

d'art; seulement, il faut avoir soin de bien piocher toute la superficie des bords qui doivent être rechargés avec les déblais, pour assurer leur liaison avec le sol naturel, et ensuite de bien faire marcher ou pilonner les remblais par couches successives, en les arrosant, si le terrain n'est pas assez humide, pour qu'elles puissent se bien lier par la pression.

La seconde précaution à prendre est de ne pas creuser verticalement les bords du bassin, mais de leur donner intérieurement une pente suffisante, qui dépend de la nature du terrain; elle doit être telle que l'on soit assuré qu'ils ne s'ébouleront pas sous la charge des remblais, quand ils seront baignés et amollis par les eaux. Il convient de laisser, entre le pied des remblais et la crête des talus du déblai, une banquette de 0^m.30 au moins et de 0^m.50 au plus, de gazonner les parties intérieures des remblais et de les bien piquer. Il ne faut planter sur ce remblai aucun arbre, mais seulement des haies, si on veut empêcher les gens et le bétail de s'y rendre. (La figure 67 représente la coupe d'un de ces bassins.)

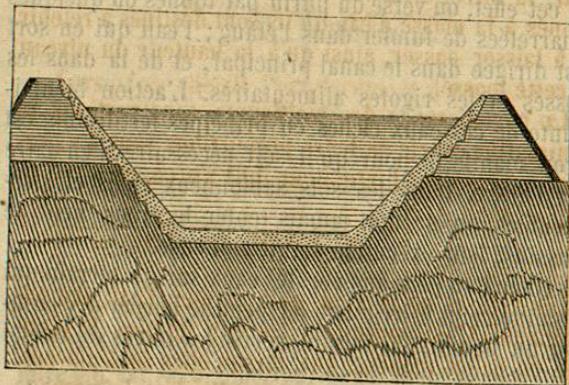


Fig. 67

Quand le terrain du fond et des côtés du bassin est gras et consistant, il suffit de le bien pilonner, après l'avoir mouillé. Lorsqu'il est perméable, il faut y remédier. On atteint ce but par l'emploi d'un mélange de sable et d'argile ou de glaise dont on tapisse le bassin et que l'on pilonne. Le meilleur mélange est celui de 5 à 6 parties de sable pour 1 d'argile et 1/10 de chaux réduits à l'état de bouillie.

CHAPITRE VIII.

DES DIGUES, BARRAGES, ÉCLUSES, ETC.

Dans toute entreprise d'irrigations on a besoin d'arrêter l'eau, soit pour la faire monter à la hauteur voulue, soit pour en régler l'écoulement. La grandeur, la force, etc., des travaux d'arrêt, sont subordonnés à la masse d'eau qu'ils sont destinés à retenir ou à laisser passer, ainsi qu'à la hauteur du niveau de cette masse.

La connaissance des meilleures constructions et l'estimation exacte de leurs proportions sont les premiers objets dont l'irrigateur doit s'occuper.

Des écluses.

Les écluses ne servent qu'à arrêter l'eau temporairement. C'est pourquoi elles sont munies de planches ou pelles mobiles, qui, lorsqu'elles sont placées, empêchent entièrement ou partiellement le passage

de l'eau, tandis qu'elles la laissent couler librement dès qu'on les enlève ou qu'on les ouvre.

L'affluence de l'eau peut être réglée à volonté par le plus ou moins d'ouverture des vannes ou pelles.

Une écluse est nécessaire là où un cours d'eau de force extraordinaire peut compromettre la conservation des travaux, là où un arrêt permanent peut occasionner des inondations sur les propriétés voisines (ne fût-ce même que momentanément lors des fortes crues d'eau). Il en faut presque partout, dans le lit des rivières et des ruisseaux. Il en faut encore pour régler la distribution de l'eau dans une entreprise d'irrigation, et pour résister à la pression des courants, ainsi que pour préserver d'une affluence d'eau hors de propos.

Les écluses appartiennent à la classe des travaux hydrauliques dont l'effet est le plus certain, mais en même temps le plus coûteux.

On distingue deux genres d'écluses, celles en bois et celles en pierres.

De la position des écluses.

Lorsqu'on choisit l'emplacement d'une écluse, on doit veiller à ce que la direction du courant au milieu de la rivière ou du ruisseau soit perpendiculaire au mur principal de l'écluse formé de pieux ou pilotis, afin que, lorsque la vanne sera ouverte, l'eau en sorte selon la même direction.

Sans cette précaution, le courant, se rejetant de côté, dégraderait les bords du cours d'eau soit au-dessus, soit en dessous de l'écluse, et l'eau finirait par se faire jour autour de celle-ci.

On devra choisir l'emplacement de l'écluse dans

une rivière ou dans un ruisseau, à l'endroit où le lit est à peu près droit.

L'écluse devra être construite perpendiculairement à la direction du courant.

Si l'on se trouvait dans la nécessité de construire l'écluse dans le lit même de la rivière, on commencerait par établir des digues de barrage transversales au-dessus et au-dessous du point dont on a fait choix, et cela pour empêcher que l'eau n'endommage les ouvrages avant leur terminaison, puis l'on creuserait sur le côté un fossé provisoire pour livrer passage à l'eau.

L'eau située entre les deux barrages est épuisée par des pompes, des seaux ou des vis d'Archimède.

Les détails relatifs à la construction des digues dans les divers genres de terrain devront être étudiés dans les traités sur l'hydraulique.

On peut souvent éviter la construction très-dispendieuse de ces digues de barrage; cela a lieu lorsque la rivière ou le ruisseau présente des sinuosités notables. On peut alors placer l'écluse comme le représente la figure 68; à cet effet, on commence

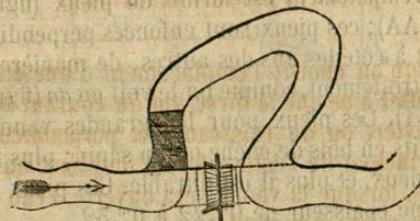


Fig. 68.

par creuser à la largeur et à la profondeur voulue le fossé dans lequel on doit la construire, et l'on ne fait la percée que lorsque l'écluse est déjà montée.

botés et s'emboîtent étroitement, de façon à ne pas laisser passer d'eau. La longueur des pieux se

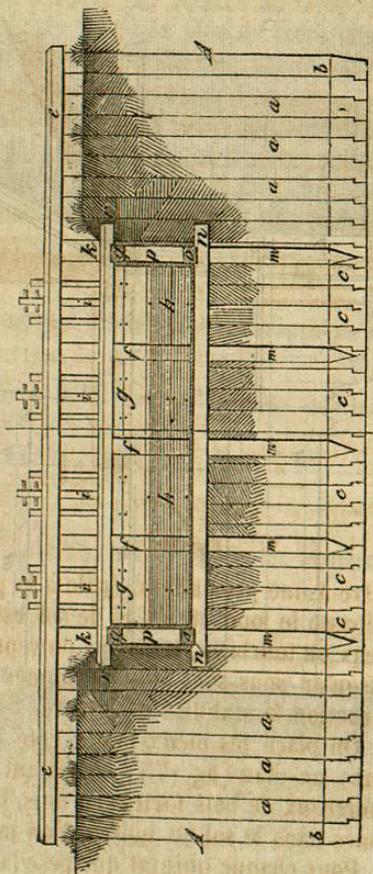


Fig. 70.

règle d'après la nature du sol; si celui-ci est de consistance ferme, ils ne doivent pas pénétrer à plus de

2 mètres en dessous du fond de la rivière ou du ruisseau; en général, les pieux doivent pénétrer sous

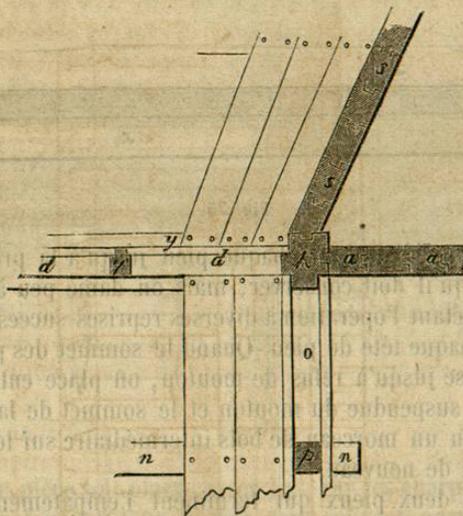


Fig. 71.



Fig. 72.

terre à une profondeur égale à la partie qui dépasse le fond du lit. Si le sol est marécageux ou tourbeux, les pieux doivent pénétrer jusqu'au sous-sol, afin de donner à la construction la stabilité nécessaire.

On place les pieux l'un à côté de l'autre dans un étai (fig. 73) consistant en deux morceaux de bois fortement unis. On les enfonce dans le sol au moyen d'un mouton.

Pour chaque quintal que pèse la masse du mouton, il faut trois ouvriers, ou plutôt dix hommes pour une masse de trois quintaux, plus un ou deux surveillants qui veillent à ce que les pieux s'enfoncent perpendiculairement dans le sol.

On bat l'empatement en commençant par les extrémités et en marchant vers le milieu; on n'enfonce

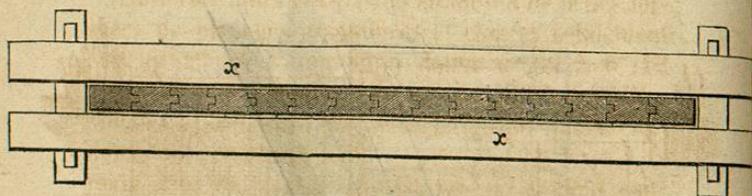


Fig. 75.

pas immédiatement chaque pieu jusqu'à la profondeur qu'il doit conserver, mais on dame peu à peu en répétant l'opération à diverses reprises successives sur chaque tête de pieu. Quand le sommet des pieux a baissé jusqu'à refus de mouton, on place entre la masse suspendue du mouton et le sommet de la tête du pieu un morceau de bois intermédiaire sur lequel on bat de nouveau.

Les deux pieux qui terminent l'empatement de chaque côté doivent toujours être les plus forts et équarris, c'est-à-dire aussi larges qu'épais.

Tous les pieux verticaux pris ensemble constituent l'empatement principal; cet empatement occupe toute la largeur de la rivière, et entre de chaque côté dans l'épaisseur même de ses bords.

La ténacité du sol des bords, la hauteur de l'eau, et surtout la mesure exacte des efforts et des résistances, sont les circonstances qui doivent guider pour la profondeur à laquelle cet empatement doit pénétrer; elle est d'ordinaire de 2 à 4 mètres.

Lorsque les pieux ont été enfoncés à la profondeur convenable, on chasse des tenons dans ceux qui passent sous le lit de la rivière et on les surmonte d'une forte pièce de bois cannelée large de 0^m.28 à 0^m.50 (fig. 74, *d*, et 70, *nn*). On la perce et on la fixe à l'em-

patement avec des crochets en fer, afin qu'elle ne puisse être bougée par l'eau. On doit veiller à ce que

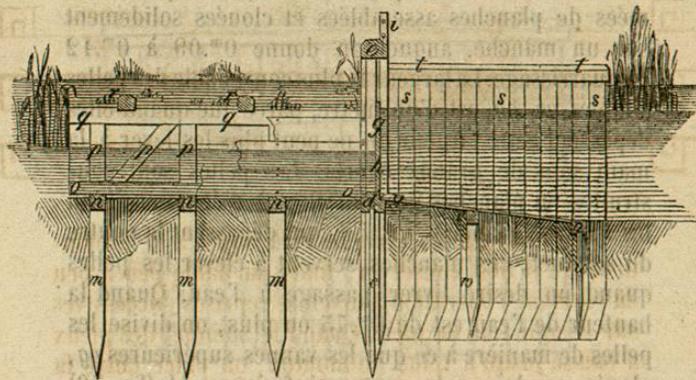


Fig. 74.

cette pièce soit placée assez bas, car les charpentiers, pour faciliter leur travail, sont souvent portés à la placer trop haut et à mal fixer les tenons.

Après avoir chassé des tenons dans les autres pieux, on pose une autre grande et forte poutre transversale en bois sur toute l'étendue de l'empatement; c'est la poutre du sommet (fig. 70 et 74, *ee*). On taille ordinairement les bords supérieurs de celle-ci obliquement, ou on les arrondit.

Il reste au milieu de l'empatement une large ouverture située entre la traverse *ee* et la traverse *d*; c'est dans celle-ci que doivent être placées les pelles de l'écluse.

Lorsque cet orifice est fort large, on le divise en deux ou plusieurs compartiments au moyen de pièces de bois perpendiculaires *fff* (fig. 70) que l'on emboîte dans la partie inférieure de la traverse *nn* et

qu'on enchâsse d'autre part dans la poutre du sommet *ee*.

On ferme alors ces parties au moyen de pelles formées de planches assemblées et clouées solidement sur un manche, auquel on donne 0^m.09 à 0^m.12 d'équarrissage. La largeur la plus convenable des pelles simples *gg*, *hh*, est d'un mètre, parce que quand elles dépassent cette largeur on ne peut plus les lever à la main sans de grands efforts. Les pelles sont construites en planches qui ont 0^m.02 d'épaisseur; on les fixe aux manches *i, i, i, i*, qui dépassent la poutre du sommet; ces manches servent à élever les pelles quand on désire livrer passage à l'eau. Quand la hauteur de l'eau est de 0^m.75 ou plus, on divise les pelles de manière à ce que les vannes supérieures *gg*, placées au-dessus des vannes inférieures *hh* (fig. 70) puissent être ôtées séparément et sans difficulté.

Les pelles s'emboîtent dans des rainures pratiquées à cet effet dans les pieux intérieurs *kk*, dans la traverse du fond *nn* et dans les pieux des angles.

La hauteur du bord supérieur de la vanne doit être telle que la hauteur moyenne de l'eau de la rivière servant à l'irrigation coïncide avec elle, et que toute eau surabondante puisse passer par-dessus.

La sécurité de l'entreprise dépend de cette disposition.

Il est quelquefois bon de fermer les pelles avec un cadenas pour empêcher qu'elles ne soient levées ou abaissées mal à propos.

Dans la construction de petites vannes ou écluses, on peut généralement substituer aux pieux (du moins en partie) de simples planches, ce qui amène une grande économie de bois.

Ces planches (fig. 75, *a, a, a'*) reçoivent une rainure de chaque côté dans lesquelles on fait entrer

les autres planches *b, b*; mais comme le bois mince des planches ne pourrait longtemps résister aux al-

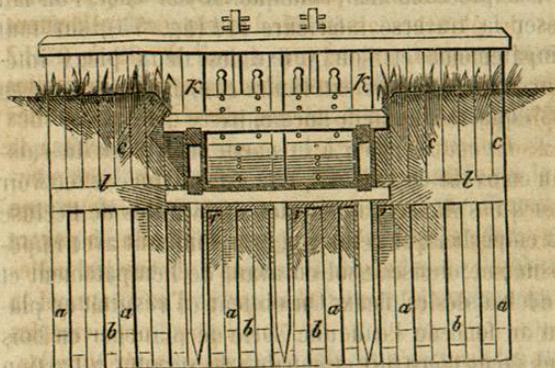


Fig. 75.

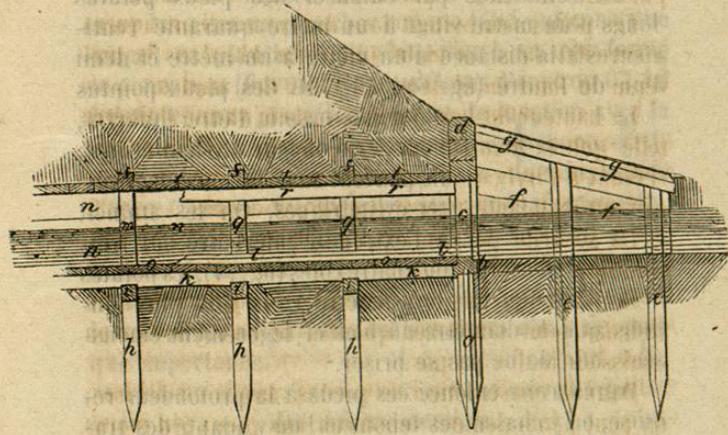


Fig. 76.

ternatives de sécheresse et d'humidité s'il était exposé à l'air libre, on ne construit l'emplacement de cette

manière que dans la partie sise constamment sous l'eau, les parties supérieures étant faites comme nous l'avons précédemment indiqué. A cet effet, l'on fait passer la traverse inférieure *l, l* (fig. 75), sur tout l'empatement, et l'on y fixe les deux pieux intérieurs *k, k*, puis les extérieurs *c, c*, lesquels sont en bois équarri comme à l'ordinaire.

2° L'auge se place à la partie inférieure du ruisseau en avant de l'écluse; elle est destinée à recevoir l'eau qui s'élançe par l'orifice des vannes de l'écluse et à empêcher que cette eau, en retombant avec impétuosité, ne creuse le sol en avant de l'empatement et ne déchausse les pieux. On obtient ce résultat en plaçant au fond de l'eau une sorte de plancher en bois solidement construit et capable de résister à l'action de l'eau.

On commence par enfoncer des pieux pointus longs d'un mètre vingt à un mètre quarante centimètres à la distance d'un mètre à un mètre et demi l'un de l'autre (fig. 69, 70, 74). Ces pieux pointus

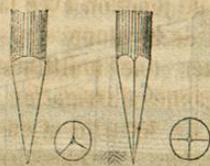


Fig. 77.

n'ont pas besoin d'être équarris; pourvu qu'on leur ôte leur écorce, ils peuvent sans inconvénient rester cylindriques. On les amincit à l'extrémité inférieure sur trois ou quatre côtés (fig. 77); les pointes doivent être trois fois plus longues que le diamètre du bois et légèrement émoussées, afin de ne pas se briser.

Après avoir enfoncé ces pieux à la profondeur requise, on y chasse des tenons et l'on y adapte des traverses *n, n* (fig. 69 et 74) parallèles à l'empatement.

Les tenons qui passent dans des mortaises percées en queue d'aronde, ou un peu plus larges vers le haut que vers le bas, reçoivent un petit coin de chaque

côté, ce qui rend impossible l'enlèvement des traverses. Sur ces traverses *n, n*, on emboîte des lin-teaux *o, o*, parallèlement aux bords du courant et à partir des deux pieux *k, k*.

Les parois de l'auge sont perpendiculaires et soutenues par des pieux solidement fixés *p, p*. Ces pieux sont tenus aux bords par des crochets, des pinces et des affûts bien établis.

Le fond de l'auge doit être horizontal; on le recouvre de planches équarries, que l'on affermit au moyen de chevilles en bois ou de clous en fer.

La largeur de l'auge doit dépendre de l'ouverture des vannes; sa largeur ordinaire est d'environ quatre mètres.

Quand on construit des écluses plus grandes et qui sont destinées à livrer passage à de grandes masses d'eau, il est bon et souvent indispensable d'établir entre les ailes un plancher comme celui qui constitue l'auge; ce plancher doit s'attacher à un mur formé de pieux *v, u* (fig. 69). Il doit s'élever d'environ 0^m.12 depuis ce mur jusqu'à son point de jonction avec la traverse inférieure de l'épatement de la vanne.

On pourrait aisément indiquer une multitude d'autres genres d'écluses et de vannes d'irrigation, mais toutes présentent trop peu de sécurité et entraînent à des frais trop considérables, à cause des réparations continuelles qu'elles demandent, surtout lorsqu'elles sont établies sur des cours d'eau de quelque importance.

Des écluses massives.

On construit rarement des écluses de ce genre à cause de la dépense qu'occasionne leur bâtisse. Au lieu d'être élevé avec des pieux, l'empatement, ainsi

que l'auge et les ailes, sont construits en pierre, en moellons ou en briques.

Les fondations doivent être profondes quand le sol est tenace; on doit bâtir sur pilotis là où le terrain est marécageux.

On protège ces murs par des parois construites en madriers et enfoncées dans le sol. Les murs sont consolidés par des crochets en fer.

Le plancher de l'auge et l'espace situé entre les ailes sont alors empierrés, les pierres ayant un volume suffisant pour que l'eau ne puisse les faire bouger.

Les pelles sont d'ailleurs établies comme nous venons de l'indiquer pour des écluses en bois.

Lorsqu'on a l'intention de construire des écluses massives, il est bon de consulter un homme de l'art, qui pourra donner de salutaires conseils et faire éviter des dépenses inutiles.

Des déversoirs.

Un déversoir est une espèce de digue permanente placée en travers d'un cours d'eau dans le but d'en élever le lit.

On peut construire les batardeaux ou déversoirs avec une foule de matériaux différents, comme les moellons, les briques, les pieux, les fascines, les gazons, etc.

Le batardeau doit être cinq fois aussi épais que haut.

La partie supérieure du batardeau est bombée de manière à laisser s'écouler l'eau par-dessus sans crainte de voir entraîner des fragments.

Les deux côtés doivent être courbes ou en pente pour empêcher que l'eau ne tombe perpendiculairement en débordant, chose qui amènerait la dégradation du lit et la destruction du batardeau.

La fig. 78 donne la coupe d'un déversoir.

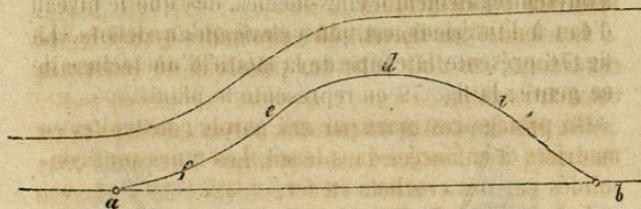


Fig. 78.

Il est bon de faire de bonnes fondations aux déversoirs, surtout lorsque le fond de la rivière est de consistance faible.

Des écluses situées dans des digues.

Les écluses couvertes, ou écluses situées sous une digue, servent à arrêter l'eau qui s'écoule de bassins, ou à détourner les cours des rivières ou des ruisseaux. On peut en établir sous des digues d'une épaisseur considérable.

On les construit ordinairement en bois d'après le système exposé précédemment pour la confection d'écluses en bois. — De chaque côté de la digue elles présentent un empatement en pieux et sont munies d'ailes; le tout est mis en communication par un canal couvert, au-dessus duquel la digue se continue sans interruption. Le point essentiel dans cette construction, c'est de consolider les parois par de longs madriers, parce que ces parties ont un poids considérable à supporter.

On ferme l'écluse au moyen de pelles, si l'on a affaire à des eaux dormantes, ou de portes mobiles lorsqu'il s'agit de détourner des eaux courantes.

Ces portes se ferment d'elles-mêmes quand l'eau

du dehors dépasse une hauteur déterminée; elles s'ouvrent également d'elles-mêmes, dès que le niveau d'eau à l'intérieur est plus élevé qu'au dehors. La fig. 76 présente la coupe de la moitié d'une écluse de ce genre; la fig. 79 en représente le plan.

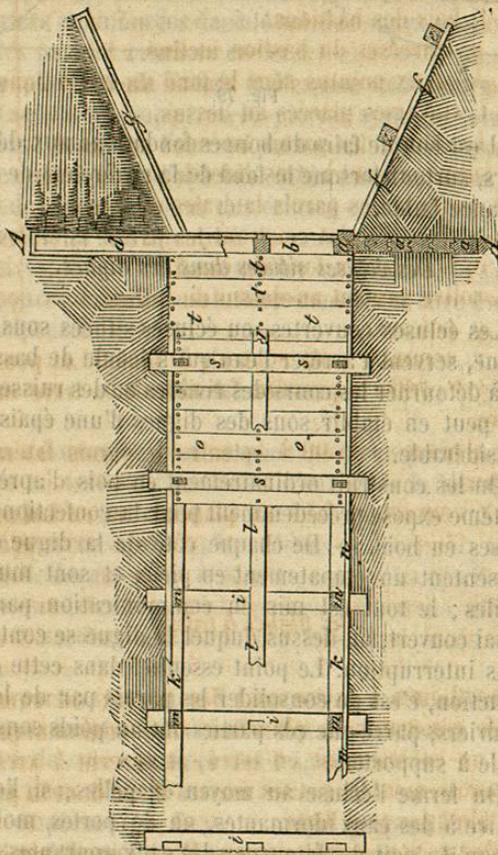


Fig. 79.

- AA, empatement principal formé de pieux.
- a, a, poteaux.
- b, poutre inférieure de soutènement.
- c, poteau angulaire servant à diviser l'ouverture.
- d, poutre du sommet.
- e, e, pieux pointus des bastions inclinés des ailes.
- f, f, bois des bastions.
- g, g, traverses du bastion incliné.
- h, h, pieux pointus sous le fond du canal couvert.
- i, i, traverses placées au-dessus.
- k, k, solives des parois latérales du canal.
- l, solive servant à consolider le sol du fond.
- m, poteaux des parois latérales du canal.
- n, n, bois mi-plat couvrant les parois latérales.
- o, o, bordure du fond du canal.
- p, solive passant au-dessus du milieu.
- q, q, poteaux.
- r, r, sommier pour soutenir le plafond et pour le protéger contre la pression latérale de la terre supérieure.
- s, s, pinces servant à retenir les parois latérales du canal.
- t, t, couverture faite en planches ou en bois mi-plat.

Des digues à caisse.

Les digues à caisse sont des tuyaux ou canaux carrés construits en planches; elles communiquent avec un entassement en terre, et servent à arrêter temporairement de petites masses d'eau dont la pression n'est pas trop forte.

Elles ne sont employées que là où l'on est entièrement maître de l'affluence de l'eau.