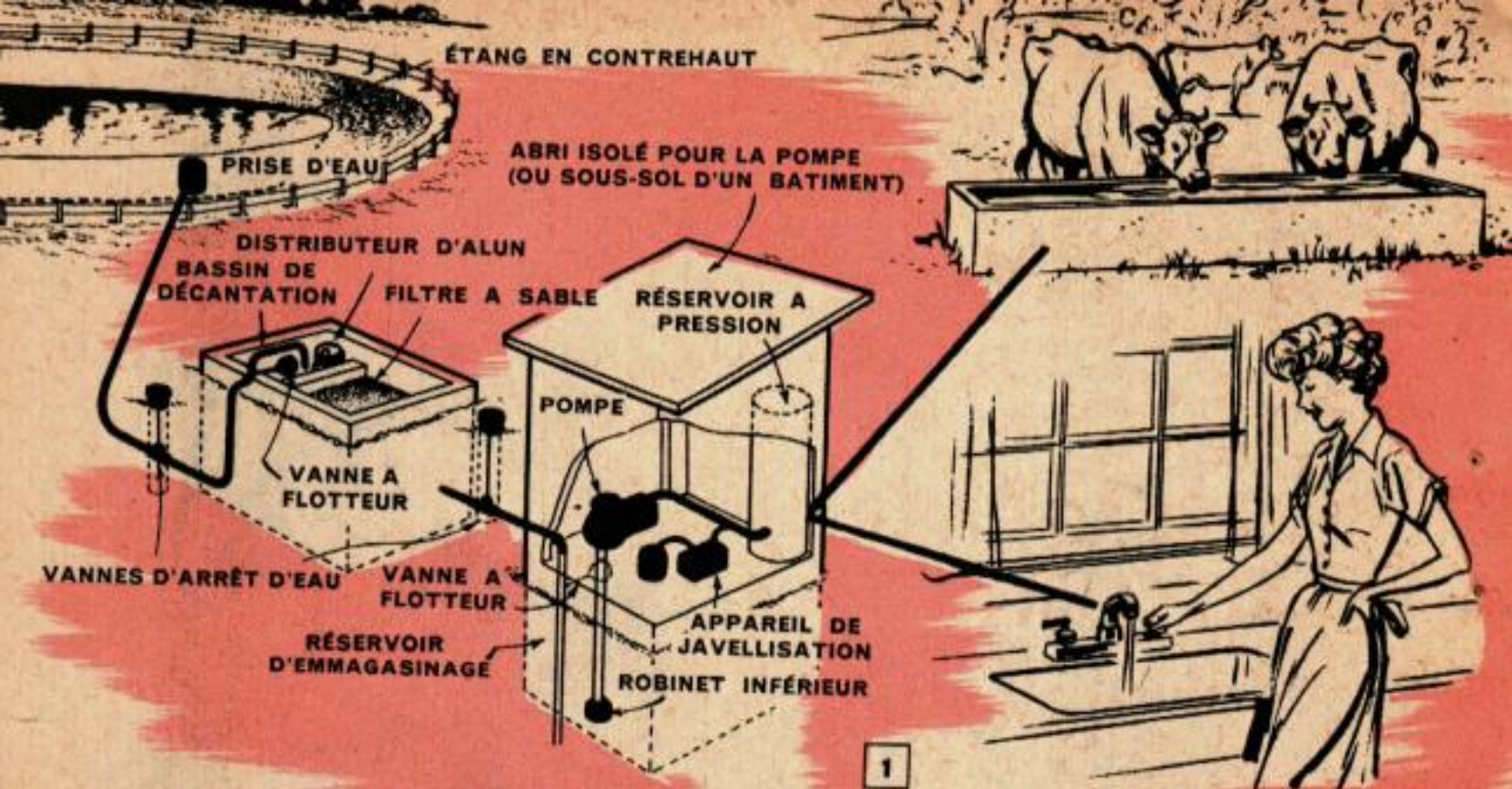




L'eau provenant de cette pièce d'eau située sur une hauteur se purifie en descendant dans un bassin de décantation dans lequel de l'alun lui est ajouté, puis en passant dans un filtre à sable. De ce dernier, elle s'écoule jusqu'à un bassin d'emmagasiner, duquel elle est pompée après javellisation.

Alimentation en eau assainie à partir d'un étang ou d'une mare

PREMIÈRE PARTIE

IL est indispensable que les maisons qui se trouvent situées au-delà des conduites d'eau municipales disposent d'eau pour lutter éventuellement contre l'incendie, ainsi que d'eau potable, obtenues toutes les deux en tournant simplement un robinet. Une pièce d'eau, mare ou étang, formée par les eaux de drainage d'un petit « bassin hydrographique » naturel, un dispositif de filtrage très simple et un dispositif de mise sous pression vous donneront toutes les commodités de la vie urbaine pour un prix initial très modeste.

Des sécheresses prolongées et des récessions des nappes aquifères assèchent souvent les puits existants et obligent, soit à creuser plus profondément les anciens puits, soit à en creuser de nouveaux à de plus grandes profondeurs. Ceci est très coûteux, spécialement si le travail d'approfondissement des puits existants doit être répété plusieurs fois au fur et à mesure de la récession des nappes d'eau souterraines. En raison de l'augmentation constante des prix et de l'insécurité des puits, les fermiers et habitants des banlieues de nombreuses localités préfèrent capter de l'eau dans des étangs artificiels afin de s'assurer une alimentation en eau adéquate. Dans certaines communau-

tés agricoles et suburbaines, plusieurs familles peuvent partager un étang commun et réduire ainsi pour chaque famille aussi bien le coût initial que les frais d'entretien du captage.

L'eau des étangs

Une installation bassin de captage et dispositif de traitement des eaux pouvant coûter jusqu'à 1 500 000 francs suivant sa dimension s'amortira par elle-même dans la plupart des exploitations agricoles en permettant la production de meilleures récoltes grâce à une amélioration de l'assainissement et à la fourniture d'une meilleure eau potable, aussi bien aux humains qu'aux animaux.

Les informations sur les installations de captage et de purification de l'eau contenues dans cet article en deux parties sont basées sur des recherches très poussées.

Défraiement du coût initial

Lorsque plusieurs fermiers ont l'intention de construire des installations semblables, il leur est possible de réaliser une économie en partageant la dépense à faire pour la confection des coffrages du béton. Ces coffrages peuvent aussi être fabriqués pour le compte d'associations coopératives, de comités d'extension des cultures, de cham-



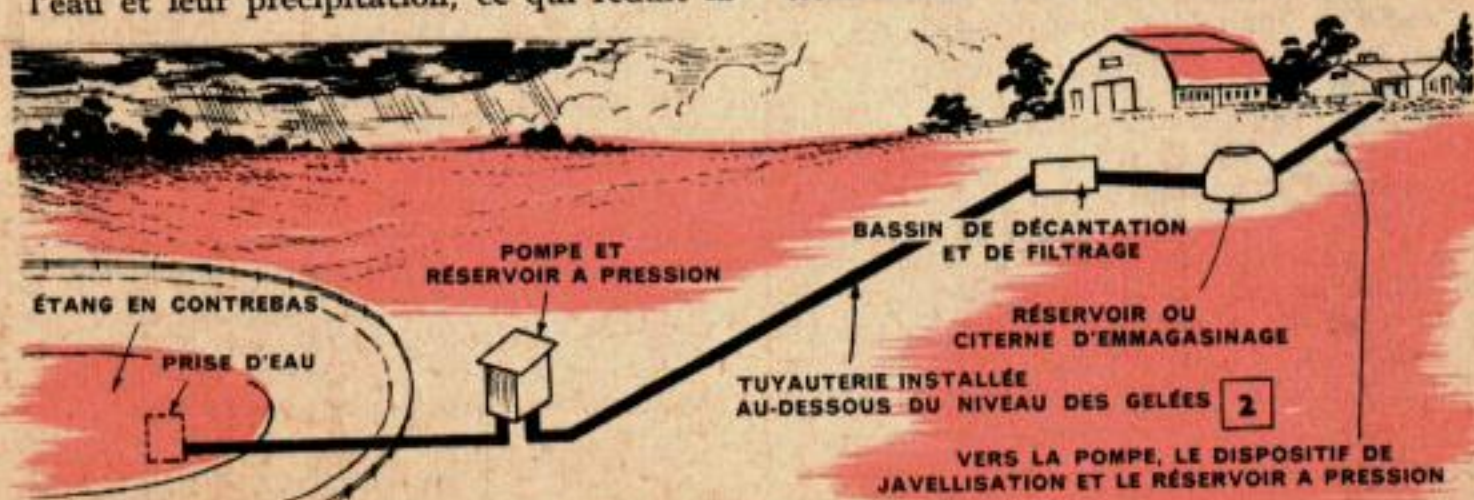
Ce barrage et cet étang types sont clôturés pour empêcher le bétail d'endommager la digue ou les berges de l'étang et de provoquer la formation de boue sur ces dernières. Notez que le déversoir de secours gazonné est également clôturé pour éviter qu'il soit endommagé.

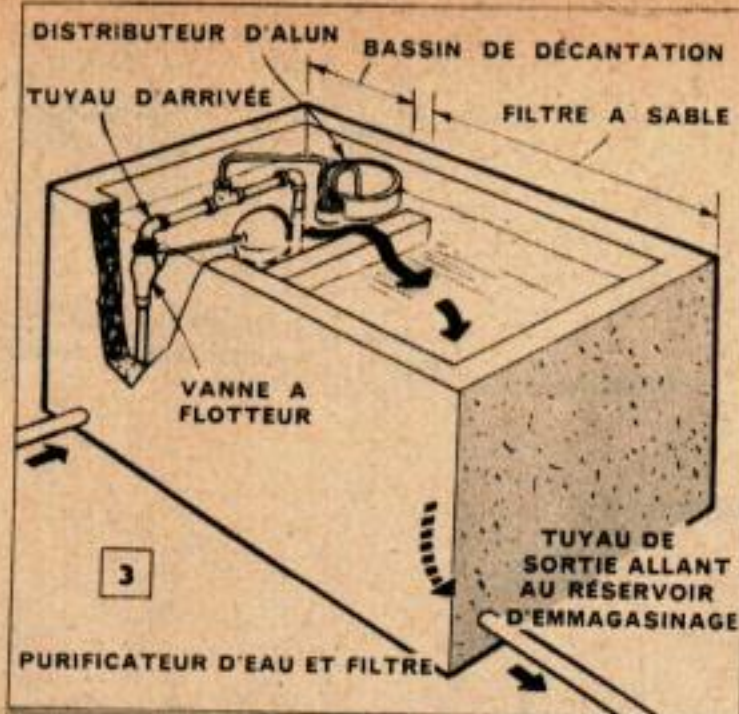
bres de commerce, de banques ou de négociants en matériaux de construction. Des coffrages de bonne qualité peuvent être utilisés sur une dizaine de chantiers ou plus, ce qui diminue grandement le prix de construction de chaque aménagement. Une unique installation de traitement de l'eau peut parfois être conçue en copropriété par plusieurs fermiers très voisins, ce qui est une autre façon de réaliser des économies.

La figure 1 illustre l'équipement et la disposition d'une installation de purification de l'eau d'un étang de captage, lorsque ce dernier se trouve au dessus du niveau de la ferme. Lorsque la ferme se trouve au dessous de ce niveau, c'est l'arrangement de la figure 2 qui est applicable. Dans les deux cas, l'eau est tout d'abord amenée à un bassin de décantation. Celui-ci comporte une soupape à flotteur maintenant l'eau à niveau constant, et un distributeur d'alun. L'alun provoque l'agglutination de certaines petites particules en suspension dans l'eau et leur précipitation, ce qui réduit la

quantité de corps étrangers en suspension. L'eau passe ensuite à travers un filtre à sable où les particules restantes sont arrêtées. L'eau filtrée entre finalement dans un réservoir, ou citerne, d'emmagasinement. La dimension des éléments nécessaires à un traitement efficient varie naturellement suivant le volume d'eau à traiter. Le bassin de décantation et le filtre peuvent être combinés en un seul réservoir, ainsi que le montre la figure 3, que nous détaillerons par la suite.

Une pompe et un réservoir sous pression installés de la manière habituelle sont utilisés pour distribuer l'eau aux divers robinets ou bouches de distribution. Dans le système en contre-haut de la figure 1, un seul dispositif à pression est nécessaire, mais une installation en contrebas, figure 2, en exige deux. Un appareil de javellisation installé entre la pompe et le réservoir sous pression injecte automatiquement la solution chlorée lorsque la pompe est en fonctionnement. Tous les tuyaux souterrains





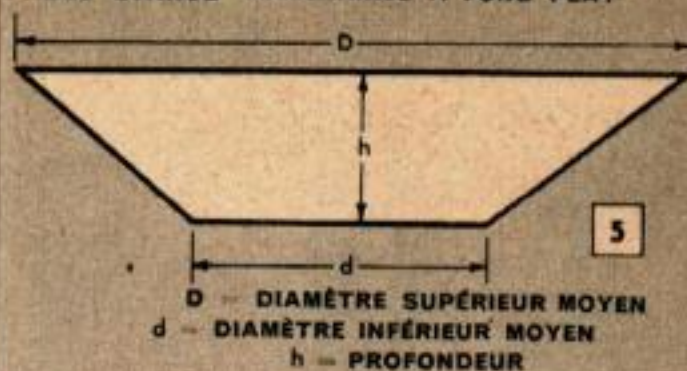
doivent être enterrés au dessous du niveau des gelées, et les canalisations de grande longueur doivent comporter des joints de dilatation (fig. 8).

Capacité de l'installation de traitement

Une « usine » de traitement des eaux d'une capacité de 6 800 à 7 600 litres, laquelle sera détaillée dans la deuxième partie de cet article, est suffisante pour la maison d'habitation et la laiterie d'une ferme moyenne. Seules les grandes fermes laitières exigent des quantités d'eau plus importantes.

Lorsque les besoins sont considérablement inférieurs, comme par exemple dans le cas d'un débit journalier de 950 à 1 150 litres, une seule journée de fonctionnement d'une installation de ce genre assurera la fourniture d'eau de près d'une semaine. Une telle installation peut aussi alimenter plusieurs maisons ou fermes voisines, si les nécessités totales de celles-ci ne dépassent pas la capacité du dispositif. Les petites installations individuelles coûtent presque aussi cher à construire qu'une seule grande installation, et n'ont pas l'avantage de disposer d'une réserve d'eau. Le tableau A

DÉTERMINATION DU VOLUME APPROXIMATIF DES ÉTANGS CIRCULAIRES A FOND PLAT



FORMULE : le volume en mètres cubes est égal à $0,2618 h (D^2 + Dd + d^2)$. Multiplier 0,2618 par h, puis multiplier le résultat par la somme de D au carré, plus D fois d, plus d au carré. Pour porter un nombre au carré, multiplier ce nombre par lui-même.

de la page suivante donne diverses informations qui peuvent aider à déterminer l'importance du besoin d'eau journalier d'une ferme.

Établissement des plans du bassin de captage

La réussite d'un aménagement dépend non seulement de la nature du sol, de la pente et des caractéristiques du bassin hydrographique, mais encore de la hauteur moyenne annuelle des précipitations. L'analyse du sol du site proposé révélera si l'étang aménagé en celui-ci est susceptible de retenir l'eau de façon satisfaisante. De nombreux bassins ne donnent pas les résultats espérés parce qu'ils n'ont pas été disposés sur le type de terrain convenable. Evitez les sites dont les couches inférieures sont formées de fortes épaisseurs de sable, de gravier, de tourbe ou de caillasse, car ce genre de terrain ne retient pas l'eau. Si un étang doit être aménagé sur un tel terrain, il est nécessaire qu'il soit pourvu d'un fond fait d'un matériau imperméable qui peut être de l'argile.

La figure 4 montre un aménagement typique de bassin de retenue, barrage et déversoir. Il est préférable d'aménager une pièce d'eau relativement profonde, c'est-à-dire de 3 à 6 m de profondeur, car celle-ci présentera moins de surface aquatique qu'un bassin de même volume, mais peu profond, et, de ce fait, elle perdra moins d'eau par évaporation. Une installation aménagée près de la ferme, mais se trouvant cependant hors de la zone d'infiltration de la basse-cour coûte moins cher en ce qui concerne les tuyauteries d'eau et les lignes électriques. Si le bassin de retenue se trouve à quelque distance de la ferme, l'installation de traitement de l'eau peut cependant se trouver près des bâtiments, ainsi que le montre la figure 2, afin d'éviter de longs déplacements pour l'entretien, un entretien régulier étant très important pour l'obtention d'un fonctionnement efficient.



Voici un bassin de retenue nouvellement construit dont la prise d'eau grillagée dépasse au dessus de l'eau. Dans le cas de cette photo, les talus ou berges de l'étang n'ont pas encore été ensemencés avec les herbes protectrices qui préviendront l'érosion et empêcheront la pièce d'eau de s'envaser ou de devenir boueuse.

Une retenue d'eau formée en barrant un petit ravin, ou un étang artificiel se trouvant trop profondément situé dans un bassin hydrographique peuvent être sujets à l'envasement ou aux inondations, et le contrôle de l'eau en excédent risque d'occasionner des frais supplémentaires. Le manque d'une bonne végétation de recouvrement sur le bassin de collection des eaux et sur le barrage lui-même peut être aussi une cause d'envasement de l'étang dont les eaux risquent de devenir trop boueuses. C'est pour cette raison que l'aire d'alimentation choisie ne devrait pas comprendre de terres cultivées. D'autre part, un bassin de drainage aux pentes trop prononcées est également à éviter, car il sera sujet à une érosion trop rapide. Sur des pentes modérées, un étang peut être aménagé assez près des terrasses et des arêtes servant à diriger l'écoulement de l'eau vers celui-ci. Un site de ce genre peut aussi permettre d'alimenter l'installation de traitement par gravité, et d'éviter ainsi l'achat d'une pompe et d'un réservoir sous pression supplémentaires.

Capacité d'emmagasiner de l'étang

La dimension de la pièce d'eau devrait être suffisante pour que la retenue puisse assurer les besoins journaliers en eau pendant une période de deux ans sans remplissage. La quantité d'eau susceptible de se perdre par infiltration ou évaporation doit toujours être prise en considération dans ce calcul.

Et cette quantité est souvent égale à la moitié de l'eau que contient la pièce d'eau. Pour l'installation de traitement qui sera décrite dans la deuxième partie, installation d'un débit journalier d'un peu moins de

7 300 litres, une réserve de deux ans représente environ 10 440 000 litres, compte tenu des déperditions. Cette capacité est celle d'un étang circulaire ayant un diamètre de 67 m à la surface de l'eau au niveau du déversoir, un fond plat d'un diamètre de 40 m environ, et une profondeur moyenne

TABLEAU A
IMPORTANCE APPROXIMATIVE
DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU
NÉCESSAIRE POUR UNE FERME

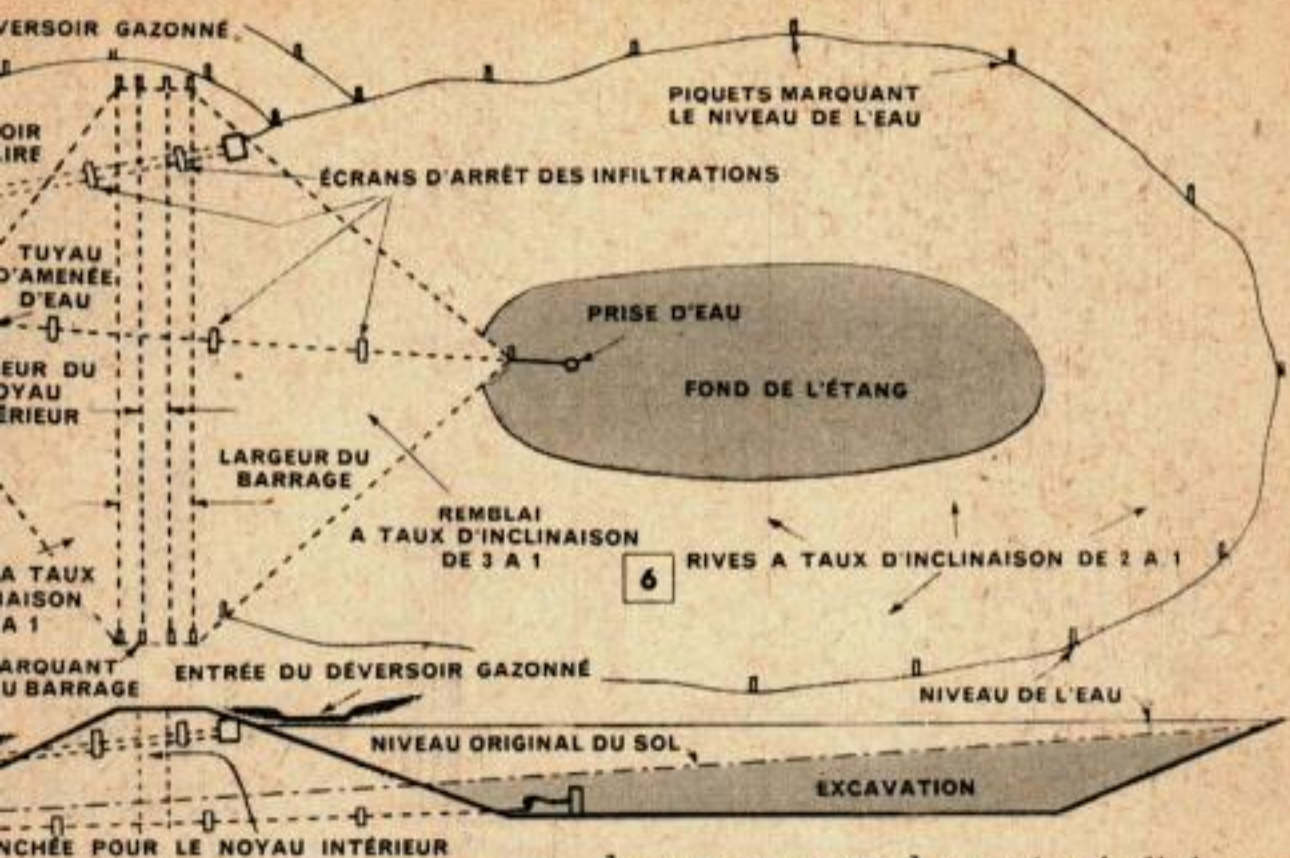
Utilisation (pour) :	Litres par jour
Chaque personne (1)	190
Chaque cheval de travail (2)	45
Chaque vache à lait (2)	75
Chaque bœuf d'abattage (2)	45
Chaque porc	15
Chaque mouton	10
100 poulets (enfermés)	35
100 poulets (non enfermés)	15
100 dindons	30

Débit en litres
à l'heure

Tuyau d'arrosage de 15 mm	755
Tuyau d'arrosage de 20 mm	1 135
(1) Chiffre comprenant l'eau potable, l'eau pour la cuisine, pour la toilette, les bains, la lessive, les lavages, etc.	
(2) Ajouter 55 litres par cheval ou par bête à cornes pour le lavage des écuries au jet et le lavage des ustensiles de la laiterie.	

TABLEAU B
DIAMÈTRE ET LARGEUR DES DÉVERSOIRS

Surface du bassin hydrographique	Diamètre de la conduite du déversoir	Largeur de fond du déversoir de secours
4 ha	15 cm	2,45 à 3,05 m
4 à 10 ha	20 cm	3,05 à 4,55 m
10 à 12 ha	25 cm	4,55 à 6,10 m



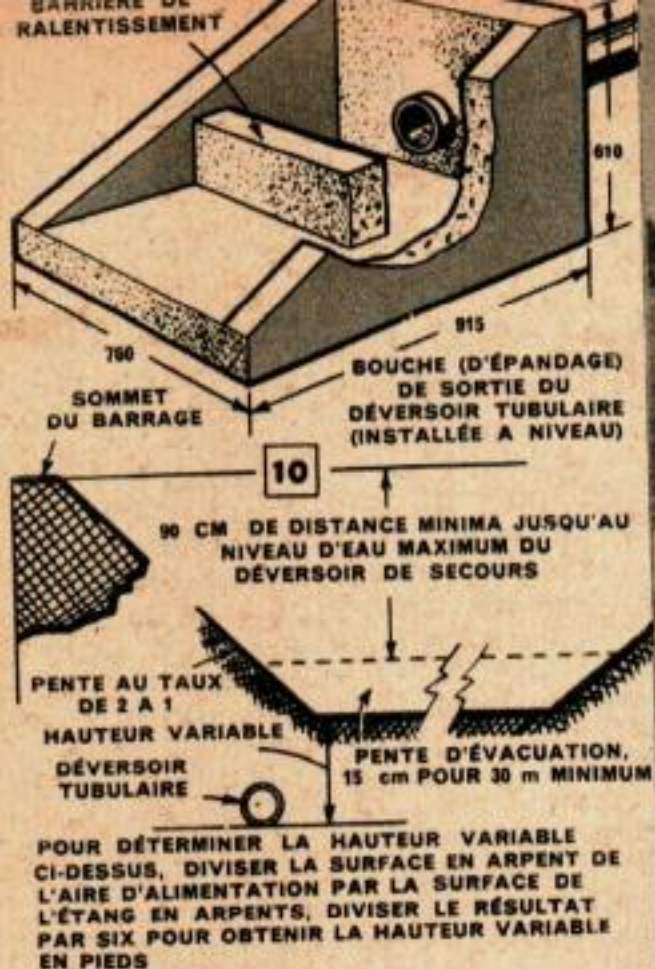
de 4,50 m, avec des pentes inclinées au rapport de 2 à 1. La figure 5 donne la formule à employer pour déterminer la capacité d'une pièce d'eau circulaire. La capacité d'une pièce d'eau servant à assurer les besoins en eau d'une habitation rurale ou autre ne devrait jamais être inférieure à 400 000 litres et sa profondeur ne devrait pas être inférieure à 2,45 m.

Barrage et déversoir

Un barrage en terre peut être placé carrément par le travers de deux pentes qui se rapprochent, ou par le travers d'un cours d'eau naturel peu profond. Sur une pente, il est préférable de construire un barrage incurvé. Un élément nécessaire du barrage est un déversoir pour la décharge de l'eau excédentaire éventuelle. Il est conseillé d'aménager un petit déversoir tubulaire pour évacuer les excédents d'eau modérés se présentant au printemps ou lors de précipitations peu importantes, plus un déversoir de secours gazonné dans lequel s'écouleront les afflux d'eau soudains et importants.

Après avoir piqué la zone approximative qu'occupera l'étang au niveau de la surface de l'eau, piquetage que vous mettrez en place en utilisant un théodolite de géomètre, piquez l'emplacement du barrage ainsi que le montre la figure 6.

Commencez par marquer le tracé de la largeur du dessus du barrage, laquelle devrait être d'au moins 2,45 m, et plus si de grosses machines de terrassement doivent être utilisées. Le dessus du barrage doit arriver à une hauteur dépassant d'au moins 90 cm le niveau maximum estimé du déversoir de secours, en ajoutant à celle-ci environ 15 % de remblai en plus du volume de remblayage total pour compenser le tassement, la forme du dessus de la digue devant être légè-



À droite : Vue d'une digue en cours de construction à l'aide de machines de terrassement. La largeur importante du dessus du barrage est requise pour permettre le passage des machines de ce genre. Ci-dessus : Détails de la bouche de sortie du déversoir tubulaire et schéma du déversoir de secours.

rement bombée. Marquez ensuite le tracé de la largeur de base du barrage avec des piquets, en prévoyant une pente au rapport de 3 à 1 (entre la ligne de base horizontale et la ligne d'élévation verticale) sur le côté bassin de retenue, et au rapport de 2 à 1 sur le côté aval. Enlevez toutes les souches, racines, buissons et débris éventuels, puis dépouillez la surface de la base de la digue de la couche gazonnée et de la couche de terre arable jusqu'à une profondeur de 15 cm environ.

Prise d'eau et tuyauterie d'alimentation

Avant de commencer à monter le remblai formant la digue, creusez une tranchée dans laquelle sera posée la tuyauterie d'amenée d'eau à l'installation de traitement (le diamètre de cette tuyauterie ne devra pas être inférieur à 25 mm. Posez le tuyau au dessous du niveau des gelées à partir de sa sortie aval du barrage. Sur la longueur sur laquelle il se trouvera profondément enterré sous la digue, installez des colliers anti-fuites (fig. 6 et 7) et tassez également de l'argile autour de l'ensemble afin d'obtenir une meilleure étanchéité. La tuyauterie part du point le plus profond de l'excavation, point auquel elle est branchée sur une prise d'eau grillagée et à gravier, voir figure 8. Cette tuyauterie, de même que toutes les autres tubulures de grande longueur, doit comporter un joint de dilatation.



Un noyau en argile à l'intérieur du barrage

Lorsque les sols de surface sont quelque peu poreux, il sera nécessaire d'établir un noyau ou centre argileux à l'intérieur de la digue afin d'empêcher que des déperditions horizontales se produisent à travers celle-ci. Ainsi que le montre la vue en élévation de la figure 6, ceci s'obtient en creusant une tranchée d'environ 1,20 m de largeur suivant la ligne de centre longitudinale du barrage. La tranchée doit être assez profonde pour atteindre le sous-sol de façon à arrêter les infiltrations horizontales.

Elle doit être creusée avant de poser la canalisation d'eau, ainsi qu'expliqué précédemment. Le noyau argileux se pose par couches de 15 cm fortement tassées, en même temps que le remblayage progresse de chaque côté. Le niveau du centre argileux est quelquefois maintenu légèrement inférieur au niveau de la terre adjacente afin de former une dépression dans laquelle se conservera de l'eau qui servira à « gâcher » l'argile. Cette terre adjacente ne doit contenir aucune motte gazonnée et aucun débris, et les grosses pierres doivent en être enlevées.

Détails des déversoirs

Un déversoir tubulaire est mis en place au fur et à mesure de l'avancement de la

(Suite page 125)

Alimentation en eau assainie à partir d'un étang ou d'une mare

(Suite de la page 93)

construction, avec des colliers anti-infiltrations installés à des intervalles de 3 à 6 m ainsi que détaillé sur la figure 7. Cette tuyauterie doit être formée de tube souterrain imperméable de bonne qualité, et sa dimension variera suivant les indications du tableau B de la page 91. La prise d'eau (fig. 6 et 9) est munie d'une grille de protection. Le bord inférieur du tuyau de canalisation arrive, en son point de branchement sur la prise d'eau, à fleur du niveau de l'eau de l'étang. Son extrémité côté décharge ressort dans une bouche d'épandage (fig. 10), installée à niveau au pied du barrage.

L'entrée du déversoir de secours gazonné doit se trouver à une hauteur de 30 à 90 cm au-dessus du niveau du bassin lorsque celui-ci est plein. Cette hauteur variable se calcule d'après les données de la figure 10, lesquelles sont basées sur le taux d'écoulement d'eau d'un bassin hydrographique gazonné en pente douce. Si le chiffre dépasse 90 cm, il sera nécessaire de prévoir une autre sorte de déversoir d'urgence de plus grande capacité et de plus grande résistance, comme, par exemple, un déversoir en béton.

Le déversoir d'urgence doit être creusé dans de la terre ferme n'ayant jamais été travaillée, et contourner le barrage à une distance suffisante pour que ce dernier ne

risque pas d'être emporté par les eaux. La pente d'évacuation d'eau du déversoir doit être d'au moins 15 cm pour 30 m, et ses côtés doivent être inclinés suivant le rapport de 2 à 1. Sa profondeur doit être calculée de façon à lui permettre de débiter les plus importants excédents prévus. Sa largeur varie suivant la surface du bassin de drainage et suivant la superficie de l'étang, ainsi que l'indique le tableau B.

Protection du barrage, de l'étang et du bassin hydrographique

Les surfaces exposées du barrage et du déversoir doivent être protégées par un recouvrement gazonné. Les rives de l'étang doivent être inclinées dans le rapport de 2 à 1 afin de retarder la croissance des plantes aquatiques. Le bassin hydrographique, ou aire d'alimentation, doit être clôturé pour empêcher les bestiaux de contaminer l'eau et d'endommager éventuellement la ligne de rivage, le barrage ou le déversoir. Creusez un fossé de détournement juste à l'extérieur de la clôture et parallèle avec celle-ci, lequel fera dériver toute eau de surface contaminée pouvant descendre de l'amont.

Lorsque l'eau d'un étang devient extrêmement boueuse, elle peut être éclaircie dans une certaine mesure en épandant de la chaux agricole sur la surface de l'eau dans la proportion de 6 kg pour 30 m² d'eau environ, ce qui réduit la charge imposée à l'installation de filtrage.

(A suivre le mois prochain)

Pour gagner bientôt votre vie dans une carrière d'avenir

DEVENEZ

AIDE-COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures de loisirs, le certificat d'aptitude

Toutes les maisons de commerce, toutes les entreprises recrutent des employés pour leurs services comptables.

Les employés qui possèdent le C.A.P. d'Aide-Comptable sont particulièrement appréciés.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance vous permet de vous préparer chez vous, aux moindres frais, pendant vos heures de loisirs et avec les meilleures chances de succès, à l'examen du C.A.P. d'Aide-Comptable.

Et si, sans attendre de posséder le C.A.P., vous désirez occuper un emploi dans un service comptable, notre préparation vous mettra en mesure de rendre beaucoup plus de services qu'un débutant n'ayant aucune notion de comptabilité et de gagner ainsi plus largement votre vie.

NOTRE PRÉPARATION

Il suffit de posséder une instruction primaire pour aborder notre préparation. Œuvre de techniciens pourvus des titres les plus appréciés, elle a été conçue selon une méthode entièrement originale qui captivera votre attention et facilitera le travail

de votre mémoire : les cours sont clairs, enrichis d'exemples concrets ; les sujets de compositions que nous vous proposons seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession.

Nos élèves vous diront eux-mêmes quels sont les merveilleux avantages de notre préparation : sa rapidité, sa commodité et surtout son incomparable efficacité. Demandez la brochure gratuite **A.C. 517** où vous trouverez quelques-unes

des lettres enthousiastes que nos lauréats nous ont adressées pour nous annoncer leurs brillants succès. Cette brochure vous documentera en détails sur le C.A.P. d'Aide-Comptable, le B.P. de Comptable, le Diplôme d'Expert-Comptable et sur nos préparations à tous les examens, toutes les carrières de la Comptabilité.

Notre brochure contient, en outre, des renseignements sur nos préparations aux carrières du Commerce : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, Préparation aux C.A.P., B.P. ; Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS (XVI^e)
Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON