

RÉGIME ALIMENTAIRE DES CORÉGONES ET DES GARDONS DU LÉMAN, EN MILIEU PÉLAGIQUE

Campagne 2001

PAR

Daniel GERDEAUX

Avec la collaboration technique de **Valérie HAMELET**

STATION D'HYDROBIOLOGIE LACUSTRE (INRA-UMR/CARRETEL), BP 511, FR - 74203 THONON-LES-BAINS Cedex

RÉSUMÉ

Le régime alimentaire de corégones et gardons adultes pélagiques a été étudié mensuellement à partir des poissons capturés dans les filets dérivants de la pêche professionnelle en 2001 selon le même protocole qu'en 1999 et 2000. Les corégones mesurent entre 33 et 56 cm de longueur totale pour une moyenne de 42.1 cm et la taille des gardons se situe entre 29.5 et 35.5 cm pour une moyenne de 32.5 cm. Les proies de ces poissons sont pour l'essentiel des Cladocères: Daphnies, Bythotrephes et Leptodora. Les Daphnies constituent une part plus importante du régime alimentaire des gardons. Leptodora est une proie estivale. L'analyse de l'alimentation de corégones et gardons permet de conclure que les Daphnies étaient moins abondantes à partir du mois de juin 2001 dans le zooplancton que les 2 années précédentes. La présence de Cyclopoïdes dans les estomacs des gardons traduit l'absence de ressources préférentielles comme les Daphnies et le fort taux de vacuité des estomacs confirme la diminution de la ressource alimentaire pour les gardons dès le mois de juin après la phase des eaux claires. Les corégones ont su trouver tout au long de l'année des Bythotrephes et Leptodora avec une nette prépondérance des premiers en 2001 dans leur régime alimentaire. Ces grands crustacés zooplanctoniques sont des prédateurs du petit zooplancton.

1. INTRODUCTION

La charge en phosphore diminue régulièrement dans le Léman suite à la forte réduction des apports, obtenue grâce aux efforts engagés. Au moment du maximum de l'eutrophisation, la production phytoplanctonique était très importante. Le broutage exercé par le zooplancton ne pouvait pas limiter de façon notable la production algale et les poissons, qui sont au sommet du réseau trophique, n'avaient *a priori* que peu d'impact sur le fonctionnement du système. Actuellement, l'état trophique du système, l'efficacité du pacage lacustre et de la gestion piscicole conduisent à tenir compte du fait que le compartiment pisciaire peut jouer un rôle dans le fonctionnement du lac et sa dynamique planctonique. Le poisson intervenant par prédation sur le zooplancton modifie indirectement la pression de broutage sur le phytoplancton et donc la dynamique du compartiment phytoplanctonique. Cette hypothèse est vraisemblable, comme l'a démontré le rapport de CRETENOY et al. (1996) et de nombreux articles de synthèses portant sur l'effet du poisson sur les réseaux trophiques lacustres (ANGELI et al., 2001).

Corégones, perches et gardons sont les populations dominantes qui consomment du zooplancton soit toute leur vie, soit une grande partie de leur vie (PONTON, 1986). Ces dernières années, la population de corégones, soutenue par l'alevinage, est en forte expansion alors que les captures de perche fluctuent beaucoup et que celles de gardon diminuent (figure 1).

En consommant les organismes de grande taille comme les Daphnies, les *Leptodora* et les *Bythotrephes*, les poissons favorisent le développement d'un peuplement constitué d'organismes plus petits (KITCHELL et CARPENTER, 1993). La modification de la structure en taille des espèces zooplanctoniques a un impact qualitatif sur le phytoplancton.

La zone pélagique héberge principalement les corégones et les gardons. Ces dernières années, la pêche des corégones constitue la majeure partie du tonnage total de la pêche en France. Cette espèce est planctonophage pendant toute sa vie. Depuis 1999, une étude du régime alimentaire des corégones et des gardons a été entreprise dans le but de mieux comprendre la dynamique du compartiment pélagique du Léman.

2. MÉTHODOLOGIE

Les filets dérivants des pêcheurs étant relevés très tôt en fin de nuit, il est possible d'utiliser leurs captures pour étudier le régime alimentaire des poissons pris par ces filets (PONTON, 1986). La maille des filets est au moins égale à 48 mm de côté. Les études sur le corégone ont montré que la variabilité inter-individuelle est faible et qu'un échantillon de 10 poissons peut être considéré comme représentatif (PONTON, 1986; MOOKERJI et al., 1998; GERDEAUX et al., 2002). Chaque mois durant la période de pêche (décembre-octobre), un échantillon d'estomacs est récolté parmi les poissons capturés par un pêcheur professionnel qui utilise 8 filets de 120 m de long chacun. De janvier à octobre, les poissons sont capturés en zone pélagique au large de Lugrin (France). En décembre, ils sont pris dans les filets tendus plus près du littoral à proximité des zones de reproduction. Dans la mesure du possible, un nombre suffisant est récolté pour avoir 10 estomacs suffisamment remplis. Les estomacs prélevés sont conservés dans une solution de formol. Le contenu stomacal est extrait au laboratoire, pesé puis placé dans une éprouvette remplie d'eau pour que le volume du mélange soit de 50 ml. Après agitation, un volume est prélevé pour le comptage. Ce volume est ajusté de façon à permettre le dénombrement d'au moins 100 individus d'une catégorie de proies. Le comptage est fait sous une loupe binoculaire dans une cuvette de Dolfuss. Les principales catégories de proies identifiées sont : Copépodes (Cyclopoïdes et Calanides), Cladocères (Bosmines, Daphnies, *Leptodora*, *Bythotrephes*), Chironomes (larves et nymphes).

Le volume de chaque catégorie de proies est estimé en multipliant le nombre des proies par un coefficient volumétrique extrait de données bibliographiques ou estimé par assimilation du volume des proies à un volume simple (sphérique ou ellipsoïde) (HYSLOP, 1980). Pour chaque poisson examiné, le pourcentage volumétrique des différentes catégories de proies est calculé.

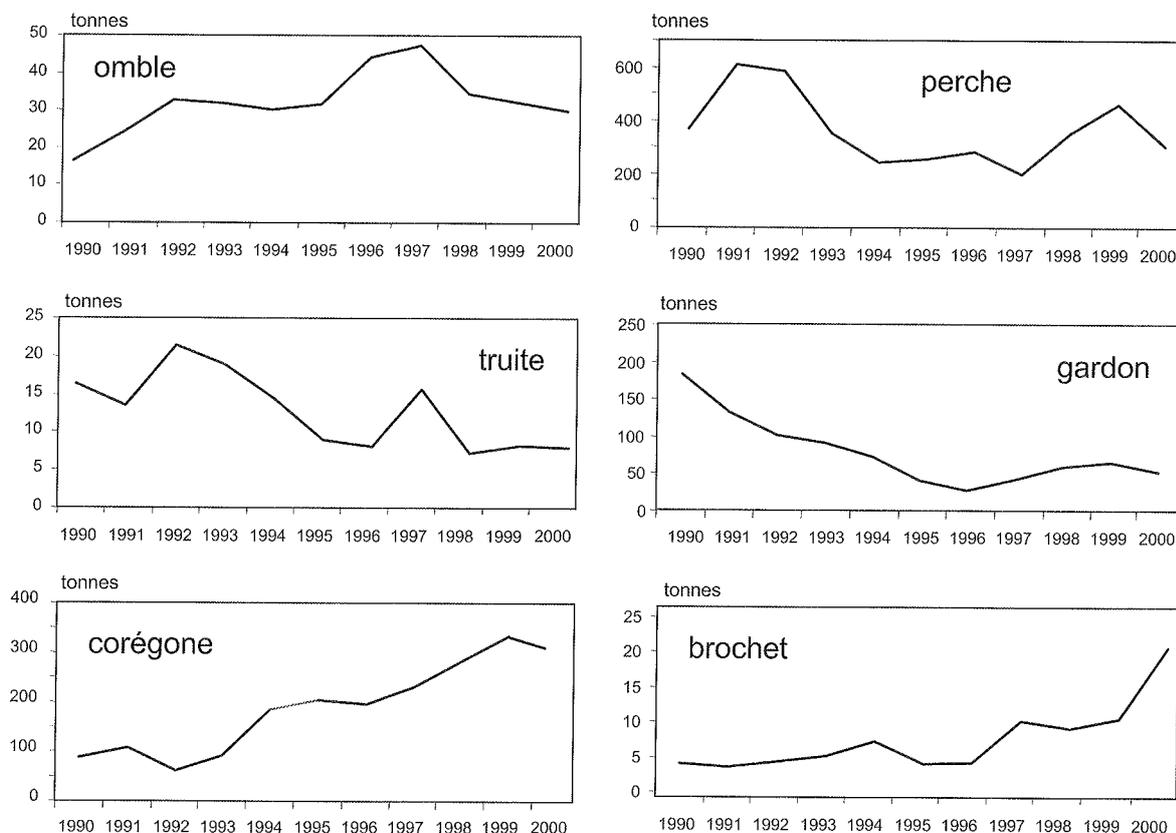


Figure 1 : Evolution de 1990 à 2000 des tonnages de la pêche professionnelle au Léman pour les principales espèces exploitées

3. RÉSULTATS

3.1 Taille des poissons examinés

La taille moyenne des 145 corégones échantillonnés est de 42.1 cm de longueur totale (figure 2). Le plus petit poisson mesurait 33 cm, le plus gros 56 cm. La plupart des poissons mesuraient de 37 à 46 cm, c'est à dire que tous les sujets examinés sont des adultes en 3^e et 4^e année de vie.

La taille moyenne des 127 gardons prélevés est de 32.5 cm. Le plus petit poisson mesurait 29.5 cm, le plus gros 35,5 cm. La plupart des poissons mesuraient de 31 à 34 cm. Ce sont tous des poissons âgés de plus de 7 ans.

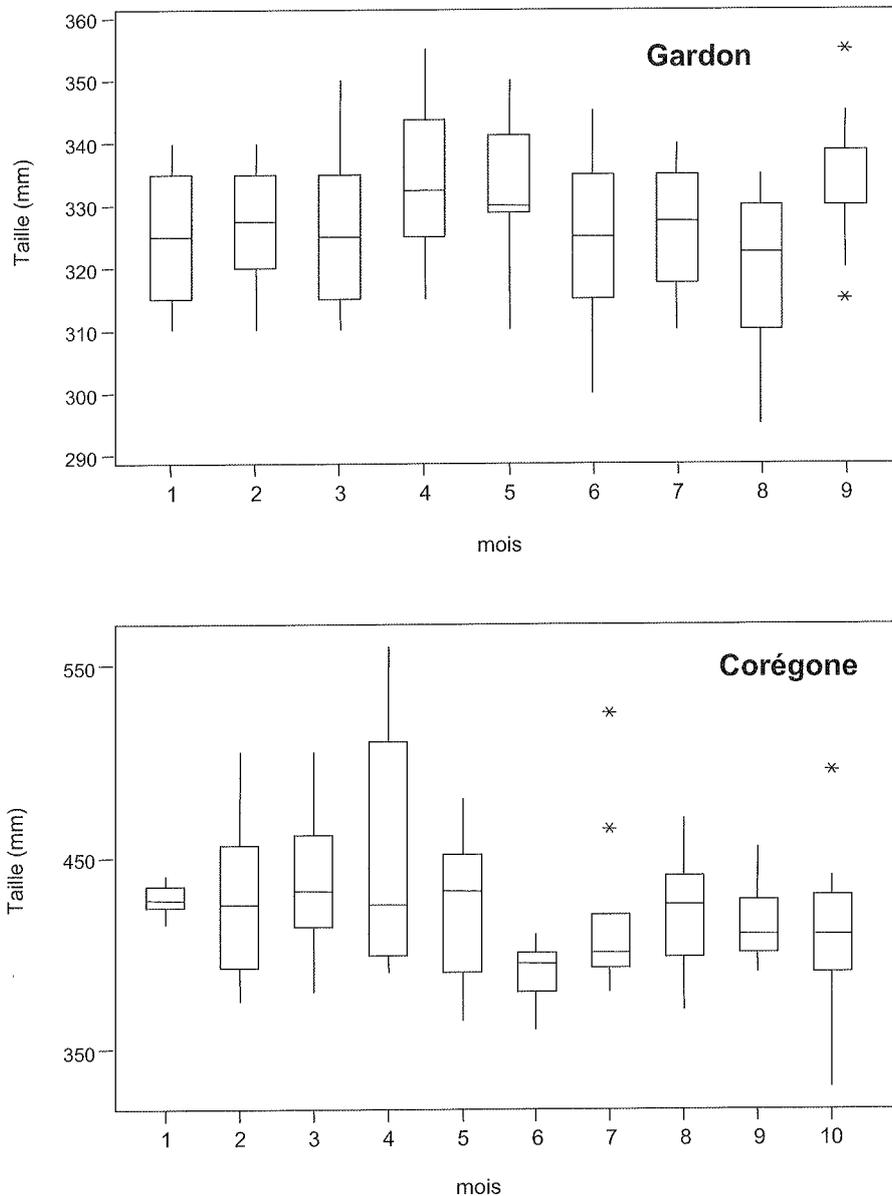


Figure 2 : Répartition des tailles des poissons dont l'estomac a été analysé en 2001. Représentation en "boîte à moustaches" où la ligne au travers de la boîte est au niveau de la médiane. Le bas de la boîte est le premier quartile (Q1) et le haut est le troisième quartile (Q3). Les moustaches sont les lignes qui s'étirent du haut et du bas de la boîte jusqu'aux valeurs adjacentes, à savoir la plus petite et la plus grande observation encore comprises dans la zone définie par la limite inférieure $Q1 - 1,5 (Q3 - Q1)$ et par la limite supérieure $Q1 + 1,5 (Q3 - Q1)$. Les valeurs extrêmes sont les points à l'extérieur des limites inférieure et supérieure, et sont tracés avec des astérisques (*)

3.2 Evolution mensuelle du taux de vacuité

Durant l'hiver, les poissons sont moins actifs et il n'est pas rare de trouver des gardons dont l'estomac est vide ou partiellement rempli (figure 3). Ce type de résultat ne traduit en rien un manque de nourriture potentielle, mais seulement une faible activité biologique du gardon en eaux froides. La fréquence des estomacs vides est également très forte pour le gardon à partir de juin 2001, traduisant, cette fois, une difficulté d'accès à une nourriture abondante pour cette espèce.

La fréquence des corégones dont l'estomac était bien rempli est plus élevée qu'en 1999 et 2000 jusqu'en juillet 2001. Les 3 mois suivants, le taux de vacuité des estomacs est à peine plus fort qu'en 2000 et nettement inférieur à celui des mois d'août et septembre 1999. En 2001, les corégones ont trouvé la plupart du temps de la nourriture dans le lac.

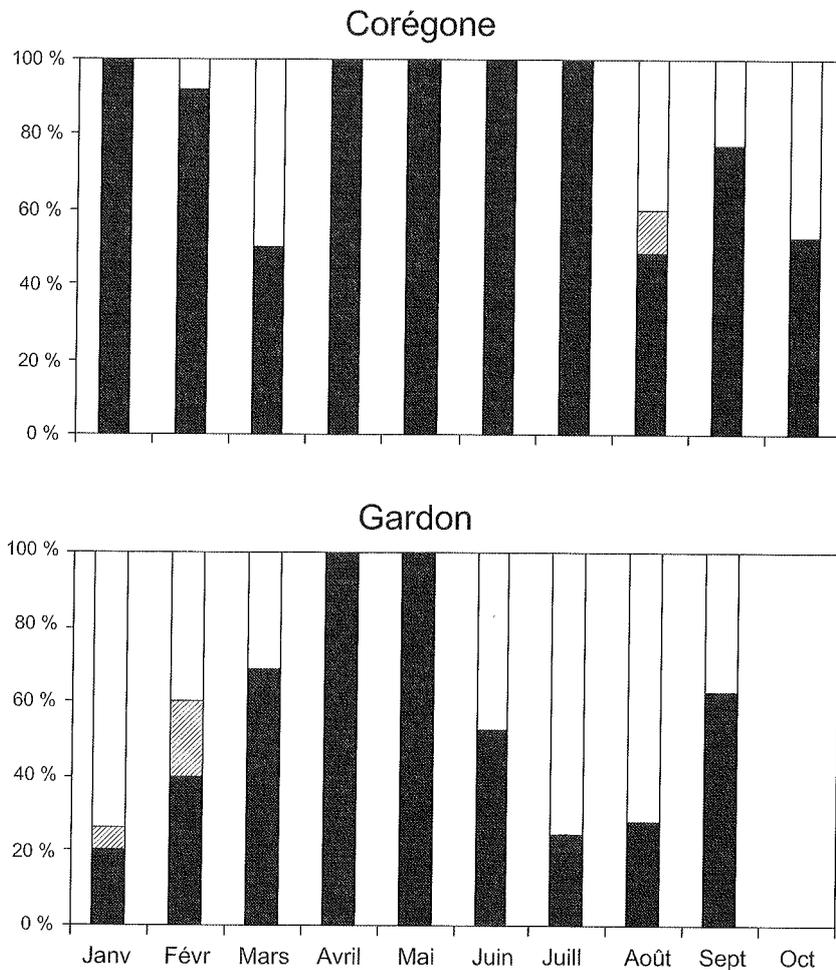


Figure 3 : Evolution mensuelle du taux de vacuité des estomacs analysés de gardon et de corégone en 2001 au Léman. En noir est représentée la classe des estomacs pleins, en blanc celle des estomacs vides et en hachuré celle des estomacs partiellement remplis. Le chiffre porté au dessus de chaque barre représente le nombre d'estomacs prélevés

3.3 Composition du régime alimentaire

Les résultats présentés de façon synthétique en pourcentages mensuels sont représentatifs de la variabilité saisonnière et interannuelle pour chacune des 2 espèces (figures 4 et 5).

En 2001, on ne trouve que des proies pélagiques dans les estomacs des corégones et gardons et essentiellement des Cladocères : *Daphnies*, *Bythotrephes* et *Leptodora*. Les Cyclopoïdes sont très rarement présents dans les estomacs de corégone. Ils représentent une part plus importante du régime alimentaire du gardon en début d'année et en août et septembre. La présence des Cyclopoïdes traduit un manque d'accessibilité des autres ressources alimentaires et correspond souvent avec les mois où le taux de vacuité des estomacs est plus élevé.

L'année 2001 est caractérisée par la prépondérance des grands Cladocères prédateurs *Bythotrephes* et *Leptodora* dans les estomacs aussi bien du corégone que du gardon. Les *Daphnies*, proies préférentielles des gardons, ne sont majoritaires qu'en avril et mai 2001 avant la période de la phase des eaux claires quand elles sont souvent très abondantes dans le zooplancton. Ce n'est que pendant ces 2 mois que les estomacs des gardons sont tous remplis.

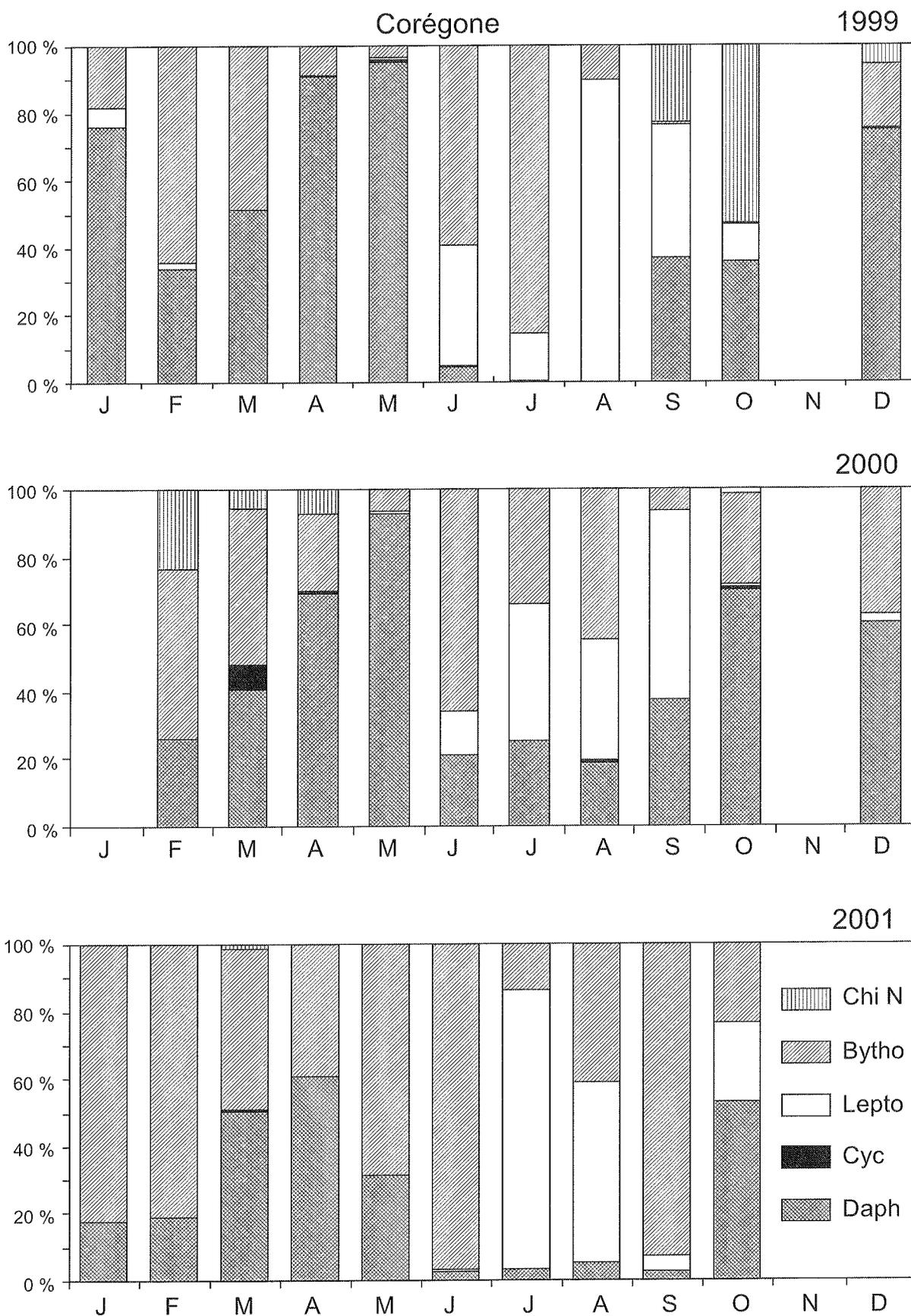


Figure 4 : Evolution mensuelle des pourcentages volumétriques des proies dans les estomacs de corégone en 1999, 2000 et 2001 au Léman

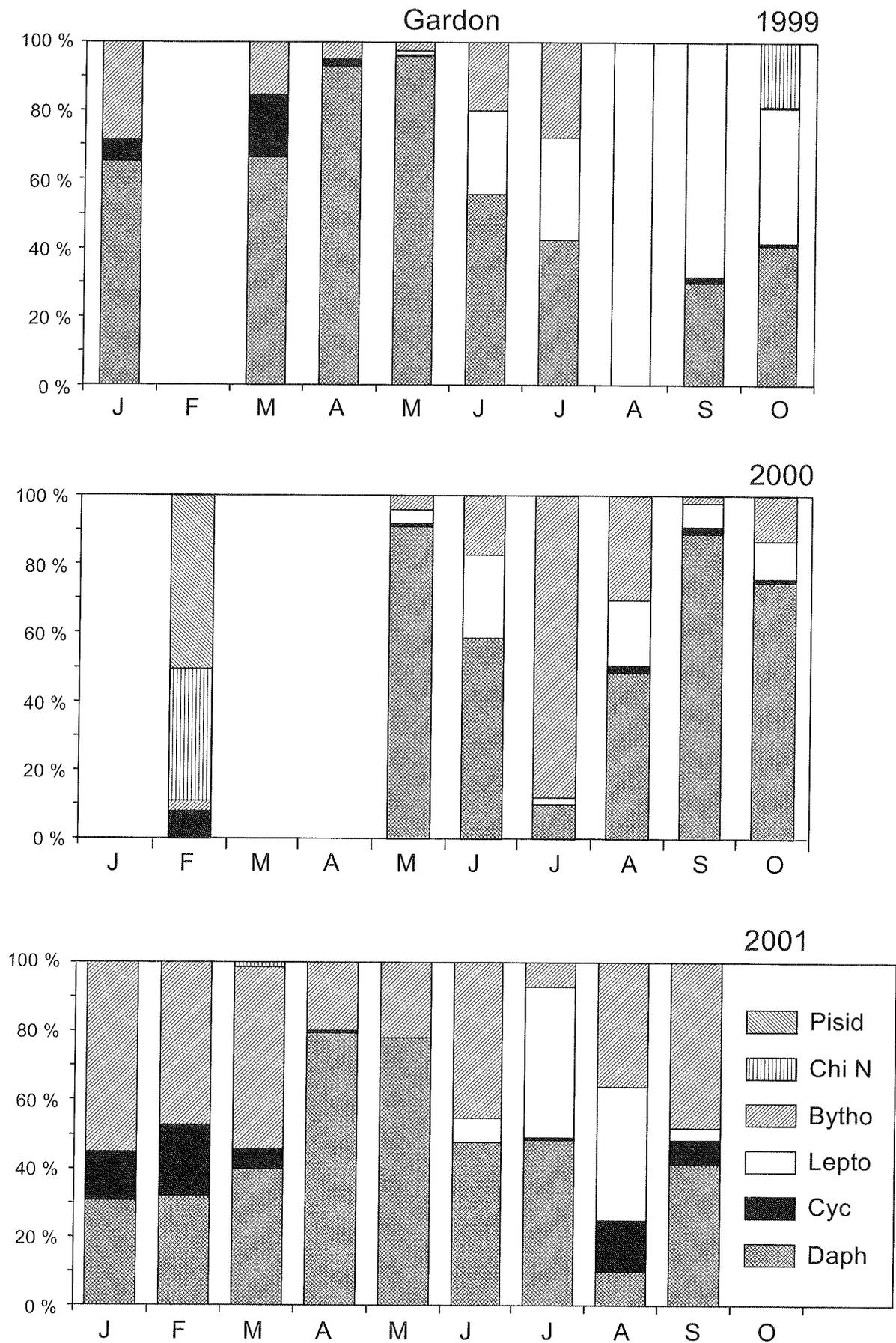


Figure 5 : Evolution mensuelle des pourcentages volumétriques des proies dans les estomacs de gardon en 1999, 2000 et 2001 au Léman

4. CONCLUSIONS

La présence importante d'une proie dans les estomacs ne traduit pas son abondance absolue, seulement son existence dans le milieu et son accessibilité par rapport à d'autres proies. Au contraire, l'absence d'une proie préférentielle dans les estomacs des individus d'une espèce traduit bien l'absence de cette proie dans le milieu naturel.

Des résultats obtenus en 2001, il est donc possible de conclure que les Daphnies étaient moins abondantes à partir du mois de juin 2001 dans le zooplancton que les 2 années précédentes. La présence de Cyclopoïdes dans les estomacs des gardons traduit l'absence de ressources préférentielles comme les Daphnies et le fort taux de vacuité des estomacs confirme la diminution de la ressource alimentaire pour les gardons dès le mois de juin après la phase des eaux claires. Les corégones ont su trouver tout au long de l'année des *Bythotrephes* et *Leptodora* avec une nette prépondérance des premiers en 2001 dans le régime alimentaire des corégones.

En l'absence de comptages de zooplancton, il est difficile de donner d'autres conclusions. On peut toutefois avancer un schéma hypothétique de la dynamique particulière de la biologie pélagique du lac en 2001 qui s'accorde bien aux données biologiques disponibles. En début 2001, le biovolume sédimenté du zooplancton est supérieur à 100 ml/m² alors qu'en 1999 et 2000 il est nettement inférieur à 100 ml/m² (Balvay, 2002). La pression de prédation du zooplancton sur le phytoplancton est potentiellement forte au printemps 2001. La très faible biomasse de nanophytoplancton présente du 22 mai au 25 juin pourrait s'expliquer par un broutage important (LAVIGNE et DRUART, 2002). Ce broutage important fait d'une part que la dynamique des Daphnies s'effondre par manque de ressource trophique et d'autre part que c'est le microphytoplancton qui prend la place du nanoplancton fortement consommé. Une fois la dynamique du microplancton engagée, ce compartiment peut se maintenir car il n'entre pas facilement dans le réseau trophique. Les Daphnies ne peuvent pas consommer le microphytoplancton alors que cette ressource reste plus accessible aux Cyclopoïdes qui sont une part de l'alimentation des grands cladocères prédateurs dont la dynamique peut se maintenir. *Bythotrephes* et *Leptodora* restent alors la ressource principale des poissons pélagiques en été. La dynamique des Daphnies redémarre en septembre après le déclin du microphytoplancton et la légère reprise de la dynamique du nanophytoplancton fin août. On les retrouve dans les estomacs des corégones en octobre et des gardons en septembre.

REMERCIEMENT : Nous tenons à remercier Monsieur Eric JACQUIER, pêcheur professionnel à Lugrin, qui nous a facilité le travail de prélèvement des estomacs sur les poissons.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGELI, N., CRETENOY, L. et GERDEAUX, D. (2001) : Importance du peuplement piscicole dans la qualité des eaux : les biomanipulations. In : Gestion piscicole des grands plan d'eau, Gerdeaux (ed.) Hydrobiologie et Aquaculture, INRA Editions, Paris, 457 p., 35-74.
- CRETENOY, L., GERDEAUX, D., ANGELI, N. et CARANHAC, F. (1996) : Eléments pour la prise en compte des populations piscicoles dans le fonctionnement trophique du Léman. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 1995, 173-185.
- GERDEAUX, D. et HAMELET, V. (2000) : Régime alimentaire des corégones et des gardons du Léman, en milieu pélagique. Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut., Campagne 1999, 135-140.
- GERDEAUX, D., BERGERET, S., FORTIN, J. et BARONNET, T. (2002) : Diet and seasonal patterns of food intake by *Coregonus lavaretus* in Lake Annecy, comparison with the diet of the other species of the fish community. Archiv für Hydrobiologie, 57(Spec. Iss. Advanc. Limnol.), 199-207.
- HYSLOP, E.J. (1980) : Stomach content analysis - a review of methods and their application. J.Fish.Biol., 17, 411-429.
- KITCHELL, J.F. et CARPENTER, S.R. (1993) : Cascading trophic interactions. In : The trophic cascade in lakes ed., Cambridge studies in ecology, Cambridge University Press, 1-14.
- LUECKE, C., VANNI, M.J., MAGNUSSON, J.J., KITCHELL, J.K. et JACOBSON, P.T. (1990) : Seasonal regulation of *Daphnia* populations by planktivorous fish: Implications for the spring clear-water phase. Limnol. Oceanogr., 35, 1718-1733.
- MOOKERJI, N., HELLER, C., MENG, H.J., BURGI, H.R. et MULLER, R. (1998) : Diel and seasonal patterns of food intake and prey selection by *Coregonus* sp. in re-oligotrophicated Lake Lucerne, Switzerland. J. of Fish Biol., 52 (3), 443-457.
- PONTON, D. (1986) : Croissance et alimentation de deux poissons planctonophages du lac Léman : le corégone (*Coregonus* sp.) et le gardon (*Rutilus rutilus*). Thèse Université Lyon 1, 156 pages + annexes.

