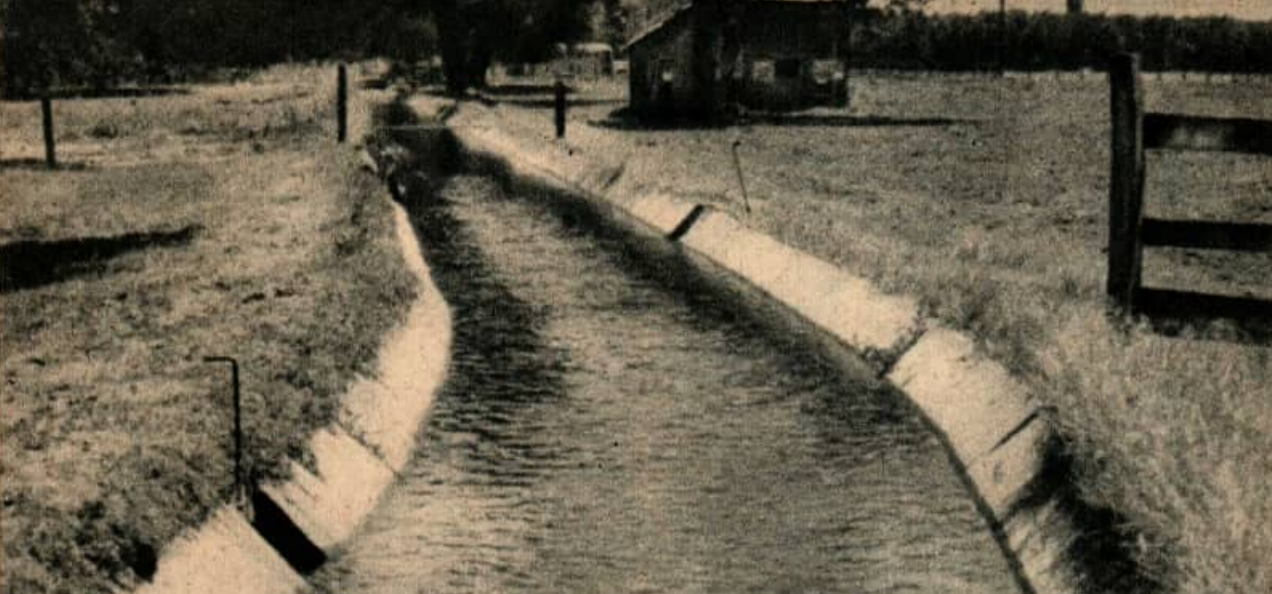




# Des rivières artificielles irriguent l'ouest des États-Unis

**L**A triste réalité de la perte d'un quart aux deux tiers de l'eau d'irrigation des États-Unis par fuites ou infiltrations vient enfin d'apparaître aux yeux des techniciens, qui s'efforcent d'arrêter ce gaspillage en mettant au point des machines et des matériaux permettant d'en organiser l'utilisation de façon satisfaisante.

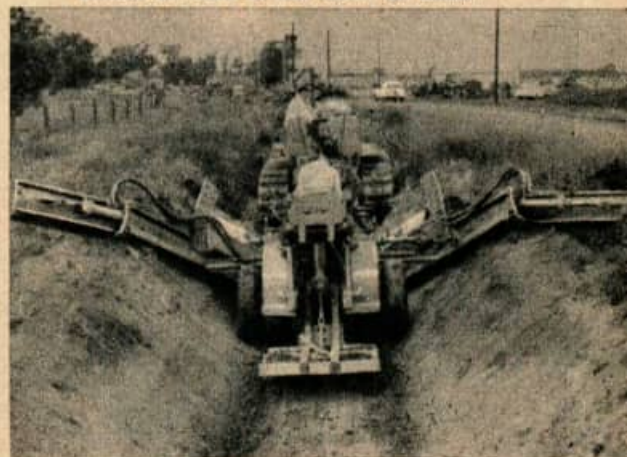
A l'heure actuelle, l'eau destinée à l'agriculture ou à l'industrie est devenue une denrée rare dans de nombreuses régions. Les fermiers doivent creuser très profondément pour l'obtenir et l'eau ainsi obtenue leur coûte très cher. Les villes et les états américains dépensent des milliards de dollars, c'est-à-dire des centaines de milliards de francs, pour capter de l'eau et pour la distribuer aux usagers. Le Gouvernement fédéral finance de son côté l'aménagement de bassins de retenue coûtant aussi de nombreux millions de dollars pour fournir de l'eau à des terres arables, mais desséchées. Lorsqu'une grande partie de cette eau se perd au cours de la distribution, la valeur de ces aménagements se trouve considérablement réduite.

Une invention, qui a une très grande portée sur la conservation de l'eau pendant son transport, est la canalisation en béton continue sans jointage. Elmer Tunsen, ingénieur californien, qui avait compris le besoin d'une tuyauterie en béton à l'épreuve des fuites pour la distribution de l'eau, a tra-

vailé pendant dix années à la mise au point d'une canalisation sans joints à couler sur place.

« Cette conduite en béton ininterrompue présente de nombreux avantages », explique Tunsen. « Les branchements et les courbes sont très faciles à former. Les ennuis causés par la dilatation et la contraction, qui sont une fréquente cause de fuites, sont minimisés par l'adhérence du tuyau à la tranchée, adhérence qui en restreint de beaucoup les mouvements. Il suffit d'une équipe

Cette machine à fins multiples régénère un canal d'irrigation en raclant les mousses et les mauvaises herbes du fond et des côtés du fossé.





La lame d'acier de cette machine à rectifier les pentes, ci-dessus, sert à nettoyer et à remettre en forme les parois latérales d'un canal. La terre est tirée sur le bord de celui-ci et un soc incliné l'épand à l'arrière du tracteur.

de 5 hommes pour poser une canalisation en béton continue, en comparaison avec les 19 ouvriers qu'il faut pour installer des tuyaux par la technique traditionnelle.

Une excavatrice spéciale creuse une tranchée de forme semi-circulaire et un traineau automoteur transporte les dispositifs de coffrage nécessaires pour la confection du tuyau.

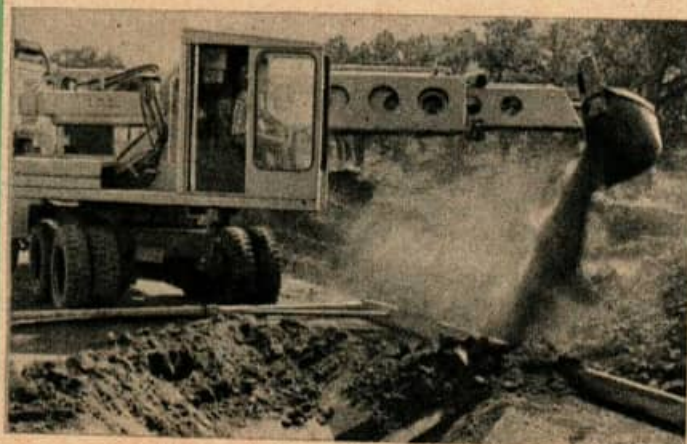
Le traineau, qui s'ajuste de très près dans la tranchée, transporte des pelleteuses et des vibreuses électriques qui donnent au béton coulé sa forme circulaire. Les pelleteuses du coffrage mobile épandent le béton sur le bas et sur le pourtour de la circonférence du tuyau et les vibreuses servent à le tasser.

Le traineau est tiré par un câble enroulé sur un tambour. Le tambour tourne en suivant la cadence du remplissage du coffrage avec le béton et la câble tire ainsi le traineau vers l'avant. Les formes métalliques du coffrage démontable sont engagées à l'avant de la machine et celle-ci les accroche les unes aux autres au cours de son avancement. Ces formes supportent le dessus et les côtés de la tuyauterie. Lorsque le béton a pris, un camion s'accroche sur la forme se trouvant le plus à l'extérieur et retire la ligne de coffrage tout entière afin qu'elle puisse être utilisée à nouveau.

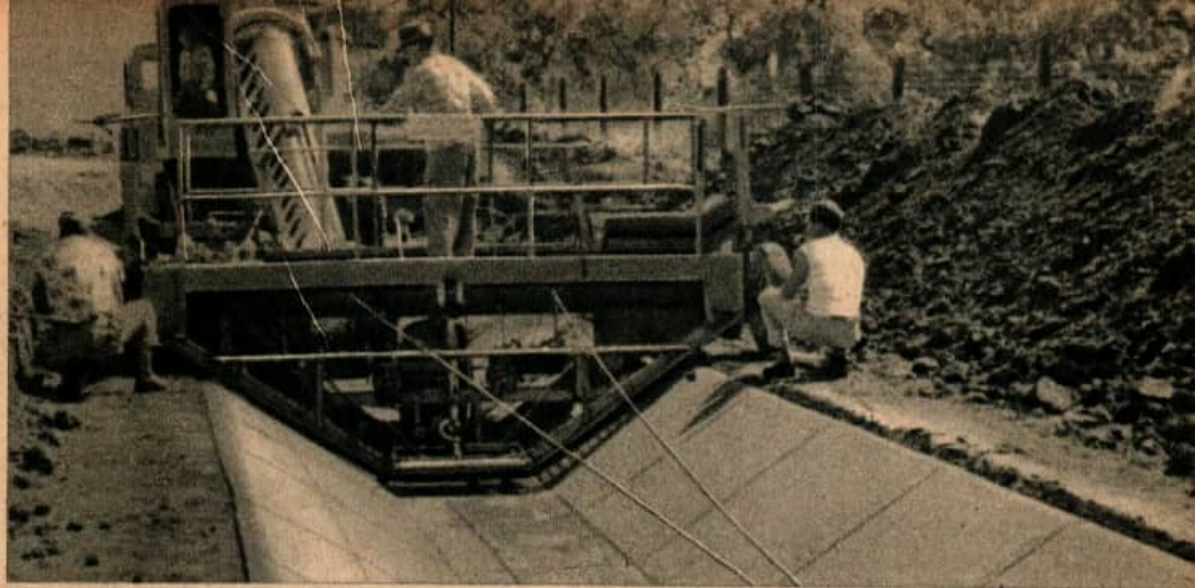
Une autre méthode de conservation de l'eau en circulation est le revêtement des canaux avec une couche de béton sans joints.



La poutrelle de force de la machine que l'on voit à gauche pousse vers l'avant une énorme pelleteuse qui est maintenue à l'alignement par des patins en acier, puis la ramène en arrière, la forçant à mordre dans le sol à la profondeur correcte. La machine laisse derrière elle un canal aux parois très lisses.



Lorsque la pelleteuse est pleine, la poutrelle s'élève et pivote sur le côté. La benne bascule alors et la terre est déversée à côté du nouveau canal. Lorsque la machine repart vers l'avant la pelleteuse se retrouve en position pour le prochain prélèvement.



**Le fossé formé par l'énorme pelleteuse peut être revêtu de béton par une machine se déplaçant derrière l'excavatrice.**

Le fossé est d'abord creusé, puis un treillis d'armature en acier est posé dans celui-ci. Le béton est mélangé et épandu sous pression d'air au moyen d'un tuyau souple. Le mortier sort de ce dernier à grande vitesse et fait rapidement corps avec l'armature.

Pour le disposer à la hauteur convenable, le treillis est soulevé à la position voulue avec des barres se terminant par des crochets. Le béton est d'abord déposé sous certains points stratégiques de l'armature afin de faire tenir celle-ci en place, puis les surfaces se trouvant entre ces points de support sont remplies à leur tour à l'épaisseur requise.

Le béton soufflé à l'air comprimé permet d'obtenir un travail propre et net. Il ne présente aucun joint par lequel une infiltration puisse commencer. La surface est lisse et l'eau coule sur celle-ci rapidement et sans aucune résistance.

Des plaques asphaltées sont aussi utilisées pour former des revêtements étanches dans les fossés d'irrigation anciens et nouveaux. Ces panneaux armés et moulés sont posés directement sur les vieilles surfaces fissurées ou sur la terre des excavations et constituent une « doublure » souple et ne risquant pas de se fendre pour les aménagements d'emmagasinage ou de distribution des eaux. Ils conservent leur forme sous n'importe quel climat et ne sont pas affectés par la gelée.

Ces plaques sont faites de cinq matériaux de protection et d'étanchéité. Leur centre est une épaisse couche d'asphalte ou goudron malléable soufflé à l'air comprimé et renforcé de certains matériaux et certaines fibres. Cette mixture est préparée et moulée à chaud et sous pression de façon à former des plaques de l'épaisseur et de la largeur voulue. De chaque côté de cette couche centrale se trouve une couche de feutre asphalté, et sur chaque surface extérieure est appli-

quée, de plus, une couche de protection en asphalte imperméabilisant.

L'argile minérale, dite bentonite, est quelquefois employée pour rendre étanche les parois en terre. Ce matériau gonfle jusqu'à atteindre de nombreuses fois son volume d'origine lorsqu'il entre en contact avec l'eau. Il est mélangé par ratissage et roulage à la terre de surface, sur une profondeur de 8 à 10 cm. Il comble ainsi les vides naturels se trouvant entre les granules du sol et arrête l'infiltration de l'eau. Lorsque cette argile a été appliquée, elle conserve indéfiniment ses qualités imperméabilisantes et n'est pas affectée par les assèchements et détrempages successifs.

L'emploi d'une méthode de construction des fossés d'irrigation dépendant souvent de

**Les plaques d'asphalte armé, formées de cinq couches de matériaux, sont aussi utilisées comme revêtement étanche pour les fossés d'irrigation.**





son prix de revient, une grande partie de ceux-ci, particulièrement dans les fermes d'élevage, ne comportent aucun revêtement étanche. Le résultat de ceci est que les mauvaises herbes envahissent l'intérieur et les bords des canaux.

Et toute obstruction ou toute dépression de la surface contrarie l'écoulement de l'eau, réduisant le débit de la canalisation et ouvrant la porte à l'érosion.

Cet état de choses crée un important problème d'entretien. Mais ce problème se trouve aujourd'hui en cours de simplification grâce aux nouvelles méthodes d'aménagement des canaux et aux nouvelles machines de nettoyage.

L'une de ces machines fonctionne sur le côté d'un tracteur. C'est une lame de rectification des pentes, de 6,40 m de long, articulée à l'arrière d'un tracteur. Elle est abaissée de façon à reposer sur le talus formé par le côté du canal. Lorsque le tracteur avance, la lame arrache les mauvaises herbes et la mousse, et lisse la surface de celui-ci. Lorsque la lame est encombrée par les débris, des câbles métalliques la tirent sur la rive du canal et un soc spécial monté à l'arrière du tracteur épand la terre et les débris de façon à les empêcher de retomber dans le fossé.

La même compagnie a fabriqué une machine à usages multiples qui creuse, forme et nettoie les fossés d'irrigation. Celle-ci peut

Ce lance-flamme à gaz butane est employé pour brûler les mauvaises herbes qui retardent l'écoulement de l'eau dans les fossés d'irrigation.

La tuyauterie en béton continue se forme dans un fossé à fond incurvé. Le béton frais s'écoule du camion dans une trémie montée à l'arrière du traineau de transport des coffrages.

traverser un champ d'elle-même en creusant au passage un fossé d'à peu près n'importe quelle dimension. Elle peut aussi suivre un ancien canal en le dégagant des roseaux et autres mauvaises herbes tout en le remettant en forme.

Cette excavatrice creuse un fossé à fond plat de largeur et de pentes latérales uniformes. Elle comporte trois lames de chaque côté, lesquelles peuvent toutes être facilement actionnées par des dispositifs hydrauliques commandés à partir d'un tableau de bord installé devant l'opérateur.

Ces dispositifs permettent de disposer les lames à de nombreuses positions et de pouvoir ainsi former les pentes latérales suivant toutes les spécifications standard qui peuvent être prescrites. L'ensemble de l'appareillage excavateur peut aussi être réglé dans différentes positions permettant de régler la largeur du canal à volonté.

Un autre perfectionnement récent en matière d'excavatrices est une machine géante, qui porte à l'avant une pelleteuse qui fonctionne en allées et venues au bout d'un puissant bras de force qui la pousse, la tire et la fait pivoter.

C'est ainsi que de nouvelles machines, de nouveaux matériaux et de nouvelles méthodes aident à surmonter la multitude de difficultés associées à la distribution de l'eau qui doit suivre la rapide mise en valeur des terres urbaines et rurales des Etats-Unis. Et l'eau est un problème qui coûte très cher aux contribuables américains.

Dans la seule Californie, plus de 3 000 milliards de francs (6 milliards de dollars) ont été dépensés pour les installations de captage et de distribution de l'eau au cours des soixante-quinze dernières années. Et cependant, en dépit de leurs efforts, les organisations qui étudient et construisent ces installations, sont dépassées dans la course entreprise pour rester à la hauteur du fantastique développement de la population, de l'agriculture et de l'industrie. C'est pourquoi il faut employer tous les moyens disponibles pour éviter de gaspiller l'eau.

