

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 61 (1935)  
**Heft:** 26

**Artikel:** L'électrification rurale en France  
**Autor:** R.C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-47042>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 26.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Etanchement des grands barrages par voile en tôle.

Dans le numéro d'août dernier des « Annales des ponts et chaussées », MM. Grelot et Chalos décrivent un procédé d'étanchement des grands barrages qui « n'a d'ailleurs pas encore été réalisé et qu'ils n'auraient pas fait connaître dès maintenant si, avec leur haute autorité, M. l'inspecteur général Willemain et M. le professeur Lugeon, de l'Université de Lausanne, ne les y avaient invités ».

Nous extrayons de cette note ce qui suit :

Le masque d'étanchéité comporte essentiellement un voile continu en tôle d'acier dit « semi-inoxydable », au cuivre, de 6 mm d'épaisseur. Il est constitué par des éléments de 10 m de longueur, dont la dilatation dans le sens vertical est rendue possible ; deux éléments successifs sont reliés par un joint de dilatation situé dans un plan vertical.

Ce voile est incorporé dans un mur de béton ancré dans le sol de fondation à sa partie inférieure, armé au voisinage de ses deux faces, et dont la face aval prend appui sur le parement amont du barrage.

Chaque élément du voile est formé par une tôle, dont les bords, relevés sur les quatre côtés, sont disposés parallèlement aux bords de l'élément contigu. La continuité du voile est assurée au moyen de soudures faites sans métal d'apport, soit au moyen du procédé à l'hydrogène atomique, soit avec une électrode de graphite.

Le voile est relié au barrage, au voisinage de son parement amont, au moyen d'ancrages réalisés par des bandes de tôle étroites, disposées horizontalement tous les mètres ; ces bandes sont soudées sur le voile et scellées à leur autre extrémité dans la maçonnerie du barrage. Afin de permettre aux tôles formant le voile de se dilater et de se raccourcir librement

dans le sens vertical, sans rencontrer une résistance qui entraînerait une fatigue excessive du métal des bandes horizontales, celles-ci ne sont scellées dans la maçonnerie du barrage qu'à partir d'une certaine distance de son parement amont. L'intervalle laissé libre entre le plan du parement et l'origine du scellement est rempli d'asphalte.

Le voile est situé, sur la plus grande partie de sa hauteur, dans un plan parallèle au parement du barrage ; à la partie inférieure, il s'en écarte pour envelopper une galerie de visite et d'évacuation d'eaux d'infiltration pouvant provenir d'autres régions de l'ouvrage. Il est ancré, à sa partie inférieure, dans un massif de béton, faisant partie de la fondation du masque d'étanchéité, et le joint correspondant est rendu étanche au moyen d'asphalte.

Chacun des éléments du voile, de 10 m de largeur, est réuni à l'élément voisin par une tôle cylindrique, sur les bords de laquelle les deux éléments contigus sont soudés ; cette tôle cylindrique, elle-même constituée par des éléments soudés bout à bout, permet, par ses déformations, les dilatations du voile dans le sens horizontal. Des dispositions sont prises pour que ces déformations se produisent effectivement dans les régions libres de la tôle.

Le voile en tôle est protégé contre l'action directe des eaux par un mur de béton de ciment vibré, au dosage de 250 kilogrammes par  $m^3$ , dans lequel il est incorporé ; la liaison est réalisée au moyen de spires en fil d'acier de 8 mm, espacées de 1 m environ, soudées sur les deux faces du voile.

L'épaisseur de ce mur croît depuis la partie supérieure jusqu'à la partie inférieure, où il s'épanouit, pour venir s'an-crez dans le sol de fondation sur lequel repose le barrage, et à une cote plus basse, de manière à former paraouille. Le mur comporte des armatures sur ses faces amont et aval, pour s'opposer aux fissurations qui pourraient résulter de ses déformations éventuelles, d'ailleurs très limitées.

Le parement amont du barrage étant préalablement lissé par un enduit, et une feuille de papier goudronné étant appliquée sur lui au moment du coulage du mur, les deux surfaces en contact n'adhèrent pas l'une à l'autre.

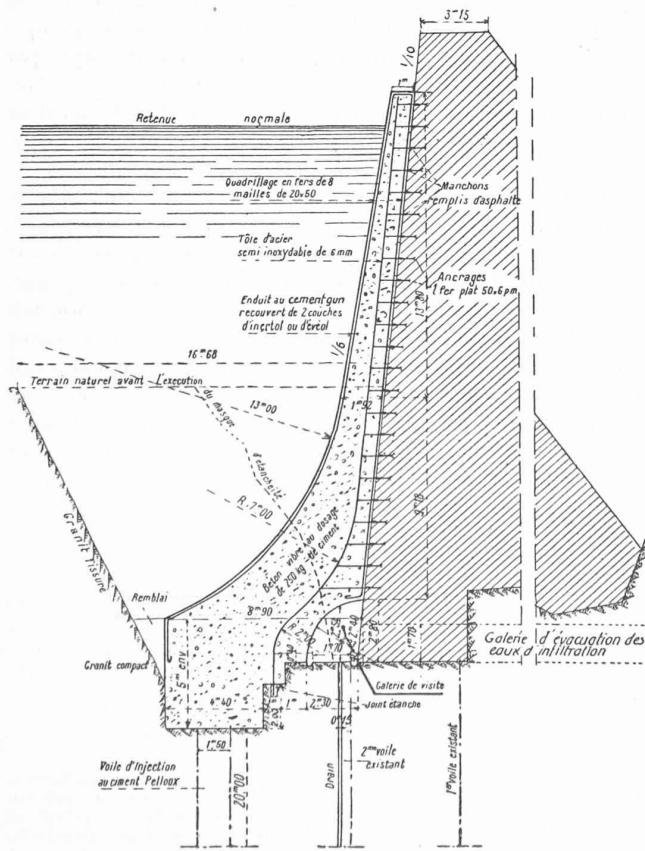
D'autre part, la paroi amont du mur est protégée par un enduit au cement gun, recouvert de deux couches d'inertol ou d'évéoil.

Sous la fondation de ce mur sont prévus deux voiles d'injection au ciment Pelloux, qui seront établis avant le commencement des travaux, à 1,50 m de distance l'un de l'autre.

Si, malgré toutes ces précautions, des infiltrations se produisaient, en particulier sous la fondation, les eaux seraient recueillies dans la galerie longitudinale ménagée au pied même du barrage, et seraient ensuite évacuées à l'aval par une galerie transversale. Dans la galerie longitudinale débouchent des drains ménagés au préalable dans le sol de fondation : ses dimensions sont telles qu'elles permettraient, éventuellement, d'y utiliser l'outillage nécessaire à l'établissement d'un voile d'injection supplémentaire.

Ce dispositif d'étanchéité peut être appliqué dans toutes les régions du barrage, quelles que soient les sujétions qui se présentent ; par exemple, au voisinage du déversoir, ou des buses de vidange : la souplesse du procédé d'assemblage par soudure permet de réaliser très aisément la continuité du voile métallique, ainsi que l'ont montré les études de détail.

MM. Grelet et Chalos ne doutent pas que l'exécution fera apparaître l'opportunité d'apporter des modifications de détail aux dispositions qui viennent d'être sommairement décrites ; nous pensons néanmoins, disent-ils, que l'emploi du métal soudé électriquement jouera un rôle important pour assurer, dans des conditions assez peu onéreuses et d'exécution rapide, l'étanchement des anciens barrages en maçonnerie dont l'état commence à faire éprouver quelques craintes, et permettra d'améliorer aisément les conditions de leur conservation.



## Etanchement d'un barrage par voile en tôle.

## L'électrification rurale en France.

Au moment où les travaux d'électrification du territoire touchent à leur fin, il nous paraît intéressant d'exposer aux lecteurs du « Bulletin technique » les conditions de cette

électrification, qui n'a été réalisée que grâce aux subventions de l'Etat.

*Nécessité des subventions.* Avant l'avènement de la politique des subventions, 68 % des communes, représentant 29,2 % de la population, ne possédaient aucune distribution d'énergie.

La population rurale française ne vit pas en agglomérations ; chacun vit sur sa terre, et le bourg, chef-lieu de la commune, ne comprend que quelques maisons ; dans certaines régions du Midi, il n'existe que des maisons éparses.

Le paysan travaille tant qu'il fait jour ; il ignore l'heure légale ; le soir, chez lui, il vit dans une demi-obscurité, il mange à la lueur du feu qui brûle dans sa cheminée ; n'étant pas abonné à un journal, ne lisant pas, il n'a pas besoin de lumière pour lui. Dans les régions où le bétail est dehors toute l'année, on n'a pas besoin de lumière dans les écuries.

Une telle clientèle, épars et n'éprouvant pas le besoin de s'éclairer, ne pouvait pas être alimentée économiquement. C'est principalement pour empêcher l'exode des générations d'après-guerre que l'on a décidé l'électrification générale du territoire. Une loi de 1925, simplifiant le régime des permissions de voirie, a donné une vigoureuse impulsion à l'électrification, si bien qu'au 1<sup>er</sup> janvier 1932 il n'y avait plus que 736 communes (197 000 hab.) n'ayant fait aucune démarche en vue de leur électrification.

*Montant des subventions.* Les communes à population dense ont été électrifiées en premier lieu ; en 1924, l'Etat fixait à Fr. 300 le maximum de dépense par habitant desservi ; plus tard, à mesure que le nombre d'abonnés par km de ligne diminuait, ce maximum était augmenté peu à peu : il atteint actuellement Fr. 600.

La subvention est de 50 % de la dépense réelle s'il s'agit de l'électrification des écarts d'une commune déjà électrifiée, et de 33 % sur la dépense correspondant à Fr. 600 par habitant s'il s'agit d'une électrification nouvelle, l'excédent étant subventionné à raison de 50 %.

L'Etat prête, à un taux réduit (3 %) les sommes nécessaires pour couvrir les dépenses non couvertes par les subventions. Mais, comme cet argent il l'emprunte à 6,5 %, il peut octroyer, au lieu de l'emprunt, une nouvelle subvention qui tient compte de la bonification d'annuité, calculée pour une durée de 30 ans, et qui varie, suivant les cas, de 10 à 16 %. L'Etat a accordé, jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1935, plus de Fr. 1 500 000 000 de subventions.

Certains départements donnent des subventions importantes, atteignant les 50 % de celles de l'Etat ; d'autres se bornent à garantir les annuités des emprunts effectués par les communes ou les syndicats. Dans certains cas, les 94 % des dépenses sont couverts par les subventions.

*Financement des travaux.* Plusieurs communes peuvent former un syndicat, qui bénéficie de l'assistance du Service du génie rural. C'est le syndicat qui choisira le concessionnaire chargé de l'exploitation du réseau et de la fourniture du courant, et éventuellement de l'exécution des travaux. Le concessionnaire participe aux frais de premier établissement, mais dans une très faible mesure (de 1 à 20 %) ; il est, en général, au bénéfice d'une concession de 30 ans, le réseau concédé comprenant les lignes et les postes de transformation, mais non les branchements et les compteurs. Pour amortir le réseau, le syndicat charge le concessionnaire de prélever une surtaxe pour chaque kWh vendu, en général Fr. 1 ; comme, dans la plupart des cas, le produit de cette surtaxe serait insuffisant, les communes membres du syndicat préfèrent prélever des centimes additionnels.

*Exécution des travaux.* Les subventions ne sont accordées

que pour des travaux neufs, et il est de l'intérêt de tous que les réseaux soient construits en matériaux durables : au début, dans un but d'économie, on a construit des lignes *H.T.* en utilisant des conducteurs en acier ; ceux-ci, attaqués par la rouille, doivent maintenant être remplacés aux frais des communes ; de même, certains réseaux établis sur des poteaux de bois ne pourraient pas être entretenus par le concessionnaire sans l'assistance des communes. Aussi les réseaux sont-ils, maintenant, construits avec des poteaux en béton.

Il n'existe aucun règlement pour l'exécution des réseaux ; en principe, le courant est triphasé, à 50 périodes, mais on trouve les distributions suivantes :

*a)* Lignes *H.T.* triphasées ; lignes *B.T.* triphasées à 4 fils.

*b)* Artères principales triphasées ; lignes *H.T.* secondaires monophasées (2 phases du triphasé) ; lignes *B.T.* monophasées.

*c)* Lignes *H.T.* triphasées ; lignes *B.T.* triphasées à 4 fils pour les fermes pouvant prendre la force motrice, et monophasées pour les roulottes.

En général, on alimente seulement les immeubles qui peuvent être traités économiquement ; pratiquement, la proportion des immeubles alimentés atteint 95 % du total des immeubles, habités ou pas.

Les postes de transformation sont principalement aériens ; la puissance du transformateur varie de 3 à 25 kVA.

La tension de distribution est de 230/400 V ; maintenant on a tendance à revenir à la tension de 110/190. Les installations intérieures sont faites sous tubes ; n'importe qui peut les faire, mais elles sont très sérieusement vérifiées.

Les réseaux sont en général largement dimensionnés ; il existe dans le Midi beaucoup d'entrepreneurs de battage utilisant, sur leurs batteuses, des moteurs de 12 ch.

*Tarification.* Le concessionnaire n'étant pas toujours un producteur de courant est obligé de vendre cher le courant que lui-même paie un prix élevé ; le rendement du réseau est très bas. Dans un réseau comprenant 68 postes de transformation, de 7,5 à 20 kVA, le rendement était de 30 % la première année après la mise en service, la consommation par habitant desservi étant, pour la France rurale, en moyenne de 15 kWh : an.

A cause du peu d'utilisation, l'électricité reste un luxe, car en moyenne le prix du kWh est de Fr. 2,20 pour l'éclairage, et de Fr. 1,60 pour la force motrice. Il faut tenir compte qu'un journalier agricole gagne Fr. 10 par jour, et qu'un litre de lait est payé Fr. 0,30 au producteur.

La consommation reste stationnaire, ou n'augmente que très lentement l'électricité n'étant utilisée que pour l'éclairage ; les compteurs ne sont relevés que tous les deux mois.

L'agriculture traverse une crise terrible, mais tant que la population rurale n'aura pas changé d'habitudes et restera attachée aux vieilles coutumes, la consommation n'augmentera pas. En hiver, toute la famille veille autour du feu, et travaille tant bien que mal à la lueur de celui-ci ; le besoin d'appareils ménagers ne se fait pas sentir. Deux ans après la fin des travaux, il n'y avait, sur un réseau alimentant 5000 habitants, qu'un moteur de 6 ch, environ 20 fers à repasser, et 5 pompes de 0,5 ch.

R. C.

## NÉCROLOGIE

### Alphonse Vaucher.

Alphonse Vaucher, né à Genève le 17 janvier 1871, mort dans cette ville, le 23 septembre 1935, après une vie bien remplie, était le fils de H. Vaucher, architecte, et le petit-fils de