Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 79 (1953)

Heft: 9-10: École polytechnique de l'Université de Lausanne: publication du centenaire 1853-1953, fasc. no 1

Artikel: Aspects de la distribution d'eau moderne

Autor: Herter, Ch

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-59759

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: 09.12.2025

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

ASPECTS DE LA DISTRIBUTION D'EAU MODERNE

par Ch. HERTER, ingénieur conseil, Vevey
Directeur du Service des Eaux de Vevey-Montreux

La distribution d'eau occupe dans la science appliquée un vaste domaine qui échappe en bonne partie à l'attention des milieux techniques et industriels. En effet, dans tous les pays, la distribution est une affaire publique, réservée aux communes, quelquefois à l'Etat. Hormis les services d'eau de grandes villes qui disposent d'un personnel technique spécialisé et dont les ressources financières permettent des installations conformes aux exigences, il arrive trop souvent que le soin de l'alimentation des agglomérations soit laissé à des personnes incompétentes ou dont les seules connaissances hydrauliques sont limitées aux vases communicants.

Quand on connaît l'importance des capitaux investis dans les installations de distribution, si l'on songe aux besoins en eau grandissant d'année en année, ainsi qu'aux exigences de l'hygiène, on doit se convaincre que la distribution d'eau occupe une place de premier plan dans l'urbanisme moderne. D'ailleurs, c'est d'urbanisme en général qu'il conviendrait de parler, puisqu'on tend à grouper tout ce qui touche à la santé publique dans les mains du distributeur d'eau : l'eau potable et industrielle, l'évacuation et le traitement des eaux résiduaires.

Donner quelques aspects de la distribution d'eau moderne ne peut qu'effleurer les problèmes qui se présentent aujourd'hui. Il convient tout d'abord de dire que le distributeur d'eau est un spécialiste dont la formation technique de base est le génie civil ; mais il doit réunir sous sa direction toutes les questions traitant de la recherche de l'eau, de son chimisme, de ses qualités bactériologiques, de son traitement, comme de sa distribution. Le distributeur d'eau doit encore avoir l'attention attirée sur les problèmes administratifs et juridiques, comme sur les questions financières que posent la capture et la distribution de l'eau aux usagers. Il coordonne ainsi les travaux du géologue, du chimiste et du bactériologue ; il interprète les résultats acquis et étudie les ouvrages en conséquence.

Le groupement professionnel de notre pays qui traite de ces questions est la Société suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux, laquelle réunit en particulier tous les Services d'eau, grands et petits, ainsi que tous les techniciens et industries intéressés à la distribution de l'eau. Comme on ne saurait dans ce domaine parler de normalisation, mais bien d'applications de quelques principes, la Société a publié des directives — des conseils en quelque sorte — qui sont le résultat des travaux et expériences de ses membres. Son bulletin mensuel contient d'autre part de précieuses descriptions d'ouvrages réalisés et d'intéressantes études, scientifiques ou technologiques, pour l'ingénieur.

On assiste dans tous les pays à une émulation réjouissante dans le domaine de l'eau. Partout où l'on s'équipe à neuf, on applique maintenant des méthodes scientifiques rigoureuses et une technique très poussée. L'augmentation prodigieuse de l'emploi de l'eau a puissamment contribué au développement des Services, à accélérer les transformations et extensions.

La recherche et la prise de l'eau

Si les ressources en eau potable sont encore importantes, elles ne sont pratiquement pas inépuisables. Dans de nombreux pays on procède à des inventaires, à une évaluation des ressources hydrauliques en vue d'une organisation plus judicieuse de la distribution et d'une répartition plus conforme aux moyens et aux besoins. C'est la tâche de l'hydrologue (ou hydrogéologue). L'hydrologie a pour but la connaissance du caractère global des eaux de la nature ; elle procède surtout par voie de synthèse, en réunissant en un seul tableau les résultats de disciplines dont les points de vue sont différents : géologie, météorologie, chimie, bactériologie, hydraulique.

L'opinion que la recherche et le captage de l'eau sont une affaire de hasard, de chance, est excessive. L'hydrologie scientifiquement appliquée à une région donne des résultats surprenants. Les moyens de reconnaissance et de recherche, travaux préparatoires à tout captage, sont nombreux quand on veut bien les utiliser : sondages simples, sondages profonds, méthodes géophysiques et géoélectriques. L'analyse des rapports : précipitations, écoulements, évaporation, infiltration, permet de tirer des conclusions précieuses sur les gisements d'eau.

Quant aux travaux d'exploitation des résultats de la recherche hydrologique, le captage proprement dit pris dans un sens général, ils ne sortent pas du cadre du Génie civil appliqué au sous-sol. Les difficultés ne manquent certes pas, car les ouvrages qu'il s'agit de construire sont petits, trop petits à côté des phénomènes de la nature. Deux règles essentielles sont à observer :

Le maintien de la qualité de l'eau saisie et le maintien de la circulation naturelle des eaux souterraines.

Trois exemples schématisés de captages modernes réalisés (fig. 1) montrent comment on a observé la deuxième des règles ci-dessus.

L'exploitation des nappes souterraines est en pleine évolution. Les phénomènes biologiques, physico-chimiques au sein du milieu aquifère, le mode de formation des terrains sourciers, leur alimentation, continuent à faire l'objet de recherches fort intéressantes. En présence de phénomènes complexes, dont les effets sur l'eau saisie sont souvent désastreux, les ouvrages de prise d'eau, les puits filtrants, doivent être adaptés aux conditions locales (fig. 2).

Mentionnons pour mémoire l'utilisation des eaux de nos lacs quand les conditions s'y prêtent. L'eau

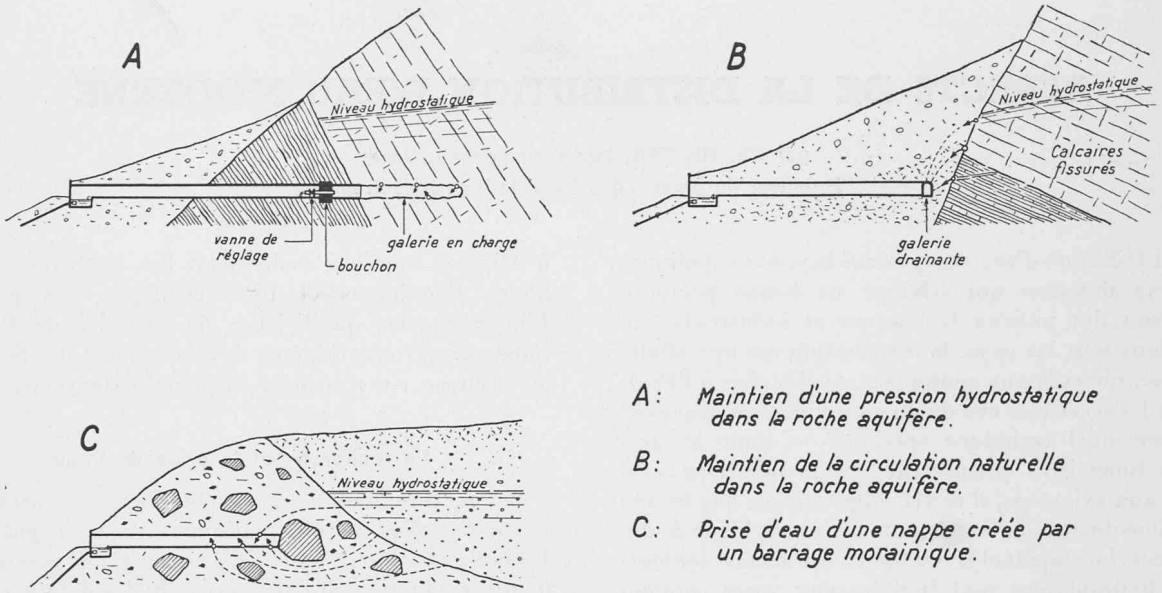


Fig. 1. — Exemples de captages en galerie ne modifiant pas la circulation naturelle de l'eau souterraine.

de lac exige presque toujours une clarification par filtration, rapide ou lente, dont la technique est encore en pleine évolution.

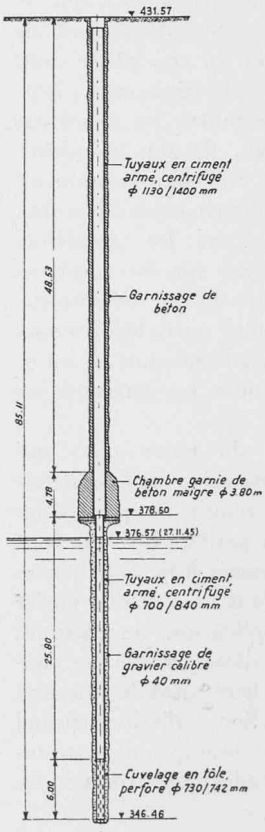
L'idée de remplacer un écoulement souterrain insuffisant ou de compléter le déficit pluviométrique par un *nourrissement artificiel des nappes souterraines* a déjà été envisagée il y a quelques années. La méthode d'application du procédé variera sans doute d'un endroit à l'autre, mais une étude scientifique prélable est nécessaire dans chaque cas. L'introduction d'une eau étrangère dans une nappe, la surélévation artificielle du niveau phréatique par exemple, peut causer de désastreux mécomptes. Ceux-ci sont dus à la turbidité de l'eau étrangère amenée, à des colmatages chimiques, à un ralentissement de la vitesse de percolation avec les conséquences connues.

Réseaux et ouvrages de distribution

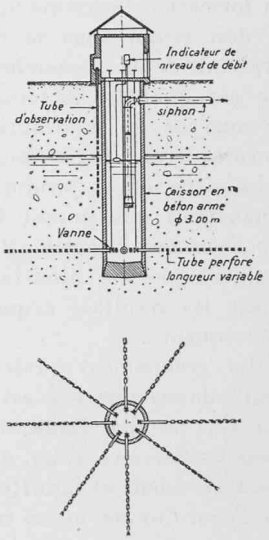
Comme chacun sait, les ouvrages classiques d'une distribution d'eau sont les réservoirs. Ces ouvrages se construisent d'après la technique du moment et suivent l'évolution des méthodes de construction (fig. 3, 4, 5). Peu importent leur forme, leur mode d'exécution ; pour le distributeur d'eau c'est l'emplacement, l'altitude et le volume qui sont les éléments essentiels à déterminer.

Quelle est la tendance actuelle ? Brièvement, disons que le volume des réserves doit être au moins égal à la consommation d'une journée, voire de deux dans le cas d'une adduction par pompage où les risques de pannes ne sont pas exclus. La place d'une réserve est aussi près que possible du centre de gravité de la consommation, souvent difficile à concevoir dans les grandes villes. C'est pourquoi on en vient à *l'asservissement* de plusieurs ouvrages placés à des niveaux différents, (fig. 6) commandés automatiquement à distance depuis un poste central de commande. Pour la distribution de quartiers élevés d'une agglomération, on adopte couramment la *surpression*, soit la mise en charge du réseau par pompage, dans un réservoir — cloche à air d'une dimension appropriée et où la pression est maintenue à une valeur convenable.

Il est rare de créer actuellement de toute pièce une distribution. Nos Services modernes sont souvent prisonniers du passé et doivent péniblement s'adapter aux exigences actuelles. Les distributions de grandes villes, comme celles de communes de moindre impor-



Puits profond. Perly.
Service des Eaux de Genève.



Puits à forages horizontaux.
Vallée de l'Aar.
Service des Eaux de Berne.

Fig. 2. — Puits filtrants.

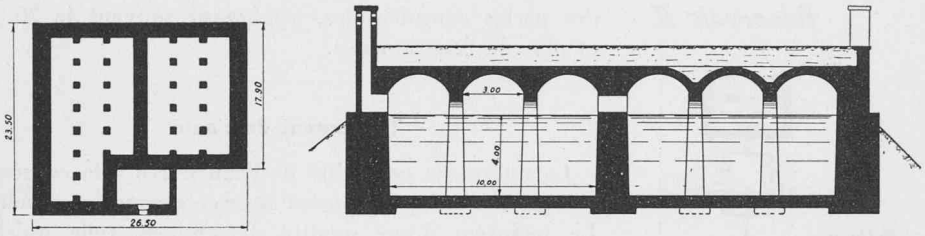


Fig. 3.
Réservoir de 1282 m³.
Construit en 1869.

tance, n'ont pu se transformer qu'en éliminant les conceptions initiales périmées. Certaines de ces réalisations modernes sont des modèles du genre (fig. 7, 8).

L'étude, le calcul des distributions sont du domaine de l'hydraulique pure. Des progrès très importants ont été acquis dans l'étude de la modification de la rugosité des parois d'une conduite ; on cherche encore une méthode pratique de calcul permettant de connaître l'influence de la rugosité en fonction de l'âge de la conduite. Mais si on est au clair pour les amenées dont le régime est bien établi, il n'en est pas de même de la distribution urbaine. Car les débits, eux, ne sont connus que d'une manière très grossière ; et pour peu qu'on ajoute les nécessités de la défense contre l'incendie, on est souvent amené à prévoir des calibres très importants. Du moins en apparence, car l'expérience dans ce domaine a démontré combien les réseaux deviennent rapidement insuffisants en raison de l'augmentation incessante de la consommation.

Dans les distributions modernes, *où la stabilité de la pression de service est une nécessité* en raison de la multiplicité des appareils ménagers sensibles, il est devenu indispensable de créer de grandes artères principales d'alimentation. Dès lors, en négligeant les multiples conduites secondaires, on peut se livrer à un calcul rationnel. Et c'est ainsi que plusieurs auteurs nous proposent pour les « *réseaux maillés* » de nouvelles méthodes de calculs d'un très grand intérêt.

L'étude rigoureuse des réseaux maillés, des lignes de charge et de leurs variations, des amenées à longue distance est devenue indispensable. L'établissement de réseaux urbains ou régionaux devant desservir des quartiers ou des agglomérations d'importance diverse, ne saurait se concevoir sans cela.

Quant à l'établissement des conduites dont le développement atteint parfois plusieurs centaines de kilomètres, il fait l'objet maintenant de règles très strictes. Là aussi l'empirisme est en voie de disparaître, comme la méfiance incroyable de certains milieux techniques pour tout matériel nouveau. A côté des exigences à observer concernant les efforts internes et externes, la fondation d'une conduite, sa résistance aux vibrations de la circulation moderne, le distributeur d'eau doit plus que jamais se préoccuper des corrosions de toute nature. Citons dans ce domaine les applications toute récentes de la protection cathodique contre les courants vagabonds. La corrosion provoque dans les réseaux

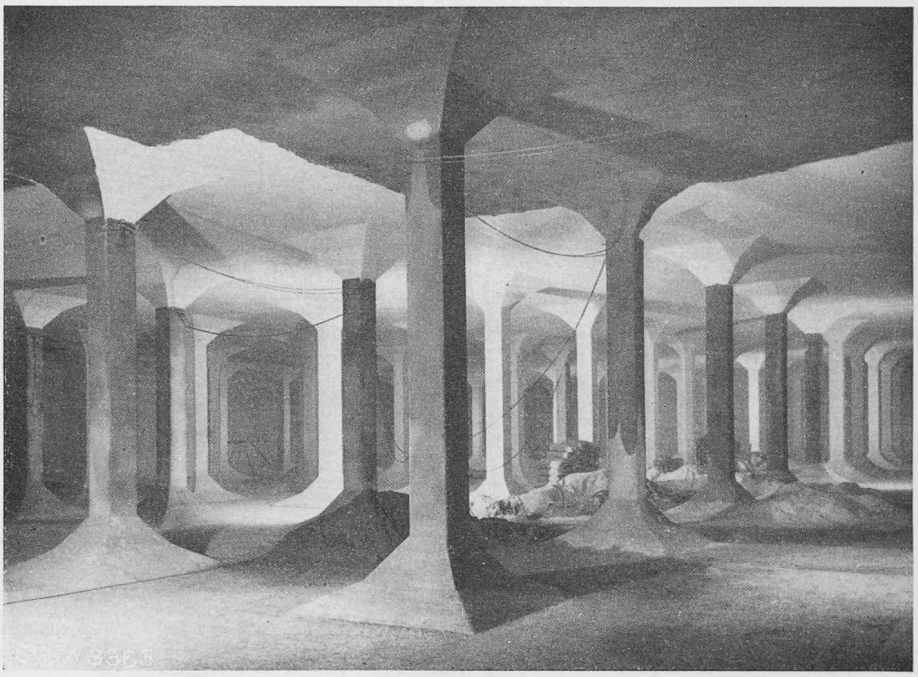


Fig. 5. — Réservoir de 18 000 m³. Construit en 1949. (Service des Eaux de Bâle.)

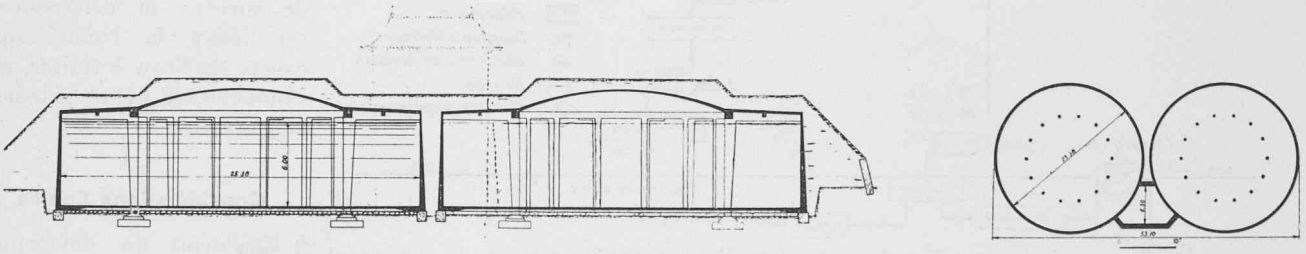


Fig. 4. — Réservoir de 6000 m³. Construit en 1931. (Service des Eaux de Vevey-Montreux.)

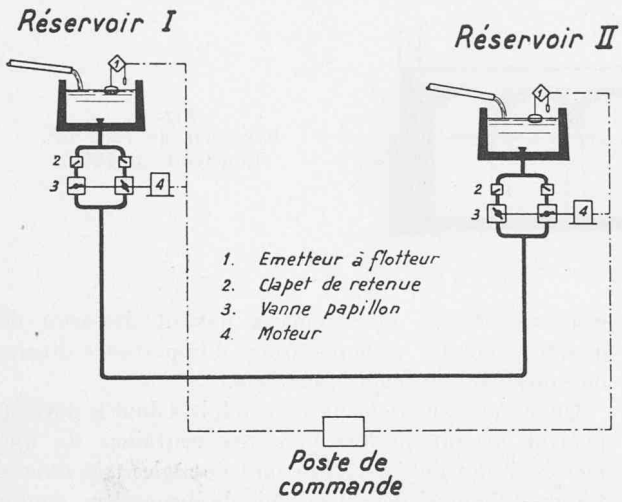


Fig. 6. — Asservissements des installations par commande à distance.
Transmission de niveaux et exploitation automatique.

des pertes considérables, atteignant souvent le 20 % et plus de l'eau amenée.

Traitement de l'eau

La notion de potabilité de l'eau livrée à la consommation s'est singulièrement aggravée avec les années. Le maintien d'une qualité déterminée, telle qu'elle est définie en Suisse par le Manuel des boissons et denrées alimentaires, est une préoccupation majeure des Services. Le tragique accident survenu en 1945, dans une petite distribution de la Suisse romande, a mis l'accent sur la nécessité d'un contrôle répété périodiquement, permanent, des eaux livrées.

Les installations doivent être prévues pour assurer le maintien de cette potabilité. Dans les grands réservoirs par exemple, on assure une circulation constante de l'eau afin d'éviter la stagnation (fig. 9), comme on supprime les dangereuses cheminées d'aération placées sur les plans d'eau et portes grandes ouvertes à toutes sortes de produits indésirables.

La plupart des Services d'eau suisses pratiquent la stérilisation préventive. C'est que dans un pays de plus en plus parcouru, ouvert au tourisme, les zones de protection ne sont plus respectées. La question des eaux usées et de leur épuration ou élimination n'a pas été pratiquement résolue. Aussi des mesures prophylactiques sont-elles maintenant pratique courante. La controverse commence avec la méthode ou le système à employer : filtration lente, produits chimiques comme hypochlorite ou chlore gazeux, moyens physico-chimiques comme ozone, ultraviolets et même ultrasons. La préférence va pour le moment au chlore gazeux dont l'emploi et des plus simple et des plus sûr.

La correction chimique n'est guère pratiquée en grand. Toutefois, quelques installations de déferrisation se sont construites avec plus ou moins de succès ; la déferrisation est liée à la connaissance exacte de l'eau à traiter, notamment son pH et sa teneur en gaz dissous.

Considérations finales

En dépit du développement des distributions d'eau,

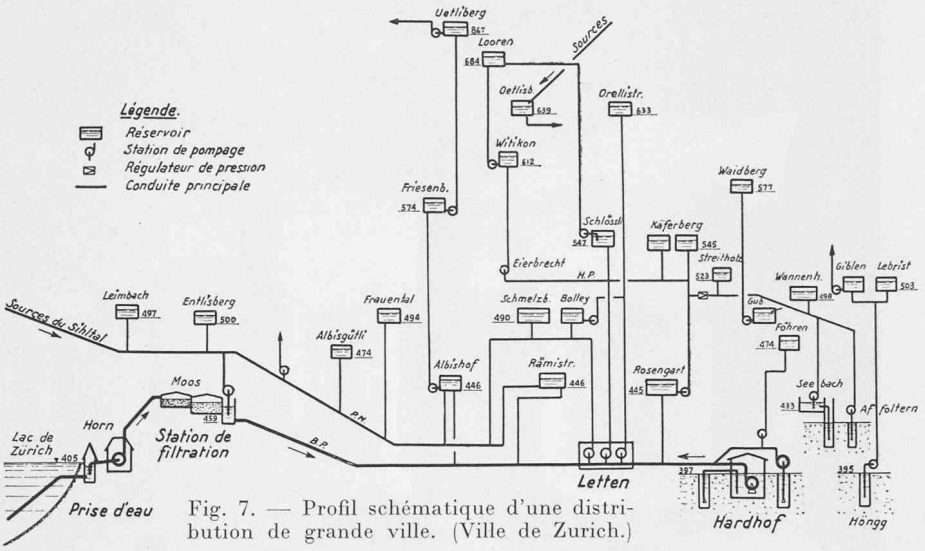


Fig. 7. — Profil schématique d'une distribution de grande ville. (Ville de Zurich.)

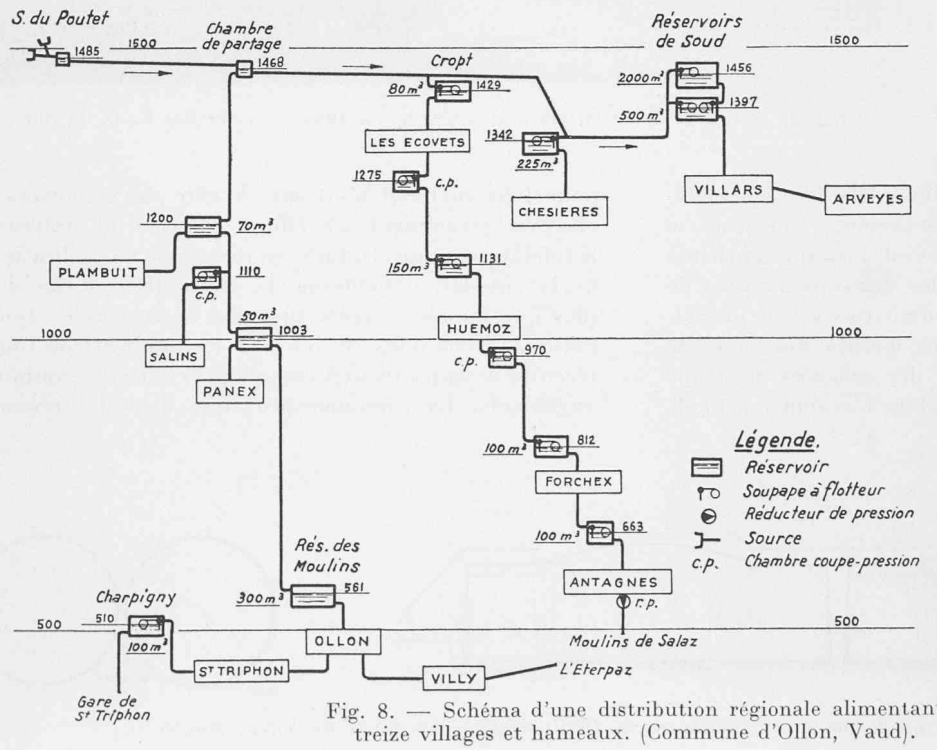


Fig. 8. — Schéma d'une distribution régionale alimentant treize villages et hameaux. (Commune d'Ollon, Vaud).

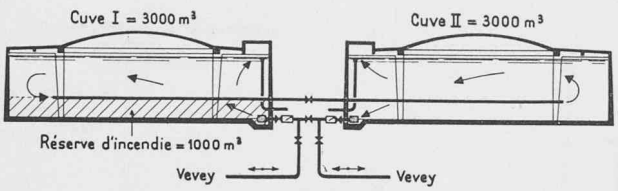


Fig. 9. — Circulation forcée dans un réservoir placé en bout de réseau.

La réserve d'incendie est constamment renouvelée.

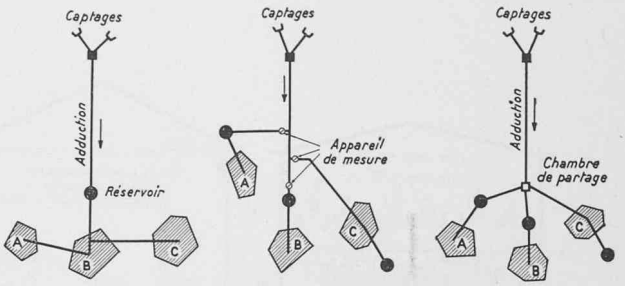


Fig. 10. — Schéma de distributions régionales.

Captages : sources, nappe souterraine, lac.
Adduction : à gravité ou par pompage de refoulement.

on doit se demander si les conceptions et les réalisations sont allées de pair avec l'utilisation des ressources hydrauliques et leur mise en valeur. Ne fait-on pas fausse route en conservant la conception traditionnelle des réseaux communaux bien séparés. Nous avons exposé ailleurs la conception moderne des *réseaux de distribution régionaux*. Ces distributions régionales n'ont pas seulement l'avantage d'une meilleure répartition de l'eau. Du fait de leur importance, de leur organisation, de leurs moyens techniques, elles peuvent livrer l'eau à des prix plus bas ; elles sont manifestement un facteur social de premier ordre, soit économiquement soit hygiéniquement parlant.

Par trois exemples très schématisés (fig. 10) nous montrons les types de distributions régionales qui ont été réalisées :

Premier exemple : Les agglomérations A, B, C exploitent en commun une distribution établie sans considération de limite communale. L'ensemble des ouvrages est propriété d'un organisme unique (société, corporation de droit public).

Deuxième exemple : Les agglomérations A, B, C ont leur propre distribution, conservent leur autonomie, mais achètent l'eau à un super-réseau ; cependant A, B, C sont copropriétaires ou, en tout cas, intéressés à l'exploitation du super-réseau et peuvent intervenir dans la gestion.

Troisième exemple : Les agglomérations A, B, C ont construit en commun un super-réseau et se partagent l'eau amenée par gravité ou pompage, peu importe.

On pourrait donner quelques exemples de ces distributions régionales dont la création pose encore des problèmes juridiques et économiques très intéressants. En Suisse, l'autonomie communale, juste en soi, mais qui n'a rien à voir avec l'hygiène, s'oppose souvent à cette conception. En France, en Belgique, en Hollande, les pouvoirs publics, en vertu d'une législation progressiste, n'accordent leur appui qu'à des groupements intéressant souvent plus d'une centaine de communes

ADDUCTION, DISTRIBUTION D'EAU POTABLE ET SÉCURITÉ D'EXPLOITATION DU RÉSEAU DE LAUSANNE

par P. FATIO, ingénieur E.P.U.L., Chef du Service des Eaux de la Ville de Lausanne

Adduction

La population de la ville et de quelques communes suburbaines alimentées par les réseaux lausannois a passé, au cours des cinquante premières années de ce siècle, de 45 000 à 125 000 habitants.

La consommation d'eau, elle, a passé pendant la même période, de 2 000 000 à 12 000 000 m³ par année et de 127 à 710 litres par jour et par habitant, maximum d'été.

Comme partout d'ailleurs, la consommation spécifique a suivi et suit encore une courbe ascensionnelle impressionnante, engendrée par les exigences de l'hygiène et du confort, en plein

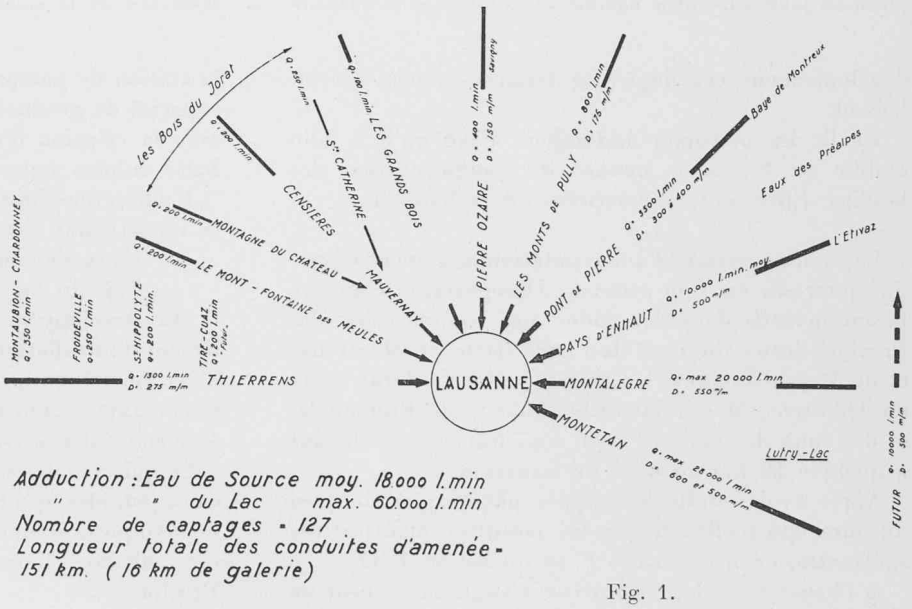


Fig. 1.