

IMPORTANCE DES CONSIDÉRATIONS TOPOGRAPHIQUES, BIOLOGIQUES, ÉCOLOGIQUES, LORS DE L'AMÉNAGEMENT OU DU CLASSEMENT D'UN BASSIN HYDROGRAPHIQUE ⁽¹⁾

par GUY TUFFERY.

Diplômé d'Études approfondies d'Écologie.
Chargé du Laboratoire de Biologie
de la Section Technique Pêche et Pisciculture du C. E. R. A. F. E. R.

(Suite et fin)

V. — CONCLUSIONS

Essai de définition des principaux critères de classement pour les eaux salmonicoles Proposition d'aménagement pour le Nohain

Après avoir passé en revue les principales données qui commandaient la vie et la répartition des plantes et des animaux dans cette petite rivière, il va falloir essayer de dégager les *caractères essentiels* qui la rapprochent des eaux dites salmonicoles. En effet, bien que cette étude soit très sommaire, elle a nécessité un temps de travail sur le terrain appréciable et ceci pour environ un dixième du cours total de la rivière ; cependant, l'artifice utilisé, c'est-à-dire le choix de la zone la plus défavorable à la vie des Salmonidés, permettra d'appliquer les conclusions à toute la rivière. Mais, si pour chaque cours d'eau français il fallait faire une diagnose complète, cela nécessiterait un temps important et la mobilisation de nombreux techniciens ; c'est pourquoi il faut limiter le travail de terrain à quelques observations de facteurs essentiels, ce qui a tout de même plus de valeur qu'un jugement porté *a priori*, sans aucun fondement biologique, qui ne peut conduire qu'à des eaux à Truites sans Truites ni Cyprinidés.

(1) Voir *Bulletin français de Pisciculture*, n° 226.

1. Le travail au laboratoire : données topographiques, géologiques.

Il suffit d'un examen de cartes topographiques et géologiques pour connaître un bassin, sa géologie, et déterminer le profil en long du cours d'eau. Le profil en long, à lui seul, permet déjà d'avoir une idée assez juste de l'aspect général de la rivière, étant donné la rigueur du graphique des pentes (HUET). De même, sur une carte topographique précise, il est possible de déterminer le profil en travers des vallées ce qui fournit un complément d'information, mais peut-être moins rigoureux que le profil en long.

La carte géologique indique la nature du terrain sur lequel coule la rivière, et permet de prévoir grossièrement la richesse des eaux, selon l'acidité (granit) ou l'alcalinité (calcaire) du terrain.

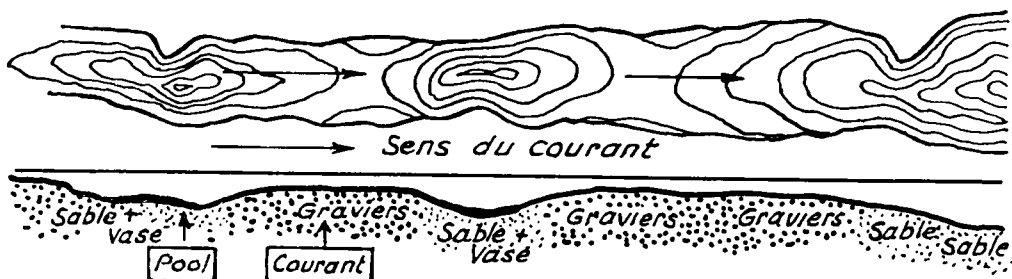


Fig. 7. — Topographie du fond et profil en long du Nohain
au lieudit " Le petit Jars "
Equidistance des courbes de niveau : 0,15 m.

2. Le travail de terrain.

Après le « dégrossissage » sur cartes, il faudra préciser les extrapolations topographiques, par l'observation du fond de la rivière et de la succession des pools, si la partie étudiée en comporte. En effet, les pools constituent un facteur important de productivité dans les rivières à Salmonidés (EMBODY, 1927 ; LAGLER, 1956). Sur le Nohain, il est très facile de vérifier cette hypothèse car la rivière possède sur à peu près tout son cours cette alternance « courants-pools ».

Dans les courants, le fond est essentiellement caillouteux, ou graveleux, avec peu de végétation et des Chabots sous les pierres, alors que dans les pools, la végétation est abondante et sert de réserve de benthos et de périphyton.

Considérations physiques :

Importance de la température.

La principale influence de la température se fait sentir sur les conditions de la ponte chez les poissons :

Si l'on considère les températures moyennes de ponte des principaux poissons de nos eaux, et les périodes normales de frai, on voit que pour les Cyprinidés la température nécessaire n'est pas atteinte dans le Nohain, à l'époque considérée, ce qui explique très bien l'absence de ponte chez les Carpes et les pontes tardives du Gardon, ou uniquement lors d'années très chaudes. Donc la température moyenne trop froide du Nohain ne

Espèce	Époque	Température de l'eau (en °C)	Support des œufs
Truite fario	Décembre	+ 5 à + 10	Sous graviers
Truite arc-en-ciel	Février	+ 5 à + 10	Sous graviers
Brochet	Mars	+ 6,5 à + 10	Sur végétaux ou sur pierres
Vandoise	Mars	+ 8 à + 10	Sur pierres ou sur graviers
Hotu	Mars	+ 11	Sur graviers
Chabot	Première quinzaine avril	+ 9 à + 12	Face inférieure des pierres
Perche	Deuxième quinzaine avril	+ 14	Sur végétaux
Gardon	Deuxième quinzaine avril	+ 15	Sur végétaux
Ablette	Avril à juillet	Plus de 15	Sur végétaux
Carpe	Juin à août	+ 20	Sur végétaux
Chevaine	Avril à juin	+ 15	Sur graviers

permet pas une reproduction normale des Cyprinidés dans la plupart de ses plans d'eau. De plus, on verra plus loin que certaines réalisations agricoles qui sont en cours d'exécution, ne pourront qu'abaisser encore la température car il s'agit d'un curage d'assainissement du marais du Nohain, ce qui déjà augmente la vitesse, et contribue à donner un faciès torrentiel à la rivière.

Donc il est nécessaire de connaître la température estivale des eaux étudiées, ou tout au moins, celle de l'eau pendant la période de reproduction.

Importance de la granulométrie du fond.

Comme le montre le tableau ci-dessus, le support des œufs varie avec le genre de vie des poissons envisagés. En effet, les habitants des eaux

courantes pondent sous graviers, alors que ceux des eaux plus calmes pondent sur les végétaux. Donc, pour les Truites, il faut des fonds de graviers, ou bien installer des frayères artificielles (CHIMITS, 1958). L'observation de la nature du fond est donc indispensable.

Importance de la vitesse des eaux.

Elle détermine la distribution des invertébrés, suivant leur résistance au courant. Mais il existe des rivières à Truites excellentes, qui coulent assez lentement; la vitesse influe surtout sur l'oxygénation physique de l'eau; cependant, les rivières lentes mais oxygénées photosynthétiquement peuvent convenir aux Truites.

Importance de l'oxygène dissous.

L'oxygène est un facteur limitant de la présence des salmonidés. La Truite demande environ 9 mg/l de taux d'oxygène, c'est-à-dire une température inférieure à 20 °C. La Truite arc-en-ciel *Salmo gairdnerii* est moins exigeante et supporte 22 °C. On connaît des rivières à Truites où le taux d'oxygène peut descendre jusque vers 7 mg/l; il serait intéressant de suivre le rythme nyctéméral de ce facteur en été.

Importance du pH des eaux.

Vers 1930, le pH était considéré comme une donnée importante de la chimie des eaux. A l'heure actuelle, on lui accorde la valeur d'une information secondaire pour les eaux courantes, mais sa mesure permet tout de même d'apprécier l'alcalinité ou l'acidité des eaux étudiées; donc on prendra le pH toutes les fois que l'on en aura la possibilité, ou que cette mesure sera jugée nécessaire, par exemple pour apprécier une capacité biogénique, ou grossièrement le stock alcalin d'une rivière.

On lui préfère actuellement la mesure de la conductivité.

DÉFINITION ÉCOLOGIQUE DE LA RIVIÈRE

a) *La faune :*

Invertébrés :

Leur connaissance n'est utile que pour les estimations, encore sommaires, de productivité théorique.

Vertébrés :

Poissons : les trois principaux poissons qui sont intéressants à considérer dans le cadre de ce chapitre et qui cohabitent avec la Truite sont le Vairon, la Loche franche, et le Chabot. Ce dernier semble le plus exigeant quant aux conditions physicochimiques des eaux et c'est certainement

lui qui constitue le meilleur test parmi ceux qui ont été proposés. De plus, sa grande sensibilité aux variations des facteurs internes (surtout oxygène dissous et température, ainsi que courant) et à la pollution, permet d'affirmer que l'état physico-chimique des eaux reste toujours normal si ces poissons vivent et se reproduisent bien dans la zone étudiée. Durant l'été 1964, lors de la fermeture de vannes de moulins, la vitesse des eaux avait beaucoup diminué sur un parcours où les Chabots étaient nombreux, ainsi que les Vairons et les Loches. Seuls les Vairons et les Loches ont pu résister à cet état des eaux, la plupart des Chabots étant morts dans la journée qui suivit la fermeture de ces vannes.

b) *La flore* :

La fontinale, lorsqu'elle existe, représente un très bon test connu depuis déjà longtemps. Bien sûr, beaucoup de rivières à Truites n'en contiennent pas du fait des exigences de cette mousse en gaz carbonique (voir *Bulletin français de Pisciculture*, n° 226, 30 sept. 1967, p. 20).

Dans les pools, il peut exister aussi des Phanérogames d'eau pure comme le cresson, l'élodée, les callitriches, et dont le rôle de « réservoir de benthos » a déjà été défini.

En résumé, tous ces organismes vivent sur le fond et il est facile de les prélever en retournant les pierres ou, si l'on désire les échantillonner, on peut employer la technique des plaques (CLARKE, 1946 ; NEWCOMBE, 1949) ou la méthode plus rapide des échantillonneurs de fond (drague de PETERSEN, et échelle de richesse de DAVIS, 1938).

Importance de quelques considérations secondaires. — Lorsque l'on désire classer une rivière dans une catégorie bien définie, en vue d'un aménagement rationnel, il est souvent indispensable de définir le bassin dans son contexte régional, agricole et, si nécessaire, industriel. Ici, nous allons voir quelle importance on doit accorder aux réalisations agricoles prévues pour la vallée du Nohain. En effet, le Génie rural entreprend l'assainissement des marais du Nohain en vue d'une vaste monoculture de maïs, irriguée par les eaux de la rivière. La méthode consiste en un curage de la plupart des plans d'eau, ce qui conduit à augmenter la vitesse des eaux, et à donner un aspect torrentiel à la rivière. On conçoit aisément que, seul, un aménagement parallèle aux réalisations agricoles peut être rationnel, et que le caractère « rivière salmonicole » du Nohain ne peut qu'être renforcé par de telles mesures, et que les Cyprinidés ne pourront qu'avoir une vie précaire dans de telles eaux.

**3. Proposition de fiche signalétique
de classement piscicole.**

Les données les plus importantes sont en italique.

Topographie : Carte du plan d'eau. Profil en long de la rivière.

Morphométrie : Largeur et profondeur en différents points.

Alternance pool-courants, en pourcentage.

Géologie régionale : Carte ou indications sur la nature des terrains.

Nature du fond en différents points.

Granulométrie du fond en différents points.

Données physico-chimiques :

Température des eaux pendant les mois d'été.

Vitesse des eaux en différents points.

Oxygène dissous en été, en valeur mesurée et en pourcentage de saturation à la température du prélèvement. Si possible rythme nyctéméral de cette donnée, en été.

pH : à titre indicatif.

Conductivité des eaux.

Dureté calcique et dureté totale.

Rappel de l'activité régionale agricole et industrielle ; sources possibles de pollution.

Données écologiques :

Flore : liste floristique, comprenant Bryophytes et Phanérogames.

Faune.

Invertébrés : Estimation de productivité théorique.

Vertébrés : Poissons. *Liste des espèces, avec estimation d'abondance*, ou, si possible, *inventaire complet* (histogramme de fréquence des poissons par classes d'âge, de taille, de poids ; estimation du potentiel de reproduction, etc...), pour les espèces intéressantes.

4. Proposition de classement et d'aménagement.

Il ressort de cette étude que la rivière n'est pas à sa place en deuxième catégorie, car il n'y a pas d'arguments biologiques à proposer en faveur de ce classement. Il serait donc souhaitable de procéder au reclassement de cette rivière en première catégorie sur tout son cours, y compris le « marais du Nohain », puisque celui-ci est appelé à disparaître pour les raisons qui ont été invoquées précédemment. Il est certain que, pendant les quelques années nécessaires à la réalisation du projet d'assainissement, la rivière va demeurer dans un état écologique instable, du fait de la perturbation apportée dans la flore et la faune par les travaux de dragage en cours, et qu'un aménagement véritable n'est pas possible tant que la stabilité ne sera pas rétablie. Cependant, dans la partie déjà curée, on assiste à l'implantation d'une nouvelle flore et d'une nouvelle faune, huit mois environ après la fin des travaux.

Un aménagement peut donc être entrepris, et doit en premier lieu concerner les frayères naturelles et l'installation de frayères artificielles, afin de procéder à la reconstitution d'une nouvelle population de Truites farios, par immersion de boîtes VIBERT ; bien entendu, l'introduction de Truites adultes ou de truitelles est possible et souhaitable, mais tout le

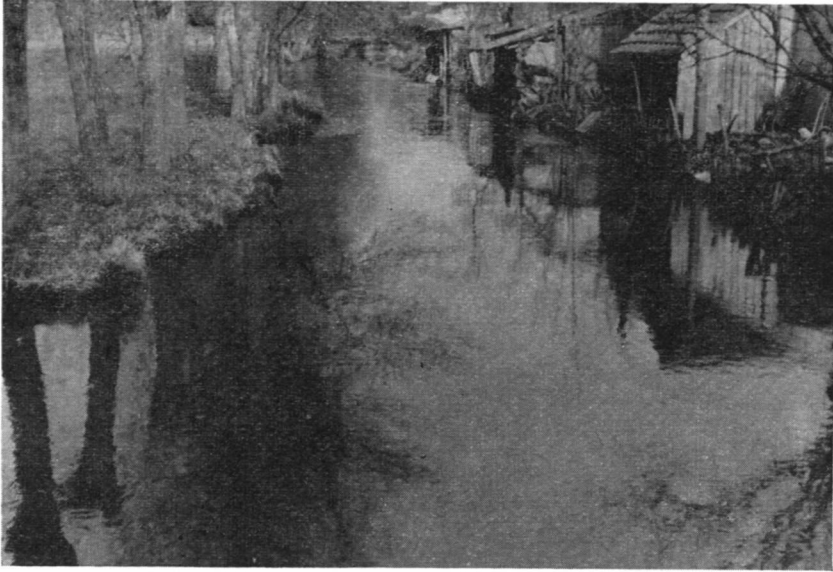


Fig. 8. — Le Nohain à son entrée dans Cosne
Zone des Oligosaprobies faisant suite à la zone polluée.

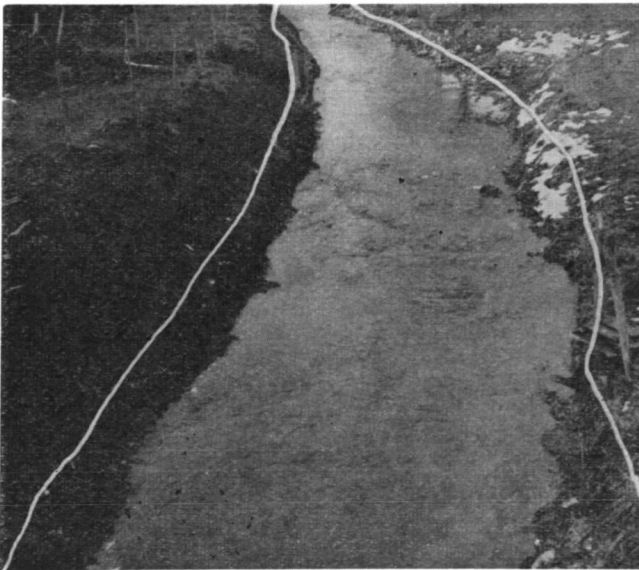


Fig. 9. — Le Nohain à Paillot-Saint-Martin
Aspect de la rivière et traces d'un récent curage dans la zone de pente 2 ‰
Les lignes en blanc indiquent le niveau de l'eau avant curage.

monde sait que ce genre de repeuplement permet une pêche immédiate efficace et un taux de reprise important pendant quelques semaines, mais que la survie des Truites après quelques années est beaucoup plus faible que celle des poissons nés en boîtes VIBERT. Il serait intéressant d'apprécier la capacité biogénique des plans d'eaux soumis à l'aménagement, mais cela s'avère difficile pour l'instant, étant donné l'instabilité régnant encore sur la faune et la flore.

En résumé, le Nohain, aménagé rationnellement, peut retrouver son passé de rivière à Truites, et ainsi tenter les pêcheurs cosnois et les estivateurs, dans une région où persiste un manque de parcours à Salmonidés aménagés.

(Fin).

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEE (W. C.), PARK (O.), EMERSON (A. E.), PARK (T.) et SCHMIDT (K. P.), 1949. — Principles of animal ecology. *Philadelphia, WB Saunders Company*, 837 p.
- BERTRAND (H.), 1954. — Les insectes aquatiques d'Europe. *Lechevalier Édit.*, t. I, 556 p., t. 2, 547 p.
- CHIMITS (P.), 1958. — Frayères artificielles pour Salmonidés. *Bull. franç. piscic.*, 190, p. 5-12.
- CLARK (O. H.), 1948. — Stream improvement in Michigan. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 75, p. 270-280.
- HUET (M.), 1954. — Biologie, profil en long et en travers des eaux courantes. *Bull. franç. piscic.*, 175, p. 41-53.
- LAGLER (K. F.), 1956. — Freshwater Fishery biology. *Dubuque W. M. C. Brown Company*, 421 p.
- ODUM (E. P.), 1953. — Fundamentals of Ecology. *Philadelphia, W. B. Saunders Company*, 384 p.
- TARZWZEL (C. M.), 1937. — Experimental evidence on the value of trout stream improvement in Michigan. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 66, 136, p. 177-187.
- VIBERT (R.) et LAGLER (K. F.), 1961. — Pêches continentales. Biologie et aménagement. *Dunod Édit.*, 720 p.
- VIVIER (P.), 1962. — La vie dans les eaux douces. « Que sais-je », n° 617, *Press. Univ.*, Paris.
-