

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE - FACULTÉ DES SCIENCES

---

# Le lac de Joux

Etude hydrologique du bassin  
Recherches de mai 1953 à avril 1957

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

présentée  
à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne  
pour l'obtention du grade de docteur ès sciences

par

ERIC BOSSET

porteur du diplôme d'études de police scientifique de  
l'Université de Lausanne et du diplôme fédéral de chimiste  
pour l'analyse des denrées alimentaires

Imprimerie Birkhäuser S.A., Bâle

1962

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE  
FACULTÉ DES SCIENCES

---

Vu le rapport présenté par le jury d'examen, composé de MM. les Professeurs F. COSANDEY, directeur de thèse, O. JAAG, de l'E.P.F., J. DE BEAUMONT, doyen et de M. P. MERCIER, physicien, le Conseil de Faculté autorise l'impression de la thèse\*) de

Monsieur ERIC BOSSET

intitulée:

«Le lac de Joux. – Etude hydrologique du bassin.»

Lausanne, le 12 mai 1961.

Le doyen de la Faculté des Sciences:

J. DE BEAUMONT

\*) Ce tiré à part est un résumé de la thèse présentée dont le texte complet dactylographié peut être consulté à la Bibliothèque Cantonale et Universitaire de Lausanne.

Tiré à part de la Revue suisse d'Hydrologie, tome XXIV, fasc. 1 (1962)

# Le lac de Joux

Etude hydrologique du bassin  
Recherches de mai 1953 à avril 1957<sup>1)</sup>

Par E. BOSSET, Lausanne

Manuscrit reçu le 23 novembre 1961

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction . . . . .	91
PREMIÈRE PARTIE	
Etude générale du bassin	
I. Orographie, morphologie et hydrographie de la vallée de Joux . . . . .	91
II. Conditions climatiques et météorologiques de la Vallée. Mouvement des eaux des lacs . . . . .	94
III. Ravitaillement en eau potable de la Vallée. Evacuation des eaux usées . . . . .	97
DEUXIÈME PARTIE	
Etude hydrobiologique du lac de Joux	
IV. Programme des recherches . . . . .	99
V. Température et transparence des eaux . . . . .	103
VI. Caractéristiques physico-chimiques des eaux . . . . .	107
VII. Qualités bactériologiques des eaux . . . . .	121
VIII. Composition et évolution du plancton pélagique. Pêches littorales de plancton . . . . .	127
IX. Caractères chimiques et biologiques des sédiments . . . . .	139
X. Végétation littorale aquatique . . . . .	144
XI. Considérations générales sur la pollution du lac de Joux . . . . .	144
Conclusions . . . . .	149
Bibliographie . . . . .	149

<sup>1)</sup> Cette publication est un résumé de la thèse présentée en mai 1961 à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne. Le texte intégral, avec les planches et annexes, peut être consulté à la Bibliothèque cantonale et universitaire de Lausanne.

## INTRODUCTION

Comparativement à d'autres bassins, les lacs de la vallée de Joux n'ont guère attiré l'attention des chercheurs, sans doute à cause de leur isolement. Hormis quelques observations physiques et biologiques à la fin du siècle dernier, ils n'ont jusqu'à présent jamais fait l'objet d'études thermiques, chimiques et bactériologiques.

Autre constatation: la consommation d'eau des collectivités humaines et son augmentation constante posent à tous les échelons le grave problème de l'approvisionnement. Si dans l'état actuel, l'alimentation en eau potable des diverses agglomérations de la Vallée peut être considérée comme satisfaisante, quantitativement tout au moins, ce problème n'est cependant pas définitivement résolu. Etant donné le phénomène général d'usure des sources, il n'est pas exclu qu'un jour, d'ici dix ou vingt ans, ou même plus tard, distributeurs et autorités – en dépit des efforts accomplis pour mettre en valeur les ressources en eau souterraine – soient dans l'obligation de mettre à contribution le principal bassin, le lac de Joux, pour parfaire cette alimentation.

Ces motifs nous ont incité à entreprendre une étude approfondie de ce lac, axant nos recherches principalement sur les phénomènes de pollution et d'auto-épuration, et sur l'utilisation du lac comme réservoir d'eau potable. Parallèlement, nous avons abordé une étude générale du bassin d'alimentation, notamment du point de vue morphologie, hydrographie, climatologie, météorologie, etc., et cherché à définir l'état actuel de l'alimentation en eau potable de la Vallée.

De ce travail, nous nous bornerons à présenter les *principaux résultats* relatifs au lac de Joux, après avoir esquissé les caractéristiques essentielles du bassin d'alimentation.

## PREMIÈRE PARTIE

## ÉTUDE GÉNÉRALE DU BASSIN

**I. Orographie, morphologie et hydrographie de la vallée de Joux**

Située dans la partie Sud du Jura suisse, la vallée de Joux – désignée le plus souvent par l'appellation: *La Vallée* – se révèle comme un petit monde à part. En forme de bassin fermé, limitée par les chaînes du *Mont-Tendre* et du *Risoux*, le verrou *Dent de Vaulion - Mont d'Orzeires*, et le *plateau des Rousses*, elle constitue une unité géographique bien déterminée (fig. 1)



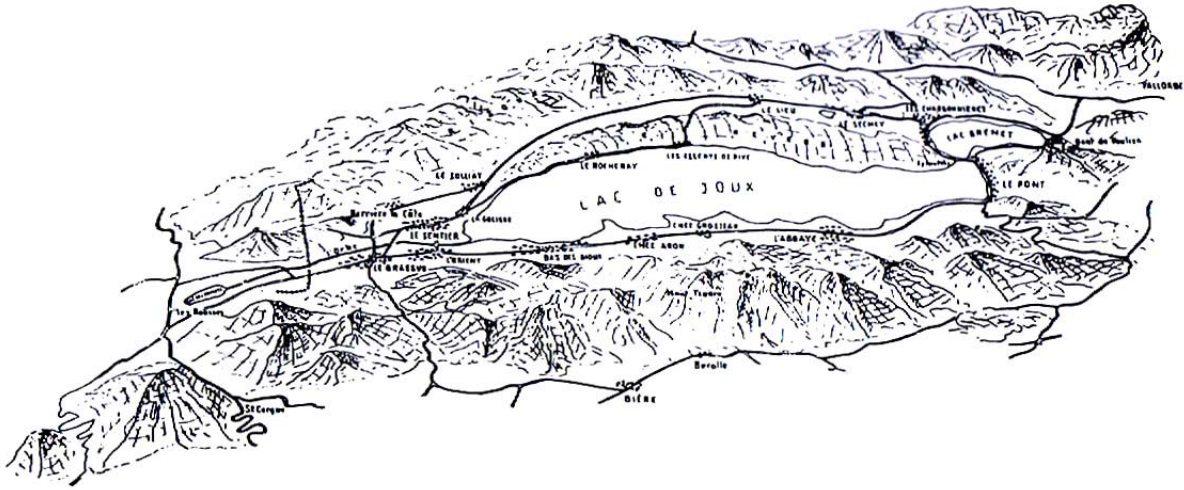


Figure 1

Carte schématique de la Vallée.

Elle s'étend du S.-W. au N.-E. sur environ 30 km, dont 22 km sur territoire suisse. La largeur mesurée par l'écartement de la ligne de faite des chaînes anticlinales du Mont-Tendre et du Risoux est de 9 km. La largeur moyenne du thalweg est d'environ 1 km, ce'le maximum atteignant 1,5 km.

L'une des particularités les plus remarquables de la Vallée est le parallélisme presque parfait de ses éléments topographiques. Cependant, toute régularité cesse à l'extrémité septentrionale du lac de Joux, où un accident tectonique très important – la dislocation de la Dent de Vaulion – barre la Vallée à l'est, dans toute sa largeur.

Un autre trait frappant, c'est le caractère *fermé* de ce territoire. Prise dans son ensemble, la vallée de Joux constitue un important bassin naturel fermé, c'est-à-dire une cuvette sans écoulement superficiel, mais en relation avec un réseau hydrographique souterrain. C'est le plus grand du Jura suisse, avec une superficie totale de 211 km<sup>2</sup>, dont 170,42 km<sup>2</sup> sur territoire suisse. Il possède lui-même 44 cuvettes fermées, dont la plus étendue est celle du lac de Joux (34 km<sup>2</sup>).

Une *morphologie de type karstique* y prédomine sous la forme de fissures, d'entonnoirs et autres pertes, etc. Le sol de la Vallée, formé essentiellement par les calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé, est en effet extrêmement poreux, très fissuré ou crevassé.

Les eaux météoriques que recueille ce réservoir naturel s'échappent en totalité par infiltration dans le sol, leur disparition étant plus ou moins ra-

pide selon la nature du terrain. L'écoulement souterrain de ces eaux contribue à alimenter la *source vaclusienne de l'Orbe*, près Vallorbe (chap. II).

Le *réseau hydrographique superficiel* présente les caractéristiques suivantes. Le thalweg, ou dépression synclinale de Joux, est occupé dans toute sa largeur et sur une longueur de 9 km par le *lac de Joux* (1004 m), puis en amont par une grande étendue de prairies et de tourbières où serpente l'Orbe, enfin sur territoire français par le *lac des Rousses*. A l'extrémité N.-E. du vallon latéral, ou synclinal du Solliat, séparé de la cuvette principale par l'étroit chaînon rocheux du *Revers*, se trouve le *lac Brenet*, qui jusqu'au début du siècle communiquait librement avec le lac de Joux. Dans cette dépression peu profonde, dont la largeur varie de 400 m à 1 km, se trouve également le petit *lac Ter*, entre Le Lieu et Le Séchey, sans relation avec les précédents.

Sur le versant S.-E. de la Vallée, les cours d'eau sont peu nombreux, de débit très variable; sur le versant N.-W., ils sont presque entièrement défaut. Il en est de même pour les sources (chap. III).

Les principaux affluents du lac de Joux sont l'*Orbe*, qui prend naissance dans le lac des Rousses et reçoit, rive droite, une série de ruisseaux, dont le *Biblanc*, près de la frontière, et le *Brassus*, alimenté par la source vaclusienne du même nom; le *Lionne*, issue d'une source vaclusienne 300 m au S.-E. du village de L'Abbaye (fig. 2).

Signalons encore qu'à l'extrémité S.-W. du lac, dénommée souvent *tête du lac*, une part importante des eaux de la zone marécageuse située entre La Golisse et l'Orbe se déverse directement dans le lac, par l'intermédiaire de plusieurs fossés de drainage (fig. 2).

Les principales dimensions des lacs de Joux et Brenet sont les suivantes:

		<i>Lac de Joux</i>	<i>Lac Brenet</i>
Longueur	km	9,0	1,8
Largeur maximum	m	1200	500
Périmètre	km	20	4
Superficie	km <sup>2</sup>	8,67	0,86
Profondeur maximum	m	33,5 <sup>1)</sup>	17,5 <sup>2)</sup>
Volume des eaux	mio m <sup>3</sup>	160	5

L'extrémité méridionale du lac de Joux est occupée, dans toute sa largeur, par une vaste beine (terrasse littorale submergée profonde de quelques mètres) qu'entaille le *Fil de l'Orbe*, sorte de chenal sous-lacustre par lequel

<sup>1)</sup> Par rapport à la cote maximum 1005,00 m (cote moyenne du niveau d'eau: 1003,80 m).

<sup>2)</sup> Par rapport à la cote 1001,80 m.



l'Orbe pénètre dans le lac (fig. 2). A l'extrémité aval se trouve une beine peu étendue. La rive orientale est munie sur toute sa longueur d'une beine assez large. Enfin, le bord occidental présente dans sa moitié septentrionale un talus rocheux abrupt. Sur cette rive sont situés une série d'*entonnoirs*, excavations rocheuses verticales que l'on retrouve sur la rive N.-W. du lac Brenet, tous au même niveau, à l'exception des entonnoirs des Crettets.

Le relief immergé du lac de Joux présente une particularité fort curieuse, à savoir l'existence de 16 îlots sous-lacustres, les «*monts*», situés à des profondeurs variables, qui d'une manière plus ou moins nette, divisent le fond en une série de *dépressions* ou «*fosses*» dont la principale est la cuvette centrale profonde de 31-33 m.

Les lacs de Joux et Brenet sont des *lacs de colmatage glaciaire*; ils ont pris naissance après le retrait du glacier local. En dépit des mesures prises par la Compagnie vaudoise d'électricité (endiguement des entonnoirs et maintien du lac Brenet à un niveau minimum, afin d'éviter des pertes par les entonnoirs des Crettets), leur cuvette laisse échapper une quantité d'eau importante, par une série d'orifices invisibles dont l'existence ressort de nombreuses observations dues notamment à FOREL.

Tributaire du lac de Joux par une galerie creusée sous la crête rocheuse des Epinettes et par un canal de décharge, le lac Brenet a pour émissaire la galerie de dérivation de La Tornaz, construite au début du siècle, qui emmène l'eau à l'usine de La Dernier, près Vallorbe. Exploités pour la production d'énergie électrique, sous forme d'une *retenue différentielle* (Joux entre les cotes 1005,00 et 1001,50 m, Brenet à la cote  $1001,70 \pm 0,10$  m), ces lacs sont caractérisés par un renouvellement irrégulier des eaux, plus ou moins considérable suivant l'importance du débit réservé et la durée de la période de mise en réserve ou d'utilisation de la réserve hydraulique.

## II. Conditions climatiques et météorologiques de la Vallée.

### Mouvement des eaux des lacs

Tous les facteurs climatiques et météorologiques de ce pays s'avèrent très variables, qu'il s'agisse de la température de l'air, de la congélation des lacs, du régime des vents, de la répartition et de l'intensité des précipitations, de la nébulosité, etc.

Du fait de son altitude supérieure à 1000 m et de son orientation S.-W. à N.-E., la Vallée a un *climat* rude. Sa configuration en un bassin fermé empêche l'air refroidi de s'écouler vers le bas et l'oblige à s'étaler en nappes stagnantes. Pendant les nuits hivernales claires et calmes, la température



peut descendre en dessous de  $-30^{\circ}\text{C}$ . En revanche, l'été peut être très chaud; ainsi en juillet et août, des maxima de  $+30^{\circ}\text{C}$  ne sont pas rares, alors que la température moyenne de l'un et l'autre de ces mois est en général de  $13,5-14,0^{\circ}\text{C}$ . En raison de l'absence de forêts dans le fond de la Vallée et de la situation encaissée du bassin, par temps calme la radiation nocturne est très intense.

Les moyennes tirées des relevés journaliers effectués depuis le début du siècle à la station météorologique du Sentier, font ressortir de sensibles variations d'un mois à l'autre, et d'une année à l'autre.

Chaque hiver, les lacs de la Vallée gèlent complètement. Sur la base d'observations faites de 1897 à 1956, on peut admettre que la durée moyenne de la congélation totale et ininterrompue du lac de Joux est de 79 jours. Mais elle est extrêmement variable d'une année à l'autre. Année moyenne, cette congélation dure de fin décembre à fin mars; la couche de glace atteint 20-30 cm d'épaisseur.

Règle générale, l'atmosphère est rarement calme à la Vallée. En raison de son orientation S.-W. à N.-E., cette région est directement exposée à l'action des vents généraux, bise (souffle du N.-E.) et vent (du S.-W.), dont la prédominance est énorme et l'influence sur la vie du lac considérable (chap. V). Les moyennes annuelles de journées de vent (souffles du N.-W. à E. et du S.-E. à W.) sont de 339 jours pour la période 1912-1929, et de 274 jours pour celle 1930-1956 (dans les observations intéressant cette deuxième série, il n'a pas été tenu compte des vents faibles et variables).

La pluviosité est importante, la plus élevée de tout le Jura suisse. En moyenne de 1496 mm par an (valeur tirée d'observations faites au Sentier de 1897 à 1956), elle est due d'une part aux conditions orographiques, d'autre part à l'influence de l'altitude et de l'épais rideau forestier, le 55,5% du bassin d'alimentation étant boisé (non comprise la partie française de la Vallée). La configuration du territoire en un bassin fermé et son orientation S.-W. à N.-E. interviennent également dans la distribution pluviale.

La répartition ou variation annuelle des précipitations présente, elle aussi, une très grande variabilité que mettent bien en évidence les courbes des figures 3 et 4. Il en est de même de l'intensité des chutes d'eau journalières.

Signalons encore que les conditions météorologiques au cours d'une même journée sont sujettes à de brusques changements.

Le lac de Joux constituant un lac de barrage naturel exploité pour la production d'énergie électrique, où l'accumulation est pratiquée principale-



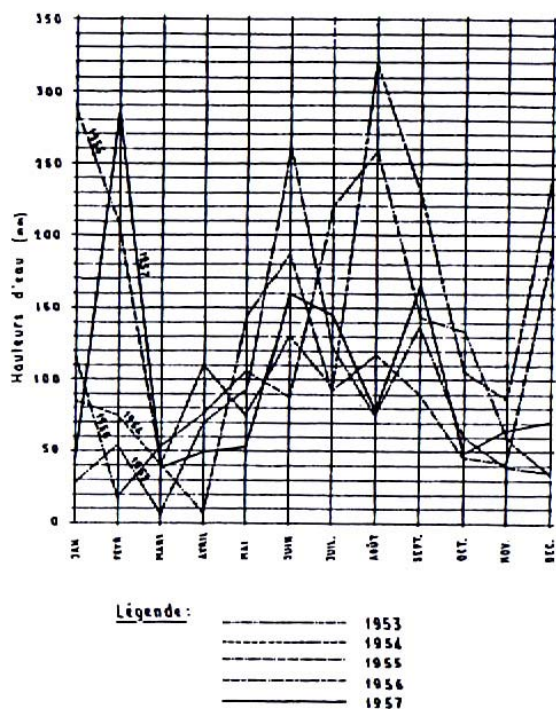


Figure 3  
Répartition des précipitations annuelles, station pluviométrique Le Sentier.

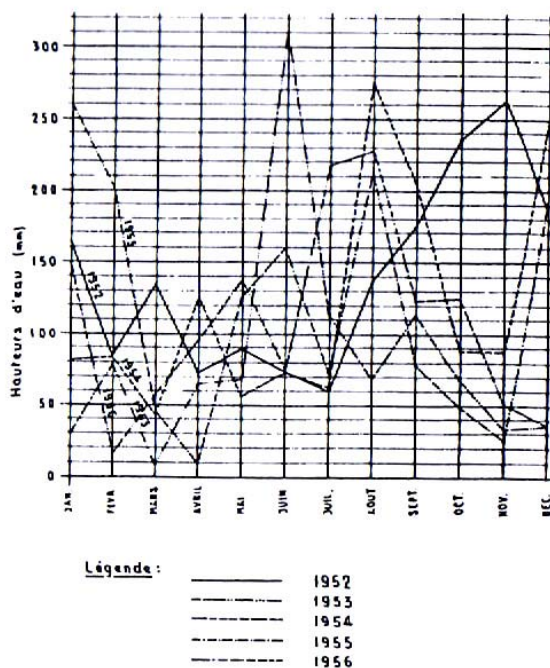


Figure 4  
Répartition des précipitations annuelles, station pluviométrique Le Pont.

ment durant les mois d'été, la variabilité des phénomènes météorologiques et hydrologiques se traduit, d'une saison à l'autre, par de fortes fluctuations de niveau du lac, que mettent bien en évidence les courbes de la fig. 5.

Etant donné d'une part l'importance du bassin d'alimentation par rapport à la surface du lac, d'autre part son régime hydrologique, la fonte des neiges et les maxima de pluie influent directement sur le mouvement des eaux du lac et peuvent déterminer de fortes crues. Ainsi en janvier 1955, à la suite de pluies diluviennes et de l'intervention persistante du fœhn, faisant fondre très rapidement la neige jusqu'à 1500 m, le niveau du lac de Joux monte en flèche pour atteindre le 17. I. la cote exceptionnelle de 1006,04 m (lac Brenet: 1005,69 m).

Il convient ici de souligner un fait très important. Lorsque le niveau du lac de Joux s'élève au-dessus de la cote de retenue, les entonnoirs riverains et les fissures rocheuses ayant échappé au colmatage, entrent en débit actif et évacuent l'eau par le réseau hypogé qui les relie à la source de l'Orbe; ils assurent ainsi une certaine régularisation. Mais le débit de ces exutoires

est faible et l'écoulement des canaux souterrains compliqué très certainement par un ou plusieurs étranglements. Aussi, en cas de crue extraordinaire, le réseau hydraulique souterrain peut arrêter le débit des entonnoirs visibles et des exutoires invisibles; certains entonnoirs riverains du lac de Joux, à l'exclusion des autres, au lieu d'absorber l'eau superficielle, rejettent celle qui ne peut trouver place dans les conduits souterrains. Ce phénomène étrange et impressionnant du *reflux* a lieu aussi par certaines cavités indépendantes des entonnoirs et de l'écoulement des lacs. Tel est le cas notamment aux Chaudières d'Enfer, en dessus du village de l'Abbaye.

Quant à l'influence de la congélation hivernale, elle se traduit en général par une baisse graduelle de niveau en février-mars. Cette baisse peut toutefois être irrégulière et capricieuse (fig. 5).

Enfin, l'exploitation des lacs sous forme d'une retenue différentielle influe dans une large mesure sur le mouvement des eaux du lac de Joux, contribuant à accentuer ou à atténuer les variations de niveau, selon l'importance du débit réservé et la durée de la période de mise en réserve ou d'utilisation de la réserve hydraulique.

### III. Ravitaillement en eau potable de la Vallée. Evacuation des eaux usées

En raison de l'importance du couvert forestier et de la situation des principaux points d'eau, la répartition géographique des agglomérations de la Vallée n'est pas uniforme (fig. 1).

Des trois communes que compte ce district, celle du *Chenit* (fractions de commune du *Brassus*, du *Sentier* et de *L'Orient*), dont les diverses agglomérations sont plus ou moins disséminées dans le fond du thalweg, s'est développée à un rythme assez rapide et régulier au cours des vingt dernières années, en raison de l'essor de l'industrie horlogère; de 1941 à 1957, l'accroissement de la population résidentielle a été de 25% (5220 habitants à fin 1957). Par contre, la population est demeurée relativement stable dans la commune de *L'Abbaye* (villages des *Bioux*, de *L'Abbaye* et du *Pont*, sur la rive orientale et à l'extrémité N.-E. du lac de Joux) et dans celle du *Lieu* (villages du *Lieu*, du *Séchey* et des *Charbonnières*, dans le vallon secondaire).

Etant donné l'important développement du *Chenit*, le problème de l'alimentation en eau potable de cette commune présente à l'heure actuelle un grand intérêt. Les besoins des divers réseaux de distribution du *Chenit* sont de l'ordre de 300 l/hab./jour.



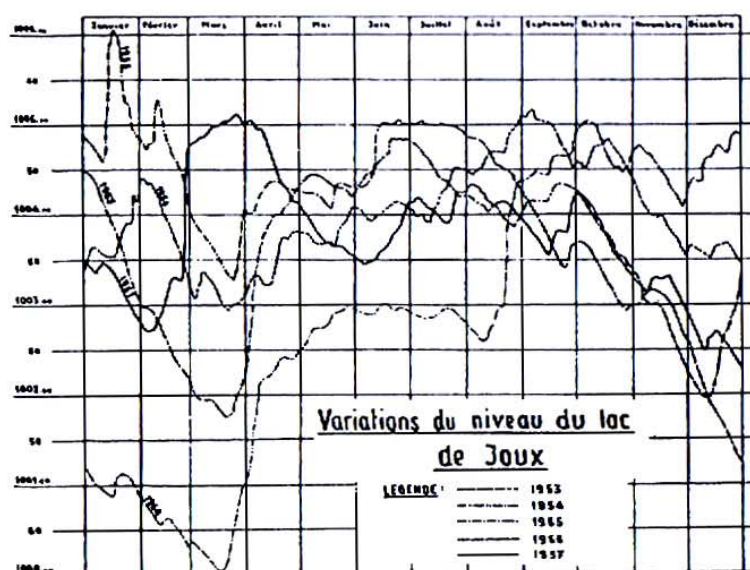


Figure 5

Bien que convenablement arrosée, la vallée de Joux n'a pas un sol propre à l'emmagasinement de l'eau; d'une manière générale, les conditions de gisement des eaux souterraines sont peu favorables, en raison du comportement des roches. Rappelons ici que les eaux d'infiltration sont rapidement absorbées par les fissures de la roche calcaire et ne sont retenues que lorsque se présentent des niveaux marneux assez épais et imperméables. De ce fait, les ressources en eaux souterraines utilisables sont asservies depuis longtemps, pour une distribution à domicile intéressant pratiquement toutes les agglomérations.

Le flanc occidental de la chaîne du Mont-Tendre présente une succession de quelque cinquante petites sources, certaines plus abondantes, qui avec les grandes résurgences du Brassus et de la Lionne (fig. 2) fournissent la majeure partie de l'eau de consommation. La *source du Brassus* offre un grand intérêt économique; de plus en plus, l'alimentation en eau potable de la commune du Chenit est assurée par cette résurgence, caractérisée par une température remarquablement constante, ce qui est aussi le cas de la *source de la Lionne*.

La plupart de ces sources sont de *nature vaclusienne*; plusieurs se troublent lorsque de fortes précipitations interrompent brusquement une période sèche. Subissant l'influence du sol, leurs eaux utilisées pour la consommation doivent en majorité être soumises à une désinfection.

La Vallée compte également plusieurs puits qui tirent leur eau de nappes

phréatiques peu étendues, en particulier dans le vallon secondaire du Solliat.

Sur le versant N.-W. de la Vallée et sur la crête du Mont-Tendre, en raison de la rareté des points d'eau, un grand nombre de fermes et de chalets isolés ne disposent que d'une citerne d'eaux pluviales.

Signalons enfin que, par suite de l'extension générale des adductions d'eau et de l'accroissement parallèle de la consommation d'eau, la *pratique du tout à l'égout* s'est fortement généralisée depuis quelques années. Aussi le déversement d'un grand nombre d'égouts, surtout aux deux extrémités du lac, ainsi que sur la rive orientale, constitue un important facteur de pollution pour le lac de Joux (fig. 2).

## DEUXIÈME PARTIE

### ÉTUDE HYDROBIOLOGIQUE DU LAC DE JOUX

#### IV. Programme des recherches

A la suite de prospections et de sondages itératifs effectués en mai et juin 1953, tenant compte de l'allure du relief immergé et des sources de pollution, nous avons effectué des observations systématiques à l'intérieur des « fosses » mentionnées au chap. I, dans lesquelles les conditions sont les moins favorables en raison d'une stagnation plus ou moins longue des eaux, et conjointement nous avons étudié l'influence des apports d'eaux usées et celle des principaux affluents.

14 stations d'observation ont été choisies sur le lac de Joux, soit une station par 0,62 km<sup>2</sup>, et pour le lac Brenet une station par 0,86 km<sup>2</sup> (fig. 2). Deux autres stations, de référence, ont été fixées : dans l'Orbe au pont des Crêtets, immédiatement à l'aval de la zone de concentration des égouts du Chenit; dans la Lionne en dessous du pont vers la fabrique de limes, quelques mètres à l'aval du débouché du collecteur principal des égouts du village de L'Abbaye. Le tableau ci-après renseigne sur la situation des 17 stations et la profondeur maximum sondée (tabl. 1).

La prise des échantillons d'eau et de plancton a été faite aux profondeurs suivantes, en tenant compte chaque fois de la cote du niveau du lac ( $\pm 0,50$  m) : surface, puis à 3 ou 4 m (selon la profondeur du fond au point examiné), ensuite de 5 en 5 m jusqu'à 4-4,5 m du fond, enfin à 50 cm du fond aux cinq principales stations B, E, F, J et M (profil longitudinal). Ce



## CONCLUSIONS

Etant donné le régime peu satisfaisant de l'oxygène, la pollution bactérienne des eaux, l'abondance et la composition du plancton, les caractères chimiques et faunistiques des sédiments de la zone profonde, enfin l'évolution symptomatique depuis le début du siècle de la végétation fixée, le lac de Joux doit être considéré comme sérieusement « menacé », alors même que l'aggravation des conditions biochimiques n'est que passagère. On ne saurait oublier que chaque période de stagnation contribue à aggraver la situation, en raison de la carence des processus d'auto-épuration.

Il est donc urgent de stopper la détérioration en cours et si possible de la faire rétrograder.

Nous voulons espérer que cette étude, malgré ses lacunes et ses imperfections, contribuera à la connaissance du lac de Joux et appellera l'attention des autorités tant sur son état déjà critique que sur les conséquences de la pollution.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] D. AUBERT, Feuille « Vallée de Joux », N° 17, Atlas géologique de la Suisse 1:25 000 (Francke, Berne 1941).
- [2] D. AUBERT, *Monographie géologique de la Vallée de Joux (Jura vaudois)*, Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, nouvelle série, 78<sup>e</sup> livraison (Francke, Berne 1943).
- [3] D. AUBERT, *Les pertes du lac Brenet (Vallée de Joux)*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 63, N° 270, 453-462 (1948).
- [4] S. AUBERT, *La flore de la Vallée de Joux - Etude monographique*, Thèse Fac. Sciences, Univ. Zurich, et Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 36, N° 138, 327-741 (1901).
- [5] S. AUBERT, *La congélation du lac de Joux pendant l'hiver 1911-12*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 48, N° 176, 337-343 (1912).
- [6] S. AUBERT, *Considérations sur le climat de la Vallée de Joux*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 57, N° 230, 493-524 (1932).
- [7] S. AUBERT, *Le gazonnement de la grève exondée du lac Brenet*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 64, N° 271, 61-67 (1948).
- [8] S. AUBERT, *La Vallée de Joux*, Trésors de Mon Pays, N° 36 (Le Griffon, Neuchâtel 1949).
- [9] C. BECHERT, *Peuplement du haut cours de l'Orbe, du lac des Rousses au lac de Joux*, Pêcheur et Chasseur suisses, N° 10, 327-328 (1949).
- [10] R. BESSON, *La Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe - Histoire d'une entreprise au terme d'un demi-siècle d'activité, 1904-1954*, plaquette C.V.E. (Lausanne 1954).

- [11] J. CALAME et C. PASCHOUD, *Une amélioration du pouvoir d'accumulation des lacs de Joux et Brenet*, Bull. techn. Suisse romande, N° 1, 1-6 (1946).
- [12] R. CHODAT, *Etudes de biologie lacustre — Nouvelles remarques sur la flore pélagique superficielle des lacs suisses et français*, Bull. Herbar Boissier 6, 49-77 et 155-188 (Genève 1898).
- [13] R. CHODAT, *Algues vertes de la Suisse*, Matériaux pour flore cryptogamique suisse 1, fasc. 3, 91, 189-190, 199-200, 212-213, 217-218 (1902).
- [14] G. DU PLESSIS-GOURET, *Essai sur la faune profonde des lacs de la Suisse*, Mémoires Soc. helv. Sc. nat. 29, 13-19, 21, 27-29, 32, 38-45 (1885).
- [15] F. A. FOREL, *La faune profonde des lacs suisses*, Mémoires Soc. helv. Sc. nat. 29, 217-218 (1885).
- [16] F. A. FOREL, *Présentation de la carte hydrographique des lacs de Joux et Brenet*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 28, N° 106, IX-X (1892).
- [17] F. A. FOREL, *La congélation des lacs suisses et savoyards durant l'hiver 1891*, Arch. Sc. phys. et nat. 27, 48-90 (1892).
- [18] F. A. FOREL et H. GOLLIEZ, *Expérience de coloration exécutée le 3 décembre 1892*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 29, N° 113, IV (1893).
- [19] F. A. FOREL et H. GOLLIEZ, *Expériences de coloration des eaux de l'Orbe*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 30, N° 114, XIV-XVI, XVII-XVIII et XXXVIII (1894).
- [20] F. A. FOREL, *Quelques études sur les lacs de Joux: la limnimétrie, les crues des lacs, l'entonnoir de Bon-Port, dates de la congélation des lacs, fentes et fendues de la glace des lacs*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 33, N° 124, 79-100 (1897).
- [21] F. A. FOREL et S. AUBERT, *Expériences de coloration des eaux du Brassus (Vallée de Joux)*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 34, N° 127, XXXVIII et LIII (1898).
- [22] F. A. FOREL, *Flaques d'eau libre dans la glace des lacs*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 34, N° 129, 272-278 (1898).
- [23] F. A. FOREL, *Sur l'écoulement des eaux des lacs de Joux dans l'Orbe à Vallorbe*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 36, N° 131, VII-VIII (1899).
- [24] F. A. FOREL, *Sur l'origine des sources de l'Orbe*, Bull. Soc. neuch. Sc. nat. 27, 282-283 (1899).
- [25] F. A. FOREL, *Les conditions actuelles de la source de l'Orbe à Vallorbe*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 46, N° 168, V-VI (1910).
- [26] L. GAUTHIER, *Contribution à l'histoire naturelle de la Vallée de Joux (géographie, géologie, hydrographie, météorologie)*, J. Soc. vaud. d'utilité publique, 176-192 (1890).
- [27] L. GAUTHIER, *Première contribution à l'histoire naturelle des lacs de la Vallée de Joux*, Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 29, N° 113, 294-296 (1893).
- [28] C. JACOT-GUILLARMOD, *Carte des bassins fermés du Jura suisse*, 1:100000, Serv. topograph. fédéral (Berne 1909).
- [29] C. LINDER, *Expertise au lac de Joux, en vue de l'introduction de bondelles, août 1930* (recherches non publiées).
- [30] A. MAGNIN, *Recherches sur la végétation des lacs du Jura*, Revue gén. botanique 5, 241-257, 303-316 (Paris 1893).
- [31] A. MAGNIN, *Contributions à la connaissance de la flore des lacs du Jura suisse*, Bull. Soc. botanique de France 41, CVIII-CX et CXII-CXVIII (1894).
- [32] A. MAGNIN, *Additions à la flore des lacs de Joux, Brenet et Ter*, Arch. Sc. phys. et nat. 2, 606 (1896).



- [33] A. MAGNIN, *La végétation des lacs du Jura — Les lacs du Jura: N° IV — Monographies botaniques de 74 lacs jurassiens, suivies de considérations générales sur la végétation lacustre*, 232-243, 253-256, 311, 322-323, 352-355 (Klincksieck, Paris 1904).
- [34] M. MICHAUD, *Note sur le débit des exutoires invisibles du lac de Joux*, Bull. techn. Suisse romande, N° 21, 249-250 (1907).
- [35] A. PALAZ, *Régularisation des eaux du lac de Joux et utilisation des forces motrices — Rapport présenté au Département des travaux publics du Canton de Vaud* (Valloton et Guex, Lausanne 1899).
- [36] C. PERRIN, *Les installations de la Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe*, Bull. techn. Suisse romande, N° 18, 329-337, N° 19, 345-348 (1904).
- [37] J. PICCARD, *Expériences faites aux entonniers de Bonport (Vallée de Joux)*, Actes Soc. helv. Sc. nat. 76e session, 36-38 (1893).
- [38] E. PITARD, *Pêches pélagiques faites dans les lacs du Jura situés sur le cours de l'Orbe*, Actes Soc. helv. Sc. nat., 79e session, 146-147 (1896).
- [39] E. PITARD, *Sur le plancton des lacs du Jura*, Arch. Sc. phys. et nat. 2, 612-615 (1896).
- [40] E. PITARD, *Sur le plancton du lac de Joux et du lac Brenet*, Arch. Sc. phys. et nat. 3, 79-83 (1897).
- [41] H. UTTINGER, *Les précipitations en Suisse de 1901 à 1940*, Ass. suisse aménagement des eaux (Zurich 1949).
- [42] F. ZSCHOKKE, *Die Tierwelt der Juraseen*, Rev. suisse Zool. 2, 349-376 (1894).