

L' échantillonnage des peuplements de poissons



L'étude des peuplements de poissons nécessite une évaluation aussi précise que possible de la composition qualitative et quantitative de ces peuplements. Il est important en effet que les données sur lesquelles seront basées les interprétations concernant par exemple les interactions spécifiques, ou les structures démographiques, ou encore les réseaux trophiques, ne soient pas trop biaisées, sinon elles risquent de ne pas refléter la réalité. Pourtant, tous les ichtyologues savent qu'une pêche n'est qu'une représentation souvent biaisée du peuplement de poissons occupant le milieu échantillonné, car l'« image » qui est donnée de ce peuplement dépend de la nature et de la sélectivité des engins de pêche, ainsi que des espèces présentes. Ils savent également que les poissons, au cours de leur existence, occupent des milieux différents et qu'il est donc difficile, voire impossible, d'échantillonner de la même manière adultes et juvéniles. Pour toutes ces raisons, l'échantillonnage reste le point faible de l'étude des peuplements ichtyologiques, et les ichtyologues sont confrontés au problème de la représentativité des données.

L'utilisation des statistiques de pêche est d'un intérêt limité pour l'étude quantitative des peuplements de poissons. En effet, les engins de pêche sont très sélectifs et les pêcheurs recherchent en général certaines espèces, ignorant les autres espèces ou les individus de taille trop faible. Ces résultats peuvent néanmoins être utiles pour mettre en évidence des tendances à long terme qui peuvent refléter des changements dans la composition des peuplements.

Les techniques de pêche passives

Les filets maillants

Les engins fixes les plus fréquemment utilisés par les scientifiques ainsi que par les pêcheurs sont les filets maillants. Ils sont maintenant confectionnés avec des fils multi- ou monofilaments en Nylon. Les mailles sont mesurées de nœud à nœud selon les normes françaises, alors que les normes anglaises correspondent à la maille étirée (deux fois la maille de nœud à nœud). Pour standardiser les données de pêches expérimentales et afin de pouvoir les comparer, on rapporte le nombre ou la biomasse de poissons pêchés à une unité de surface du filet en pêche et à une unité de temps. Ainsi, la référence souvent utilisée est la prise par unité d'effort (p.u.e.), qui est la quantité de poissons pêchée pour 100 m² de filet maillant et par nuit de pêche.

Les filets maillants ont l'avantage d'être faciles d'emploi. Leur construction nécessite cependant de bonnes connaissances techniques, notamment pour le plombage de la nappe, mais ils peuvent être achetés entièrement montés. Selon les besoins, on peut faire varier la quantité de plombs et le nombre de flotteurs afin de les utiliser pour la pêche en surface ou pour la pêche sur le fond.

Les filets maillants sont le plus souvent utilisés pour échantillonner des peuplements multispécifiques dans les grandes masses d'eau et il est donc important de connaître la représentativité de l'échantillonnage ainsi réalisé. En effet, ils ont le désavantage d'être sélectifs, une maille de dimensions données ne capturant que des poissons d'une gamme de tailles restreinte (HAMLEY, 1975).

Toutes les études menées sur l'échantillonnage (voir par exemple BÉNECH et QUENSIÈRE, 1989) montrent que les courbes de sélectivité en fonction de la taille de la maille sont très variables d'une espèce à l'autre, même lorsqu'elles appartiennent au même genre. Dans l'archipel du lac Tchad, une relation

Espèces	Régression
<i>Alestes baremoze</i>	$Y = 6,89 X + 28,21$
<i>Alestes dentex</i>	$Y = 7,73 X + 3,77$
<i>Schilbe mystus</i>	$Y = 8,28 X - 20,84$
<i>Hydrocynus forskalii</i>	$Y = 7,60 X + 24,47$
<i>Hyperopisus bebe</i>	$Y = 7,84 X + 21,90$
<i>Labeo senegalensis</i>	$Y = 7,09 X - 13,45$
<i>Marcusenius cyprinoides</i>	$Y = 7,04 X - 9,64$
<i>Brachysynodontis batensoda</i>	$Y = 4,93 X - 14,65$
<i>Synodontis clarias</i>	$Y = 4,50 X - 6,73$
<i>Synodontis schall</i>	$Y = 5,50 X - 18,27$

linéaire a été établie, différente pour chaque espèce, entre le mode de la courbe de sélectivité des filets et la taille de la maille (tabl. XXXII). Ces études montrent que le comportement des espèces, qui varie lui-même au cours du cycle biologique, paraît également jouer un rôle important pour la compréhension des phénomènes de sélectivité.

Pour pallier en partie les biais d'échantillonnage résultant de la sélectivité des filets maillants, les pêches scientifiques sont en général réalisées à l'aide de batteries de filets de mailles différentes permettant en théorie de capturer l'ensemble de la gamme de tailles de poissons présente dans le milieu, des plus petits aux plus grands. Malgré cela, l'information reste toujours fortement biaisée.

Les engins de pêche traditionnels

Certaines techniques traditionnelles de pêche peuvent être particulièrement efficaces pour l'étude des peuplements. C'est le cas par exemple des barrages de pêche installés sur l'El Beid, une rivière qui draine les eaux des plaines inondées du nord du Cameroun vers le lac Tchad. Les pêches au filet triangulaire de type haveneau, réalisées au niveau d'ouvertures pratiquées dans ces barrages, ont été pratiquées pour échantillonner les peuplements de poissons migrant des plaines inondées vers le lac Tchad (BÉNECH et QUENSIÈRE, 1982) (voir « La pêche »).

Dans certains milieux, les nasses constituent également un mode d'échantillonnage possible, mais peu utilisé dans les études scientifiques car très sélectif du point de vue de la capturabilité des espèces.

TABLEAU XXXII

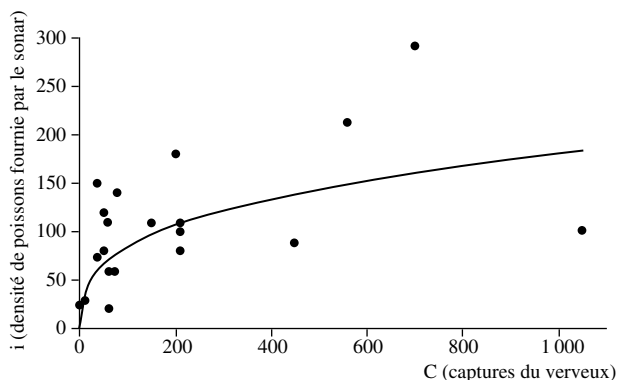
Relations entre le mode (Y) de la courbe de sélectivité pour les espèces considérées dans ce tableau, et la taille de la maille (X) du filet maillant. Valeurs en mm, taille de la maille mesurée de nœud à nœud (d'après BÉNECH et QUENSIÈRE, 1989).

Autres techniques

Lorsqu'on souhaite contrôler les migrations latérales des poissons, il est possible d'utiliser des techniques particulières adaptées aux questions que l'on se pose. Ainsi, pour entrer (début de crue) puis quitter (décrue) les plaines d'inondation du lit majeur, les poissons sont le plus souvent guidés par des chenaux relativement étroits qui permettent de contrôler assez aisément les mouvements qu'ils effectuent. Dans le delta central du Niger, deux méthodes très différentes ont été utilisées : l'une ancestrale (au verveux = *gangui* en langage bambara), l'autre moderne, le sonar, qui ont l'avantage d'être complémentaires (BÉNECH et LE HONG CHUONG, 1993). En effet, si le sonar met bien en évidence le nombre de poissons qui passent dans le faisceau, celui-ci ne permet pas de vérifier si l'augmentation de densité correspond à une activité accrue, mais aléatoire, ou à une véritable migration. Les prises au verveux permettent de le préciser, puisque, le filet barant le passage du chenal, les captures traduisent une activité migratoire effective à travers celui-ci. Ainsi, d'une façon générale, il existe une assez bonne correspondance (corrélation positive significative) entre le nombre d'échotrases et les captures du *gangui* (fig. 106). Par ailleurs, ce type d'expérimentation permet de suivre les principaux pics d'activité nyctémérale des espèces, qui dans le cas présent se situent l'un au crépuscule (le plus long mais le moins important), l'autre à l'aube (plus bref mais plus prononcé).

FIGURE 106

Relation entre les indices de densité de poissons fournis par le sonar (i) et les captures au verveux (d'après BÉNECH et LE HONG CHUONG, 1993).



Les techniques de pêche actives

Les engins dits actifs sont maniés par l'homme pour rechercher activement le poisson, contrairement aux techniques passives pour lesquelles les engins, une fois posés, ne sont plus manipulés par l'homme. Un exemple de technique active est l'épervier, dont l'utilisation sur le plan scientifique est le plus souvent limitée à un échantillonnage qualitatif.

Les sennes de rivage et les sennes de plage

Il y a une grande diversité de sennes : sennes de rivage, sennes tournantes, etc. Les sennes de rivage sont des filets halés à partir de la berge, alors que les sennes tournantes sont mises en œuvre à partir d'une embarcation. Les sennes

ont parfois été utilisées dans les lacs (GWAHABA, 1975) ou les lagunes (CHARLES-DOMINIQUE, 1989) pour obtenir des estimations quantitatives dont on présume *a priori* qu'elles sont moins biaisées que celles obtenues avec les filets maillants.

Une expérience concernant l'efficacité des sennes de plage et des sennes tournantes a été réalisée en Côte-d'Ivoire (CHARLES-DOMINIQUE, 1989). La senne tournante avait 305 m de longueur sur 14 m de profondeur et la senne de plage 1 100 m de longueur et 8 m de profondeur. Ces diverses sennes étaient fabriquées avec des filets de maille de 14 mm. Pour les sennes tournantes, l'évitement a été estimé par le taux de rétention de poissons marqués et relâchés à l'intérieur de la senne fermée en eau peu profonde. L'efficacité des captures pour les engins utilisés était de 47 % pour *Tylochromis jentinki* à 54-58 % pour *Tilapia guineensis* et *Chrysichthys nigrodigitatus*, et 71-79 % pour *Chrysichthys maurus*, *C. auratus* et *Hemichromis fasciatus*. Pour la senne de plage, elle était de 35 % pour *T. guineensis* et 53 % pour *Chrysichthys* spp. La capturabilité de la senne tournante est proche de 1 % pour *Chrysichthys* spp. et de 1,4 % pour *T. guineensis*. L'efficacité était respectivement de 12 % et 18 %, ce qui est assez bas. Une conclusion est que la senne tournante est un engin assez efficace pour pêcher les bancs de poissons pélagiques, mais probablement pas pour la pêche en aveugle de poissons démersaux.

La pêche électrique

Lorsqu'on crée dans l'eau un champ électrique, celui-ci a la particularité d'attirer (courant continu) ou de tétaniser (courant alternatif) les poissons se trouvant dans son rayon d'action. La pêche se pratique à l'aide d'une cathode fixe et d'une épuisette électriifiée (anode). L'efficacité du champ électrique dépend de plusieurs paramètres physiques liés aux caractéristiques de la source d'énergie utilisée (puissance, intensité et forme du courant, dimensions respectives des deux électrodes, etc.) et du milieu échantillonné (conductivité, température, profondeur...) (LAMARQUE, 1968 ; GOSSET, 1976). Il existe également une grande variabilité dans la sensibilité des espèces par rapport au champ électrique. En Afrique tropicale, la pêche électrique est assez peu employée car son efficacité est techniquement limitée par la température de l'eau d'une part, et la faible conductivité des eaux d'autre part (LAMARQUE *et al.*, 1975).

L'épuisette électriifiée

La pratique la plus courante de la pêche électrique est la pêche à pied ou en bateau en utilisant une épuisette électriifiée (anode). Elle présente l'avantage d'être efficace dans des milieux difficiles à échantillonner avec d'autres techniques, comme les petites rivières et les berges enherbées. Dans les radiers peu profonds en particulier, elle permet la capture de nombreuses espèces de petite taille qui ne sont jamais échantillonnées avec des engins tels que les filets maillants.

Cependant, pour un échantillonnage véritablement efficace, il est indispensable d'utiliser un matériel assez lourd (groupe électrogène d'une soixantaine de kilogrammes, redresseur de 25 kg, câble d'une centaine de mètres de plusieurs dizaines de kilogrammes). Ce type de matériel est d'une manipulation assez pénible, notamment lorsque les points d'échantillonnage sont répétés dans un court laps de temps. Certaines firmes ont essayé de mettre au point

des appareils portables munis de batteries qui ont l'avantage d'être plus légers et donc plus maniables. Malheureusement, ils ont l'inconvénient d'être moins puissants et sont donc souvent peu efficaces dans les eaux tropicales.

Le chalut électrifié

L'électricité a également été employée avec un certain succès en améliorant les performances de techniques d'échantillonnage classiquement utilisées, comme le chalutage. Deux types de chalut ont ainsi permis d'échantillonner quantitativement l'ensemble de la colonne d'eau du lac Tchad (BÉNECH *et al.*, 1978) : le chalut à perche pour les traits de fond ; le chalut « avant » pour les traits de surface.

En dépit de l'amélioration apportée, le chalut électrifié demeure encore un engin relativement sélectif et l'électrification n'empêche pas les phénomènes classiques d'échappement et d'évitement. Mais l'apport essentiel de l'électricité est d'autoriser, avec un certain succès, l'utilisation d'engins d'un gabarit d'ouverture beaucoup plus petit qu'en mode d'utilisation normale (tabl. XXXIII). Cela est évidemment très intéressant lorsqu'on ne dispose que d'embarcations de faibles dimensions pour effectuer des prélèvements dans des milieux peu profonds et (ou) de faible superficie. Les essais de chalutage électrique ont révélé l'importance du comportement des poissons et de ses variations spécifiques suivant les modalités d'utilisation d'un engin de pêche actif. C'est ainsi qu'il a pu être mis en évidence des rendements différents entre le jour et la nuit. De même, cela a permis de démontrer qu'il existait une stratification des espèces.

Les ichtyotoxiques

L'utilisation d'ichtyotoxiques est une technique d'échantillonnage bien connue des scientifiques (LOUBENS, 1969, 1970 ; DAGET et PLANQUETTE, 1973). Elle est réputée beaucoup moins sélective que les autres techniques de pêche et permet de prospecter des milieux difficilement accessibles aux engins classiques. Les ichtyotoxiques à base de roténone sont les plus utilisés par les ichtyologues.

Lorsqu'elles sont bien conduites, les pêches aux ichtyotoxiques permettent d'obtenir des données assez précises sur les biomasses. Elles comportent néanmoins certains biais. En particulier, une partie des poissons échappe aux captures dans les eaux turbides en sédimentant sur le fond ou en mourant dans des caches peu accessibles. D'autre part, l'utilisation des ichtyotoxiques est surtout efficace, sur le plan quantitatif, dans des milieux de type « fermé » comme les mares, les baies, etc. En pleine eau, ou dans des courants rapides, l'utilisation des ichtyotoxiques donne des résultats beaucoup plus aléatoires en raison de l'échappement du poisson.

Le radiopistage

Cette technique, assez récente, peut également être utilisée pour suivre à tout moment l'activité des poissons, étudier l'occupation de l'espace par un individu et connaître son domaine vital. Il s'agit d'implanter des émetteurs radio (en eau salée ou profonde, ce sont des émetteurs acoustiques) et de suivre les déplacements des individus pour connaître :

Espèces capturées	Chalut électrifié	Chalut non électrifié
<i>Petrocephalus bovei</i>	8	3
<i>Alestes dentex</i>	1	0
<i>Alestes baremoze</i>	74	18
<i>Brycinus nurse</i>	45	2
<i>Brycinus macrolepidotus</i>	0	3
<i>Distichodus rostratus</i>	7	4
<i>Barbus</i> sp.	6	1
<i>Labeo senegalensis</i>	2	0
<i>Clarias</i> sp.	4	6
<i>Bagrus bajad</i>	1	0
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	1	1
<i>Schilbe</i> sp.	76	5
<i>Siluranodon auritus</i>	200	1
<i>Brachysynodontis batensoda</i>	0	1
<i>Synodontis nigrita</i>	2	0
<i>Synodontis</i> sp.	1	0
<i>Lates niloticus</i>	2	4
<i>Oreochromis niloticus</i>	0	1
<i>Sarotherodon galilaeus</i>	2	3
<i>Tilapia zillii</i>	0	1
Total	432	54

TABLEAU XXXIII

Influence de l'électrification du chalut à perche sur le rendement. Nombre de spécimens capturés lors de trois traits (8 minutes chacun) de chalut électrifié (courant continu 400 V et 4,5 A) et de trois traits de chalut non électrifié (8 minutes chacun). Fleuve Logone, bassin du Tchad (d'après BÉNECH *et al.*, 1978).

- ▶ leur réponse par rapport aux conditions de milieu (naturelles ou artificielles) ;
- ▶ leurs zones d'alimentation et (ou) de ponte ;
- ▶ leur comportement journalier ou saisonnier ;
- ▶ leurs migrations.

Le radiopistage est utilisé en zone tempérée sur des poissons migrateurs qui remontent en eau douce pour se reproduire (saumon, alose). Dans ce cas, les individus ne se nourrissent pas et il est alors aisé d'implanter par intubation, et sans véritable traumatisme, un émetteur dans l'estomac. Pour les autres espèces, beaucoup plus nombreuses, qui se nourrissent en permanence, on est amené à implanter les émetteurs dans la cavité générale, ce qui traumatise le poisson et augmente les risques d'infection et de mortalité. Néanmoins, le radiopistage est intéressant à utiliser puisque, en zone découverte, le signal de l'émetteur est perçu durant plusieurs mois à plus d'un kilomètre. Certains logiciels d'analyse graphique des localisations et des domaines vitaux estimés sont désormais disponibles (BLANC, 1996). Il est maintenant possible d'envisager de nouveaux thèmes de recherche concernant en particulier le comportement des espèces.

Jusqu'à présent, le radiopistage a été peu employé en Afrique (HOCUTT, 1989 a et b ; HOCUTT *et al.*, 1994 ; BLANC, 1996). Un des obstacles majeurs demeure le coût d'utilisation qui résulte de la difficulté à recapturer les poissons instrumentés et à récupérer les émetteurs.

Les méthodes acoustiques

Certaines méthodes acoustiques (MACLENNAN et SIMMONDS, 1992), qui ont été mises au point en mer pour évaluer les stocks, ont été utilisées dans les grands lacs (Turkana, Tanganyika, Malawi) (voir par exemple MENZ *et al.*, 1995). Elles ont

QUELQUES DÉFINITIONS

La capturabilité est la probabilité de capturer un poisson dans le stock échantillonné, pour une unité d'effort de pêche. Elle comporte trois éléments : $q = C/N$ où C est la capture en nombre par unité d'effort et N le stock total. L'efficacité est le rapport du nombre de poissons capturés sur le nombre de poissons vulnérables qui sont présents dans la zone échantillonnée. L'accessibilité est la probabilité pour un poisson de se trouver sur les lieux de pêche. La vulnérabilité est la probabilité d'un individu présent en un endroit donné de la zone échantillonnée d'être capturé par une unité d'effort. On distingue souvent l'évitement, qui est la capacité d'un poisson d'une taille

et d'une espèce données d'éviter le balayage d'un engin actif, et l'échappement qui mesure la capacité d'un poisson d'échapper à la capture en passant par exemple à travers les mailles du filet. La sélectivité pour un engin donné décrit les variations de capturabilité en fonction de la taille des individus d'une même espèce. Ainsi, la sélectivité S_{ij} d'une maille de taille i sur un poisson de taille j est le rapport du nombre de poissons de taille j capturés par l'engin de maille i (C_{ij}) sur le produit de l'effort de pêche de l'engin (f_i) par le nombre total de poissons (N_j) de la classe de taille j . $S_{ij} = C_{ij}/f_i \cdot N_j$ (HAMLEY, 1975).

donné des résultats encourageants mais leur inconvénient est de ne conduire le plus souvent qu'à des estimations globales, rien ne permettant de déterminer les espèces auxquelles appartiennent les individus ayant fourni un écho (DAGET, 1988 b). Elles peuvent également être très utiles pour étudier la distribution des poissons dans la colonne d'eau et suivre éventuellement leurs déplacements.

Autres techniques

Un autre ensemble de techniques actives comprend les observations faites en plongée dans les eaux transparentes, comme celles de certains grands lacs africains (Malawi, Tanganyika) dans lesquels un grand nombre d'informations

sur la biologie et l'écologie des espèces a pu être recueilli par des observations directes sous l'eau.

Quelques informations ont pu être obtenues de manière conjoncturelle lors de l'assèchement d'un bief de rivière, à l'occasion par exemple de la construction de ponts ou de barrages (DAGET et ILTIS, 1965).

Représentativité des échantillonnages obtenus avec divers engins de pêche

Quel que soit le mode d'échantillonnage, les captures ne correspondent jamais exactement à la réalité. Cette situation préoccupe les ichtyologues qui ont donc essayé d'évaluer les biais et de comprendre dans quelle mesure un échantillon donne ou non une bonne « image » du peuplement en place. La principale difficulté de l'échantillonnage réside dans la sélectivité des engins de pêche. Chaque type d'engin a une sélectivité différente pour chacune des espèces et il est en outre difficile de comparer les résultats obtenus en utilisant diverses techniques de pêche.

Cette difficulté est bien illustrée par les résultats expérimentaux obtenus dans une mare résiduelle du Chari (mare de Nangoto), qui a été échantillonnée successivement avec des filets maillants dormants (de 10 à 30 mm de maille) pendant trente jours, puis avec un chalut électrifié et des sennes de rivage pen-

TABLEAU XXXIV

Efficacité des captures après 30 nuits de pêche dans la mare de Nangoto (Tchad) avec une batterie de filets maillants de 20 à 60 mm de maille.
C : nombre de poissons capturés ;
N : estimation de la taille initiale de la population ;
E : capturabilité (C/N). * Prédateurs piscivores.
D'après BÉNECH et QUENSIÈRE, 1989.

Espèces	C	N	E en %
* <i>Lates niloticus</i>	553	643	86,0
* <i>Ichthyoborus besse</i>	677	948	71,4
* <i>Gymnarchus niloticus</i>	5	9	55,6
* <i>Polypterus endlicheri</i>	36	70	51,4
* <i>Polypterus bichir</i>	5	12	41,7
* <i>Schilbe intermedius</i>	205	496	41,3
* <i>Hydrocynus forskalii</i>	24	82	29,3
<i>Petrocephalus</i> spp.	107	367	29,0
* <i>Malapterurus electricus</i>	6	22	27,3
<i>Distichodus rostratus</i>	89	362	24,6
* <i>Polypterus senegalus</i>	86	380	22,6
* <i>Bagrus bajad</i>	55	247	22,3
<i>Labeo coubie</i>	19	90	21,1
<i>Synodontis eupterus</i>	55	298	18,5
<i>Labeo senegalensis</i>	587	3 511	16,1
<i>Brycinus nurse</i>	311	2 680	11,6
* <i>Clarias</i> spp.	53	486	10,9
<i>Synodontis schall</i>	213	2 245	9,5
* <i>Hydrocynus brevis</i>	19	212	9,0
<i>Marcusenius</i> spp.	46	575	8,0
<i>Heterobranchus</i> spp.	2	27	7,4
<i>Brachysynodontis batensoda</i>	155	2 161	7,2
<i>Brycinus macrolepidotus</i>	22	335	6,6
<i>Synodontis clarias</i>	13	228	5,7
<i>Auchenoglanis</i> spp.	18	334	5,4
<i>Chrysichthys auratus</i>	9	174	5,2
<i>Hyperopisus bebe</i>	5	96	5,2
<i>Synodontis nigrita</i>	153	3 366	4,5
<i>Alestes baremoze</i>	759	16 721	4,5
<i>Mormyrus rume</i>	5	131	3,8
<i>Hemisynodontis membranaceus</i>	78	2 041	3,8
<i>Citharinus</i> spp.	345	7 136	4,8
<i>Alestes dentex</i>	43	3 047	1,4
<i>Tilapia</i> spp.	12	2 795	0,4

dant cinq jours, et enfin avec des ichtyotoxiques de manière à avoir un inventaire aussi exhaustif que possible du peuplement de poissons (BÉNECH et QUENSIÈRE, 1989). En sommant les captures réalisées avec les différentes méthodes de pêche, on obtient une estimation (un peu sous-évaluée car on ne prend pas en compte la mortalité naturelle) de l'abondance des différentes espèces avant le début des pêches.

La proportion de la population de chaque espèce qui a été capturée après trente jours de pêche au filet maillant est très variable selon les espèces (tabl. XXXIV). Il est important de noter que les poissons prédateurs sont les plus vulnérables, alors que l'efficacité des filets est très faible pour de nombreuses autres espèces, ce qui illustre bien le biais que peut introduire une utilisation non critique des données brutes. Cette expérience a également montré que beaucoup d'espèces étaient susceptibles d'apprendre à éviter les engins de pêche, comme le montre la diminution rapide de leur vulnérabilité après le début de l'échantillonnage.

La vulnérabilité des espèces varie également selon les engins d'échantillonnage utilisés. Dans l'expérience de Nangoto, par exemple, quatre espèces de *Synodontis* similaires sur le plan morphologique étaient présentes à des densités équivalentes

TABLEAU XXXV

Vulnérabilité de quatre espèces de Mochokidae à différents engins de pêche dans la mare de Nangoto.
 N : nombre de poissons capturés ; % : rapport entre le nombre de poissons capturés d'une espèce (x 100) et l'abondance estimée de la population de cette espèce au début de l'expérience.
 D'après BÉNECH et QUENSIÈRE, 1989.

Espèces	Taille originale de la population	Filet maillant		Chalut		Senne	
		N	%	N	%	N	%
<i>Brachysynodontis batensoda</i>	2 161	155	7,2	114	5,7	1 110	58,7
<i>Hemisynodontis membranaceus</i>	2 041	78	3,8	59	3,0	1 154	60,6
<i>Synodontis schall</i>	2 245	213	9,5	0	0,0	109	5,4
<i>Synodontis nigrita</i>	3 366	153	4,6	0	0,0	95	3,0

au début des pêches. Leur vulnérabilité aux filets maillants était également identique, mais de grandes différences apparaissent dans leur vulnérabilité à d'autres types d'engins (tabl. XXXV). Contrairement aux espèces pélagiques (*Brachysynodontis batensoda* et *Hemisynodontis membranaceus*), les espèces benthiques comme *Synodontis schall* et *S. nigrita* ne sont pas présentes dans les captures au chalut de surface et ne sont pas très abondantes dans les captures à la senne, probablement en raison de leur capacité d'évitement.

Conclusion

L'échantillonnage reste la pierre angulaire de l'étude des peuplements de poissons. Aucune méthode, à ce jour, ne permet de couvrir l'ensemble des types de milieu rencontrés dans un même écosystème, ni l'ensemble des stades de développement d'une espèce. Il faut donc planifier l'échantillonnage en utilisant des techniques complémentaires, adaptées aux conditions de milieu. En tout état de cause, l'interprétation des résultats reste difficile car les biais d'échantillonnage sont nombreux. Il faut en avoir conscience et rester prudent par rapport à certaines interprétations qui n'ont pas été confirmées par d'autres méthodes d'échantillonnage.

Le fait d'être très loin encore de disposer de méthodes d'échantillonnage vraiment représentatives des peuplements en place n'empêche pas cependant de mener des recherches sur les peuplements ichtyologiques. Une bonne connaissance des limites des différentes méthodes et une bonne connaissance du terrain sont autant de garants d'une interprétation avisée des résultats de l'échantillonnage. On peut regretter néanmoins qu'une attention insuffisante ait été portée jusqu'ici à la représentativité des résultats obtenus avec divers engins de pêche. Ce thème devrait faire l'objet de recherches méthodologiques plus poussées, en vue de mettre au point des modèles qui permettent de mieux approcher la réalité des peuplements en place.