Étude préliminaire concernant l'influence des variations du niveau du Doubs sur la petite faune aquatique

Autor(en): **Bouvier, Jean-Claude**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Actes de la Société jurassienne d'émulation**

Band (Jahr): **70 (1967)**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-558793

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Étude préliminaire concernant l'influence des variations du niveau du Doubs sur la petite faune aquatique

par Jean-Claude Bouvier

I. INTRODUCTION

On peut considérer que le Doubs (en tant que cours d'eau), avec ses rives et ses flancs, constitue un complexe biologique original. Cependant, il est possible de le diviser en quelques secteurs plus précis au point de vue piscicole. Pour le milieu strictement aquatique, Gomot et Vernaux (1966) distinguent :

1) La zone à truites (de Mouthe au lac des Brenets) ;

2) la zone à cyprinidés (du Dessoubre à la Saône) ;

3) le secteur intermédiaire (du lac des Brenets au Dessoubre) qui correspond à une zone de transition, où la biocœnose possède les caractéristiques des zones extrêmes.

Ces mêmes auteurs ont, d'autre part, mis en évidence des «fronts» de pollution progressant régulièrement en aval des zones urbaines : Pontarlier, Morteau, La Chaux-de-Fonds, Montbéliard (le plus important), Besançon et Dôle. Le secteur intermédiaire présente actuellement dans la partie franco-suisse et suisse le parcours le plus long où les phénomènes d'auto-épuration manifestent encore quelque activité. En tenant compte des crêtes et des bassins voisins, et considérant le problème sous un aspect plus étroitement géographique, on arrive à une division en quatre secteurs. Il va sans dire que les noms de lieux sont indiqués pour fixer les idées et n'ont pas le sens d'une frontière stricte.

1) *Doubs supérieur :* Vallée de Mouthe (lac de Remoray et de Saint-Point), Vallée du Drugeon, le Laveron et son prolongement sud-ouest, le Doubs et ses flancs de Pontarlier-Arçon jusqu'au lac des Brenets (Chaillexon). Région avec lacs naturels (surcreusement glaciaire, effondrement dans l'Hauterivien). *Altitudes.* — Doubs : 945 - 750 m. ; montagnes à pentes moyennes avec crêtes généralement au-dessus de 1000 m.

2) *Doubs moyen :* lac de Moron, Biaufond - Saint-Ursanne - Ocourt (parcours du Jura bernois), Saint-Hippolyte. Lacs artificiels avec leurs complexes hydro-électriques (Le Châtelot, Le Refrain, La Goule, Soulce-Cernay) et nombreuses nappes plus modestes (Le Theusseret, Saint-Ursanne, Bellefontaine, etc.), ces dernières rappelant un faciès naturel du Doubs (le «go») dont nous parlerons plus loin. *Altitudes.* — Doubs : 750-400 m.; montagnes et hauts plateaux à pentes abruptes avec crêtes entre 1000 et 800 m. Secteur franco-suisse, suisse et français.

3) *Doubs inférieur :* Pont-de-Roide, Audincourt, Besançon, Dôle, avec, en parallèle, la vallée de l'Ognon. *Altitudes.* — Doubs : 400-200 m. ; côtes culminant entre 700 et 500 m.

4) *La plaine Doubs-Saône :* triangle limité par les embouchures du Doubs dans la Saône, de la Loue dans le Doubs et de l'Ognon dans la Saône. *Altitude* entre 180 - 200 m.

En 1963, le comité de Pro-Doubs, association jurassienne pour la défense des rives du Doubs, nous a demandé de collaborer à la mise sous protection de la rivière et de ses flancs. Ceci nous a amené à étudier plus systématiquement le Doubs moyen, spécialement dans le secteur entièrement suisse. Il est fondamental à tout point de vue de connaître avec précision la situation des ressources naturelles dubisiennes. On possède des données récentes sur la géologie grâce à Laubscher (1963) qui a établi la carte 1085 de la région allant de Bremoncourt à Tariche. Ces travaux font suite à d'autres pour le Doubs français (Colle 1949, François 1956). Pour le règne végétal, le Dr Krähenbühl (1961, 1962) a réalisé un important inventaire floristique, débordant son objet par des considérations géologiques, zoologiques, économiques et historiques. Il ne faut pas oublier les nombreux travaux du Dr Koby (1944, 1950) sur la paléontologie du quaternaire des côtes du Doubs. Les lacunes sont toutefois nombreuses dans le domaine de la zoologie, de l'écologie et de la limnologie en particulier. Devant l'ampleur du travail et le peu de temps à disposition, nous avons, d'une part, réuni une équipe de travail sur le terrain, d'autre part, choisi un petit secteur où l'étude pouvait être poussée dans le détail. Nous avons pu compter sur l'aide précieuse de MM. Guéniat, directeur de l'École normale d'instituteurs de Porrentruy, qui a mis le matériel scientifique et de campement à notre disposition ; Guenat, professeur de biologie à l'École cantonale de Porrentruy ; Frund, ingénieur forestier ; Brogli et Lovis, respectivement garde-pêche et garde forestier. La collaboration très efficace de MM. Airoldi, Baumgartner, Blauer, Comment, Frey, Sanglard et Wahli, qui ont participé à deux camps au moins, nous a été très

précieuse. Depuis 1963 nous avons organisé chaque année, au mois de juillet, une campagne d'études biologiques d'une dizaine de jours, au lieu dit les Rosées, sur une surface d'environ 15 hectares. Les coordonnées de la surface étudiée sont : 575,500/241,700 — 575,500/241,500 — 576,200/241,900 — 576,200/241,600.

II. FACIÈS NATURELS DU DOUBS MOYEN

Il est toujours difficile de codifier les différentes morphologies que peut prendre un biotope aquatique. Dussart (1966) dans son *Traité de Limnologie* montre les nombreuses lacunes de la terminologie des peuplements lotiques. Et pourtant l'existence et le changement continuel de différents faciès naturels du lit font justement l'un des grands charmes du Doubs moyen. Nous pouvons, provisoirement du moins, retenir les faciès naturels suivants :

1) Rapide à gros blocs, souvent dans les défilés ; courant fort.
2) Rapide à lit étalé, avec pierres de dimensions plus modestes et courant moins fort qu'en 1).
3) Lit avec canal médian, creusé naturellement, avec fonds limoneux et caillouteux. Le courant est moyen, mais présente des différences importantes en section transversale.
4) « Go » (terme local), dépression plus ou moins étendue avec fond limoneux ; courant faible ; zone à barbeaux.

Les faciès 1, 2 et 3 correspondent aux zones à truites et ombres (d'après Huet) et sont donc d'un grand intérêt piscicole. Actuellement, et plus exactement depuis la mise en service des usines hydroélectriques du Refrain et du Châtelot (voir Mouttet, 1959), ces faciès sont soumis à de nombreuses variations de niveau, spécialement durant l'été. Cette situation détermine un processus limitatif important sur la productivité du cours d'eau, que les associations de pêcheurs ont mis en évidence à plusieurs reprises.

III. VARIATIONS DE NIVEAU DANS LE SECTEUR DES ROSÉES

A titre d'exemple, le graphique (fig. 1) indique les variations journalières du niveau du Doubs, du 17 au 24 juillet 1966. Les traits épais horizontaux donnent la durée moyenne de la nuit. Les tirets

figurent le profil vraisemblable durant une partie de la nuit. Les nombreux graphiques que nous avons exécutés d'après les observations faites au limnomètre installé provisoirement aux Rosées, durant le mois de juillet depuis 1963, ont des allures comparables. Cependant ceux de 1963 et de 1964 [1]) présentent un aspect en dents de scie dont les pointes sont séparées l'une de l'autre par des périodes de 24 heures. D'après l'ensemble des documents que nous possédons, nous pouvons faire les constatations suivantes, pour le secteur des Rosées, à 26 km. en aval du dernier barrage important (La Goule) :

a) les variations du niveau sont assez régulières dans un cycle de 24 heures ; de l'ordre de 10 cm. (année pluvieuse ?) et jusqu'à 50 cm. (année sèche ?) ;

b) les niveaux sont spécialement bas durant la journée et surtout pendant les heures les plus chaudes (de 10 à 15 heures) ;

c) du samedi au lundi (cycle hebdomadaire), le niveau est continuellement au minimum.

On peut facilement en déduire que ces variations continuelles du niveau de la rivière déterminent certains phénomènes d'une grande importance biologique, comme :

— des variations anormales de la température ;

— un changement brusque de la teneur en oxygène et en gaz carbonique, lié directement aux variations thermiques, mais aussi à la photosynthèse des nombreuses plantes aquatiques présentes dans tous les faciès ;

— une variation brusque du courant en section transversale ;

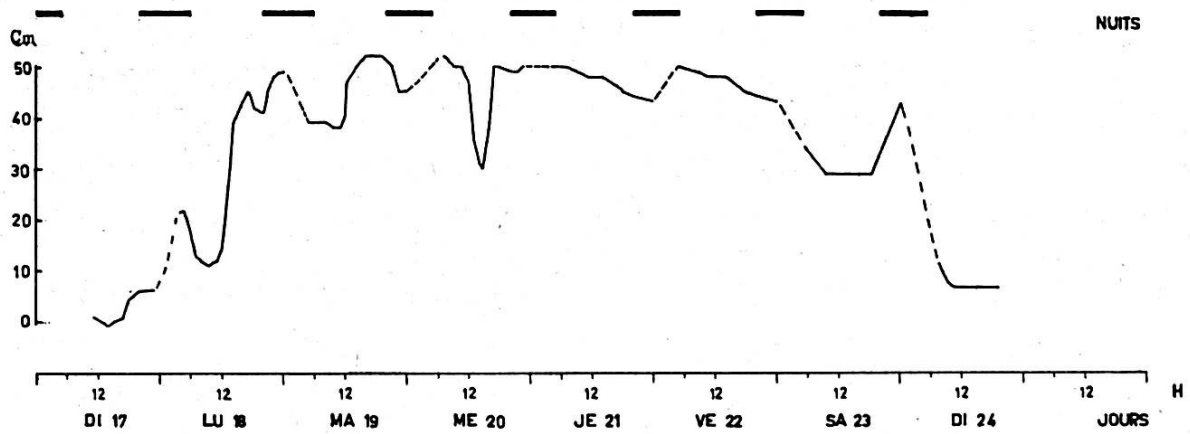


Fig. 1 — Variations du niveau du Doubs aux Rosées durant une semaine de juillet 1966

[1] Comme aussi celui de juillet 1967.

— un piétinement important des pêcheurs, des baigneurs et des promeneurs, dont l'effectif augmente considérablement en fin de semaine.

En résumé, la rivière est soumise à une « pseudo-marée » qui influence nécessairement la faune aquatique.

Dans ces conditions, il nous a semblé intéressant d'étudier le comportement du peuplement aquatique dans le faciès caractérisé par la présence d'un canal médian. Ce faciès présente certains avantages pratiques pour l'étude et c'est celui dont la zone exondée est la plus grande.

IV. BREF APERÇU DE QUELQUES INVERTÉBRÉS DU PEUPLEMENT AQUATIQUE

Pour l'analyse de détail que nous présenterons plus loin, nous avons retenu quelques types d'une certaine taille, faciles à manipuler et communs dans le tronçon de rivière étudié aux Rosées. Ces invertébrés vivent dans le feuillage de différentes mousses aquatiques, sous ou contre les faces des pierres, dans le sable ou le limon à faible profondeur. Par le fait de ce choix, notre travail présente de nombreuses lacunes. Il est fort probable qu'en poussant la taxonomie systématiquement jusqu'au niveau de l'espèce ou de la race, et en recueillant les espèces benthiques microscopiques ou de faible dimension (comme les chironomidés), nous aurions pu réaliser des observations intéressantes. Mais il ne nous fut guère possible d'aller plus loin dans cette étude exécutée à titre de sondage préliminaire. Les types d'invertébrés retenus, déterminés en particulier d'après Bertrand (1954), et dont les dessins furent exécutés d'après nature par J.-P. Airoldi, peuvent se grouper de la manière suivante :

a) *Vers.*

1. Les Lombriciens de différents types mais de taille importante (au moins 2 mm. de diamètre et quelques cm. de long).

2. La Sangsue *(Hæmopis sanguisuga) :* grosse sangsue noire (longueur : 10 à 15 cm.) que l'on rencontre communément dans nos étangs et nos mares.

3. Le Néphélis *(Nephelis octoculata) :* sangsue plus petite que la précédente (jusqu'à 60 mm.), de couleur brunâtre. Elle se caractérise par la présence de huit yeux visibles au binoculaire (fig. 2, a).

4. La Glossiphone *(Glossiphona complanata) :* sangsue de taille modeste (longueur : 10 à 30 cm.), généralement verdâtre, qui se met facilement en boule lorsqu'on la dérange (fig. 2, b).

b) *Crustacés.*

Le Gammare *(Gammarus pulex) :* crevette d'eau douce qui se rencontre surtout dans les petits ruisseaux qui aboutissent au Doubs.

c) *Insectes.*

Dans le milieu aquatique nous avons rencontré essentiellement des formes larvaires qui constituent la principale nourriture des poissons.

1. L'Éphémère *(Ephemera vulgata) :* la «petite bête» des pêcheurs du Doubs, larve fouisseuse, espèce la plus grande parmi les éphémérides de nos régions (fig. 2, e).

2. L'Heptagenia *(Ecdynurus sp.) :* la « patraque » des pêcheurs est un éphémère nettement plus petit que le précédent ; c'est une larve rampante pourvue de forts fémurs aplatis (fig. 2, d).

3. La Perle *(Perla sp.) :* elle possède deux soies caudales alors que les éphémérides en ont trois (fig. 3, a).

4. Le Sténophylax *(Stenophylax sp.) :* le « ver d'eau », stade larvaire de la phrygane d'une longueur de 25 à 30 mm., caractérisé souvent par un fourreau constitué d'éléments relativement gros (fig. 3, b).

5. Le Brachycentrus *(Lepidostoma sp.) :* larve d'environ 18 mm. de longueur, dont le fourreau est constitué par des éléments pris aux mousses aquatiques (fig. 3, c).

6. Le Leptocerus *(Leptocerus sp.) :* larve dont la taille est voisine de la précédente, mais dont le fourreau est constitué de petits éléments minéraux (fig. 3, d). En fait nous avons certainement classé sous ce nom dans nos inventaires du benthos plusieurs espèces de trichoptères dont la systématique est très difficile à établir.

7. Le Rhyacophile *(Hydrophilus sp.) :* autre trichoptère qui erre le plus souvent librement. Sa morphologie de détail se distingue de celle des phryganes grâce en particulier aux segments abdominaux (fig. 4, a).

8. L'Hydropsyché *(Hydropsyche sp.) :* larve se fabriquant une retraite faite de graviers, d'une structure totalement différente de celle des fourreaux des phryganes décrites sous 4, 5 et 6 (fig. 4, b). Les trois segments thoraciques de couleur foncée sont caractéristiques. Nous avons désigné sous le nom de cocon la coque logée dans un abri de gravier qui protège la nymphe. La morphologie du cocon est identique pour Rhyacophile et Hydropsyché (fig. 4, c).

9. L'Athérix *(Atherix ibis) :* c'est une grosse larve dodue de diptère, avec deux appendices caudaux ciliés (fig. 4, d).

10. Le Tipule *(Tipula lunata) :* grosse larve de diptère de couleur foncée que l'on trouve généralement enfouie dans le limon. L'extré-

mité postérieure présente une cupule respiratoire avec six appendices vermiformes (fig. 4, e).

d) *Mollusques.*

1. L'Ancyle *(Ancylus fluviatilis)* : petit gastéropode dont la coquille généralement noirâtre, en forme de bonnet phrygien, est caractéristique (fig. 2, c).

2. La Lymnée ample *(Lymnea ovata)*, qui n'est peut-être qu'une forme de la suivante (voir Adam, 1960).

3. La Lymnée voyageuse *(Lymnea peregra)*, dont l'ouverture de coquille dépasse la moitié de la hauteur totale.

V. MÉTHODE UTILISÉE POUR L'ANALYSE QUANTITATIVE DU PEUPLEMENT AQUATIQUE

Nous avons disposé dans le lit de la rivière des cadres de 0,5 m^2, délimités par une cordelette de nylon. La fixation se fait au moyen de quatre longs clous (un à chaque angle droit du cadre). En tenant compte de la période, du débit repéré par le niveau du limnomètre, de la distance par rapport à la rive, de la profondeur de l'eau, et bien entendu du faciès (lit à canal médian), nous avons effectué nos prélèvements dans :

1. Zone profonde marginale *(Profond.)*, située à quelques mètres du canal central. La profondeur de l'eau est de 20 à 25 cm. lorsque le débit est faible et de 70 à 80 cm. lorsque le débit est fort. Nous avons choisi des endroits présentant des pierres couvertes de mousses aquatiques [1]) situées entre 8 et 15 m. de la rive.

2. Zone limite d'immersion *(Contact)*, c'est-à-dire le niveau atteint par l'eau en plan horizontal lorsqu'elle est à son étiage.
La profondeur d'eau est de quelques cm. dans ce cas, alors qu'elle peut atteindre 50 à 60 cm. avec le débit fort. Le feuillage des mousses aquatiques présente souvent une croûte calcaire superficielle qui lui donne une couleur brune.

3. Zone d'exondation cyclique *(Retrait)* affleurant au niveau inférieur. Cependant une certaine humidité subsiste constamment, alors que la profondeur est de 30 à 45 cm. avec le niveau élevé. Les prélèvements furent faits entre 4 et 7 m. de la rive.

[1] Les prélèvements se firent en dehors des peuplements de Renoncules flottantes (Ranunculus fluitans) qui peuvent se développer irrégulièrement dans le faciès à canal médian.

A l'intérieur des trois cadres disposés simultanément dans ces trois zones, nous avons recueilli dans des cuvettes toutes les pierres avec la végétation qui y est fixée. Lorsqu'il était impossible de desceller une pierre, nous en avons choisi une autre à proximité, de surface identique. En outre, pour les zones 2 et 3, nous avons prélevé systématiquement le sable ou le limon. Pour la zone 1, nous avons capturé autant que possible les bestioles qui s'échappaient au moment où la pierre était soulevée. Par la suite, nous avons passé par les étapes suivantes :

a) Récolte sur la rive de tous les invertébrés de taille supérieure à 1 cm.

b) Triage et détermination des animaux vivants (élimination des fourreaux vides).

c) Recensement et contrôle. Détermination de détail.

VI. ESTIMATION DE LA RÉPARTITION DES EFFECTIFS DE LA PETITE FAUNE D'APRÈS LES DÉBITS

Durant le mois de juillet, époque de nos campagnes d'études biologiques depuis 1963, nous avons constaté que le Doubs peut présenter, à côté des fluctuations journalières dont nous avons parlé précédemment, des régimes d'une certaine constance. Ceux-ci sont assez stables durant la semaine ou pendant une certaine période et dépendent bien entendu de la façon d'utiliser les barrages hydro-électriques situés en amont. Nous avons retenu trois types de régime en considération de l'ensemble des variations du niveau par période d'une semaine, ce qui situe globalement le débit de la rivière. Les prélèvements furent réalisés dans le faciès à canal médian en se référant à la profondeur de l'eau dans la zone profonde marginale 1, à 10 m. de la rive.

a) *Débit faible.* Profondeur : 15 à 25 cm.

b) *Débit moyen.* Profondeur : 50 à 60 cm.

c) *Débit fort.* Profondeur : 70 à 80 cm.

Le tableau 1 montre les effectifs trouvés suivant la méthode expliquée précédemment. Nous avons ainsi obtenu une estimation du peuplement animal de la rive au canal médian. Afin de pouvoir comparer les effectifs des échantillonnages réalisés à des dates différentes, nous avons calculé les pourcentages se rapportant à chaque zone (1, 2 et 3) avec un débit donné (a, b et c). Pour juger objectivement les résultats, il est indispensable de tester les différences entre

Tabl. 1. — *Répartition des effectifs d'après les débits et les zones.*

Dates	Profond. 1	Contact 2	Retrait 3	Total pr 1,5 m²	Pourcentages 1	2	3	Signification statistique
a) Débit faible.								
15.7.64	160	37	21	218	73.39	16.97	9.63	1—2— Sd —3
18.7.64	104	58	14	176	59.09	32.95	7.95	1—2 —— 3
17.7.65	279	54	13	346	80.63	15.61	3.76	1—2 —— 3
18.7.65	253	47	16	316	80.06	14.87	5.06	1—2 3
17.7.66	232	37	18	287	80.84	12.89	6.27	1—2— S5 —3
24.7.66	303	97	28	428	70.79	22.66	6.54	1—2 —— 3
Total	1331	330	110	1771	75.15	18.63	6.21	
b) Débit moyen.								
13.7.65	150	15	6	171	87.72	8.77	3.51	1—2— Sd —3
14.7.65	221	25	25	271	81.55	9.22	9.22	1—2 3
15.7.65	235	42	15	292	80.48	14.38	5.14	1—2 —— 3
16.7.65	210	25	13	248	84.68	10.08	5.24	1—2— Sd —3
23.7.66	323	56	17	396	81.56	14.14	4.29	1—2 —— 3
Total	1139	163	76	1378	82.66	11.83	5.51	
c) Débit fort.								
31.7.65	163	47	13	223	73.09	21.07	5.83	1—2 —— 3
4.8.65	164	25	22	211	77.72	11.85	10.43	1—2 3
19.7.66	116	34	24	174	66.67	19.54	13.79	1—2— Sd —3
20.7.66	215	65	7	287	74.91	22.65	2.44	1—2 —— 3
20.7.66*	226	44	9	279	81.00	15.77	3.22	1—2 —— 3
21.7.66	253	26	4	283	89.40	9.19	1.41	1—2 —— 3
Total	1137	241	79	1457	78.04	16.54	5.42	

* autre lieu que la précédente.

les pourcentages par le moyen de la statistique. Nous avons choisi une méthode simple, rapide, mais sévère, et donnant en outre une bonne vision de synthèse. Les tables de la distribution binomiale, publiées sous le nom de « limites de confiance exacte pour p » (Documenta Geigy 1963, p. 85-103) sont très pratiques pour ce genre de test. Il faut comparer l'intervalle inférieur du % supérieur à l'intervalle supérieur du % inférieur. Il est possible alors d'établir la signification statistique de la différence entre les pourcentages en fonction d'un coefficient de sécurité (99 %, 95 %). Les symboles indiqués dans la colonne de droite du tableau 1 ont la signification suivante [1]) :

——— : la différence est significative avec un coefficient de sécurité supérieur à 99 %.

—S5— : la différence est significative avec un coefficient situé entre 95 % et 99 %.

—Sd— : la différence a une signification douteuse.

en blanc : la différence entre les deux pourcentages n'est pas significative.

Le tableau 1 montre dans les résultats une certaine homogénéité, indépendante du régime. Cependant les valeurs plus fortes en 1 et plus faibles en 2 pour les débits b et c par rapport au débit a, pourraient s'expliquer par les difficultés de récolte rencontrées lorsque le courant est puissant. Nous essaierons de perfectionner notre système de prélèvement lors des futures campagnes, par l'utilisation d'équipement adéquats de plongée. La forte densité du peuplement dans la zone profonde marginale (« profond ») contraste fortement avec celles des zones de «contact» et de «retrait». En revanche, la différence entre les zones de «contact» et de «retrait» est souvent de signification douteuse, et, dans trois prélèvements, d'une différence statistiquement nulle. On constate un appauvrissement notable du peuplement vers les rives, en corrélation avec les variations de niveau, et ceci quel que soit le débit. Lorsque le niveau relativement bas s'est maintenu même durant un temps court, d'avril à juin, le rendement du peuplement animal se trouve profondément perturbé et devient pratiquement nul vers les rives. Si par la suite le débit augmente à nouveau, le biotope des rives reste stérile pour la faune envisagée durant une longue période, probablement jusqu'à la fin de l'hiver.

1) Nous sommes arrivé à des situations identiques au moyen de quelques essais avec le test du χ^2 ou avec le t de Student appliqué au pourcentage.

VII. LA RÉPARTITION DES ESPÈCES ANIMALES DANS LES TROIS ZONES DU FACIÈS A CANAL MÉDIAN

Le tableau 2 montre les effectifs trouvés pour chaque espèce ou groupe dans les différentes zones en tenant compte du débit. La colonne de droite donne les totaux pour chaque zone en faisant abstraction du régime qui, comme nous venons de le démontrer, a une influence secondaire. Cette colonne des totaux permet de se faire une idée de la structure du benthos du faciès à canal médian et de rechercher les types d'animaux rencontrés le plus communément dans chaque zone. On constate ainsi que les crustacés et les mollusques sont relativement rares et que le peuplement est constitué essentiellement de larves d'insectes et secondairement de vers. Remarquons que la Perle et l'Athérix, tout en n'étant pas les espèces dominantes, affectionnent la zone profonde marginale. L'Heptagenia et probablement l'Ancyle sont ubiquistes et ne semblent guère être influencés par les variations journalières du niveau de l'eau. Sans entrer dans trop de détails et en insistant sur le fait que ce tableau ne donne qu'une vision incomplète de la situation, il nous semble possible de caractériser la petite faune aquatique de chaque zone.

1. La zone profonde marginale présente des conditions physiques, chimiques et biologiques relativement constantes. Elle se caractérise par la présence de mousses aquatiques avec un feuillage vert foncé. Le peuplement animal, par ordre décroissant, est constitué de: Hydropsyché, Néphélis, Rhyacophile, Leptocerus, etc. C'est là que l'on rencontre le plus de cocons appartenant à Hydropsyché et Rhyacophile.

2. La zone de «contact» possède encore des mousses aquatiques, mais leur feuillage est souvent brunâtre. On rencontre les espèces citées dans la zone 1, mais avec un effectif beaucoup plus faible. Les espèces qui semblent liées à la zone de « contact » sont : Heptagenia, Tipule et Ancyle.

3. La zone de « retrait » a une végétation pauvre malgré les tendances envahissantes des faux-roseaux *(Phalaris arundinacea* et *Festuca arundinacea)* et quelques autres spermaphytes. La grosse Sangsue noire et la Lymnée voyageuse errent dans cette zone où le peuplement animal est très faible.

Tabl. 2. — *Répartition de la petite faune aquatique dans le faciès à canal médian.*

Débits	Fort			Moyen			Faible			Totaux pour chaque zone		
Zones	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gammare	2	—	—	—	—	—	2	—	—	4	—	—
Heptagenia	7	6	4	8	14	6	2	17	6	17	37	16
Ephémère	5	—	—	1	1	—	11	1	1	17	2	1
Perle	61	3	—	75	1	—	80	5	—	216	9	—
Stenophylax	24	10	—	50	14	—	70	55	14	144	79	14
Brachycentrus	104	8	—	40	5	1	112	8	7	256	21	8
Leptocerus	94	3	1	70	2	3	120	26	—	284	31	4
Rhyacophile	83	8	3	105	10	—	98	17	2	286	35	5
Hydropsyché	258	30	1	456	8	—	416	43	3	1130	81	4
Cocons	183	54	20	201	73	10	91	73	12	475	200	42
Athérix	11	1	—	7	—	1	6	—	—	24	1	1
Tipule	—	27	7	—	1	—	1	6	12	1	34	19
Ancyle	3	6	2	—	2	—	1	3	5	4	11	7
Lymnée ample	2	—	—	4	—	1	2	—	—	8	—	1
Lymnée voyageuse	—	1	1	—	—	—	—	2	3	—	3	4
Glossiphone	3	—	—	2	1	1	5	8	—	10	9	1
Néphélis	171	27	4	105	23	4	154	39	7	430	89	15
Sangsue	—	—	3	—	1	9	1	7	16	1	8	28
Lombriciens	126	56	33	15	4	35	159	22	22	300	82	90
Nomb. de récoltes	6			5			6					

VIII. CONCLUSION

Cette étude préliminaire sur la petite faune du Doubs nous a permis d'envisager des problèmes intéressants. Les variations continuelles et brusques du niveau de l'eau, au printemps et en été, influencent considérablement et négativement le rendement biologique de la rivière. Etant donné que les larves d'insectes constituent des maillons importants de la chaîne alimentaire qui peut aboutir à la subsistance des salmonidés, on peut se demander si un meilleur réglage du débit de la rivière par les barrages en amont n'augmenterait pas le rendement biologique global. Il y aurait lieu de confronter la productivité électrique avec celle de la pêche, comme aussi avec d'autres données régionales. De toute évidence, seule une enquête multidisciplinaire pourrait y répondre objectivement.

Jean-Claude BOUVIER

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ADAM, W. *Mollusques terrestres et dulcicoles.* Tome I, Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, 1960.

BERTRAND, H. *Les insectes aquatiques d'Europe.* Encyclop. Entomol., Lechevalier, Paris, 1954.

COLLE, R. *Le bassin du Doubs.* Ann. scient. Franche-Comté, Géologie, 4, 1949.

DOCUMENTA GEIGY. *Tables scientifiques,* 6e éd., Bâle, Geigy, 1963.

DUSSART, B. *Limnologie. L'étude des eaux continentales.* Gauthier-Villars, Paris, 1966.

FRANÇOIS, S. *Excursions géologiques dans le Jura.* Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs, 9, 1956.

GOMOT, L. et VERNAUX, J. *Le Doubs et ses affluents.* Revue Franche-Comté, No 15, mars 1966.

KOBY, F.-Éd. *Les cavernes du cours moyen du Doubs et leur faune pléistocène,* Actes de la Soc. jur. Émul., 1944.

— *Nouvelle contribution à la paléontologie et à la préhistoire des cavernes du Doubs,* Actes de la Soc. jur. Émul., 1950.

KRAEHENBUEHL, Ch. *La flore des rives du Doubs de Biaufond à Ocourt face aux barrages projetés.* Bull. Ass. Déf. Int. du Jura, 1961, No 5.

— *La vallée du Doubs. Historique, géologie et flore suivi du catalogue des animaux et des plantes).* Actes de la Soc. jur. Émul., 1962.

LAUBSCHER, H.P. 1085 *Saint-Ursanne.* Atlas géologique de la Suisse, Kümmerly et Frey SA., Berne, 1963.

MOUTTET, H. *Le Doubs, rivière franco-suisse.* Bull. Ass. Déf. Int. du Jura, 1959, No 5.

VERNAUX, J. *L'état actuel du Doubs. Esquisse d'un profil biologique.* Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs, no 68, fasc. 1, 1966.

Fig. 2. — Vers, mollusques et larves d'Ephémérides.

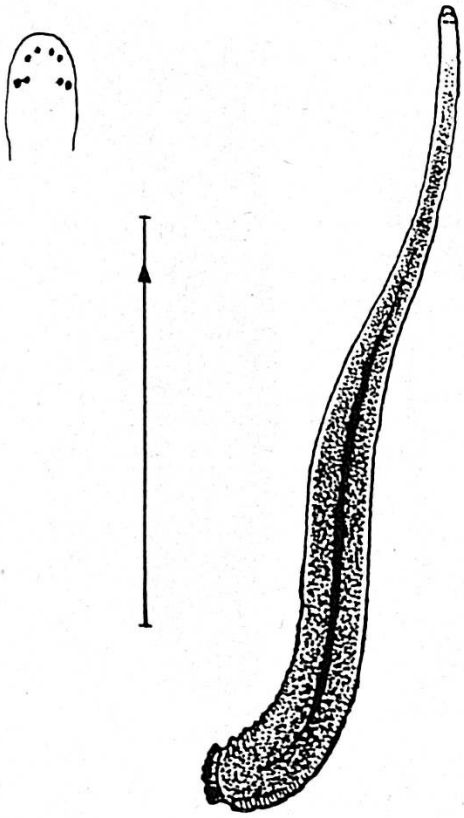


Fig. 2, a

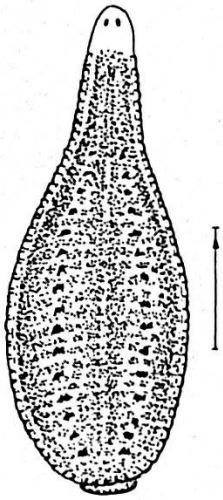


Fig. 2, b

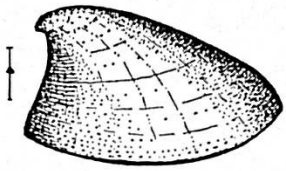


Fig. 2, c

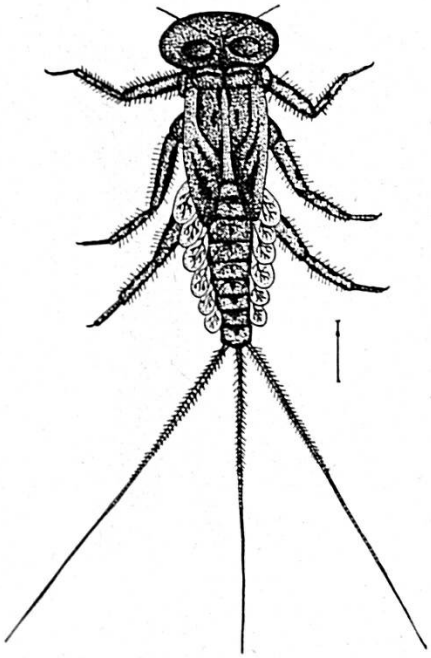


Fig. 2, d

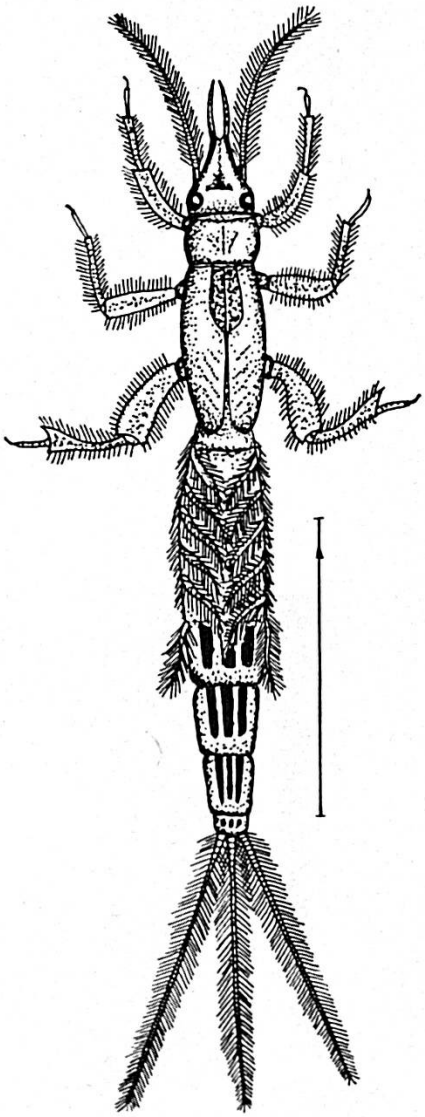


Fig. 2, e

(Dessin de J.-P. Airoldi, Les Rosées 1966.)

Fig. 3. — Larves de Perle et de Phryganes.

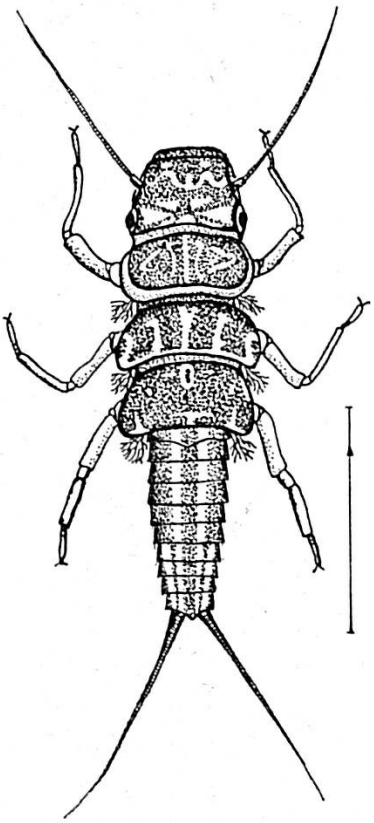


Fig. 3, a

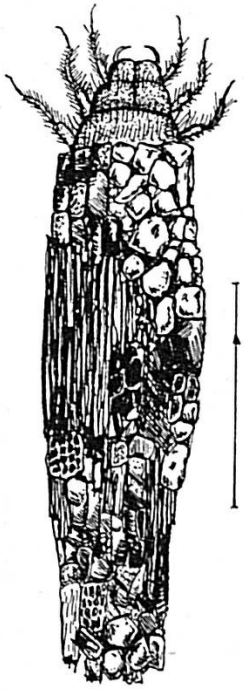


Fig. 3, b

Fig. 3, c

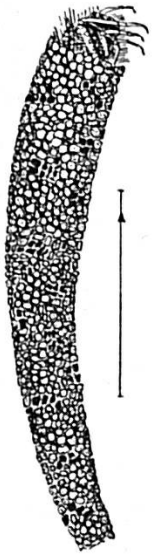


Fig. 3,d

(Dessin de J.-P. Airoldi, Les Rosées 1966.)

Fig. 4. — Larves de Trichoptères et de Diptères.

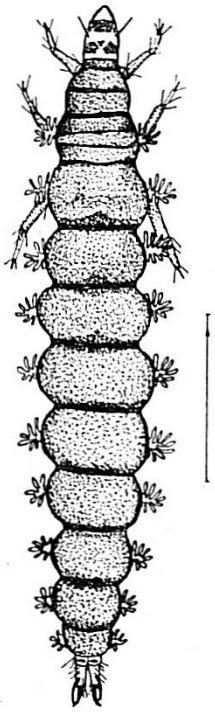


Fig. 4, a

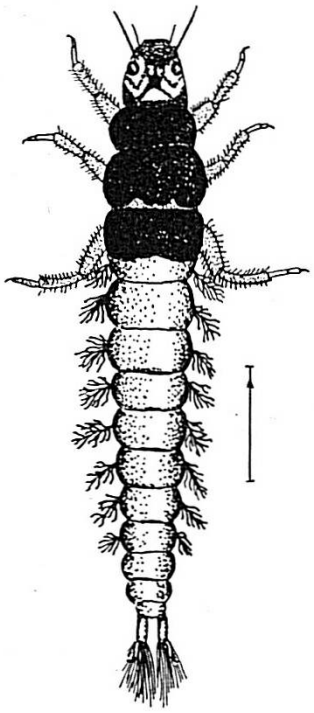
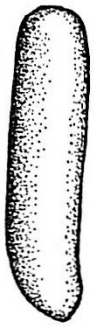


Fig. 4, b



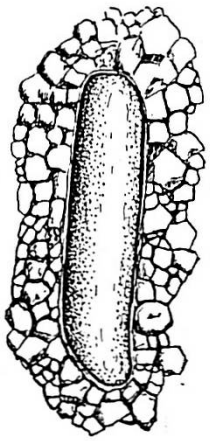


Fig. 4, c

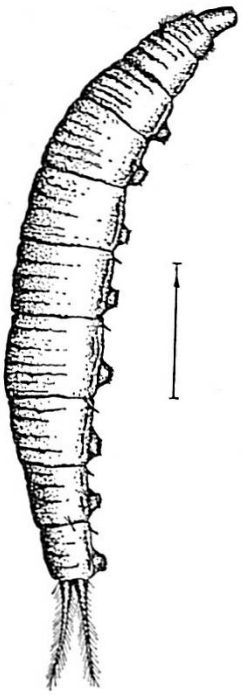


Fig. 4, d

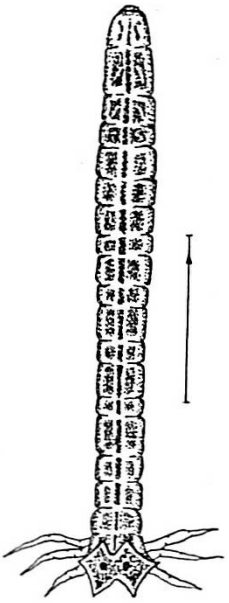


Fig. 4, e

(Dessin de J.-P. Airoldi, Les Rosées 1966.)