Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1991)
Heft: 12

Artikel: Les bactéries sauvent les poissons
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-970769

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: 23.08.2025

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

Les bactéries sauvent les poissons

C'est un curieux petit lac de montagne situé dans le massif du St-Gothard. Il ressemble comme deux gouttes d'eau à ses voisins des Alpes, mais on y pêche dix fois plus de poissons ! Des biologistes l'ont étudié de fond en comble pour percer son mystère.

Les lacs alpins sont connus pour leur limpidité et leur parcimonie avec les pêcheurs : trois à cinq kilos de poissons par an et par hectare de surface, c'est tout ce que l'on peut espérer en sortir. La rareté du poisson est d'ailleurs directement liée à la transparence. L'eau est claire parce que très peu de plancton s'y développe, faute de sels minéraux. Et qui dit «peu de plancton», dit «peu de nourriture pour les truites et les ombles chevaliers».

Or, dans le massif du St-Gothard, à 1923 mètres d'altitude, il existe un curieux petit lac nommé «Cadagno». Ses eaux sont tout aussi transparentes que celles des autres lacs des Alpes, mais elles produisent dix fois plus de poissons ! C'est-à-dire presqu'autant que le Lac Léman, dont la turbidité et la couleur estivale verdâtre traduisent l'abondance de plancton.

Quelle est donc l'origine de cette pêche miraculeuse en eau claire qui dure depuis des siècles ? Le premier à s'être posé la question est Félix-Ernest Bourcart en 1903. Alors qu'il menait des études hydrologiques dans la région pour sa thèse, le scientifique analysa les sédiments du lac et nota qu'ils sentaient l'oeuf pourri – l'odeur typique de l'hydrogène sulfuré (H_2S). Il remarqua aussi que les eaux du fond présentaient des caractéristiques très différentes des eaux de surface. «Il serait fort intéressant de faire des études approfondies sur ce lac si curieux» écrivit-il en conclusion.

Aujourd'hui, le voeu de ce pionnier est exaucé. Deux anciennes maisons du XVIe siècle, situées sur la rive du lac, ont même été transformées en laboratoire de recherche durant l'été dernier. L'opération a été financée par le Canton du Tessin. C'est l'aboutissement d'un travail débuté en 1983 par Raffaele Peduzzi, professeur à l'Université de Genève et directeur de l'Institut bactériologique cantonal de Lugano. Sous sa conduite, huit volées de biologistes issus des universités de Genève et de Zurich (prof. Reinhard Bachofen) ont analysé le petit lac dans les moindres recoins et durant les quatre saisons. Les chercheurs ont aussi plongé dans l'eau claire pour découvrir... des sources sous-lacustres. La clé du mystère.

R. Peduzzi

Le lac de Cadagno est situé dans le Val Piora (Tessin). 21 mètres de profondeur pour 26 hectares de surface.

Si, contrairement aux lacs de plaine, Cadagno reçoit très peu de sels minéraux et de matière organique par ses deux affluents de surface, les «engrais» entrent par le fond ! Calcium, magnésium et hydrogène sulfuré sont déversés en quantité par ces sources provenant des entrailles de la Terre. On y trouve aussi du méthane et de l'ammoniac.

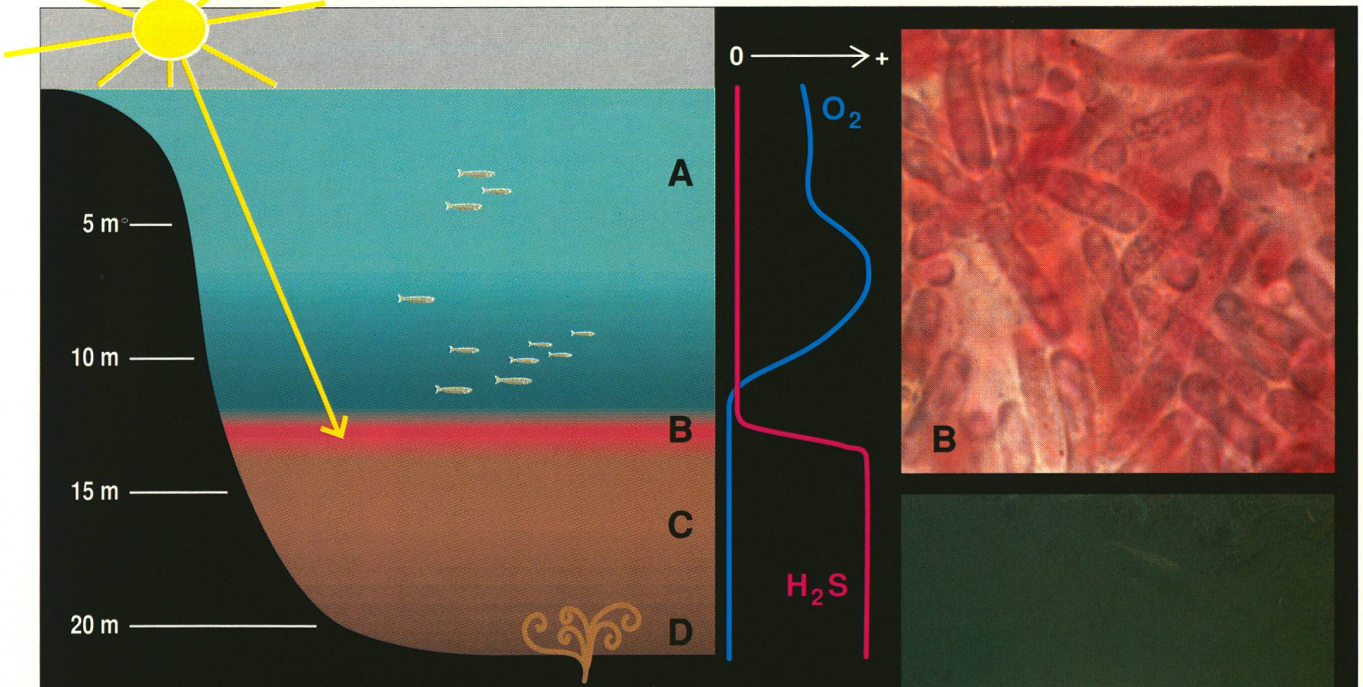
Ainsi, le fond du lac de Cadagno présente – naturellement – la même «soupe» que l'on trouve au fond de nos grands lacs de plaine trop pollués par les rejets domestiques et agricoles : une masse de déchets produits par la fermentation et une absence totale d'oxygène qui rend la vie impossible pour les poissons. Cependant, à Cadagno, la zone interdite aux truites et aux ombles s'arrête net ! Elle s'étend depuis 21 mètres de fond jusqu'à 13 mètres. En dessus, et jusqu'à la surface, l'oxygène abonde et les poissons avec !

Les biologistes ont découvert qu'à la frontière entre les deux mondes florissaient une multitude de bactéries rouges de l'espèce *Chromatium okenii*. Elles vivent sans oxygène, se nourrissant notamment de l'hydrogène sulfuré et de l'ammoniac, tout en tirant leur énergie de la lumière qui pénètre profondément grâce à la transparence de l'eau. Ce sont elles qui empêchent la diffusion de la soupe du fond

vers la surface, en jouant le rôle de filtre biologique. En se reproduisant abondamment, ces bactéries servent de nourriture à d'autres organismes, qui vont eux-mêmes nourrir le poisson... Voilà, grossièrement dit, comment s'explique la pêche miraculeuse.

Cadagno présente une autre caractéristique fort intéressante pour les chercheurs : malgré la faible profondeur du lac, les eaux claires et oxygénées qui se trouvent au-dessus du filtre bactérien ne se mélangent jamais aux eaux troubles et sans oxygène qui sont en dessous. Cadagno constitue ainsi une sorte de laboratoire naturel pour étudier l'*eutrophisation*, la maladie dont souffrent les lacs de plaine parce que la civilisation y déverse trop de sels minéraux et de matière organique. En effet, au dernier stade du mal, les lacs eutrophes laissent s'accumuler en profondeur les produits de leur métabolisme qu'ils n'arrivent plus à digérer. L'oxygène, entièrement utilisé par les bactéries des sédiments pour dégrader les déchets, disparaît alors complètement de la zone profonde. Finalement, les eaux se divisent en deux étages qui ne se brassent plus. Le fond du lac devient une zone interdite pour les poissons et pour tout être vivant qui a besoin d'oxygène. Mais la similarité avec Cadagno s'arrête là : aucun lac eutrophe ne peut se vanter d'avoir des eaux cristallines en surface !

Le lac de Cadagno est d'autant plus précieux pour la recherche que ce genre de phénomène hydrologique est fort rare. Deux autres cas semblables existaient au Japon et en Sibérie, mais leur équilibre a été rompu par la pollution. Le prof. Peduzzi se réjouit donc qu'une station de recherche veille désormais sur l'alpage. D'autant que le petit lac tessinois n'a pas livré tous ses secrets. Par exemple, on ignore toujours quelle quantité d'eau déversent les sources du fond. On se demande aussi quels types de micro-organismes peuplent les sédiments inhospitaliers du lac.



Deux lacs en un !

Depuis sa surface, et jusqu'à environ 13 mètres de fond (A), l'eau du lac de Cadagno possède une basse teneur en sels minéraux – d'où un faible développement du plancton et une grande limpidité. La lumière du soleil pénètre ainsi jusqu'à 13 mètres et permet la croissance de bactéries *phototrophes anaérobies* (qui font de la photosynthèse dans un milieu sans oxygène).
Ces bactéries rouges forment un véritable filtre biologique (B), en se nourrissant de substances toxiques comme l'hydrogène sulfuré (H_2S) qui provient du fond du lac. Au fond, débouchent en effet des sources (D) qui «polluent» naturellement le lac d'un excès de sels minéraux – ce qui a engendré un milieu sans oxygène (O_2) où survivent uniquement les micro-organismes qui pratiquent la fermentation (C).
Cadagno possède ainsi une double identité: sa moitié supérieure est un lac alpin; sa moitié inférieure est comparable à celle d'un lac de plaine très pollué. Grâce aux bactéries rouges, les deux milieux aquatiques ne se mélangent pas. En analysant des carottes forées dans les sédiments, les scientifiques ont montré que le phénomène est stable depuis au moins deux siècles.

Peduzzi / Zanzi