées verticalement au moyen de blindages et d'étrésillonnements jusqu'à 12 ou 15 mètres de profondeur. Ces deux pierrées étaient reliées entre elles par des pierrées transversales. En quelques points, la couche d'argile plastique avait plus de 8 mètres d'épaisseur.

Les eaux se sont écoulées, par de petits aqueducs établis au fond et le long de toutes les tranchées, jusque dans un puisard général creusé profondément dans la craie absorbante, où elles ont disparu.

Les pierrées ont produit un resserrement dans la couche aquifère au-dessus du banc d'argile, et tout le massif, de 10 mètres d'épaisseur, compris entre les tranchées parallèles, s'est trouvé complètement asséché, et a agi comme mur de soutènement, pour contenir le glissement du terrain supérieur.

C'est au moyen de ce procédé que les estacades du Val-Fleury ont pu être remplacées par le remblai définitif, très-élevé, sur lequel passe aujourd'hui le chemin de fer de l'Ouest.

Sur le même chemin, près de la station de Sèvres, un remblai en argile, exécuté par un temps humide, tendait sans cesse à s'écraser. Malgré tous les soins que l'on avait pris de pilonner les couches de glaise et de les assécher avec des couches de sable pour faciliter l'écoulement des eaux souterraines, des affaissements brusques avaient eu lieu fréquemment, et plusieurs fois il avait fallu déplacer l'axe du chemin de fer. On a employé alors avec succès des boulons en fer traversant tout le remblai à 2 mètres environ au-dessous de la voie de fer, et terminés aux extrémités par des plateaux en bois de chêne, contre lesquels venaient s'appuyer les terres glissantes. Ces boulons faisaient ainsi l'effet des boulons en fer que l'on pose dans les édifices pour relier deux murs verticaux parallèles qui tendent à s'écarter. Cependant, après plusieurs années, ce remblai boulonné a encore éprouvé des glissements à sa partie inférieure, et l'on y a définitivement remédié, d'un côté, par une pierrée semblable à celle du viaduc du Val-Fleury, et, de l'autre, par une ligne de pieux et planches jointifs enfoncés, au moyen de la sonnette, tout le long de la base de la portion glissante du remblai, comme l'indique la figure 68.

Les remblais composés de terres glaiseuses, lors même qu'ils reposent sur des terrains incompressibles, sont sujets à s'affaisser ou à s'ébouler. Il faut, pour les contenir, bien dessécher la glaise et la préserver en même temps de l'effet des eaux pluviales et de celui des eaux de source. On arrête les eaux pluviales en enveloppant le

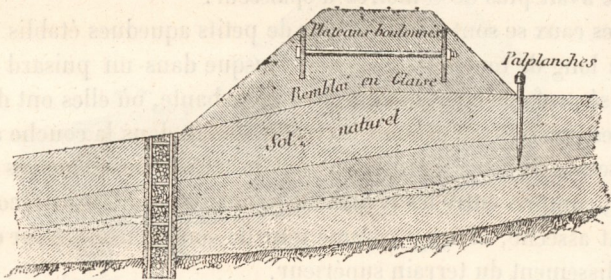


Fig. 68.

remblai d'une couche de bonne terre pilonnée avec soin, de telle façon que l'intérieur seul soit de glaise, et l'on détourne les eaux de source du pied du remblai au moyen de fossés, d'aqueducs ou d'autres travaux du même genre.

Les remblais glaiseux doivent aussi être pilonnés, et, autant que possible, élevés en bonne saison. Enfin on a trouvé avantageux d'interposer des couches de sable entre les assises de glaise.

Reconstruction des remblais éboulés. — Les talus de remblais aussi bien que ceux des tranchées s'éboulent quelquefois après l'achèvement du remblai. Voici comment, au chemin de Mulhouse, on les a reconstruits en pareil cas.

Causes des éboulements de remblais. — Les éboulements de remblais sont souvent occasionnés par l'interposition de couches perméables de sable ou de boue (fig. 69 et 70).

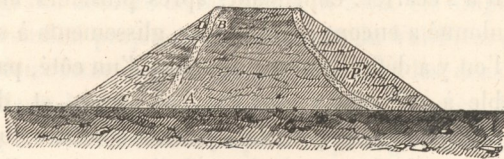


Fig. 69.

Le sable provient de couches accidentelles existant dans le terrain déblayé, la boue provient des cunettes.

Dans d'autres cas, les éboulements doivent être attribués à la dif-