

Inventaire et estimation du rendement piscicole d'un ruisseau à truites : le Greny

Autor(en): **Büttiker, Bernard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **77 (1984-1985)**

Heft 366

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-278506>

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.

Inventaire et estimation du rendement piscicole d'un ruisseau à truites: Le Greny

PAR

BERNARD BÜTTIKER¹

Abstract.—Estimation of fish stock and production in a small trout stream: the Greny

In 1982, I estimated the fish stock and theoretical fishing productivity of the Greny, a small tributary of Lake Geneva. To do this, I used biological, physical and morphological data on the stream, as well as the results of trout catch performed by means of electric fishing.

By means of the method of LÉGER and HUET, the yearly productivity was estimated to 57,7 kg/ha. On the other hand, the estimated fish stock as well as theoretical considerations lead to a yearly fishing productivity of 48,5 kg/ha, if a high fishing pressure is assumed.

The comparison of the method of DE LURY with the method of PETERSEN for fish stock assessments by means of electric fishing have lead me to the conclusion that the first method leads to a systematic underestimation of the fish stock. The main reason for this fact seems to be adaptation of the fishes to the electric field. It is therefore concluded that the method of PETERSEN gives more consistent results than the method of DE LURY.

1. INTRODUCTION

Le but de la présente étude, réalisée au printemps 1982, était d'estimer le nombre, la biomasse, la croissance et la productivité piscicoles d'un petit cours d'eau. Elle m'a par ailleurs permis d'essayer des méthodes d'inventaire piscicole effectuées au moyen d'un appareil de pêche électrique.

¹ Conservation de la faune, chemin du Marquisat 1 – 1025 St-Sulpice

Alors que plusieurs inventaires piscicoles de cours d'eau à truites ont été réalisés à l'étranger (par exemple TIMMERMANS, 1957 et 1974; EUZENAT et FOURNEL, 1976), les estimations bien fondées sur les populations de truites en rivière sont rares en Suisse. Une telle estimation a été réalisée par ANTONIAZZA et PEDROLI (1982) par comptage et examen de poissons récoltés après une mortalité survenue par suite d'une intoxication des poissons. Pour estimer la productivité piscicole de nos cours d'eau, on se basait souvent sur des statistiques de pêche qui ne reflètent cependant la réalité que d'une manière très imparfaite (AMMANN, 1952; BÜTTIKER, 1981). Il est donc d'un grand intérêt pour la gestion piscicole de réaliser des inventaires et des estimations de productivité dans différents types de cours d'eau de notre région. La présente étude est une première approche pour un travail de plus grande envergure qui sera réalisé dans différents cours d'eau du canton de Vaud.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Description du Greny

Le Greny, un canal construit en 1265 à la demande de Pierre de Savoie pour alimenter des moulins à Coppet et irriguer la région de Commugny et de Bogis-Bossey, reçoit ses eaux par une déviation de la Versoix, située sur territoire français. Il se jette dans le Léman à Coppet. Depuis plusieurs années, le Greny n'a pratiquement plus été pêché. Par ailleurs, aucune mise à l'eau de poissons de repeuplement n'a été effectuée. Ainsi, la plus

Tableau 1. – Caractéristiques biologiques et physiques du Greny (données relevées en 1966, corrigées en 1982).

tronçon	longueur (m)	largeur du lit mouillé (m)	surface mouillée (m ²)	indice biogénique B	facteur de correction K	productivité piscicole (kg/ha)
1 (aval)	990	1,3	1,287	2	0,8	16
2	1'200	2,1	2,520	2	0,8	16
3	1'530	1,6	2,448	5	1,0	50
4	870	1,8	1,566	5	1,0	50
5	880	2,4	2,024	4	1,0	40
6	650	2,3	1,625	4	1,2	48
7	590	2,5	1,475	4	1,2	48
8	810	3,8	3,078	6	1,5	90
9 (amont)	970	5,0	4,850	6	1,5	90
ensemble du Greny	8'490		20'873			57,7

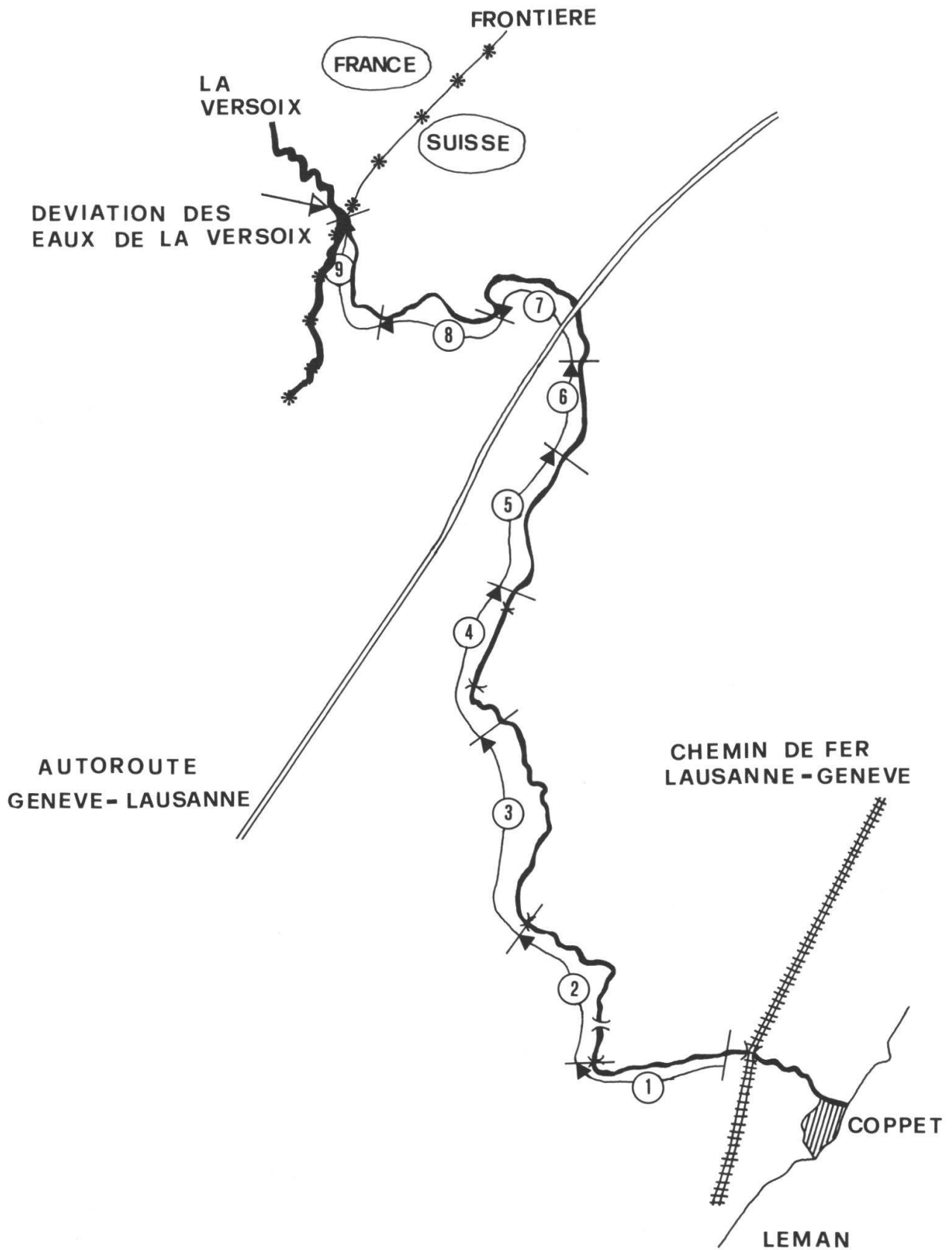


Figure 1. – Plan de situation du Greny. Le cours d'eau est alimenté par déviation des eaux de la Versoix. Les tronçons inventoriés sont numérotés de 1 à 9.

grande partie, sinon la totalité du repeuplement se fait par fraye naturelle. Il n'est pourtant pas exclu qu'un nombre restreint d'alevins et poissons de petite taille migrent dans le Greny à partir de la Versoix. Par contre, un obstacle infranchissable empêche la remontée du poisson depuis le lac. Inversement, l'émigration de truites vers le lac peut se faire sans difficulté.

La faune piscicole est constituée essentiellement de truites de rivières (*Salmo trutta fario*); en outre, des chabots (*Cottus gobio*) sont également présents, surtout dans la partie amont. Les autres caractéristiques du cours d'eau importantes dans le contexte de la présente étude figurent au tableau 1. Un plan de situation est représenté à la figure 1.

La partie du Greny que nous avons inventoriée commence à la frontière franco-suisse et se termine à l'endroit où le Greny pénètre dans le parc du château de Coppet; cette partie du cours d'eau, longue de 8 490 m, peut être divisée en 9 tronçons, à l'intérieur desquels les conditions physiques et biologiques sont à peu près constantes (figure 1).

2.2. Méthodes d'estimation de la productivité théorique

La productivité est calculée pour chaque tronçon selon les caractéristiques chimiques, morphologiques, physiques et biologiques, selon la méthode de LÉGER et HUET (HUET, 1949; ARRIGNON, 1976). Les données principales permettant cette estimation ont été recueillies en 1966 déjà. Les caractéristiques du Greny ayant pu changer entre-temps, un contrôle rapide des divers paramètres importants a été effectué en 1982.

La productivité piscicole peut être déterminée selon la formule suivante (HUET, 1949):

$$P = B \times K \quad (1)$$

où P: productivité piscicole

B: indice biogénique

K: indice composé de 5 facteurs, K_1 à K_5

Les valeurs de K_1 à K_5 ont été estimées comme suit (voir ARRIGNON, 1976):

$K_1 = 1$ pour les régions tempérées (10°C)

$K_2 = 1$ pour les eaux acides

$K_3 = 1$ pour les eaux à salmonidés

$K_4 = 1$ lorsque les poissons sont âgés de plus de 6 mois

K_5 est dépendant du caractère de l'impluvium et varie de 0,8 à 1,5 (voir tableau 1).

Les caractéristiques du Greny, relevées entre le 29 juillet et le 1^{er} août 1966, par temps chaud et en période d'étiage, sont résumées au tableau 1. Il est important de savoir que dans le tronçon 7, de l'eau est dérivée vers Céligny. Le débit d'étiage de 175 à 230 l/sec dans les tronçons 8 et 9 est ainsi réduit à 50 à 70 l/sec dans les parties inférieures du cours d'eau.

2.3. Méthodes de recensement et de détermination de l'âge des poissons

Le 2 mars 1982, le plus grand nombre possible de poissons a été pêché dans 7 parcours de pêche situés dans les tronçons 1, 2, 3, 4, 7, 8 et 9 (voir plan de situation, fig. 1), longs de 100 m chacun, à l'aide d'un appareil de pêche électrique. Dans chaque parcours, la pêche comprenait 3 passages. Tous les poissons capturés, puis anesthésiés à l'aide du produit « MS 222 » (SANDOZ) dilué au 1:15 000 environ, sont mesurés. Une partie seulement des poissons sont pesés. Les poissons sont ensuite remis dans les tronçons d'où ils proviennent, après un temps de récupération dans de l'eau fraîche.

Les truites des parcours de pêche des tronçons 3 et 9 ont en outre été marquées par ablation partielle de l'une des nageoires ventrales, avant d'être remises à l'eau. Une seconde pêche est effectuée (avec 2 passages) dans ces parcours. Lors de cette seconde pêche, la taille et la présence ou l'absence de la marque ont été notées. L'intervalle entre la première et la deuxième pêche est de 5 h 30 pour le parcours de pêche du tronçon 3, de 1 h 15 pour le parcours de pêche du tronçon 7. Ce procédé nous permet d'estimer le nombre réel de poissons vivant dans chacun de ces parcours par la méthode de PETERSEN (TIMMERMANS, 1957; EVERHART et al., 1975).

Le 17 mai 1982, nous avons repêché le parcours de pêche du tronçon 3 en 2 passages. Les poissons ont été traités de la même manière que le 2 mars. En plus des mesures de base, nous avons prélevé des écailles de tous les individus dont la taille dépassait 10 cm environ, les individus plus petits appartenant avec certitude à la classe d'âge 1+ (âgés d'une année, en admettant que le passage d'une classe d'âge à la suivante s'effectue du 28 février au 1^{er} mars). L'âge des poissons a été déterminé par lecture des écailles. Malgré les difficultés inhérentes à la détermination d'âge des poissons, j'estime que la part d'erreur des résultats est négligeable.

Afin de calculer, à partir des résultats de la pêche du 2 mars 1982, le nombre et le poids total (biomasse) des poissons vivant dans les différents tronçons, j'ai procédé comme suit:

- comptage des poissons de chaque taille (classes de taille de 1 cm) pour chaque parcours de pêche;
- détermination de la relation entre la longueur L et le poids P, représentée par la fonction

$$P = a L^b \quad (2)$$

où a et b sont déterminés par la méthode de la régression;

- détermination du poids probable de chaque poisson en utilisant la relation taille/poids ci-dessus;
- addition du nombre et du poids des poissons pour chaque parcours de pêche et pour les 4 classes de taille suivantes:

0 à 9,9 cm; 10 à 14,9 cm; 15 à 19,9 cm; 20 à 30 cm;

- estimation de la population réelle de poissons aux parcours 3 et 7 en tenant compte du nombre N de poissons marqués et recapturés lors de la 2^e pêche, selon la méthode de PETERSEN:

$$N_i = \frac{(m_i + u_i) n_i}{m_i} \quad (3)$$

où n_i = nombre de poissons capturés lors de la 1^{re} pêche, marqués et réimmergés;
 m_i = nombre de poissons marqués capturés lors de la 2^e pêche;
 u_i = nombre de poissons non marqués capturés lors de la 2^e pêche;
 i = classe de taille.

- à partir de ces résultats, on peut déterminer les facteurs de sélectivité de la pêche électrique

$$S_i = N_i/n_i \quad (4)$$

- pour les 4 classes de taille mentionnées ci-dessus; le résultat figure au tableau 2. Pour les calculs, les valeurs de S figurant au tableau 2c ont été utilisées pour tous les tronçons. Ces valeurs ont été déterminées à partir des données cumulées obtenues pour les parcours de pêche des tronçons 3 et 9, puisque les facteurs de sélectivité sont pratiquement identiques pour ces deux parcours (tableau 2a et 2b);
- les nombres de truites appartenant à chacune des classes de taille, pêchées dans les parcours des tronçons 1, 2, 4, 5 et 8 peuvent être corrigés en multipliant les données brutes par S_i ; j'ai ainsi pu estimer le nombre et la biomasse réels pour chaque lieu de pêche et chaque classe de taille;
 - j'ai ensuite estimé le nombre et le poids réels par hectare des poissons vivant dans chacun des 9 tronçons du cours d'eau en admettant que les parcours de pêche de 100 m sont représentatifs pour tout le tronçon et que les tronçons 6 et 7, où nous n'avons pas fait de pêche électrique, hébergent environ le même nombre de poissons que le tronçon 5, auquel ils ressemblent. Par addition, on obtient alors une estimation globale du nombre et de la biomasse des truites vivant au Greny. Les résultats se retrouvent dans le tableau 3;
 - pour estimer le poids et la taille moyens des poissons appartenant à chaque classe d'âge, le nombre de poissons pêchés le 17 mai a été corrigé par le facteur de sélectivité $S_{1i} = N_i/(m_i + u_i)$ valable pour la capture du 17 mai. Les résultats figurent au tableau 4b. Pour les poissons appartenant aux classes d'âge supérieures à 3+ ans, j'ai procédé à une estimation selon la méthode de VON BERTALANFFY et le diagramme de WALFORD (VOIR EVERHART et al., 1975). Les résultats sont présentés à la figure 3. Les poids moyens figurant au tableau 5 sont estimés à partir de ces tailles moyennes;
 - la relation entre l'âge et la taille obtenue pour le tronçon 3 (tableau 4a) peut être transposée à l'ensemble du Greny. Les résultats figurent au tableau 4c.

2.4. Estimation du taux de mortalité naturelle

En admettant que le renouvellement de la population par fraye naturelle est sensiblement le même chaque année (taux de recrutement constant), on peut calculer le taux de mortalité naturelle selon la formule suivante (RICKER, 1975):

$$N_t = N_o e^{-Zt} \quad (5)$$

où N_t est le nombre de poissons d'un âge quelconque t
 N_o est le nombre de poissons au départ (pour nous l'âge 1+ = recrutement)
 Z est le taux instantané de mortalité (unité de temps 1 année)
 t est le nombre d'années séparant 2 classes d'âge.

2.5. Etablissement d'un modèle théorique de cours d'eau pêché

Si l'on suppose que le Greny puisse être pêché, il convient, pour le calcul de la mortalité, de tenir compte du fait que l'année se divise en une période de pêche de 7 mois (mars à septembre), suivie d'une période de protection de 5 mois (octobre à février, selon la législation vaudoise).

Par ailleurs, j'ai admis que le poids moyen des poissons lors de la période de pêche, pour chaque classe d'âge, est égal au poids moyen au printemps, plus 75 % de la différence avec le poids printanier de la classe d'âge supérieure. Pour les poissons des classes d'âge 2+ et 3+, j'ai fixé le poids des poissons pêchés à 105 et 110 g respectivement, pour tenir compte du fait que ces poissons n'ont pas tous atteint la taille minimale de capture de 22 cm valable au canton de Vaud.

Les équations suivantes peuvent être appliquées (RICKER, 1975):

a) pour les poissons pêchables (taille minimale de capture atteinte):

aa) en période de pêche (7 mois):

$$N_t = N_o e^{-(7/12 Z - F)} \quad (6)$$

ab) hors période de pêche (5 mois):

$$N_t = N_o e^{-5/12 Z} \quad (7)$$

ac) pour toute l'année (poissons pêchables):

$$N_t = N_o e^{-(7/12 Z - F + 5/12 Z)} \quad (8)$$

b) pour les poissons non pêchables (n'ayant pas atteint la taille minimale de capture):

l'équation (5) est applicable

c) le nombre de poissons pêchés chaque année est

$$NP = N F \frac{1 - e^{-(7/12 Z - F)}}{7/12 Z - F} \quad (9)$$

Dans les formules (6), (8) et (9), j'ai choisi pour le taux de mortalité de pêche instantané F la valeur de $-\ln 0,3$, qui correspond à un taux annuel de mortalité f élevé ($f = 0,7$), donc à une pression de pêche élevée.

Par ailleurs, connaissant la croissance annuelle, j'ai estimé que 10 % des truites de la classe 2+, 60 % de la classe 3+ et 90 % de la classe 4+ sont vulnérables à la pêche (c'est-à-dire que ces poissons dépassent la taille minimale de capture au cours de la saison de pêche).

Tableau 2. – Résultats des captures et recaptures.

	taille (cm)	données			résultats			S
		n	m	u	N	lim 1	lim 2	
a) lieu de capture 3 recapture du 2 mars	0 - 9,9	12	1	5	72	∞	26	6,0
	10 - 14,9	26	12	11	50	71	38	1,9
	15 - 19,9	43	26	1	45	47	43	1,04
	20 - 29,9	17	11	0	17	17	17	1,0
b) lieu de capture 9 recapture du 2 mars	0 - 9,9	9	1	4	45	∞	17	5,0
	10 - 14,9	18	4	1	23	38	18	1,3
	15 - 19,9	15	5	1	18	26	15	1,2
	20 - 29,9	4	3	0	4	4	4	1,0
c) ensemble 3 et 9 recapture du 2 mars	0 - 9,9	21	2	9	116	∞	52	5,5
	10 - 14,9	44	16	12	77	104	61	1,75
	15 - 19,9	58	31	2	62	66	58	1,07
	20 - 29,9	21	14	0	21	21	21	1,0
d) lieu de capture 3 recapture du 17 mai	0 - 9,9	12	3	16	76	997	40	6,3
	10 - 14,9	26	12	11	50	71	38	1,9
	15 - 19,9	43	27	3	48	52	44	1,12
	20 - 29,9	17	17	1	18	18	18	1,06

Légende : n = nombre de poissons capturés et marqués lors de la 1ère pêche
 m = nombre de poissons marqués recapturés
 u = nombre de poissons non marqués recapturés
 N = nombre réel estimé de poissons dans le parcours
 lim 1 = limite supérieure de l'estimation de N ($p = 95 \%$)
 lim 2 = limite inférieure de l'estimation de N ($p = 95 \%$)
 S = facteur de correction pour les calculs ultérieurs
 ($S = N/n$)

Tableau 3. – Récapitulation de l'inventaire par tronçon.

tronçon	nombre de poissons	kilos de poissons	nb/ha	kg/ha	poissons pêchables, taille \geq 22 cm			
					nombre de poissons	poids des poissons en kg.	nb/ha	kg/ha
1	1'140	19,047	8'858	148	20	2,168	155	17
2	828	64,272	3'286	255	228	32,892	905	131
3	2'678	88,984	10'940	363	122	16,386	498	67
4	584	16,373	3'729	105	35	4,672	223	30
5	3'959	46,420	19'560	229	9	1,091	44	5
6	2'926	34,291	18'006	211	7	0,806	43	5
7	2'656	31,123	18'007	211	6	0,732	41	5
8	1'118	27,524	3'632	89	41	5,063	133	16
9	989	24,085	2'039	50	29	4,947	60	10
Total	16'878	352,119	8'086	169	497	64,757	238	31

3. RÉSULTATS, CONCLUSIONS ET DISCUSSIONS

3.1. La productivité théorique du Greny

Les données morphologiques et physiques du Greny figurent au tableau 1. Le pH de l'eau, mesuré dans les tronçons 1 et 9, était légèrement acide (pH = 6) le 15 mai 1982. La dureté en carbonates était de 8,9°F. L'eau du Greny peut ainsi être qualifiée de douce. Dans les eaux légèrement acides et douces, on peut s'attendre à ce que la productivité soit moyenne ou faible, les eaux plus productives étant généralement neutres ou légèrement alcalines et relativement dures.

Conformément au tableau 1, la productivité théorique globale du Greny peut être estimée à 57,7 kg de poissons par ha. Suivant les tronçons, cette productivité varie de 16 à 90 kg/ha. Il faut toutefois relever que ces valeurs représentent la productivité piscicole théoriquement réalisable, avec une gestion piscicole et des méthodes de pêche optimales.

3.2. La population de truites du Greny

Conformément au tableau 3, le Greny hébergeait environ 16 878 truites (8 086 truites/ha) au printemps 1983. Leur poids est de 352 kg ou 169 kg/ha. Le nombre de poissons pêchables (c'est-à-dire dont la taille atteint ou dépasse 22 cm) au printemps est de 497 (238 truites/ha). Leur poids est de 65 kg environ (31 kg/ha).

La répartition des classes d'âges, estimée pour les poissons capturés le 17 mai dans le tronçon 3, figure dans le tableau 4a. La répartition en

Tableau 4. – Répartition des classes d'âge.

	classe d'âge							
	1+		2+		3+		4+	
a) pêche du 17 mai dans le tronçon 3								
taille (cm)	Ncap	%	Ncap	%	Ncap	%	Ncap	%
0 - 9,9	19	100,0						
10 - 14,9	5	21,7	18	78,3				
15 - 19,9			18	60,0	12	40,0		
20 - 29,9			2	11,1	15	83,3	1	5,6
b) longueur et poids moyens, au printemps								
taille (cm)	8,7		15,3		20,0		28,5	
poids (g)	10,9		38,4		78,4		214,0	
c) nombre estimé pour l'ensemble du cours d'eau								
nombre total	11'250		4'175		1'401		52	
nombre par ha	5'390		2'000		671		25	

Légende : Ncap : nombre de poissons capturés

% : représentation en % des classes d'âge pour chaque classe de taille

pour-cent est utilisée pour calculer la répartition en chiffres absolus pour l'ensemble du cours d'eau (tableau 4c).

L'estimation de la mortalité, à partir des chiffres du tableau 4c et selon le modèle représenté par la formule (5), ne peut être faite que si nous admettons que les conditions suivantes sont réalisées :

- le recrutement doit être le même chaque année ;
- la mortalité doit être constante d'une année à l'autre et
- la mortalité ou le taux de survie doivent être les mêmes pour toutes les classes d'âge prises en considération.

En réalité, le taux de mortalité proprement dit ne peut pas être estimé par cette méthode, car les poissons présents dans le cours d'eau à un moment donné ne sont pas le résultat des seuls paramètres « mortalité » et « recrutement », mais

- du taux de mortalité naturelle,
- du taux d'émigration et
- du taux d'immigration.

Dans un cours d'eau pêché, il faudrait encore tenir compte du taux de mortalité due à la pêche. Comme nous pouvons admettre que l'immigra-

tion est pratiquement inexistante (voir chapitre 2.1), la composition de la population de truites n'est déterminée que par le taux de mortalité naturelle et le taux d'émigration. Le taux de mortalité calculé selon la formule (5) est donc en réalité un taux d'élimination naturelle, qui est le produit des taux de mortalité et d'émigration. Sans étude plus approfondie, il est impossible de dissocier ces deux facteurs. Cependant, pour des estimations de production piscicole, il n'est pas important de savoir si les poissons sont morts de mort naturelle ou s'ils ont émigré. Pour simplifier, nous ne parle-

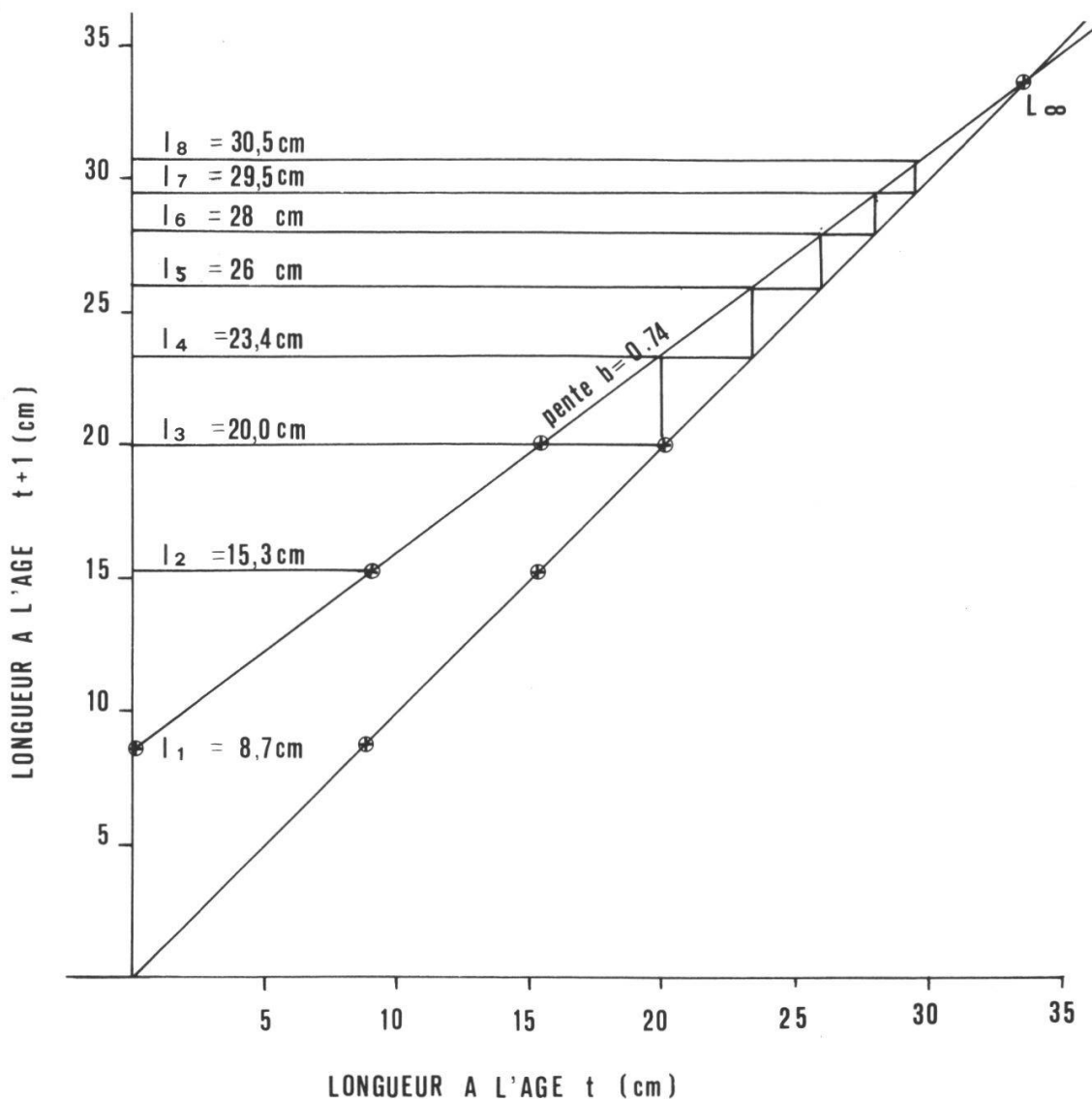


Figure 2. - Croissance des truites du Greny (diagramme de WALFORD):
 l_1 à l_8 : longueurs moyennes des poissons de 1 an à 8 ans respectivement
 l_1 à l_3 sont déterminées à partir des données brutes (voir texte),
 l_4 à l_8 sont déterminées à partir de la formule de VON BERTALANFFY.

Formule de VON BERTALANFFY:

$$l_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t - t_0)})$$

résultat: $L_{\infty} = 33,7$ cm
 $K = 0,301$

rons donc que de la « mortalité » au sens large. L'équation (5) s'applique bien pour les classes d'âge 1+, 2+ et 3+; pour ces classes d'âge, le taux instantané de mortalité est de $Z = 1,042$, ce qui correspond à un taux de mortalité annuel de 0,65 ou 65 %.

Le taux de mortalité annuel total de 0,65 observé pour les poissons jusqu'à 3 ans est tout à fait plausible et correspond à la mortalité naturelle d'une population non exploitée. Ce résultat concorde bien avec les estimations de CUI NAT (1970). Selon cet auteur, le taux de survie ne dépasse jamais 50 % par an. Selon MORTENSEN (1977), le taux de mortalité instanta-

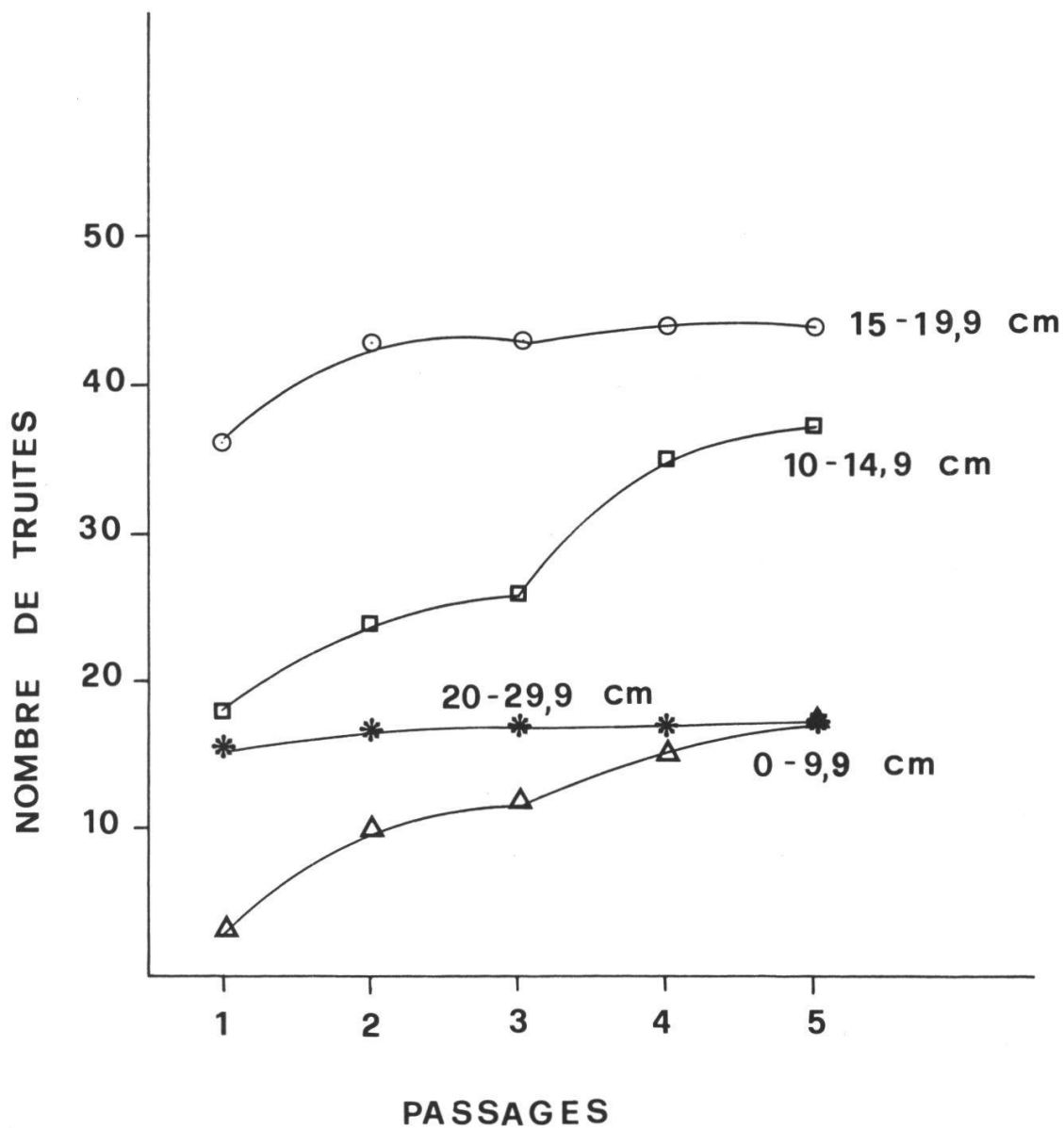


Figure 3. – Nombre cumulé de truites capturées lors des différents passages de pêche électrique dans le tronçon 3 et appartenant aux différentes classes de taille.

Passages 1 à 3: capture.

Passages 4 et 5: recapture (poissons non marqués).

née journalier est de 0,0036 pour les truites de la classe d'âge 1+ et 0,0052 pour celles de la classe d'âge 2+ dans un cours d'eau danois, ce qui correspond à un taux annuel de mortalité de 0,73 et 0,85. Selon EUZENAT et FOURNEL (1976), le taux de survie était situé entre 0,18 et 0,29 dans le Scorff, rivière de la Bretagne. TIMMERMANS (1974) estime, pour deux cours d'eau de l'Ardenne belge, la mortalité annuelle moyenne à 45,1 % et 42,3 % respectivement. Nous pouvons donc constater que le taux de mortalité trouvé dans le présent travail correspond bien à ce qui a été constaté ailleurs.

La mortalité de plus de 0,9 constatée entre la classe 3+ et 4+ (ou plus) ne paraît cependant pas explicable par la seule mortalité naturelle. La présente étude, qui ne porte que sur un seul inventaire, ne permet pas d'expliquer la dynamique des populations des truites du Greny de manière exhaustive. Les résultats d'une pêche électrique effectuée le 27 février 1969 nous donnent toutefois quelques indications supplémentaires précieuses: le parcours inventorié allait de la limite avale du tronçon 4 jusqu'à 200 m de la frontière française. Le sondage portait sur 10 parcours de 200 m, plus un parcours de 140 m et un parcours de 60 m, soit au total 2 200 m. Les résultats peuvent donc être comparés à ceux des sondages effectués en 1982 dans les tronçons 4 à 9; 895 truites ont été capturées en un seul passage, dont 136 dépassant la longueur de 22 cm. La plus grosse atteignait 600 g, soit plus de 30 cm. Selon l'inventaire de 1982, 127 truites de mesure vivent dans les tronçons 4 à 9 (tableau 3); la longueur totale de cette partie du cours d'eau étant de 4 770 m, il y aurait alors $127 : 4\,770 = 0,027$ truite de mesure par m. Pour 1969, on obtient $136 : 2\,200 = 0,062$ truite de mesure par m. Leur nombre aurait donc été 2,3 fois plus important en 1969 qu'en 1982, bien que la pêche ait encore été autorisée en 1969. Toutefois, en 1982, les tronçons 2 et 3 ont en moyenne 0,128 truite de mesure par m et la moyenne pour le cours d'eau entier est de 0,06 truite de mesure par m. On peut imaginer que ce manque de truites de grande taille est dû à un manque d'abris dans le cours d'eau. Il est cependant plus probable que certaines classes d'âge aient été ravagées par des pollutions ou une sécheresse passagères. Le manque de poissons de grande taille serait alors un phénomène accidentel. Il convient de ne pas en tenir compte pour estimer la production piscicole annuelle.

3.3. Estimation du rendement théorique de la pêche

Connaissant la structure et la mortalité naturelle de la population piscicole du Greny, nous tentons par la suite de prédire, pour le moins dans son ordre de grandeur, le rendement théorique de la pêche.

Le rendement piscicole (voir tableau 5) est calculé à partir du nombre de truites de la classe d'âge 1+ observées au printemps 1982 et en admet-

Tableau 5. – Estimation du rendement piscicole annuel.

classe d'âge	poids au printemps (g)	poids des poissons pêchés (g)	nombre au printemps N	exploitables		non exploitables		pêchés	
				%	nombre	%	nombre	Nombre	poids (kg)
2+	38,4	105	4'175	10	418	90	3'757	232	24,7
3+	78,4	110	1'371	60	823	40	548	458	50,4
4+	120,0	153	281	90	253	10	28	141	21,6
5+	164,0	194	37	100	37	0	0	21	4,1
6+	204,0	229	4	100	4	0	0	2	0,5
Total pêché								854	101,3
par ha								409	48,5

tant que le taux de mortalité naturelle instantané $M = Z$ est de 1,042 (cf. chapitre précédent). J'admets en outre que le taux de mortalité annuel due à la pêche est de 0,7, ce qui correspond à une forte pression de pêche (le taux de mortalité instantanée de la pêche F est alors égal à $-\ln 0,3$).

Le rendement piscicole annuel est ainsi estimé à environ 48,5 kg/ha (tableau 5). Ce chiffre est inférieur à celui estimé selon la méthode de LÉGER et HUET (58 kg/ha, tableau 1). Ce dernier correspond à un rendement maximum, lorsque les conditions sont optimales. Ainsi, les 2 chiffres donnent une bonne idée de l'ordre de grandeur du rendement piscicole de ce petit cours d'eau.

3.4. *Réflexions sur les méthodes de travail utilisées*

La méthode que j'ai utilisée pour calculer le nombre de poissons vivant dans le Greny est celle de PETERSEN (voir chapitre 2.2). Etant donné que nous avons noté séparément les poissons qui ont été capturés au cours des passages consécutifs, il serait théoriquement possible de procéder à une estimation de nombre par la méthode dite « des unités d'effort de pêche » ou la méthode de DE LURY (TIMMERMANS, 1957). On constate toutefois que les nombres de poissons ainsi estimés sont beaucoup plus faibles que ceux qui ont été calculés par la méthode de PETERSEN. La méthode de DE LURY n'est applicable qu'à la condition que l'effort de pêche soit identique à chaque passage. Si cette condition était réalisée, le nombre de poissons capturés à chaque passage – y compris les poissons non marqués pêchés lors des 2 passages de la recapture – devrait diminuer régulièrement. Les courbes du nombre de poissons pêchés en fonction de l'intensité de la pêche (nombre de passages) devraient être continues. Les courbes représentées à la figure 3 permettent de constater que cette condition n'est pas du tout réalisée pour les classes de taille 10 à 14,9 cm et 0 à 9,9 cm. Elle

l'est à peu près pour la classe 15 à 19,9 cm et bien pour la classe 20 à 29,9 cm. En effet, les poissons appartenant à ces deux dernières classes sont pratiquement pêchés en totalité lors des 3 premiers passages. Pour les deux premières classes de taille, le nombre capturé lors du premier passage de la recapture (passage 4) est plus élevé que le nombre de poissons capturés lors du passage 3. TIMMERMANS (1957), qui a constaté le même phénomène, l'explique par le fait que, « pour les dernières pêches, les poissons, déjà dérangés plusieurs fois, se mettaient mieux à l'abri ». Je pense par ailleurs que les poissons, qui s'adaptent aux effets du courant électrique, deviennent moins vulnérables à la pêche après chaque passage. En outre, il est probable que les opérateurs de la pêche électrique recherchent le poisson moins soigneusement lorsqu'ils ont l'impression d'avoir déjà presque vidé le parcours de pêche. Ces effets cumulés ont une influence certaine sur l'effort de pêche.

L'adaptation au courant électrique pourrait également être une source d'erreur pour la méthode de PETERSEN. On peut en effet se demander si la vulnérabilité n'est pas différente pour les poissons marqués et les poissons non marqués lors de la recapture. Il ne faut toutefois pas oublier que, lors des premiers passages, les poissons qui n'ont pas pu être capturés ont également subi l'influence du champ électrique. Par ailleurs, dans le tronçon 3, l'estimation du nombre de poissons faite avec les résultats de la recapture du 2 mars donne pratiquement les mêmes résultats que l'estimation faite avec la recapture du 17 mai. Ceci indique que la vulnérabilité des truites marquées et non marquées n'était pas significativement différente au moment de la recapture du 2 mars.

Pour les raisons invoquées ci-dessus, j'estime que la méthode de PETERSEN donne des résultats satisfaisants, même si l'intervalle entre la capture et la recapture n'est que de quelques heures. De plus, les résultats obtenus par cette méthode sont plus proches de la réalité que ceux obtenus par la méthode de DE LURY.

Les résultats du tableau 2 présentent eux aussi un intérêt sur le plan de la méthodologie: la méthode de PETERSEN révèle que, pour les petits poissons, dont la taille ne dépasse pas 15 cm, le rendement de la pêche électrique était très bas, malgré les bonnes conditions de pêche qui régnaient au moment des 2 captures. Il est également intéressant de relever que les populations de truites sont restées très stationnaires entre le 2 mars et le 17 mai 1982 au lieu de capture 3 (par exemple, sur les 17 truites de la classe de taille 20 à 29,9 cm marquées le 2 mars, toutes ont été retrouvées le 17 mai, avec une seule bête non marquée!). Ces résultats nous indiquent que, pour les futurs inventaires piscicoles de nos cours d'eau à truites, la méthode choisie est probablement bonne et que l'on n'a pas à craindre le départ immédiat des poissons capturés et remis à l'eau. Ceci correspond bien aux observations faites par TIMMERMANS (1974); selon cet auteur, en

moyenne 80 %, ou même plus, des truites restaient sédentaires d'une année à l'autre dans les tronçons du cours d'eau qu'il a étudié.

Notons enfin que la bonne concordance entre les estimations de production piscicole obtenues par la méthode de LÉGER et HUET d'une part, et à partir de la structure de la population de truites d'autre part, confirme une fois de plus que la première méthode se prête bien à l'estimation rapide de la productivité maximale piscicole d'un cours d'eau.

REMERCIEMENTS

MM. les gardes-pêche J.-P. CUANY, J.-A. BENZ, C. KRENDING, G. LANG et J.-J. MARTIGNIER ont effectué la pêche électrique; Mme L. FARAVEL m'a assisté dans le terrain et a réalisé le travail technique de laboratoire; MM. G. MATTHEY et Dr. C. LANG m'ont permis, par leurs suggestions critiques, d'améliorer le manuscrit; Mlle N. PRODUIT a dactylographié le manuscrit et les tableaux; Mmes L. FARAVEL et G. L'ÉPLATTENIER ont réalisé les figures.

BIBLIOGRAPHIE

- AMMAN E., 1952. – Bewirtschaftung von Seen und Fließgewässern. In: Fisch und Fischerei, Winterthur (G. Schmid).
- ANTONIAZZA V. et J.-C. PEDROLI, 1982. – Etude d'une population de truites, *Salmo trutta fario* (L.) dans un petit cours d'eau neuchâtelois (Suisse). *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 105, 145-150.
- ARRIGNON J., 1976. – Aménagement écologique et piscicole des eaux douces. Gauthier-Villars, Paris.
- BÜTTIKER B., 1981. – La qualité des eaux et de la pêche en Suisse. Office fédéral de la protection de l'environnement, textes rédigés à l'occasion de son dixième anniversaire, Berne.
- CUINAT R., 1970. – Ecologie et repeuplement des cours d'eau à truites. *Bull. fr. piscic.* 43 (240), 72-106.
- EUZENAT G. et FOURNEL F., 1976. – Recherches sur la truite commune (*Salmo trutta*, L.) dans une rivière de Bretagne, le Scorff. Thèse, Univ. de Rennes.
- EVERHART W. G., EIPPER A. W. et YOUNGS W. D., 1975. – Principles of fishery science. Cornell, Ithaca and London USA.
- MORTENSEN E., 1977. – Population, survival, growth and production of trout *Salmo trutta* in a small Danish stream. *OIKOS* 28, 9-15.
- RICKER W. E., 1975. – Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada* 191, Ottawa.
- TIMMERMANS J. A., 1957. – Estimation des populations piscicoles. Application aux eaux courantes rhéophiles. *Trav. Stat. Rech. Groenendaal, sér. D, N° 21*.
- 1974. – Etude d'une population de truites (*Salmo trutta fario* L.) dans deux cours d'eau de l'Ardenne belge. *Trav. Stat. Rech. Groenendaal, sér. D, N° 43*.

Manuscrit reçu le 25 juin 1984

ouvrage de la Commission d'arboriculture de Suisse orientale présidée par F. TSCHUDI 1863). En Suisse française, les écrits sont plus rares: la première pomologie de Romandie date de 1916 et décrit plutôt les variétés recommandées que celles existant dans les prés. Les enquêtes citées plus haut dans les années 20 sont, à cet égard, très précieuses; elles donnent le nom et le lieu des variétés répertoriées, malheureusement sans description approfondie. Les caractères retenus pour la détermination se rapportent principalement au fruit: forme et dimensions, date de maturité, couleur de l'épiderme, présence de roussissure, forme et dimensions des pépins (fig. 3). Pour les fruits à noyau, le rapport entre hauteur/largeur/épaisseur est déterminant ainsi que les dimensions et la morphologie du noyau. La forme de l'arbre, des feuilles et des bourgeons sont des indications complémentaires.

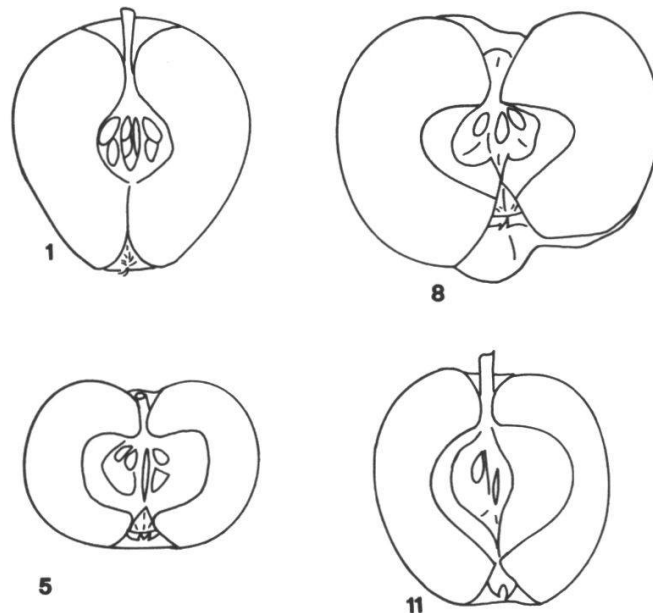


Figure 3. – Morphologie de quelques pommes: de gauche à droite et de haut en bas: Jean Ulrich, Chasseur de Menznau, Suisse large, Bohnapfel $\frac{1}{2}$ grandeur normale (selon MONICO 1980).

Il est vrai que le nom de plusieurs variétés locales s'est transmis oralement pendant des générations et ne figure dans aucun ouvrage. Toutefois on est étonné de la fidélité de ces transmissions, comme le fait remarquer POPULER (1979). On a pu s'en rendre compte avec des variétés étrangères, dont le nom n'est qu'à peine transformé, même en présence de difficultés linguistiques. Il existe par contre certaines dénominations collectives: *poire à rissole*, cache pour le moins 4 variétés, *pomme des moissons* = presque toutes les variétés très précoces. A part la pomme d'Uster et la Douce de Lustorf, les pommes douces n'ont pas eu l'honneur du baptême. Elles sont pourtant nombreuses, de toutes les couleurs et de toutes les formes et pourraient être distinguées les unes des autres. Même situation chez les poires à cidre classées sous le vocable de *blesson*. C'est chez les cerises que la con-