

Zeitschrift:	Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber:	Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band:	71 (1971-1973)
Heft:	338
Artikel:	Evolution de la concentration en oxygène dissous et en phosphore total dans le Léman au cours des années 1969 et 1970
Autor:	Revelly, Pierre
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-276298

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: 19.02.2026

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

Evolution de la concentration en oxygène dissous et en phosphore total dans le Léman au cours des années 1969 et 1970

PAR

PIERRE REVELLY

Abstract. Results of analytical control of the water of lake Léman for the years 1968-1970 show a sudden increase of total P as well as an increase of dissolved O₂ in the lower layers. However, it cannot be concluded as yet that such a variation characterizes the evolution of the lake as a whole.

Depuis près de quinze ans, la « Sous-commission technique pour la protection du Léman contre la pollution » étudie les variations de concentration de certains composés chimiques pour suivre l'évolution de l'eau du lac. Parmi ces composés, l'oxygène dissous et le phosphore total présentent un intérêt particulier et font l'objet de cette communication.

I. OXYGÈNE DISSOUS

Servant d'intermédiaire entre le monde minéral et le monde organique, l'oxygène joue un rôle très important pour les organismes vivant dans l'eau. En effet, les organismes aérobies lui empruntent l'oxygène qui leur est nécessaire ; les végétaux, eux, libèrent dans l'eau l'oxygène produit au cours de la photosynthèse.

Si dans les parties éclairées du lac, c'est-à-dire en surface pendant la journée, la disparition de l'oxygène dissous provoquée par les phénomènes de respiration est compensée souvent, même très largement, par sa libération par les végétaux, entraînant une saturation, voire une sur-saturation, pendant la nuit, et en tout temps en profondeur, on observe une consommation d'oxygène. Une certaine concentration en oxygène est donc nécessaire pour assurer la vie d'une masse d'eau, permettant aussi bien aux poissons, aux organismes planctoniques et aux bactéries responsables de la minéralisation des matières organiques de subsister. Lorsque la concentration en oxygène diminue, les organismes vivants s'adaptent aux nouvelles conditions, mais en dessous d'une certaine limite il se produit une modification de l'équilibre existant entre les espèces, les moins exigeantes prenant le dessus.

Les phénomènes de putréfaction démarrent et les produits de décomposition tels que l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré et le méthane vont à leur tour absorber une partie du peu d'oxygène restant, accentuant encore le déficit.

Depuis une dizaine d'années, la concentration en oxygène dissous va en diminuant. Ce phénomène, constaté à tous les niveaux, est plus particulièrement marqué en profondeur ; il est allé en s'accélérant ces dernières années. L'examen des mesures effectuées en 1969 montre que la situation s'est encore dégradée. On a atteint les valeurs les plus basses jamais observées dans les couches profondes du lac.

TABLEAU I. — *Oxygène dissous*
Concentration moyenne en mg O₂/l
En italique : taux de saturation moyen en %
(Moyenne arithmétique)

Pro- fon- deur en m	1968			1969			1970		
	Petit Lac	Grand Lac	<i>Léman</i>	Petit Lac	Grand Lac	<i>Léman</i>	Petit Lac	Grand Lac	<i>Léman</i>
0	11,00	10,96	10,97	11,21	10,97	11,03	10,80	10,37	10,49
5	11,17	10,81	10,89	11,33	11,38	11,37	11,15	11,08	11,10
10	10,85	10,44	10,52	10,80	10,51	10,57	10,17	9,81	9,89
20	10,29	9,83	9,93	10,34	9,81	9,91	10,24	9,48	9,65
30	10,25	9,88	9,97	10,16	9,93	9,98	10,05	9,50	9,63
40	10,20	10,02	10,06	10,02	9,94	9,96	9,89	9,47	9,58
50	10,36	10,21	10,23	9,97	9,87	9,89	10,12	9,46	9,58
0-50	10,58	10,30	10,36	10,53	10,29	10,34	10,33	9,82	9,94
0-50	99,6	97,9	98,3	98,0	97,7	97,8	97,4	95,2	95,8
100		10,17	10,17		9,40	9,40		8,27	8,27
150		9,44	9,44		8,78	8,78		8,08	8,08
200		7,89	7,89		7,17	7,17		7,30	7,30
250		6,45	6,45		5,93	5,93		8,15	8,15
300		4,07	4,07		3,19	3,19		6,93	6,93
0-300		10,08	10,17		9,95	10,08		9,55	9,71
0-300		94,5	95,5		93,8	94,6		92,0	93,2

En 1970, on observe un appauvrissement en oxygène dans les 150 premiers mètres, appauvrissement d'autant plus marqué que l'on s'éloigne de la surface, puis une très sensible augmentation dans les couches profondes. On trouve des valeurs que l'on n'avait plus revues depuis quatre ou cinq ans. Au fond du lac, à 300 m, la concentration en oxygène est plus du double de celle qui a été mesurée en 1969.

Le déséquilibre entre les différentes couches tend donc à se réduire quelque peu. Peut-on déjà affirmer que le mal est enrayé et que le lac est sauvé ? Il est certainement prématuré de le penser. Il faudrait disposer des chiffres de 1971 pour se faire une idée plus complète de l'orientation prise par le lac.

Comment améliorer la situation actuelle ?

Pour couvrir ses besoins, le lac dispose de l'oxygène amené par ses affluents et de l'oxygène atmosphérique dissous dans la couche superficielle et entraîné en profondeur par les courants. Or, actuellement les affluents n'amènent pas l'oxygène nécessaire à la minéralisation des matières qu'ils transportent, obligeant le lac à puiser dans ses propres réserves. Comme pratiquement il n'est pas possible d'augmenter artificiellement la concentration en oxygène dissous, il ne reste que la possibilité de réduire la consommation, en agissant sur les facteurs responsables de la production de matière organique.

II. PHOSPHORE TOTAL

Le phosphore est l'un des éléments les plus nécessaires à la vie aquatique et il participe de façon très intime au métabolisme cellulaire. Les algues sont capables de l'extraire de l'eau même quand il est présent en très faible quantité, et il joue dans une certaine mesure le rôle de facteur limitant. Le phosphore présent dans l'eau d'un lac peut être engagé dans des combinaisons minérales ou organiques. Mais la méthode de dosage utilisée permet de le déterminer en totalité quels que soient les composés présents.

La concentration en phosphore de l'eau du Léman avait heureusement peu à peu régressé ces années passées, atteignant un minimum en 1967. En 1968, on observe une augmentation de concentration. En 1969, le phénomène se poursuit, et de la surface jusqu'à une profondeur de 200 m, la concentration en phosphore croît d'environ 20 %. De 200 à 300 m, par contre, la concentration diminue.

En 1970, on constate qu'à toutes les profondeurs la concentration en phosphore est deux à trois fois plus importante qu'en 1969. On atteint des valeurs encore inconnues jusqu'ici.

A quoi peut-on attribuer cette augmentation ? Il est difficile de fournir une explication sur ce point, mais un fait est certain : la concentration en phosphore d'un nombre important d'affluents du Léman a subi une hausse considérable en 1970.

Les conséquences de cette augmentation en phosphore sur l'évolution du lac sont imprévisibles, mais on peut craindre pour son avenir quand on pense au rôle joué par le phosphore dans la production de phytoplancton, cause de pollution secondaire et consommateur d'oxygène. Il est donc indispensable de limiter les apports en phosphore.

TABLEAU II. — *Phosphore total*

Concentration moyenne en fonction de la profondeur en mg P/l
(Moyenne arithmétique)

Pro- fon- deur en m	1968			1969			1970		
	Petit Lac	Grand Lac	Léman	Petit Lac	Grand Lac	Léman	Petit Lac	Grand Lac	Léman
0	0,032	0,034	0,033	0,033	0,058	0,051	0,037	0,124	0,098
5	0,039	0,042	0,041	0,034	0,045	0,043	0,038	0,118	0,098
10	0,035	0,040	0,039	0,035	0,056	0,051	0,041	0,120	0,101
20	0,034	0,041	0,039	0,035	0,044	0,042	0,044	0,146	0,121
30	0,040	0,046	0,045	0,040	0,049	0,046	0,064	0,143	0,122
40	0,041	0,048	0,047	0,046	0,059	0,056	0,055	0,152	0,125
50	0,045	0,050	0,049	0,056	0,067	0,063	0,059	0,150	0,129
0-50	0,038	0,043	0,042	0,040	0,054	0,051	0,049	0,137	0,114
100		0,033	0,033		0,049	0,049		0,094	0,094
150		0,040	0,040		0,041	0,041		0,106	0,106
200		0,044	0,044		0,048	0,048		0,091	0,091
250		0,066	0,066		0,046	0,046		0,131	0,131
300		0,072	0,072		0,066	0,066		0,115	0,115
0-300		0,044	0,042		0,054	0,050		0,134	0,113

III. CONCLUSIONS

Les concentrations mesurées donnent-elles de l'état du Léman une image vraiment conforme à la réalité ?

Dans le cadre des campagnes de prélèvements, 25 à 30 stations sont régulièrement fréquentées 8 à 12 fois par an, mais pour la plupart seulement jusqu'à la profondeur de 50 m.

Les moyennes pour l'oxygène dissous ont été obtenues à partir d'environ 1000 à 1200 prélèvements annuels, mais un peu plus de 85 % des prélèvements n'intéresse que la couche allant de la surface à 50 m. Pour la teneur en phosphore total 800 prélèvements annuels ont été utilisés, mais moins de 10 % concerne la masse d'eau en dessous de 50 m. Une seule station, située au centre du lac, entre Ouchy et Evian, est étudiée de la surface jusqu'à la profondeur de 300 m. Le volume total moyen du Léman est de quelque 90 milliards de m₃ d'eau, et la tranche allant de 0 à 50 m, qui n'en représente pas tout à fait le tiers, fait l'objet de près de 90 % des déterminations analytiques. On peut certes regretter qu'une

partie importante du lac ne soit pas étudiée de façon plus complète et il ne faut pas perdre de vue le fait que les prélèvements, bien qu'effectués sur l'ensemble du lac, ne correspondent pas moins à des cas particuliers dans le temps et dans l'espace. Aussi ne doit-on extrapoler qu'avec prudence à l'ensemble du Léman et pour toute l'année les valeurs observées.

Il convient de considérer le Léman comme une masse d'eau évoluant lentement, présentant des tendances plutôt que des changements affirmés. Mais deux faits doivent retenir l'attention :

- la brusque et importante augmentation de phosphore total ;
- l'amélioration très sensible de la concentration en oxygène dissous dans les couches profondes.

L'avenir du lac, s'il est grave, n'est pas définitivement compromis, et il faut souhaiter une mise en œuvre rapide de tous les moyens propres à réduire les pollutions primaire et secondaire.

Manuscrit reçu le 4 janvier 1972.