

RESERVE NATURELLE  
DE LA  
FRAYERE D'ALOSE D'AGEN

- CAMPAGNE 1988 -

ETUDE DE L'ALEVIN D'ALOSE  
*Alosa alosa, L.*

Répartition - Croissance - Régime alimentaire

Lycée Agricole de Montauban  
Domaine de Capou  
82000 MONTAUBAN

CASSOU-LEINS Françoise  
CASSOU-LEINS Jean-Jacques

E.N.S.A.T.  
Laboratoire d'Ichtyologie  
145 avenue de Muret  
31076 TOULOUSE Cedex

DAUBA Francis  
LEJOLIVET Catherine

## 1. INTRODUCTION

Depuis 1984, le Ministère de l'Environnement finance le suivi des reproductions sur la Réserve Naturelle de la frayère d'Alose d'Agen.

Confiée au Laboratoire d'Ichtyologie Appliquée de l'E.N.S.A. de Toulouse, cette étude a été complétée par un suivi de la frayère amont de la Magistère que le Laboratoire effectue sur ses fonds propres.

Après mise au point d'une méthode d'estimation de la population de géniteurs d'après le nombre de reproductions observées et connaissant le nombre d'aloses qui franchissent le barrage de Golfech (contrat E.D.F.), on a donc annuellement l'effectif des géniteurs qui se reproduisent en Garonne.

En 1984, la S.E.P.A.N.S.O.L.O.G. a confié à l'E.N.S.A.T. l'étude de la localisation des oeufs et de leur dérive (financement Région-Aquitaine). Il manquait donc un suivi sur le développement des alosons et sur leur position au sein de l'écosystème.

Cette année, le Ministère de l'Environnement, sur la demande du Comité de Gestion de la réserve, finance l'étude des alosons. Des recherches sur les alosons, concernant leur croissance et leur nutrition, ayant été déjà effectuées sur le site (CASSOU-LEINS F. et J.J., 1981), il apparaissait nécessaire de compléter les connaissances sur la nutrition par la détermination de la place des alosons dans le réseau trophique et ceci dès les stades larvaires, de rechercher les écophases, de localiser les zones de nourrissage et leurs caractéristiques, de mettre en évidence les relations intra et inter spécifiques, de tenter de cerner les facteurs entraînant la dévalaison.

Ce cahier des charges devait évoluer au cours des travaux d'une part en fonction des complications techniques qui sont apparues, d'autre part en fonction des dépouillements des résultats qui ont pu faire apparaître des pistes intéressantes à développer.

Les travaux de terrain et de laboratoire ont mobilisé 4 chercheurs entre les mois de juillet et de novembre 1988.

## 2. MATERIELS ET METHODES

Au cours de ce travail, on utilisera deux termes pour qualifier les jeunes aloses selon leur stade de développement :

- **larve** est donné pour tous les individus filiformes, dont le corps est translucide (à l'état vivant) et dont la taille est inférieure à 20mm.

- **alose** est donné pour les alevins possédant la forme générale de l'adulte avec une carène ventrale et mesurant plus de 20mm.

Remarque : la confusion des larves d'Alose avec celles d'autres espèces a pu être évitée par l'observation de chaque larve sous binoculaire ; en effet, seules les jeunes aloses présentent des dents dans la cavité buccale.

Les prélèvements ont été effectués par pêche depuis la rive et en bateau. Les larves ont été capturées grâce à un filet Bongo (ouverture de 80cm, longueur totale de 3m, maille de 1000 microns, figure 1). Pour les alosons, en courant faible ou moyen, la pêche était faite au trouble dit "trécoul" (diamètre de 120cm, maille de 10mm, figure 2) ; en courant fort, c'est un carrelet de 1m<sup>2</sup> (maille de 10mm) qui était utilisé pour les pêches ponctuelles de sondage et un filet monofilament pour l'échantillonnage des alosons de plus grande taille (longueur de 25m, hauteur de 2m, maille de 10mm).

Les vitesses de courant ont été mesurées au tube de Pitot.

Des invertébrés du milieu ont été prélevés ponctuellement sur le fond par un filet Surber (surface de 0.1m<sup>2</sup>, maille de 50 microns), en surface grâce à un filet à dérive (trait de pêche de 200m).

Un piège d'émergence mis en station n'a pu fonctionner pour des raisons techniques et son utilisation a été abandonnée.

Les individus capturés sont immédiatement placés en liquide conservateur (eau formolée). Au laboratoire, chaque individu est mesuré, pesé et disséqué pour l'extraction du contenu stomacal dont la composition est déterminée (comptage et identification des invertébrés).

Les données recueillies ont été traitées par les méthodes statistiques habituelles dans les sciences de la vie.

On ajoutera que des séquences vidéo ont également été réalisées afin de mieux préciser certains stimuli comportementaux (gobaqe) difficiles à apprécier en vision directe (utilisation du ralenti).

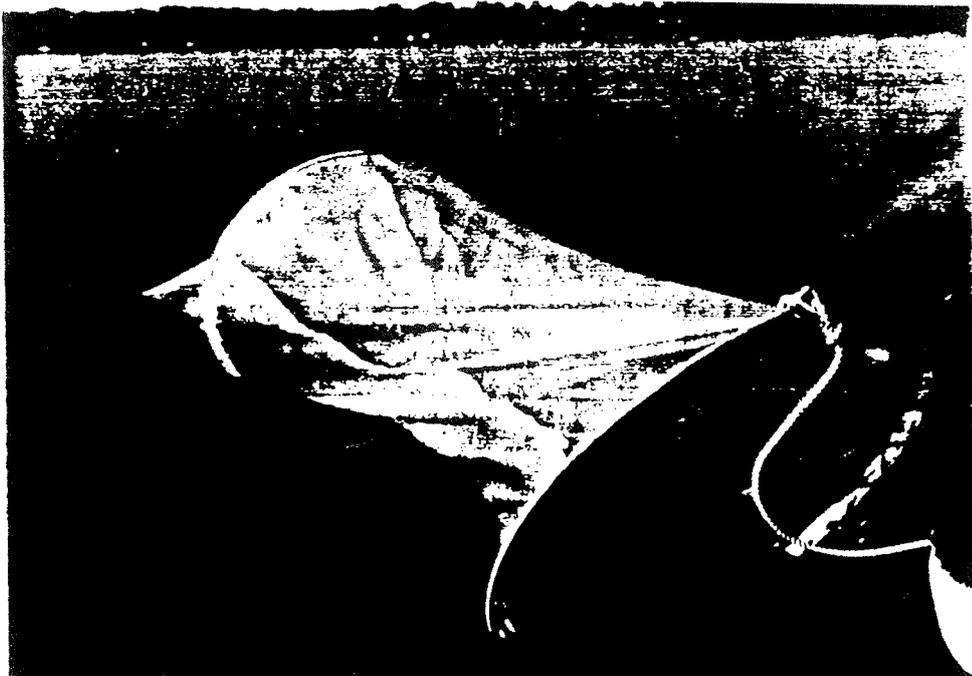
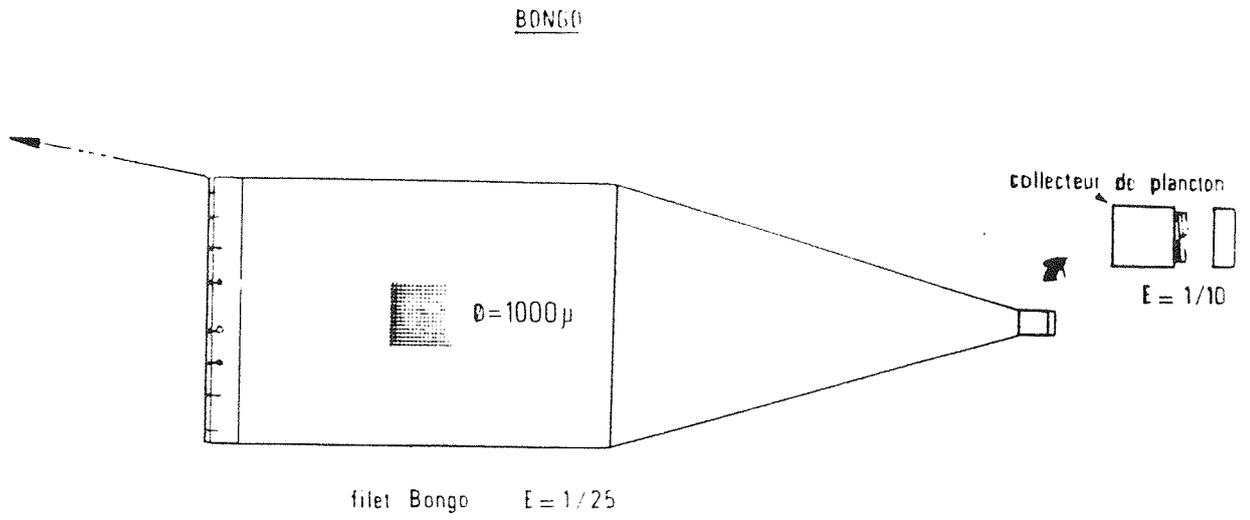
### 3. ZONES DE NOURRISSAGE : nurseries

#### 3.1. Méthodes d'étude

Il a été nécessaire de varier les techniques de capture suivant le stade de développement.

\* Pour les larves, à cause de leur faible taille, seul le filet Bongo grâce à sa finesse de mailles permet le prélèvement. Le trait de pêche est pratiqué d'une part en pleine eau et d'autre part sur le fond avec déplacement des cailloux afin de préciser la position spatiale des larves.

Figure 1 : Schéma et photo d'un filet Bongo



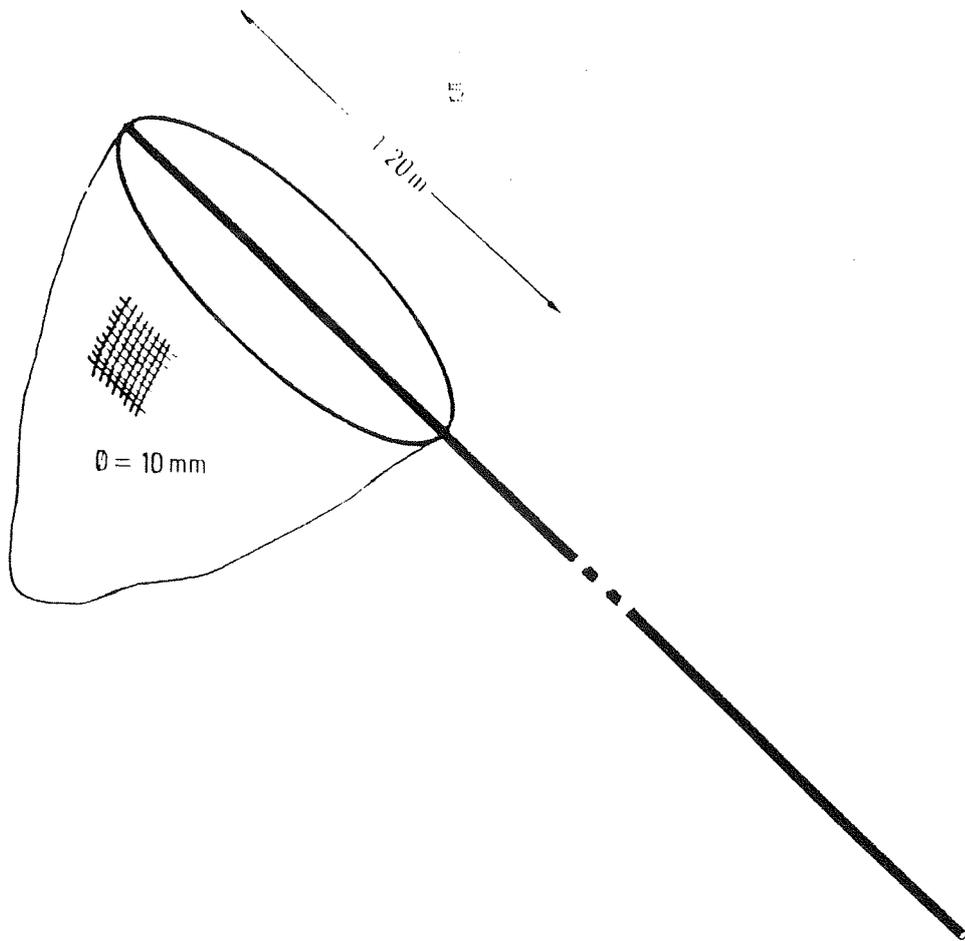


Figure 2 : Schéma et photo d'un tréou]



\* Pour les alosons, les divers engins de pêche ont été utilisés. Rapidement, il est apparu que le tréoul était l'engin le plus adéquat. D'une part, pour la détermination du facteur présence-absence (localisation des zones de nurseries), il permet le rejet dans le milieu des individus non maillés, ce qui évite l'impact destructif de la capture sur la population ; d'autre part, il a été ainsi possible de définir un effort de pêche standard. Ainsi, par convention, on réalise sur chaque station une séquence de 50 coups de tréoul (1 heure de pêche environ), ce qui donne une appréciation numérique de la population ainsi que du comportement général des alosons (déplacement).

Des observations à la jumelle permettant de localiser les bancs d'alosons qui viennent se nourrir en surface (gobage) ont été réalisées. Une enquête auprès des pêcheurs à la ligne, qui sont susceptibles de capturer des alosons tout en pratiquant la pêche à l'ablette, a été également effectuée.

### 3.2. Résultats (carte)

#### 3.2.1. Larves

On ne les rencontre que sur le site même de la frayère sensu stricto : leur aire de répartition est globalement superposable à la zone de localisation des oeufs mise en évidence en 1986. Verticalement, les larves n'exploitent pas toute la colonne d'eau ; seul le trait de fond au bongo fournit des individus. Les larves se localisent, comme les oeufs, sur les cailloux ou dans leurs interstices.

#### 3.2.3. Alosons

La cartographie des nurseries montre que les alosons ne se trouvent normalement que dans les zones littorales où la vitesse est inférieure à 50cm/s et ceci dans toute la zone étudiée. Ainsi, on ne trouve pas d'alosons à la sortie des Aygadous ou dans les courants entre le Pont de pierre et le Pont-Canal.

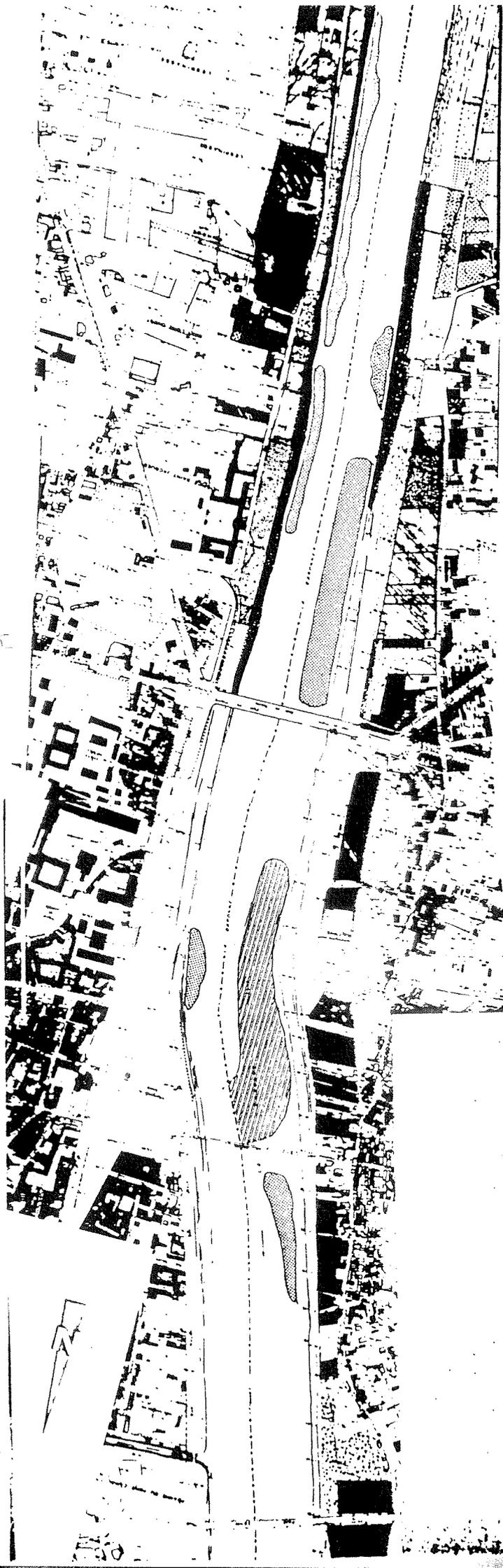
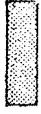
Pour ce qui est de la répartition verticale, la pêche au tréoul pratiquée à diverses profondeurs montre que les alosons se déplacent normalement près du fond, mais le matin et le soir, ils viennent en surface et en même temps peuvent occuper toute la largeur du fleuve où ils capturent des insectes en émergence : c'est le gobage.

# CARTE DE LOCALISATION

LARVES



ALOSONS



### 3.3. Discussion

Le positionnement des larves sur le fond, entre les cailloux, s'explique par plusieurs causes :

- les larves sont lucifuges. Cette caractéristique a été mise en évidence par élevage en aquarium (1979, 1980, 1981).

- les larves ne peuvent nager en pleine eau, d'une part parce qu'elles n'ont pas encore de vessie natatoire, d'autre part, parce que le courant sur la frayère est élevé (1 à 1.5m/s). Dans ces conditions, la nage nécessaire à leur déplacement demanderait une forte dépense d'énergie.

- les larves se nourrissent essentiellement de plancton et de larves de fond (cf Nutrition), leur localisation correspond à leur choix trophique.

Globalement, on retiendra qu'après éclosion, les larves restent sur le lieu de leur naissance principalement entre les cailloux où la luminosité réduite, la faible vitesse de courant (couche limite) et la richesse en nourriture leur permettent de trouver les conditions favorables à leur développement.

Le passage au stade "aloseon" va provoquer la migration vers d'autres zones de nourrissage situées le long des rives principalement (figure 3). Cette migration correspond à un changement dans le choix des proies, c'est donc une migration trophique. Cette migration semble d'ailleurs être de grande amplitude spatiale puisque, dès le 17 aout, on a mis en évidence l'arrivée d'aloseons venant de l'amont (capturés au-dessus du barrage de Beaugard).

On peut donc admettre que le même phénomène se produit sur la réserve d'Agen et que les aloseons qui y sont produits gagnent l'aval. La dévalaison est donc précoce, ce fait a été observé au cours d'autres campagnes : capture d'aloseons dès la mi-juillet à St Hilaire de Lusignan (1980, 1982). Par ailleurs, le C.E.M.A.G.R.E.F. observe dès la mi-aout des aloseons en zone estuarienne (Braud St Louis), mais sont-ce des aloseons d'*Alosa alosa*?

Quoiqu'il en soit, on retiendra que, si les larves occupent une aire limitée, leur passage au stade "aloseon" s'accompagne d'une migration de grande amplitude qui les conduit vers une exploitation alimentaire de tout le fleuve. Accessoirement, on remarquera qu'il paraît douteux d'admettre que tous les aloseons capturés sur la réserve en sont réellement originaires.

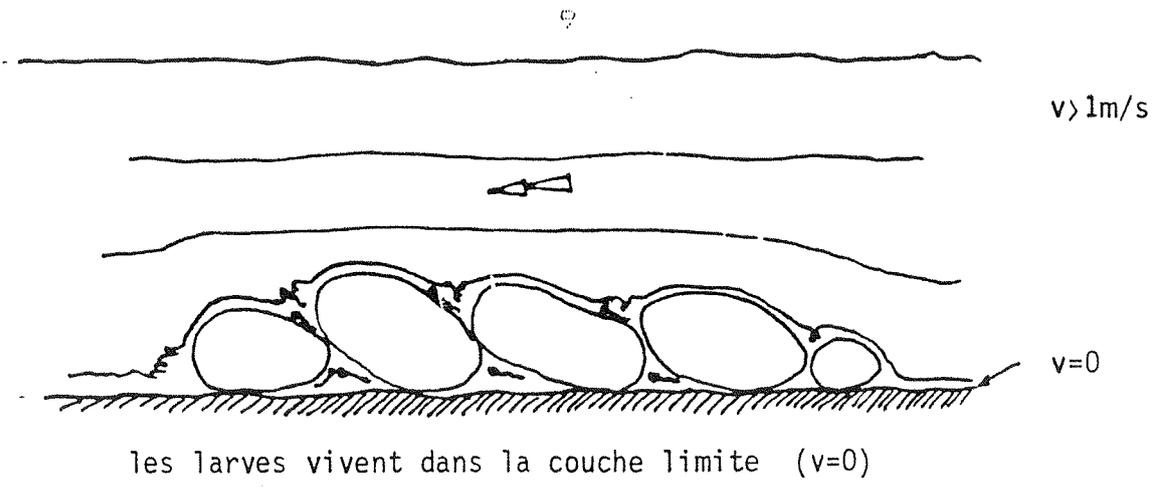
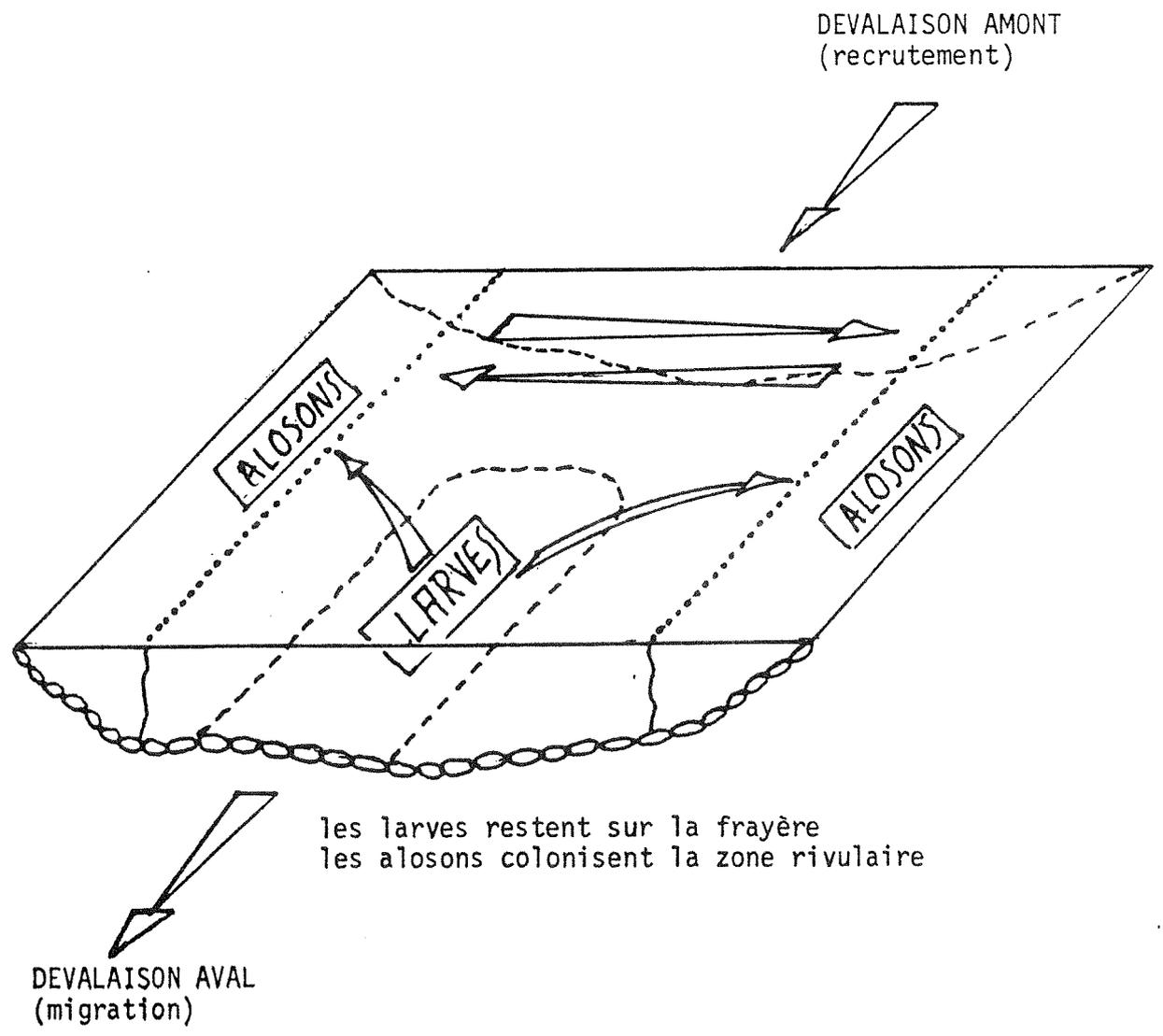


Figure 3 : Localisation et déplacement des jeunes aloses



#### 4. BIOMETRIE

##### 4.1. Méthodes d'étude

Au cours de cette campagne, 5 prélèvements d'échantillon ont été réalisés dont 2 au cours de 2 cycles de 24h.

Les mesures effectuées sur les alevins ont été les suivantes :

Longueur totale en cm, Lt  
 Longueur standard en cm, Ls  
 Hauteur maximale en cm, h  
 Masse en g, P

Pour chaque individu, on a calculé :

Facteur de condition  $K = (P/Ls^3) \times 100$   
 P en g, Ls en cm

Gibbosité  $G = h/Lt$   
 h, Lt en cm

Remarque : En raison de la très faible masse des plus petites larves et des risques d'imprécision possible (séchage normalisé difficile), seule une pesée globale a été effectuée conduisant au calcul d'un poids moyen individuel.

##### 4.2. Résultats

###### 4.2.1. Relation entre longueurs standard et totales

La relation est la suivante (figure 4, annexe 1) :

$$Ls = 0.79 \times Lt + 1.77 \quad (n=307, r=0.9996)$$

Ls, Lt en mm.

La croissance des alosons est donc isométrique.

###### 4.2.2. Croissance en longueur (figure 5, annexe 1)

Pour l'intervalle de temps compris entre le 21/07/88 et le 23/09/88, la taille des alosons croît linéairement en fonction du temps selon l'équation suivante :

$$Lt = 0.6578 \times t + 15.8 \quad (r=0.9983)$$

Lt en mm, t en jours.

La vitesse de croissance est donc constante.

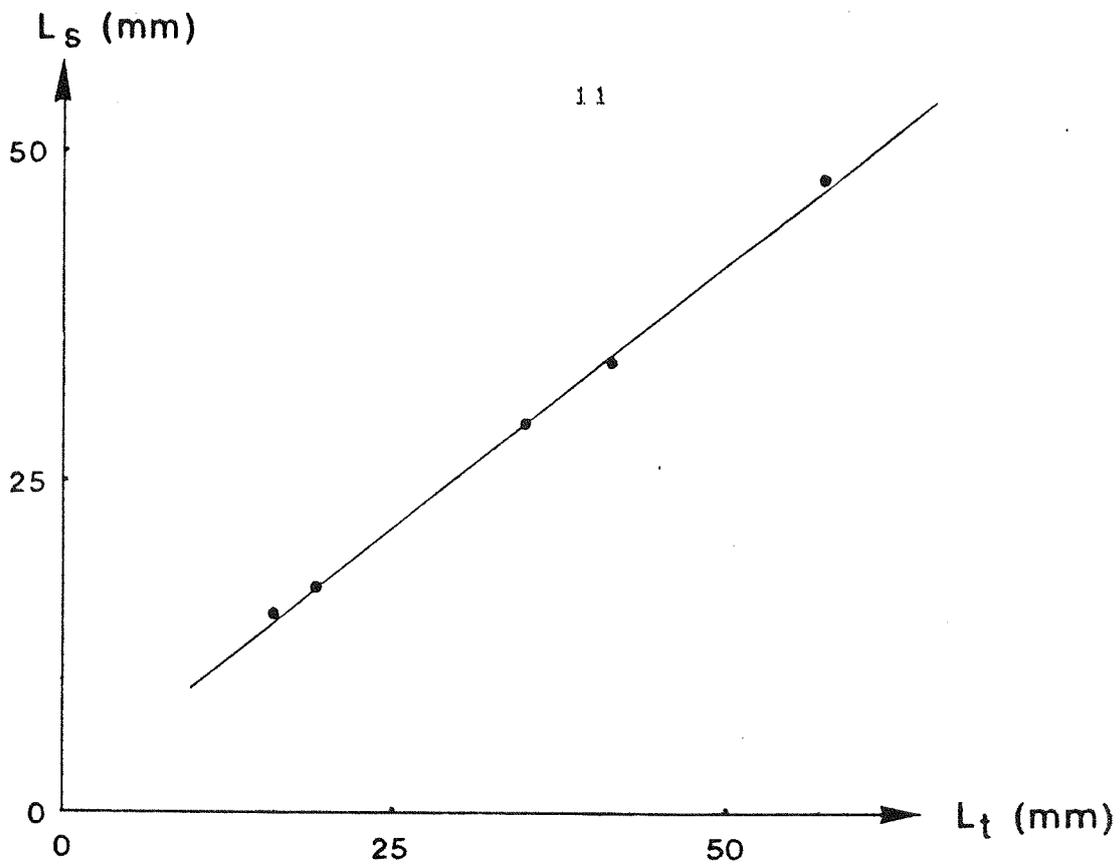


Figure 4 : Relation entre longueurs standard et totale

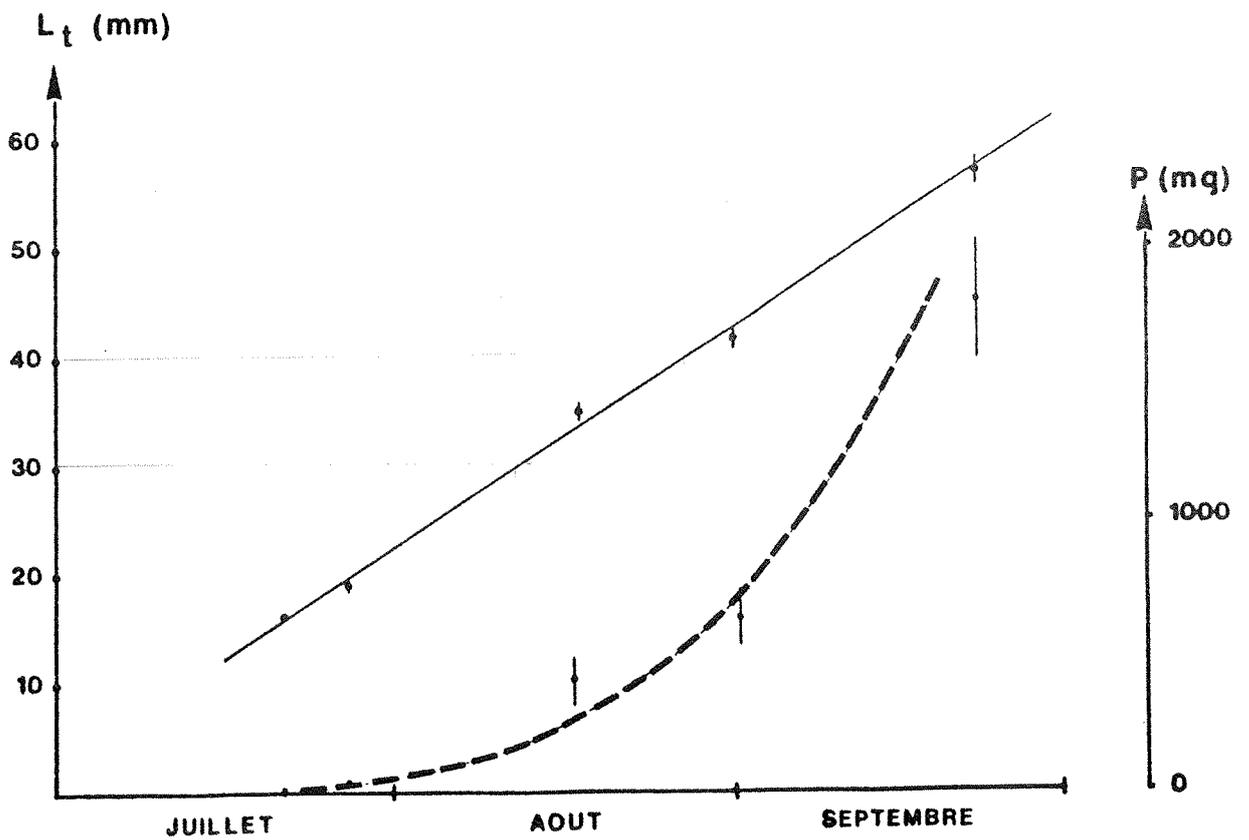


Figure 5 : Croissance linéaire et pondérale des alosons

#### 4.2.3. Gibbosité (figure 6, annexe 1)

Vu leur faible taille, on n'a pu déterminer avec précision la hauteur des larves, on peut seulement dire qu'elles sont filiformes.

Par contre, sur les alosons, on constate un accroissement de cette valeur au cours de la saison : les alosons prennent graduellement la forme de l'adulte par augmentation de la hauteur du corps.

#### 4.2.4. Croissance en poids (figure 5, annexe 1)

L'accroissement de poids est rapide puisque le poids triple en 6 jours à l'état larvaire. Globalement, dans l'intervalle de temps considéré, la croissance pondérale est décrite par l'équation suivante :

$$P = 4.3708 \times 10^{-5} \times t^{3.958} \quad (r=0.9925)$$

P en mg

t en jours

#### 4.2.5. Facteur de condition (figure 7, annexe 1)

En Ichtyologie, on utilise souvent un coefficient caractéristique de l'embonpoint du poisson appelé facteur de condition, K.

Dans le cas des alosons, par suite de l'accroissement de la gibbosité et de la longueur, le facteur de condition augmente au cours de la saison, ce qui quantifie l'accroissement général de la corpulence des alosons.

### 4.3. Discussion

Ces diverses valeurs biométriques et leur traitement statistique constituent une base de données qui permettra un suivi comparatif au cours des futures migrations. C'est ainsi qu'il est possible de comparer la présente campagne avec la campagne 1979 où le suivi des alosons avait été fait sur le site. Ainsi, par exemple pour le facteur de condition, on a :

	1979		1988
17/08	1.326 ( 0.084)	17/08	1.411 ( 0.046)
3/09	1.483 ( 0.079)	31/08	1.437 ( 0.042)
1/10	1.743 ( 0.083)	23/09	1.553 ( 0.029)

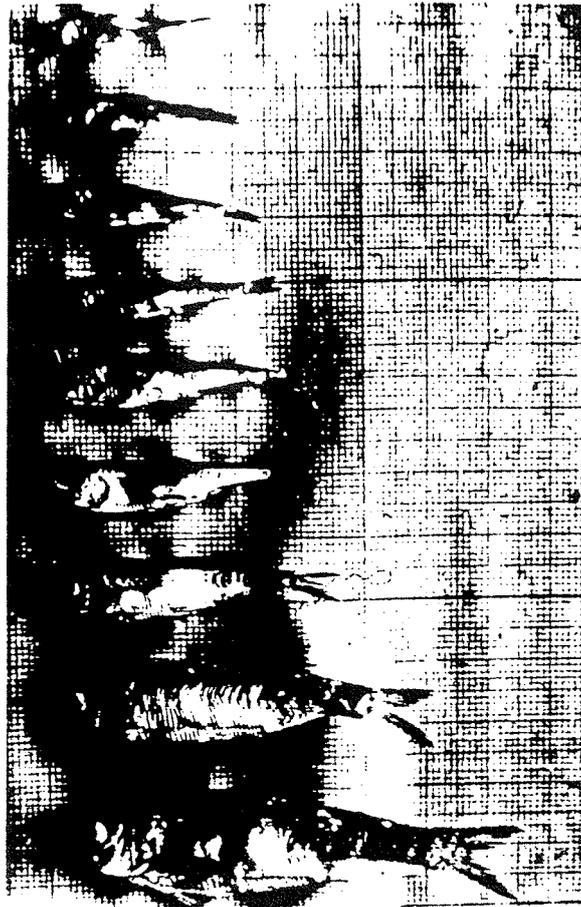


Figure 6 : Augmentation de la gibbosité au cours du temps

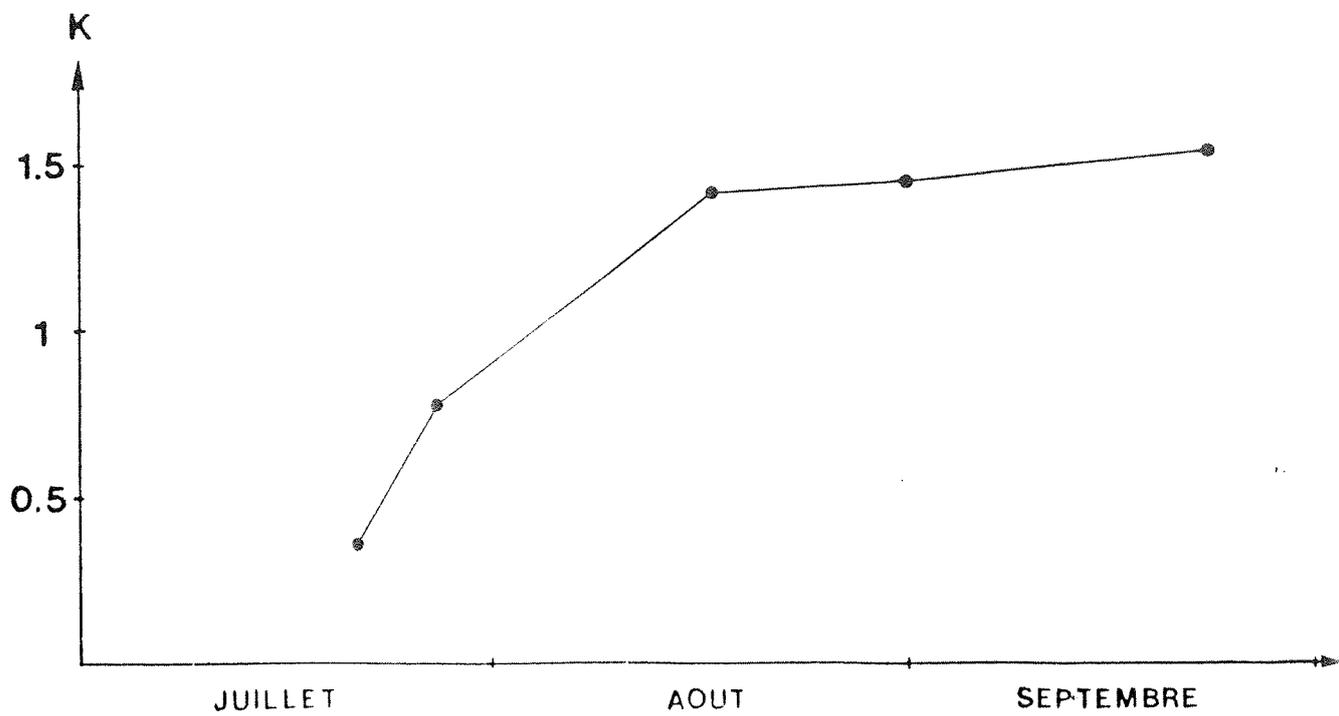


Figure 7 : Evolution du coefficient de condition au cours du temps

## 5. ETUDE COMPORTEMENTALE

### 5.1. Méthodes d'étude

Il a été déjà indiqué que les captures ont été généralement effectuées au "tréoul" et que l'unité d'effort de pêche standard comprend 50 coups d'engin sur chaque site d'échantillonnage. Par ce moyen, on pêche toujours dans le même volume d'eau (5m<sup>3</sup>), la surface verticale (section) exploitée étant d'environ 1m<sup>2</sup>. Ce mode de pêche peut s'appliquer à divers niveaux de profondeur (0 à 3m).

Par ce moyen, on a tenté d'apprécier la répartition des alosons sur la zone étudiée et surtout leur activité de déplacement. On a également suivi par l'enregistrement vidéo le comportement de capture de proies hors de l'eau.

### 5.2. Résultats

#### 5.2.1. Déplacement des alosons

On a constaté que, généralement, les alosons se déplacent près du fond : c'est dans la zone profonde que se font les captures.

Les alosons se déplacent souvent conjointement avec des ablettes, comme en témoignent par exemple les captures du 30-31 aout : 48 alosons, 38 ablettes.

Dans une séquence de pêche, les captures sont réalisées sur des petits groupes de poissons constitués par des individus des deux espèces, se déplaçant ensemble.

#### 5.2.2. Variation journalière du déplacement

Si l'on admet que le mode de pêche au "tréoul" capture des alosons en activité, le nombre d'individus capturés est une estimation de l'intensité de l'activité.

Au cours du cycle de 24h (30-31 aout), on a les captures suivantes (figure 8):

Heure	20h	0h	4h	8h	12h	16h
nombre d'alosons	14	7	1	9	14	12

On constate que l'intensité des alosons est essentiellement diurne : les alosons se déplacent depuis le lever du jour jusqu'au crépuscule alors que la nuit, leur activité diminue.

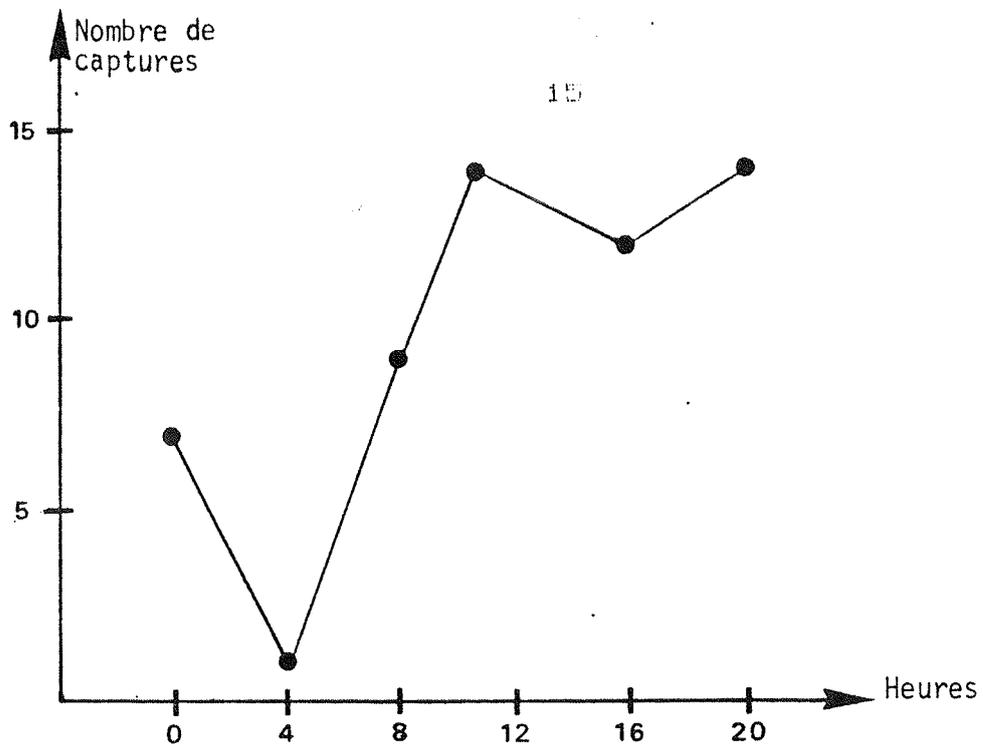
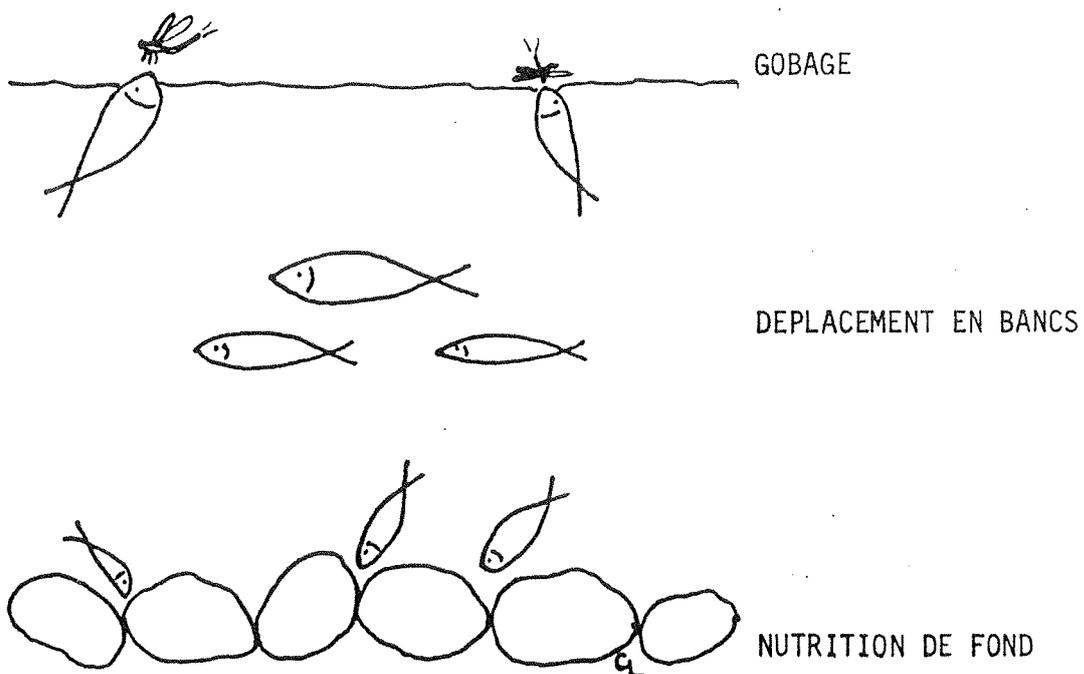


Figure 8 : Evolution du nombre de captures sur un cycle de 24h

Figure 9 : Exploitation de la colonne d'eau par les alosons



### 5.2.3. Capture d'insectes aériens (figure 9)

Comme d'autres alevins (ablettes principalement), les alosons tentent de se nourrir de faune exogène. La vidéo montre que les alosons sont capables de capturer les insectes volant au ras de l'eau, ce qui suppose de leur part une bonne vision aérienne. Pour les insectes tombés à la surface, leur gobage survient généralement dans un laps de temps inférieur à 2 secondes.

Ce type de comportement s'observe principalement le matin et le soir.

### 5.3. Discussion

Il est évident que le déplacement incessant des alosons correspond à une recherche de nourriture. L'étude de leur nutrition permettra d'expliquer leur déplacement généralement près du fond.

De même, les bancs d'alosons en action de gobage correspondent aux périodes d'émergence des insectes aquatiques : les alosons capturent des imago volant encore maladroitement à la surface de l'eau.

On peut penser que l'agitation des premiers alosons qui capturent des insectes est perçue auditivement par d'autres congénères se trouvant à proximité, ce qui provoque les regroupements observés.

On indiquera qu'il est possible de distinguer visuellement les alosons des ablettes lors des chasses aériennes : en effet, les alosons sortent la tête presque verticalement alors que les ablettes émergent tangentiellement à la surface de l'eau.

## 6. NUTRITION

### 6.1. Méthodes d'étude

Sur les individus capturés, on a déterminé :

- le taux de réplétion de l'estomac, c'est à dire le pourcentage du volume stomacal occupé par la nourriture,
- les proies ingérées par les alosons,
- le pourcentage de chaque type de proie par rapport au nombre total de proies,
- le pourcentage d'occurrence de chaque type de proie, c'est à dire sa fréquence dans l'ensemble des contenus stomacaux examinés.

Cette étude a porté sur 121 individus et a nécessité la détermination d'environ 1100 proies.

Afin de ne pas surcharger le traitement des résultats, les proies ont été regroupées par embranchement, classe et ordre.

En outre, les insectes ont été classés en larves, nymphes et adultes.

L'étude du contenu stomacal de la principale espèce accompagnatrice (Ablette, *Alburnus alburnus*) a également été effectuée afin de mettre en évidence une éventuelle compétition pour la nourriture.

## 6.2. Résultats (annexes 2a et 2b)

### 6.2.1. Etude quantitative

\* nombre moyen de proies

Pendant la période d'étude, le nombre de proies augmente régulièrement avec la taille des individus, ceci traduisant l'augmentation des besoins nutritifs des jeunes poissons au cours de leur croissance.

\* rythme circadien (figure 10)

L'étude du déplacement, au cours d'une journée (cycle de 24h du 30 au 31 août) a conduit à admettre que les alosons avaient une activité principalement diurne.

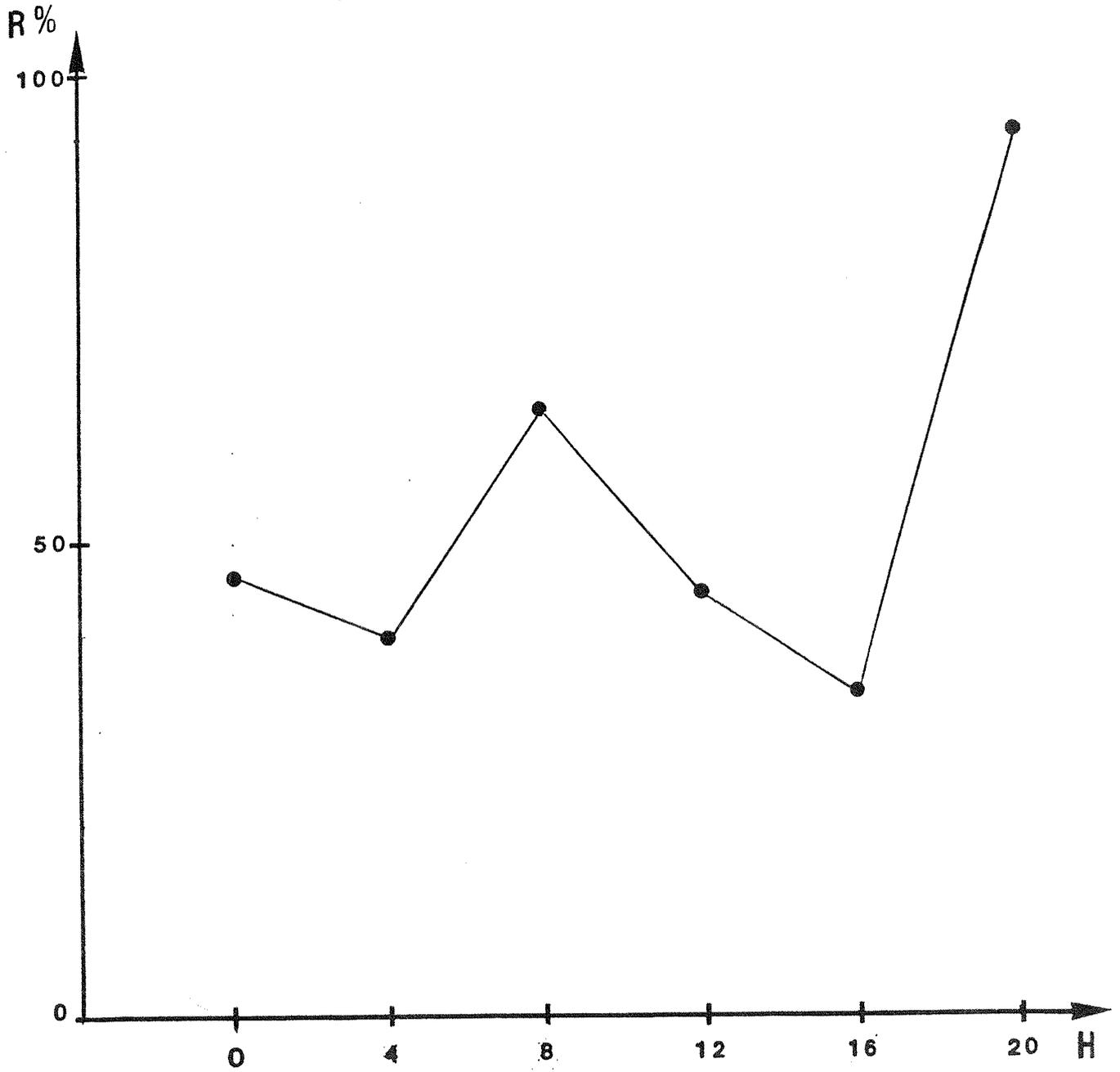
Si ce déplacement correspond à un comportement de recherche de nourriture, l'état de réplétion de l'estomac (R) peut en être l'estimation :

Heure	nombre	R (%)
0-1h	5	46 ( 13.3)
4-5h	1	40
8-9h	5	64 ( 7.8)
12-13h	5	45 ( 5.1)
16-17h	5	34 ( 7.8)
20-21h	5	94 ( 11.8)

Il apparait deux pics dans l'état de réplétion, l'un en début de journée et l'autre, plus important à la tombée de la nuit.

On peut en conclure que les proies sont capturées principalement au lever du jour et surtout au coucher du soleil, c'est à dire durant les périodes maximales d'activité des invertébrés.

Figure 10 : Evolution du coefficient de réplétion  
sur un cycle de 24h



## 6.2.2. Régime alimentaire

## \* crustacés (figure 11)

Les crustacés déterminés sont des Cladocères et des Copépodes appartenant aux genres *Bosmina*, *Alona*, *Leydigia*, *Ceriodaphnia* et *Cyclops*. On les rencontre régulièrement chez la moitié des individus étudiés et ceci aussi bien chez les larves que chez les alosons.

Ces invertébrés sont des espèces détritivores benthiques d'eaux chargées, à courant lent, vivant sur la vase (*Leydigia*) ou au milieu des algues et des débris végétaux (*Alona*). Il est donc tout à fait normal de les trouver dans ce biotope urbain assez pollué.

Ces proies de petite taille, bien que capturées en grande quantité par les alevins, ne représentent énergétiquement qu'une faible part de la ration alimentaire des alosons.

## \* diptères (figure 11)

Présents dans les estomacs, quelle que soit la taille des alosons, leur consommation est constante à l'état de larves et de nymphes. Mais, alors que le pourcentage de nymphes se maintient au cours de la croissance des alosons, on assiste à une baisse régulière de la consommation de larves.

Quant aux adultes, leur capture n'apparaît que chez les alosons.

Les proies appartiennent principalement à la famille des Chironomidés (sous-familles des Tanypodinés, des Orthocladinés et des Chironominés - tribus des Tanytarsini et des Chironomini-). Du point de vue écologique, ce sont des larves microphages libres et mobiles, vivant sur le fond (Orthocladinés, Chironominés) ou bien des larves carnassières (Tanypodinés) attaquant les autres larves de diptères.

## \* éphéméroptères

Les nymphes ne sont normalement capturées que par les alosons, sans doute à cause de leur taille ou de leur position sur le substrat. Numériquement, elles représentent le tiers du bol alimentaire. Elles se nourrissent essentiellement entre les cailloux de débris organiques.

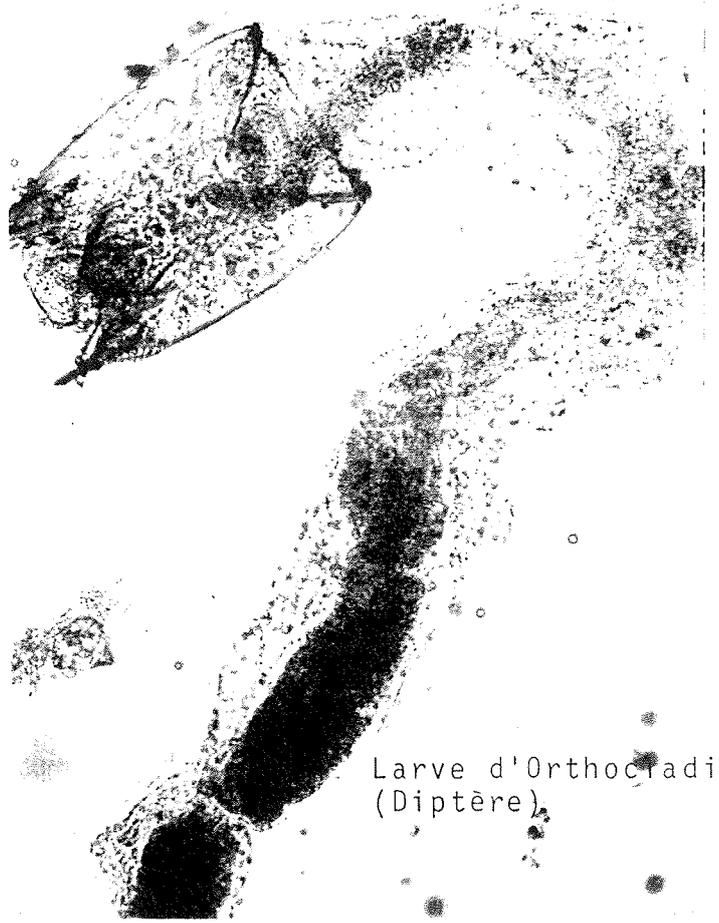
Les adultes n'apparaissent que dans l'alimentation des alosons. Ils sont capturés par gobage comme les adultes de Diptères. Leur importance numérique semble croître avec la taille des alosons (de 0.6% à 3.8%).

## \* divers

On a également rencontré quelques proies accessoires : Annélides oligochètes (vers), Trichoptères et Hydracariens.



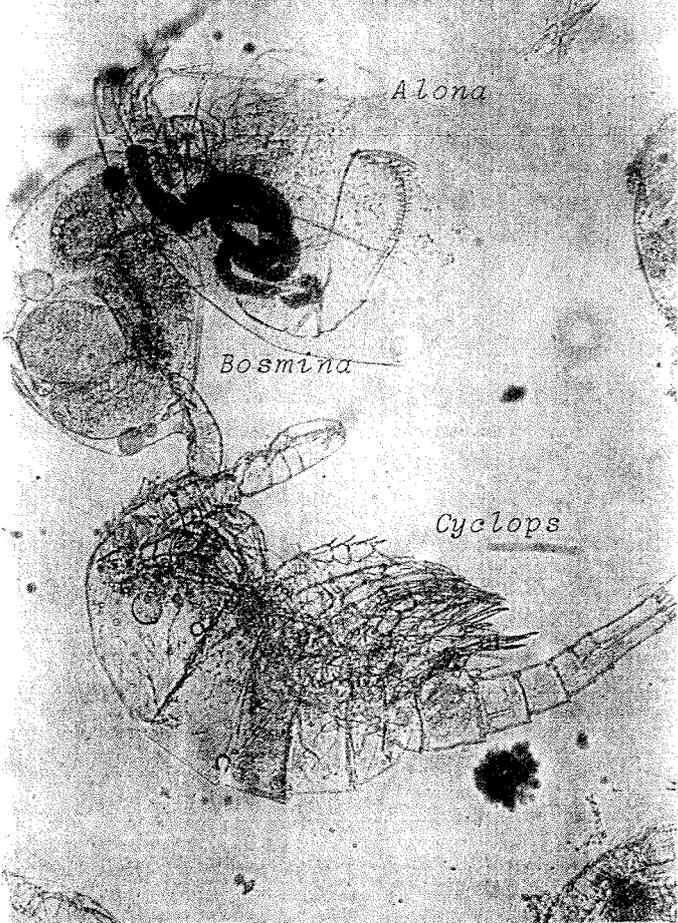
Nymphe de Diptère



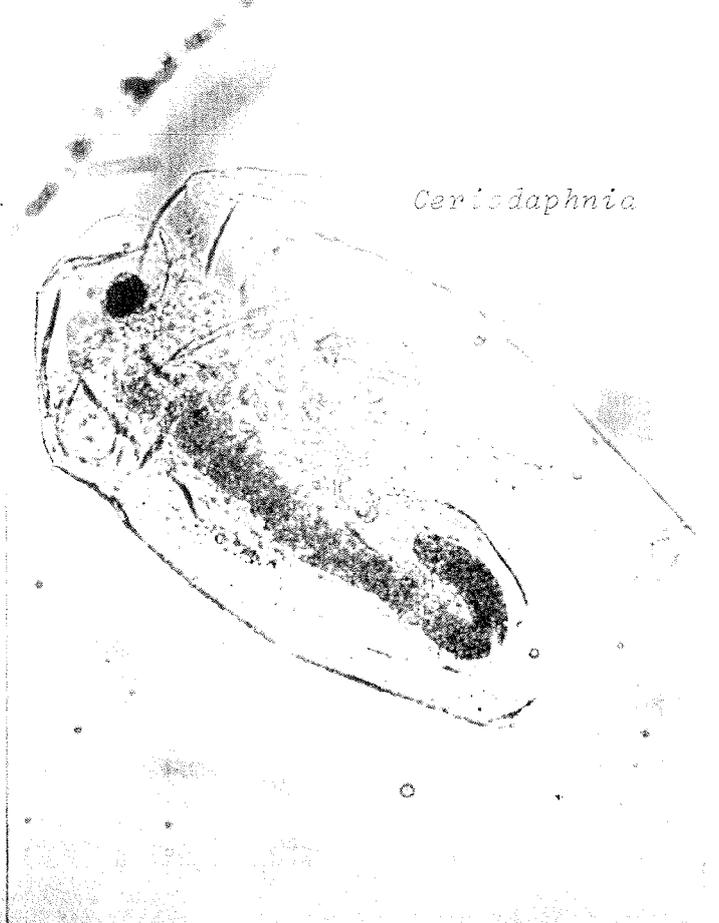
Larve d'Orthocnadiiné  
(Diptère)

Figure 11 : Proies ingérées par les alosons

Proies zooplanctoniques



Proie zooplanctonique



*Ceriodaphnia*

Leur capture doit tenir à des opportunités de rencontre, surtout pour les Trichoptères qui se situent généralement sous les cailloux.

### 6.3. Discussion

L'étude du régime alimentaire a fait apparaître que les larves utilisent deux sources de nourriture : le zooplancton et les Diptères. Les alosons diversifient leur régime par prédation sur la faune exogène : Epheméroptères et autres insectes volants.

Une approche plus globale de l'écosystème "Réserve" sera abordée plus loin.

L'étude du régime alimentaire de l'Ablette a montré que cette espèce se nourrit principalement de Rotifères (*Brachionus*), de Cladocères (*Bosmina*) et très accessoirement de larves d'insectes. Les alevins d'ablette et les alosons n'entrent apparemment en compétition trophique que pour la recherche de *Bosmina*.

## 7. PREDATION DES ALOSONS

Au cours des pêches nocturnes, il a été capturé, en dehors des alosons et des ablettes, 1 Brème, 1 Tanche, 2 Mulets et 4 Sandres (45 cm environ).

Vu le caractère carnassier du Sandre, les contenus stomacaux ont été examinés : 14 alosons ont été observés dans un estomac. On peut en déduire que les alosons, au milieu de la nuit, constituent la proie préférentielle des sandres qui se rapprochent du bord.

## B. DEVALAISON DES ALOSONS

Le 12 octobre, il n'y avait plus d'alosons sur la Réserve, la dévalaison s'était produite. On admet généralement que la dévalaison se produit en relation avec les premières crues. Ce n'est pas notre conclusion puisqu'il n'y a pas eu de variation notable du débit de la Garonne avant cette date.

Nous pensons que le facteur déclenchant est la baisse de température de l'eau mais la valeur seuil de ce facteur n'a pas pu être déterminée (panne de thermographe). Ce facteur devra être plus particulièrement pris en considération dans les campagnes futures.

## 9. SYNTHESE DES RESULTATS

Le site de la Réserve est à la fois un lieu de nourrissage pour les larves et les alosons nés sur cette frayère mais aussi une zone de passage et de grossissement pour les alosons qui viennent précocement de l'amont. Donc, en dehors de son rôle de frayère et de zone d'incubation, la Réserve a une fonction fondamentale de nurserie.

Au point de vue alimentaire, l'Aloson utilise plusieurs niveaux trophiques. En d'autres termes, c'est un consommateur opportuniste qui sait utiliser toutes les ressources du milieu. Il est à la fois planctonophage (Cladocères et Copépodes) et insectivore (Diptères, Ephéméroptères, Trichoptères). A l'état larvaire, l'Alose se trouve dans une zone très localisée qui va s'étendre considérablement au stade aloson.

Dans la colonne d'eau, la larve se situe uniquement sur le fond et principalement entre les cailloux. Elle utilise la couche limite, c'est à dire la zone de transition entre la pleine eau et le substrat. Dans cette zone où la vitesse est nulle, la larve économise au maximum l'énergie.

Au stade aloson, l'aire de nourrissage s'élargit principalement vers les berges avec apparition d'une activité liée à la recherche de nourriture. Celle-ci se diversifie car en plus du prélèvement sur le fond (benthos) qui se poursuit, apparaît un comportement de capture en surface des insectes aériens (faune exogène).

On peut donc distinguer deux écophases :

Ecophase I : larves      Cladocères  
                                  Copépodes  
                                  Diptères (larves, nymphes)

Ecophase II: alosons      Cladocères  
                                  Copépodes  
                                  Diptères  
                                  Ephéméroptères + adultes  
                                  Trichoptères

Si l'on essaie d'appréhender le fonctionnement général de l'écosystème "Réserve", on peut le schématiser ainsi (figure 12) :

- les végétaux et les débris organiques sont consommés principalement par les larves d'insectes benthiques : Chironomins, Orthocladiins, Ephéméroptères et Trichoptères (consommateurs primaires et décomposeurs). Les Tanypodins (consommateurs secondaires), carnivores de pleine eau, se nourrissent principalement des Orthocladiins.

# RESERVE NATURELLE D'AGEN

## ECOSYSTEME

### PLACE DES JUVENILES D'ALOSE

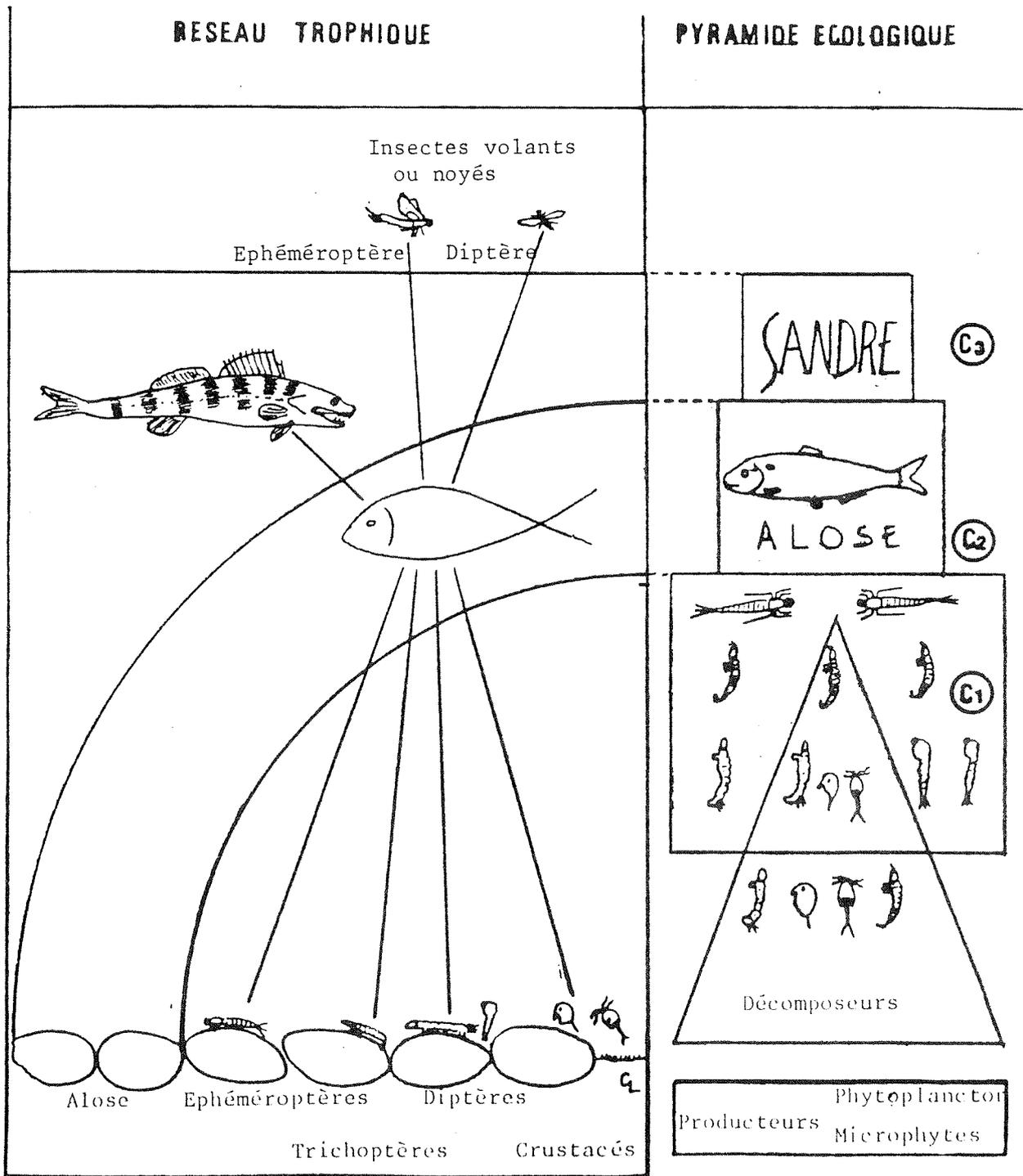


Figure 12 : Représentation schématique de l'Ecosystème "Réserve"

- L'aloson consomme toute cette faune, c'est à la fois un consommateur secondaire et tertiaire.

En réalité, les relations dans cette communauté faunistique comprend des interactions plus complexes difficiles à cerner.

En bref, on a mis en évidence, au cours de l'étude, une dévalaison très précoce (mi-août), une croissance rapide (doublement de la taille en moins d'un mois), un comportement alimentaire (permettant d'exploiter toutes les ressources du milieu) avec présence d'au moins deux écophases correspondant à un changement de biotope, sans aucune concurrence alimentaire avec la principale espèce accompagnatrice.

## 10. CONCLUSION

La présente étude a permis :

- d'une part d'élargir les connaissances sur la nutrition des alevins d'*Alosa alosa* et même d'apporter des données originales sur les larves dont le régime alimentaire ainsi que la localisation étaient inconnus.

- d'autre part de déterminer la place des alevins dans l'écosystème "Réserve Naturelle" ainsi que leur impact sur la faune.

Ces résultats permettent de compléter le cycle déjà connu de la séquence Reproduction-Incubation par un volet Développement.

On peut cependant regretter que le facteur déclenchant la dévalaison n'est pu être défini.

Néanmoins, l'ensemble de nouvelles données acquises au cours de la présente étude constitue une base qui permettra l'analyse de l'impact des perturbations futures sur ce milieu : recalibrage prévu pour lutter contre les crues, mise en fonctionnement de la Centrale Nucléaire de Golfech...

Il paraît donc souhaitable de prévoir une étude comparable pour les prochaines années, pendant et après le déroulement des travaux prévus.

ANNEXE 1

Date	n	Le	$\sigma$	Ic	n	Le	$\sigma$	Ic	n	P	$\sigma$	Ic	n	K	$\sigma$	Ic	n	G	$\sigma$	Ic
21/07	32	16,3	1,3	0,2	32	14,9	1,09	0,4	32	0,012	-	-	-	0,362	-	-	-	-	-	-
22/07	89	19,1	1,9	0,4	-	16,9	-	-	89	0,038	0,011	0,004	-	0,787	-	-	-	-	-	-
17-18/08	81	34,9	6,8	1,5	81	29,3	5,7	1,2	81	0,405	0,419	0,092	72	1,411	0,212	0,050	72	0,229	0,026	0,006
30-31/08	56	41,6	6,9	1,8	56	34,2	5,9	1,6	56	0,640	0,362	0,096	56	1,437	0,161	0,042	56	0,266	0,017	0,005
22-23/09	49	57,7	8,3	2,3	49	47,8	6,4	1,8	49	1,809	0,776	0,216	56	1,553	0,104	0,029	56	0,288	0,014	0,004

n = nombre d'individus ;  $\sigma$  = écart-type ; Ic = intervalle de confiance

## ANNEXE 2a

		DATE	21/07/88	27/07/88	30-31/08/88	22-23/09/88			
Nombre d'individus capturés			32 larves	89 larves	56 alosons	51 alosons			
Tubes digestifs examinés			26	52	21	16			
Nombre de proies			71	419	310	344			
Nombre moyen de proies			2,7 ± 0,86	8,1 ± 1,8	14,8 ± 5,0	21,5 ± 12,6			
<hr/>									
<input type="checkbox"/>	ANNELIDES OLIGOCHETES (VERS)			0,9	8,7				
<hr/>									
<input type="checkbox"/>	ARTHROPODES								
<hr/>									
	* Crustacés (Zooplankton)		25,4	37,5	57,7	23,2	47,6	32,4	50
<hr/>									
	* Insectes								
<hr/>									
	- Epheméroptères								
	Larves								
	Nymphes								
	Adultes								
	Indéterminés		19,7	4,5	28,8	5,8	14,3	1,4	6,2
<hr/>									
	- Trichoptères								
	Larves		30,9	1,2	8,7	2,9	23,8	1,2	25
	Nymphes								
	Adultes		22,5	22,7	71,4	16,8	66,7	11,4	75
	Indéterminés								
<hr/>									
	* Acariens								
	* Divers		1,4	0,5	4,3	1,6	14,3	1,2	12,5
	* Indéterminés					0,6	4,8		

## ECOLOGIE DES INVERTEBRÉS RENCONTRÉS

	Courant	Déplacement	Biotope	Nourriture
<u>CRUSTACÉS</u>				
<u>Cladocères</u>				
<i>Bosmina</i>	Courant lent	Déplacement par reptation	Vase et proximité du fond	Détritus organiques
<i>Alona</i>	Zones calmes			Détritivore
<i>Leydigia</i>	Zones calmes			
<u>Copépodes</u>				
Cyclops	Limnophile, rhéophile	Nageur, près du fond	Vase, débris organiques	Détritivore
<u>ARTHROPODES</u>				
<u>Insectes</u>				
<u>Ephéméroptères</u>				
( <i>Baetidae</i> )	Rhéophile	Rampants ou nageurs, sou- vent sur les pierres		Algues microscopiques, débris organiques
<u>Diptères</u>				
( <i>Chironomidae</i> )	Limnophile ou rhéophile	Libre, en pleine eau	Varié	Prédateurs, chironomidés, microinvertébrés
SF <i>Tanypodinae</i>	Limnophile	Libre fouisseur	Substrat dur ou vase	Racleur, mangeur de subs- trat, algues, débris fins
SF <i>Orthocladinae</i>	Limnophile	Libre, sur le fond	Vase, macrophytes	Algues + débris organi- ques, microinvertébrés, filtreurs
SF <i>Chironominae</i>				
<u>Trichoptères</u>				
( <i>Rhyacophilidae</i> )	Limnophile à rhéophile	Libre, rampant sur le fond	Substrat dur, macrophytes	Invertébrés, algues, débris
( <i>Hydropsychidae</i> )	Rhéophile	Prédateur errant	Substrat dur	Microphytes