

## C) Cycle biologique de l'anguille :

Une particularité des plus frappantes de cette espèce est son cycle biologique : elle est amphibiotique et passe les différentes étapes de son cycle vital en eau douce et en eau de mer (voir schéma page 24). L'animal présente de ce fait une grande souplesse d'accommodation selon son environnement.

### 1) Ponte :

Depuis les campagnes de pêche effectuées par Schmitt, l'aire de ponte des anguilles est localisée dans la mer des Sargasses au Sud Est des Iles Bermudes aux environs de 22 et 30° N de latitude et 48 à 65° W de longitude au large de la Floride.

Les plus jeunes larves ont été rencontrées à une profondeur de 75 à 400 M.

La ponte s'effectue d'Avril à Juillet-Août. Il est intéressant d'ajouter que l'aire de ponte de l'espèce américaine est située au Sud de l'aire de reproduction de l'espèce européenne, une partie des deux aires se chevauche.

### 2) Migration larvaire :

Après éclosion les larves appelées leptocéphales remontent vers les couches plus superficielles et sont entraînées par les courants Gulf Stream et dérive Nord Atlantique par la suite jusqu'au plateau continental européen qu'elles n'atteindront que 2 à 3 ans plus tard après environ 4 000 KM de parcours.

A son éclosion la larve n'a que 7 à 15 MM de long, elle s'aplatit rapidement latéralement prenant la forme d'une feuille de saule et gagne peu à peu en taille.

Deux mois après l'éclosion elles atteignent 25 MM, 45 en 8 mois et 75 en 1 an 1/2 plus tard. Bien que se laissant porter par les courants, elles sont toutefois capables de migration verticale nyctémérale, le jour elles plongent à 300 entre 600 M.

L'amplitude de ces migrations augmente avec l'âge. Munies de grandes dents elles se nourrissent de plancton au cours de leur migration. Lorsqu'elles arrivent en bordure du plateau continental les leptocéphales ont atteint leur complet développement, leur taille est alors de 75 mm. Les premières arrivées sont rencontrées au printemps par 1000 à 500 M de profondeur du Nord des côtes d'Espagne à l'Ouest des Iles Féroé.

### 3) Métamorphose leptocéphale-civelle :

A l'issue de cette grande migration de 2 ans 1/2 se produit aux abords du talus continental le processus de métamorphose. Il peut principalement être caractérisé par :

- une diminution d'épaisseur et la longueur ; passage d'une forme de feuille saule à une forme cylindrique,
- Arrêt de la nutrition avec perte des dents.
- Changement de l'équilibre osmotique par perte d'eau et augmentation de la minéralisation.
- Activité accrue de la thyroïde et de l'hypophyse.

A cette métamorphose morphologique et physiologique s'ajoute une variation comportementale traduite par une plus grande sensibilité, aux variations de température, de luminosité, de salinité et aux courants de marées.

## **Migration anadrome des civelles :**

Le passage de l'eau de mer à l'eau saumâtre puis douce (migration anadrome) s'effectue dès le mois de novembre au sud de l'Europe et plus tardivement en janvier-février-mars au nord de l'Europe.

Aux variations des mécanismes physiologiques débutés sur le talus continental correspondent des tropismes nouveaux. Les plus importants d'entre eux sont l'hydrotropisme et le rhéotropisme. D'autres (température, lumière, lune,...) n'ont qu'une influence secondaire.

### **L'hydrotropisme :**

Les civelles sont attirées par l'eau douce.

Cet hydrotropisme pourrait être expliqué par une baisse de la capacité de régulation osmotique en milieu hypertonique qui inciterait les civelles à rechercher des eaux moins salées.

Un déséquilibre hydrominéral lié à l'augmentation de l'activité thyroïdienne pendant la métamorphose déterminerait chez les civelles la recherche d'eau à salinité plus faible (FONTAINE et CALLAMAND 1941)

Les hormones thyroïdiennes réduisent les capacités osmorégulatrices des civelles dans l'eau de mer qui malgré leur euryhalinité semblent atteindre dans ce milieu les limites extrêmes de leurs capacités régulatrices des concentrations moléculaires (FONTAINE 1972)

### **Rhéotropisme :**

Alors que pendant la traversée de l'Atlantique la larve avait une vie planctonique donc avec des déplacements propres très limités, la civelle devient sensible aux courants de marées perceptibles sur le talus du plateau continental. Elles profiteront du montant des eaux pour s'approcher de la côte et pénétrer dans les cours d'eau. Au jusant au contraire elles s'enfouissent dans les fonds.

Par courant fort (> 2M/S) les civelles longent les rives et se rassemblent en "cordon" qui sur 20 à 30 cm d'épaisseur peut atteindre 100 à 300 M de longueur et parfois davantage. Cette tendance au rassemblement disparaît par courant faible.

### **La température**

La température peut affecter à la fois le début de la saison de migration et son intensité. Les températures douces sont favorables à la migration. Une fois qu'elle a commencé, elle continuera aussi longtemps que la température est au-dessus d'une valeur minimale.

### **La lumière**

Les civelles présentent un phototactisme négatif.

La migration débute avec le coucher du soleil. La lune ne semble pas avoir d'effet pour peu que le ciel soit couvert. D'autres facteurs, bien qu'ayant un effet limité pourraient agir sur la moitié des civelles, comme le brouillard, le vent, la pluie. Leur action sur l'intensité de la migration est différemment interprétée selon les localités.

### **Métamorphose civelle-anguille jaune**

Au cours de leur migration en eau saumâtre et eau douce les jeunes civelles poursuivent leur métamorphose qui s'achèvera par le stade anguille jaune.

Le changement le plus caractéristique de cette évolution est la pigmentation. Sur le talus continental les civelles sont totalement transparentes. Au cours de leur migration anadrome les civelles se pigmentent peu à peu. A l'heure actuelle 7 stades de pigmentation ont été définis de 1 à 7. Les premiers pigments de mélanine, brun-noirs, apparaissent au stade 2 au niveau de la colonne vertébrale. Aux stades 3 et 4 l'extrémité de la caudale et l'oeil se pigmentent. Par la suite des chromatophores profonds et superficiels vont se développer sur le corps et la coloration jaune commence à apparaître (Cantrelle 1981).

L'apparition de la pigmentation chez la civelle coïncide avec une évolution anatomique et physiologique importante liée au changement de milieu et de comportement. La taille et le poids diminuent ; de l'ordre de 4 à 6 % pour la taille et de 30 à 50 % pour le poids. Ces variations négatives sont plus importantes en eau de mer qu'en eau douce ; les civelles arrivant en fin de saison de migration ont une taille plus réduite de 1 à 1,5 mm que les civelles plus jeunes. Elles peuvent être expliquées par l'inanition des individus depuis leur arrivée sur le talus continental et par un réarrangement au niveau des vertèbres. Elles seront d'autant plus importantes que la reprise d'alimentation sera tardive. L'alimentation de la civelle coïncide avec la mise en place du nouveau système digestif. L'intestin qui est au début de la métamorphose, lisse transparent et rectiligne va changer de morphologie en même temps qu'il devient fonctionnel. Il grossit et se plisse transversalement et longitudinalement dans sa partie postérieure.

L'estomac s'allonge, la vésicule biliaire augmente de volume et devient vert sombre, la rate peu à peu devient visible. A partir des stades V et VI de pigmentation le système digestif est fonctionnel, la denture réapparaît. Les civelles peu à peu s'accommodent de leur nouveau régime alimentaire et retrouvent une croissance positive.

La pigmentation se poursuit au stade VII par le développement des pigments jaunes qui leur donnent définitivement la livrée adulte. Il n'y a plus de transparence ventrolatérale et le tractus digestif devient invisible. La cavité abdominale est complètement argentée tandis que les pigments jaunes se développent sur tout le reste du corps. Elles ont la livrée de l'anguille jaune mais sont alors appelées anguillettes jusqu'à ce que leur taille atteigne 20 à 30 cm, taille à laquelle la détermination du sexe deviendra possible.

### **Phase de sédentarisation et de grossissement :**

A la suite de cette métamorphose les anguilles vont acquérir un comportement sédentaire et coloniser tous les milieux aquatiques, cours d'eau, lacs, canaux,... Elles y passent la plus grande partie de leur vie avant de regagner la mer des Sargasses pour se reproduire.

### **Distribution écologique :**

La colonisation des masses d'eau va s'effectuer par étapes. Les plus jeunes se maintiennent à l'aval dans les zones les moins profondes, tandis que les individus plus âgés gagnent principalement l'été, les parties plus hautes. Ainsi la colonisation s'effectue selon un processus de remplacement progressif au cours du développement, sans mélanges des stades susceptibles d'entrer en compétition trophique intraspécifique et d'être victime de cannibalisme. On peut également noter une distribution selon le sexe. En effet les mâles se maintiennent dans les parties basses des cours d'eau, tandis que les femelles colonisent les parties plus hautes.

