

Zeitschrift:	Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg
Herausgeber:	Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles
Band:	46 (1956)
Artikel:	La morphologie et l'origine du lac de Neuchâtel telles qu'elles sont révélées par les sondages aux ultra-sons
Autor:	Quartier, A.A.
Kapitel:	I: Introduction
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-308341

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: 28.01.2026

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

I. INTRODUCTION

1. Généralités

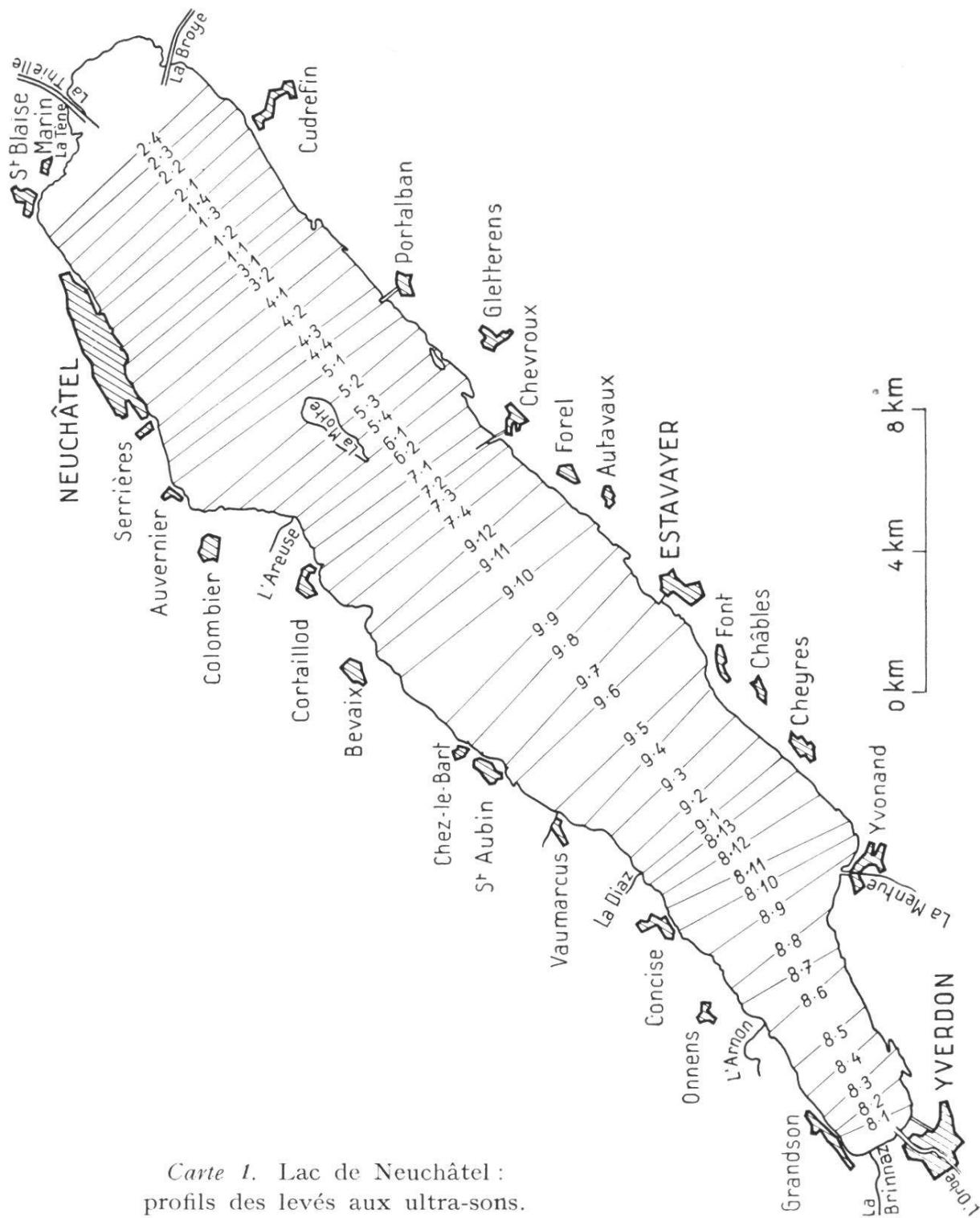
En 1955, l'Inspection cantonale de la pêche à Neuchâtel a fait l'emplette d'un appareil de sondage par les ultra-sons. Il permet de photographier en quelque sorte le fond du lac, au fur et à mesure que l'on navigue. On prend ainsi une très bonne idée des nombreux accidents topographiques qui donnent à certaines régions de notre lac un aspect très caractéristique et très intéressant à divers points de vue. Ces levés, effectués dans le courant du printemps et de l'été 1956, consistent avant tout en 49 profils transversaux plus ou moins perpendiculaires au grand axe du lac. Ce grand axe a une longueur d'environ 38 km, cela signifie qu'un profil a été levé tous les 7 à 800 m. La carte 1 donne le tracé de ces profils ainsi que leur désignation. Elle permet de situer facilement les objets de nos descriptions par rapport à nos levés et par rapport aux principaux repères topographiques qui entourent le lac. Nous avons également effectué de nombreux levés de port à port ou de cap en cap et nous possédons ainsi environ 400 km de levés continus du fond du lac, ce qui est suffisant pour donner une bonne idée du relief immergé.

Grâce à la collaboration du lieutenant de marine JEAN DE BOSSET il fut possible de donner à nos levés transversaux une précision suffisante, car la position du bateau fut fixée au départ et à l'arrivée, de même qu'en cours de route, au moyen du sextant et d'un goniomètre magnétique dûment corrigé en tenant compte du champ magnétique du bateau chargé des différents appareils.

C'est en cherchant à dessiner la carte du fond du lac que je me suis aperçu qu'elle ne donne pas toujours une image correspondant aux levés qui existaient précédemment. J'ai vu également que les enregistrements de notre appareil permettent de « lire » le fond d'un lac d'une tout autre manière que les sondages par fil. La sensibilité des ultra-sons permet de différencier des régions qui se distinguent l'une de l'autre par leur topographie d'ensemble de même que par leur topographie de détail, et j'ai dû rapidement me rendre compte que les théories émises jusqu'à maintenant pour expliquer les origines et la formation de notre lac devaient être très sérieusement revues

à la lumière de nos résultats. C'est pour ces raisons qu'il m'a paru intéressant de publier ce mémoire préliminaire qui remet en discussion certains problèmes concernant les phénomènes géologiques récents dont notre pays a été le siège.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, je tiens à rappeler ici le grand rôle joué par les sondages aux ultra-sons en océanographie : découverte d'importantes formes d'érosion sur les rebords de la plate-forme



Carte 1. Lac de Neuchâtel :
profils des levés aux ultra-sons.

continentale ; découverte d'importantes chaînes de montagnes submergées au fond des océans ; mise en évidence de très grandes failles qui avaient échappé aux sondages par le fil. La limnologie n'étant qu'une océanographie en réduction, on pouvait s'attendre à voir l'application des ultra-sons donner des résultats nouveaux et imprévus en ce qui concerne l'étude de l'hydrographie de nos lacs. Les résultats ont correspondu à notre attente, et c'est toute une région à peine explorée et très mal connue de notre pays, soit le fond du lac de Neuchâtel, qui peut maintenant être étudiée avec une grande précision.

2. Caractéristiques de l'appareil

L'appareil que nous avons utilisé provenait de la maison Atlas Werke A. G., à Brême, et porte la désignation « 646 tr ». Je ne veux pas entrer ici dans les détails concernant les principes physiques qui permettent l'émission et la réception des ultra-sons ; je me contenterai de donner quelques caractéristiques de l'appareil qui permettront de se faire une idée de la précision et de la sensibilité de nos enregistrements.

Nous avions à disposition plusieurs échelles verticales ; pour des raisons pratiques, nous avons choisi la troisième, soit l'échelle « c ». Cette échelle permet d'atteindre des profondeurs de 320 m. Sur la bande enregistreuse on peut obtenir sans autre des profondeurs allant de 0 à 80 m ; lorsque cette dernière profondeur est atteinte un système mécanique permet d'explorer la tranche située entre 40 et 120 m sous la surface ; une nouvelle manœuvre permet d'explorer une troisième tranche allant de 80 à 160 m sous la surface. La bande enregistreuse ayant une hauteur utilisable de 16 cm, un mètre sera représenté sur nos levés par 2 mm. Autrement dit, un accident topographique de 50 cm de hauteur s'enregistre encore d'une manière visible.

Le graphique semble être continu : en fait il est formé par une série de points si proches les uns des autres qu'ils paraissent former une ligne ininterrompue. En réalité il y avait 137 coups de sonde à la minute, soit un peu plus de deux par seconde, et comme notre bateau avait une vitesse approximative de 13 km à l'heure, nos profils sont basés sur environ un coup de sonde tous les deux mètres. Ce dernier chiffre montre bien l'avantage essentiel des sondages par ultra-sons

sur les sondages par fil, qu'il est absolument impossible de serrer de telle manière. Avec les ultra-sons, aucun accident important du fond ne peut passer inaperçu, ce qui n'est certainement pas le cas avec les sondages par fil.

3. Echelles des levés

Par contre, la forte exagération de l'échelle verticale pourrait être un inconvénient important : cette échelle verticale étant beaucoup plus grande que l'échelle horizontale, cela pourrait mener à des interprétations erronées et donner de fausses idées au sujet du relief immergé de notre lac. D'après ce que nous avons vu plus haut, une dénivellation de 0,50 m sera rendue par 1 mm sur notre graphique : cela signifie que notre échelle verticale est 1 : 500.

Quant à l'échelle horizontale, elle dépend de plusieurs facteurs. Le premier d'entre eux est la vitesse de déroulement du papier enregistreur. Pour nos levés cette vitesse était de 1,25 cm à la minute. Le deuxième facteur important est la vitesse du bateau, et cette vitesse elle-même peut dépendre de beaucoup de variables. On peut signaler les facteurs météorologiques comme le vent et l'état du lac, ou des facteurs internes, comme la charge du bateau ou le régime du moteur. Autant que possible, et malgré le très mauvais été 1956, nous avons cherché à travailler par temps calme. L'équipement et l'équipage du bateau étaient toujours les mêmes, et le régime du moteur avait été réglé une fois pour toutes. Cependant, malgré ces précautions, la vitesse restait variable et elle devait être déterminée lors de chaque traversée. Le départ et l'arrivée étaient marqués d'une part sur la carte et d'autre part sur les profils, il était alors facile de savoir à quel kilométrage correspondait la longueur totale du graphique. Les valeurs extrêmes obtenues furent de 5,9 et 7,4 cm de graphique pour 1 km de levé. En moyenne nous avions 6,5 cm pour 1 km, ce qui nous donne une échelle horizontale de 1/15.400 environ, autrement dit notre échelle verticale et notre échelle horizontale sont l'une par rapport à l'autre à peu près comme 1 est à 30, ce qui signifie que pour obtenir des profils comparables dans les deux dimensions il faudrait, soit diviser nos hauteurs par 30, soit multiplier nos longueurs par 30.

Cette grande différence d'échelle est un inconvénient. Mais il ne faut pas oublier que le lac de Neuchâtel lui-même est un accident

topographique relativement peu important. Une coupe longitudinale du lac à l'échelle de 1 : 25.000 aurait une longueur de 1,50 m environ... et une hauteur maximum de 6 mm. Lors de l'examen de nos coupes il faut donc toujours avoir présente à l'esprit cette grande différence d'échelle, sinon on risque de prendre une taupinière pour une montagne et une simple rigole pour une profonde vallée.

Nous verrons toutefois plus loin que cette grande exagération de l'échelle verticale est aussi un avantage et, toutes précautions prises pour ne pas tomber dans des erreurs d'interprétation, on arrive à en tirer d'intéressants résultats.

4. Quelques définitions

Pour ceux qui ne sont pas familiarisés avec la géographie du lac de Neuchâtel, je donne ici quelques définitions qui permettront de suivre plus facilement nos descriptions. Suivant la conception populaire, on peut considérer le lac de Neuchâtel comme une partie stagnante et élargie du cours de l'Orbe-Thielle : celle-ci se jette dans le lac à Yverdon, et l'on aura en cet endroit l'extrémité amont du lac, nommée aussi Haut-Lac. La Thielle quitte le lac à son autre extrémité, l'extrémité aval, dite aussi Bas-Lac. La rive gauche est donc tangente au Jura. L'Orbe-Thielle à Yverdon est un des principaux affluents du lac de Neuchâtel ; il en a deux autres, l'Areuse d'une part, qui forme un delta bien marqué entre le tiers médian et le tiers inférieur de la rive gauche, et la Broye d'autre part, qui se jette dans le Bas-Lac non loin de la sortie de la Thielle. Les affluents moins importants sont la Brinaz qui se jette dans le Haut-Lac, ainsi que l'Arnon et la Mentue qui atteignent le lac l'un sur la rive gauche, l'autre sur la rive droite.

Enfin, en plein milieu du lac, en face de l'embouchure de l'Areuse, il existe une colline immergée nommée la Motte. Son sommet arrive à environ 8 m sous la surface et elle a une forme allongée du SO vers le NE.