

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 106 (1925)

**Artikel:** La Physionomie biologique des cours d'eau de montagne

**Autor:** Léger, L.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-90344>

### **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:** 20.01.2026

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

# La Physionomie biologique des cours d'eau de montagne

par

le Prof. L. LÉGER (Grenoble)

Mesdames et Messieurs,

L'honneur est grand pour moi d'être appelé à prendre la parole au terme de vos savantes assises dans ce beau pays d'Argovie que je vois pour la première fois. Et hier, en admirant vos plaines, vos lacs et vos montagnes, je ne pouvais me défendre de comparer leur physionomie heurtée et majestueuse avec celle de nos régions des Alpes françaises, en pensant que, ici comme là-bas, le naturaliste a devant lui des champs d'étude identiques, les mêmes problèmes économiques à résoudre, les mêmes difficultés à vaincre. Animés d'un même idéal, souffrant les mêmes peines mais goûtant les mêmes joies, ne sommes-nous donc pas frères de cœur et d'esprit? Et de notre collaboration étroite et continue n'est-il donc pas certain que jaillira plus vivement la force et la lumière? C'est dans cette pensée, Messieurs, que j'ai accepté l'invitation si flatteuse de votre Président central et, en vous exprimant mes remerciements, j'apporte aujourd'hui à votre puissante association le salut fraternel des naturalistes des Alpes françaises.

Parmi les questions d'ordre à la fois économique et scientifique qui sont de toute actualité, une des plus intéressantes sinon des plus importantes pour le biologiste est bien celle des eaux de nos montagnes, source de vie par les êtres variés et parfois singuliers qu'elles hébergent et dont le terme le plus élevé, le poisson, intéresse si directement l'économie humaine, mais aussi source de force par la puissance aveugle et souvent formidable de leurs chutes.

Le haut intérêt des eaux de montagne comme milieu vital, devait attirer de bonne heure l'attention des biologistes dans un

pays comme la Suisse et on peut dire tout à son honneur, que la biologie pure des eaux de montagne y est née à l'aurore de notre siècle sous l'impulsion des travaux de ZSCHOKKE (1900) et y fut consacrée pour la première fois par la remarquable étude d'ensemble de P. STEINMANN (1907), notre savant Président actuel, étude qui devint dès lors le point de départ de travaux ultérieurs parmi lesquels il faut remarquer ceux de THIENEMANN (1912). Toutes ces recherches poursuivies dès lors avec soin et tenacité par des spécialistes des divers groupes, ne devaient pas rester longtemps dans le domaine de la science pure en raison des relations étroites qu'elles présentent avec la production piscicole des eaux de montagne.

Et ainsi dans tous les pays alpins, une nouvelle phalange de chercheurs dont je m'honore de faire partie, partant de vos travaux fondamentaux, étudie les relations de la faune et de la flore des eaux courantes alpestres avec les diverses conditions de milieu et surtout avec la nutrition des poissons. De l'hydrobiologie pure naissait ainsi une science appliquée dont l'importance et l'utilité ne sont plus aujourd'hui à démontrer.

C'est qu'en effet, le cours d'eau de montagne, par sa puissance mécanique devait bientôt être convoité puis utilisé par l'industrie qui l'emprisonne ou le mutile, ou bien encore l'intoxique en y versant ses résidus. Et sa santé de robuste montagnard, fortement ébranlée par places, ne lui permet plus toujours d'abriter, comme jadis, la faune variée qui vivait dans ses flancs et d'apporter à l'homme avec la même prodigalité les poissons savoureux qui contribuaient souvent pour une large part à sa nourriture. Il serait bien superflu d'en citer ici les innombrables exemples et tous les techniciens s'accordent aujourd'hui à reconnaître que pour parer à l'atteinte grave portée à la vie des cours d'eau par leur tronçonnement industriel, il n'y a que deux moyens : le rétablissement partiel de leur continuité par des échelles ou des passes à poissons et le repeuplement rationnel des eaux appauvries.

\* \* \*

Pour nos cours d'eau de montagne, le repeuplement rationnel est de beaucoup le plus intéressant et, dans la plupart des cas, le seul applicable. D'autre part, sa mise en œuvre est d'un intérêt général pour toutes les eaux appauvries, industrialisées ou non.

C'est dire toute son importance. Il a fait et continue à faire ses preuves et s'il a encore aujourd'hui quelques rares détracteurs, ce ne peut être que parmi ceux qui l'ont appliqué sans souci de la biologie, ne se basant que sur la notion de surface ou de volume de l'eau, comme si l'eau suffisait à elle seule pour nourrir le poisson.

Tout repeuplement piscicole ne doit être entrepris qu'après une étude approfondie du cours d'eau comme le faisait remarquer avec tant de raison votre savant Inspecteur général SURBECK et j'ajouterai qu'il doit être avant tout basé sur la teneur de l'eau en éléments nutritifs pour le poisson, c'est-à-dire sur sa capacité productrice de vie, ce que j'ai appelé sa « *Capacité biogénique* ».

Et nous voyons ainsi quels liens étroits rattachent ce grand problème économique de la mise en valeur des eaux à l'hydrobiologie pure d'où nous sommes partis, et le programme des recherches qu'il a fallu poursuivre à cet effet.

\*       \*       \*

Les cours d'eau qui nous occupent ici sont essentiellement des cours d'eau à Truite. Il a donc fallu d'abord déterminer les éléments variés qui entrent dans l'alimentation de la Truite et cela pour chaque type caractéristique de cours d'eau. Or, la Truite, essentiellement carnassière, trouve d'une part la majeure partie de sa nourriture dans les éléments qui composent la faune du cours d'eau, c'est la nourriture endogène; et, d'autre part, en quantité variable, dans les insectes venus des bords; c'est l'apport exogène. Le premier est donc une production directe du cours d'eau, le second dépend de la végétation et de la nature des rives plus ou moins propices au développement des insectes ailés. Il en résulte que nous avons toujours, pour l'appréciation de la valeur nutritive et par conséquent piscicole d'un cours d'eau, ces deux éléments à considérer: le cours d'eau lui-même et les rives. Et comme c'est la nourriture endogène qui constitue le fond de l'alimentation du poisson, c'est d'abord l'étude qualitative et quantitative de la faune qui doit attirer notre attention car, à part les Planaires qui m'ont toujours paru dédaignées et sans doute aussi les Spongilles, la Truite mange avec plus ou moins d'entrain tous les représentants de la faune des eaux courantes.

Mais pour que cette faune-nourriture puisse prospérer, il faut



qu'à son tour elle trouve ses aliments dans le dit cours d'eau, et ceci nous conduit forcément, de mangeurs à mangés, aux formes phytophages dont la présence est liée au fond végétal du cours d'eau. Il en résulte, comme l'a fait remarquer avec juste raison le prof. STEINMANN, qu'une relation étroite doit exister entre le développement de la végétation aquatique et la quantité de faune, c'est-à-dire la capacité biogénique. L'abondance et la nature de la flore aquatique constituent donc un élément objectif de première importance dans l'appréciation du cours d'eau.

Nous avons poussé l'analyse jusque dans ses derniers retranchements, dans des eaux de haute altitude sans végétation visible et où cependant on trouve une faune bien réduite et parfois même encore de la Truite. A part quelque nourriture exogène, l'estomac de ces Truites renfermait des larves de *Liponeura*, de *Melusina*, de *Rhithrogena*, de *Boetis*, toutes formes hautement alpines que je retrouvais sur ou sous les pierres du ruisseau. Or, l'étude de l'alimentation de ces larves m'a montré qu'elle était, dans ces régions élevées, uniquement constituée par des Diatomées, c'est-à-dire par la flore microscopique de l'eau, nourriture endogène. Un peu plus bas, la Truite trouvait un menu plus substantiel avec *Ecdyurus*, *Iron* et des larves de *Phryganides*, *Potamorites*, larves dont la nourriture était encore constituée en majeure partie de Diatomées et d'algues inférieures, mais en outre de débris végétaux, Lichens, feuilles mortes et radicules de Graminées des rives. Et il est remarquable de voir que déjà dans l'alimentation de ces termes faunistiques inférieurs herbivores, il faut distinguer comme pour la Truite, terme supérieur, l'élément endogène (Diatomées, algues) et l'élément exogène issu des rives (débris végétaux).

Plus bas encore, la faune varie et s'accroît bientôt de formes carnivores: *Perla*, *Plectrocnemia*, *Rhyacophila*, etc., à nourriture forcément endogène; mais l'aspect du problème n'a pas changé et toujours la capacité biogénique du cours d'eau, quel que soit l'élément faunistique considéré, reste à la fois en étroite relation avec le caractère du fond et la nature des rives.

Que ces caractères du fond et des rives des cours d'eau alpins soient par ailleurs fonction de la déclivité (vitesse du courant) et de la nature des roches cela est évident, mais pour nous qui restons dans le domaine de la biologie, il est non moins certain qu'ils synthétisent en une expression vivante, la valeur du cours

d'eau comme source de vie, qu'ils déterminent en un mot sa véritable « Physionomie biologique ».

\*        \*

Nous devons pouvoir, dès lors, dans les diverses physionomies biologiques des cours d'eau de montagne, distinguer des types représentatifs des principales valeurs de capacité biogénique, cette donnée essentielle qui doit présider au peuplement et à la connaissance de la productivité des eaux.

C'est ainsi qu'en nous basant d'abord sur les caractères du fond, nous divisons les cours d'eau de montagne en trois grands groupes: Cours d'eau pauvres dans lesquels le fond est apparemment stérile et monotone; cours d'eau de valeur moyenne à fond comportant par places de la végétation cryptogamique apparente (Mousses, Hépatiques) et cours d'eau riches où apparaît en outre la végétation phanérogamique.

Il importe de remarquer dès maintenant que les trois groupes ainsi conçus ne doivent pas être confondus avec les grandes régions ou zones piscicoles aujourd'hui classiques établies dans les cours d'eau ou dans un même cours d'eau considéré de sa source à son embouchure, d'après la composition de la faune ichthyologique en rapport avec la température, l'allure du courant, la structure du fond et qu'on désigne comme zones ou rivières à Truites, à Ombre, à Barbeau et à Brème en prenant pour chacune d'elle le poisson qui la caractérise.

Cette distinction, d'un intérêt majeur en géographie piscicole est tout à fait indépendante de notre division en valeurs biogéniques qui n'intéresse que les cours d'eau ou parties de cours d'eau à Truite. Elle ne se superpose donc pas à la précédente, et cela d'autant mieux qu'il arrive souvent que le cours d'eau à Truites n'est pas toujours de valeur progressivement croissante de sa source à son embouchure comme on est porté à le croire théoriquement. Nous en avons des exemples remarquables dans le Vercors où, pour n'en citer qu'un, la rivière la Bourne dans les hauts pâturages où elle prend sa source rentre indiscutablement dans le troisième groupe par sa richesse de faune et son abondante végétation, alors que dans son cours moyen escarpé, elle appartient au deuxième groupe pour s'étaler en un lit de cailloux roulés très pauvre (1<sup>er</sup> groupe) dans son cours inférieur.

De telles inversions si l'on peut dire, sont si fréquentes dans les Alpes calcaires qu'elles justifient pratiquement la nécessité d'une classification des cours d'eau ou de leurs parties constituantes, exclusivement en rapport avec leur valeur nutritive ou leur richesse faunistique et non plus en fonction de leur topographie et de leur composition piscicole, cette dernière relevant encore de l'hydrobiologie pure, la nôtre se rattachant plus spécialement à l'hydrobiologie appliquée à la pisciculture.

Remarquons que la division des lacs en oligotrophes et eutrophes correspond à la même idée, mais je crois qu'on peut estimer avec beaucoup plus de certitude la capacité biogénique d'un cours d'eau d'après sa physionomie biologique que celle d'un lac. Celui-ci est un monde fermé où la lutte pour la vie entraîne des variations incessantes et parfois profondes dans la composition biologique, tandis que le cours d'eau, monde ouvert à milieu sans cesse renouvelé, élimine ses déchets au fur et à mesure et conserve ainsi un caractère biologique beaucoup plus constant. Ainsi le lac marche lentement vers la vieillesse et la mort, le cours d'eau reste éternellement vivant et sa mobilité est l'image même de la vie.

\*            \*

Mais notre classification biologique des cours d'eau peut et doit être poussée plus loin, car nous avons montré la nécessité de tenir compte de la nature des rives en même temps qu'il nous faut envisager avec plus de précision, la faune du cours d'eau au point de vue qualitatif et quantitatif. Selon l'importance de ces deux facteurs, il devient alors possible d'établir dans chacun de nos trois grands groupes, des subdivisions ou degrés de capacité biogénique. Et ceci nous a conduit, au point de vue des applications à la pisciculture, à la conception d'une échelle de capacité biogénique allant progressivement des eaux les plus pauvres aux eaux les plus riches et dont les degrés, de I à X, sont ainsi répartis: les 3 premiers (I, II, III) dans le groupe des eaux pauvres; les 3 suivants (IV, V, VI) dans celui des eaux moyennes; les 3 autres (VII, VIII, IX) pour les eaux riches et enfin le dernier (X) pour les eaux exceptionnellement riches.

En pratique, chacun de ces degrés constitue le facteur principal de formules de repeuplement et de rendement kilométrique qui comportent en outre, bien entendu, mais comme facteur secondaire, la largeur mouillée moyenne du cours d'eau.

A titre d'exemple voici la formule de peuplement indiquant le nombre N d'alevins de Truite de 6 mois nécessaire pour la mise en valeur d'un kilomètre de cours d'eau dont la capacité biogénique  $\beta$  est exprimée par les chiffres de l'échelle de I à X et d'une largeur mouillée moyenne de L.

$$N = 10 \beta (L + 5)$$

Formule dans laquelle le correctif  $+ 5$  est en relation avec le fait que la faune du cours d'eau est toujours plus riche vers les bords que dans la partie médiane.<sup>1</sup>

Mais ce n'est pas ici, Messieurs, le lieu de vous parler de ces formules et des mesures et calculs qui m'ont permis de les établir. Elles sont essentiellement du domaine de la technique piscicole et nous les appliquons journellement en France pour l'estimation des dommages causés par l'industrie et la détermination de l'importance des repeuplements.

Ce que je voudrais simplement vous montrer aujourd'hui par quelques exemples, ce sont les relations étroites des divers types de physionomie biologique ainsi définis de nos eaux courantes, avec les degrés de l'échelle de capacité biogénique et vous montrer qu'il est facile d'estimer rapidement cette capacité avec une approximation suffisante pour la pratique sans qu'il soit toujours nécessaire de poursuivre de longues et minutieuses recherches qualitatives et quantitatives réservées seulement aux initiés encore trop rares de l'hydrobiologie pure. C'est comment, de l'hydrobiologie pure qui s'accommode encore bien mal des mathématiques en passant par l'hydrobiologie appliquée qui les supporte souvent avec peine, la nécessité des temps nous a conduit, si j'ose dire, à une biologie industrielle qui les exige pour la prompte défense de nos intérêts économiques.

*Groupe des eaux pauvres.* A la base de l'échelle, le I<sup>er</sup> groupe ou groupe des eaux pauvres à courant le plus souvent très rapide, se distingue de suite par son fond uniquement rocheux ou pierreux, monotone et apparemment stérile, soit en raison de la violence du courant qui le remanie constamment, soit à cause du colmatage par le limon minéral de charriage, toutes causes qui empêchent la vie végétale même inférieure de s'y accrocher.

---

<sup>1</sup> Au sujet de l'établissement et de la justification de cette formule, voir L. LÉGER, «Principes de la méthode rationnelle du peuplement des cours d'eau à Salmonides». *Trav. du Lab. de Pisciculture de l'Université de Grenoble* 1910.

Ce groupe nous montre son terme le plus faible (I) lorsque les rives elles-mêmes sont à peu près azoïques, c'est-à-dire sans végétation, d'où : extrême rareté ou absence d'apport exogène. Une végétation herbacée, Graminées ou Cypéracées, relève sa valeur d'un degré (II) et l'apparition, par places, de rives boisées ou de mousses rivicoles nous conduit à III avec un apport exogène plus important.

Mais il n'est pas douteux que toutes ces eaux à fond dénué de végétation et dans lesquelles ne peuvent vivre que quelques larves phytophages, Simulies, Ephémérides et quelques Perlides carnassières, sont des eaux médiocres qui ne peuvent nourrir qu'un faible contingent piscicole, et livrables sans grand dédommagement à l'industrie. L'application de la formule pour leur mise en charge piscicole ne demandera qu'un nombre restreint de sujets de peuplement.

*Groupe des eaux moyennes.* Au-dessus, vient le groupe des eaux moyennes qui comprendra des eaux encore rapides mais à fond stabilisé au moins par places, non colmaté et sur lequel s'accrochent les mousses hydrophiles et les hépatiques. Par cela même la faune endogène y devient plus riche par l'apparition de larves de Diptères bryophiles, de larves d'Ephémérides phytophages et carnassières, de quelques Mollusques et souvent de la Crevette d'eau douce (Gammarus) apport si précieux pour la Truite. Nous pouvons de même, dans ce groupe, distinguer progressivement trois degrés (IV, V et VI de l'échelle) selon l'abondance de la végétation cryptogamique, la composition faunistique et surtout la nature et l'importance de la végétation des rives (apport exogène).

Au sujet de ce deuxième groupe se rattache plus particulièrement la question de la nature minérale du fond au sujet de laquelle la plupart des auteurs admettent que les fonds calcaires qui seraient plus propices aux algues sont plus pauvres en faune que les fonds cristallins plus riches en mousses. Nos observations dans les Alpes dauphinoises n'ont pas toujours confirmé cette manière de voir ; et, notamment, dans les massifs de la Chartreuse et du Vercors, entièrement calcaires, les eaux, souvent plus riches en mousses (Cinclidotus, Fontinalis, Rhynchostegium, etc.) que celles ordinairement plus froides de nos massifs cristallins, abritent aussi une faune alimentaire plus nombreuse et plus variée, notamment beaucoup de Gammarus et je crois que la quantité de faune de

fond des cours d'eau du deuxième groupe n'est pas, toutes choses égales d'ailleurs, tant liée à la nature de la roche qu'à sa morphologie et à sa stabilité et aux caractères du courant.

*Groupe des eaux riches.* Et enfin nous atteignons le groupe des eaux riches, à cours souvent encore assez rapide mais plus régulier, avec l'apparition d'un fond alluvionnaire à Phanérogames. Nous y distinguons les degrés supérieurs de l'échelle de VII à X, selon les qualités et l'importance de leur faune, de leur flore et de la valeur des rives en tant qu'apport exogène.

Tout le monde s'accorde en effet à reconnaître que les eaux à Truites les plus productives sont bien celles qui avec un cours plus régulier mais encore assez rapide, montrent déjà un lit plus profond tapissé par places de Potamots, Renoncules, Elodea, Callitriches, etc., abritant en grand nombre, larves et larvules de Diptères, d'Ephémérides, de Trichoptères, d'Odonates, etc., si propices au développement des alevins et des Truitelles, et où Vers et Mollusques apportent encore, avec les Gammarus un sérieux appoint. Qu'à cela vienne s'ajouter la présence de ces petits poissons montagnards, Cottus (Chabot), Phoxinus (Vairon) et Nemachilus (Loche) si recherchés par la Truite dont ils constituent la meilleure des pâtures, et nous approchons du sommet de l'échelle de capacité biogénique pour l'atteindre enfin lorsque, par surplus, le caractère des rives, par un mélange harmonieux de prairies et d'arbustes, sera de nature à apporter au cours d'eau le maximum d'éléments nutritifs exogènes représentés surtout par les insectes les plus variés.

Telles sont les diverses physionomies biologiques des excellentes rivières à Truite. Eaux de la montagne déjà assagies dans les vallées ou les hautes plaines aux rians pâturages, elles portent avec elles le charme de la vie et la fécondité. Plus que toutes les autres, elles méritent notre attention, nos soins et notre protection car, mises en valeur et exploitées rationnellement, elles représentent une véritable richesse nationale.

Nous avons ainsi parcouru les degrés successifs de l'échelle de capacité biogénique, des eaux les plus pauvres aux eaux les plus fécondes et nous avons remarqué en outre, surtout dans les chaînes subalpines que, pour un même système hydrographique et même pour un seul cours d'eau de long trajet, les régions les plus pauvres ne sont pas toujours forcément les plus élevées. Et ceci

justifie la nécessité, lorsqu'il s'agit d'un long cours d'eau de montagne, d'étudier avec soin les diverses physionomies biologiques qu'il peut présenter sur son parcours, avant de le mettre en valeur piscicole.

\* \* \*

Sans doute, Messieurs, ces images fugitives qui évoquent quelques unes de nos vallées les plus caractéristiques des Alpes dauphinoises sont elles bien incomplètes et trop peu nombreuses pour vous donner une idée exacte de la valeur biogénique de tous les cours d'eau si variés de vos belles montagnes de la Suisse. Mais elles auront suffi, je l'espère, à vous montrer les étroites relations qui existent entre les diverses physionomies biologiques de nos eaux à Truite et la capacité biogénique, c'est-à-dire, en somme, la productivité piscicole qui leur correspond.

Même pour un esprit non averti et un technicien non rompu aux délicates recherches hydrobiologiques, une appréciation suffisante de la valeur piscicole d'une rivière devient plus facile que celle de la valeur agricole d'un terrain; l'une et l'autre étant indispensables pour l'exploitation rationnelle du patrimoine national. Et il est dès lors permis d'espérer que, grâce à la diffusion de ces données de biologie pratique, la nombreuse phalange de ceux qui s'intéressent aujourd'hui à si juste titre à la mise en valeur piscicole de nos eaux, pourra désormais travailler, en toute connaissance de cause, de la façon la plus rationnelle, la plus économique et la plus productive, au plus grand bien de nos pays de montagne.