

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل  
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur et Master 2 en  
Science de la Mer  
Option : Aquaculture  
**Thème**

**Contribution à la reproduction de quelques espèces de poissons  
d'ornements d'eau douce**

**Réalisé par :**

HAMDIDOUCHE Thinhinane  
SAIDANI Lamia

**Soutenu le 30/10/2021 devant le jury suivant :**

|                  |                                 |              |
|------------------|---------------------------------|--------------|
| Mme MEKAZNI F.   | Maître assistante (ENSSMAL)     | Présidente   |
| Mme MESLEM N.    | Maître de conférences (ENSSMAL) | Promotrice   |
| Mr FAHIMA N.     | Inspecteur principal (APRH)     | Co-promoteur |
| Mme LOUNES R.    | Docteur (ENSSMAL)               | Examinatrice |
| Mr LOURGUIOUI H. | Maître de conférences (ENSSMAL) | Examinateur  |

**Année universitaire 2020/2021**

## **REMERCIEMENTS**

*Nous adressons nos sincères remerciements à notre promotrice Mme Meslem pour sa patience, sa disponibilité, ses précieux conseils et son encouragement durant le déroulement de ce travail.*

*Nous tenons particulièrement à remercier Mr Fahima chef d'APRH Bordj bou Arreridj qui nous a fournis les données nécessaires pour l'élaboration de ce travail, pour son accueil et son attention, ses bonnes explications, son aide tout au long du stage sans oublier Abdelbasset.*

*Nous remercions également Mr SALHI Fouad, ingénieur en aquaculteur à l'écloserie Garden ainsi son personnel dont nous avons apprécié leur gentillesse et leur bonne humeur.*

*Nos plus vifs remerciements s'adressent à Mr Hacem pour son aide, ses conseils et son soutien.*

*Nous remercions vivement les membres du jury de nous avoir fait l'honneur de juger notre travail et d'assister à la soutenance.*

*Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.*

**H. Thinhinane**  
**S. Lamia**

# Dédicaces

*Nous tenons à dédier ce modeste travail*

*A nos chers parents. Que dieu les bénissent et les gardent pour nous.*

*A notre promotrice Mme Meslem. N*

*A nos chères sœurs et frères*

*A nos chères grand-mères et grands-pères*

*A nos camarades de promotion "Aquaculture "*

*A tous ceux qui nous sont chers et qui nous aiment.*

**H. Thiniane**

**S. Lamia**

## Sommaire

|   |     |
|---|-----|
| Liste des figures.....                                    | i   |
| Liste des tableaux .....                                  | iii |
| Liste d'abréviations :.....                               | iv  |
| Introduction.....   | 2   |
| Chapitre I : Généralités.....                             | 4   |
| I.1. Histoire de l'aquariophilie.....                     | 4   |
| I.2. Quelques espèces des poissons d'aquarium.....        | 4   |
| I.2.1. Poisson rouge <i>Carassius auratus</i> .....       | 4   |
| I.2.2. Guppy <i>Poecilia reticulata</i> .....             | 8   |
| I.2.3. Gourami bleu <i>Trichopodus trichopterus</i> ..... | 9   |
| I.2.4. Carpe koï <i>Cyprinus carpio Carpio</i> .....      | 10  |
| I.3. Paramètres physico-chimiques de milieu .....         | 12  |
| I.3.1. Température.....                                   | 12  |
| I.3.2. Oxygène dissous.....                               | 12  |
| I.3.3. pH.....  | 12  |
| I.4. Alimentation .....                                   | 13  |
| I.4.1. Nourritures artificielles.....                     | 13  |
| I.4.2. Nourritures fraîches.....                          | 13  |
| I.4.3. Proies vivantes .....                              | 13  |
| I.5. Aspects de la reproduction .....                     | 14  |
| I.5.1. Oviparité.....                                     | 14  |
| I.5.2. Ovoviviparité .....                                | 14  |
| I.6. Modes de reproduction.....                           | 14  |
| I.6.1. Reproduction naturelle.....                        | 14  |
| I.6.2. Reproduction semi-naturelle .....                  | 14  |
| I.6.3. Reproduction artificielle .....                    | 15  |
| Chapitre II: Matériels et méthodes.....                   | 17  |

|   |    |
|---|----|
| II.1. Présentation des structures d'accueils.....   | 17 |
| II.1.1. Antenne de la pêche et des Ressources Halieutiques de Bordj Bou Arreridj (APRH de BBA) .....  | 17 |
| II.1.2. Station expérimentale de l'ENSSMAL .....  | 17 |
| II.1.3. Écloserie de poissons « Garden ».....   | 17 |
| II.2. Matériels utilisés.....   | 18 |
| II.2.1. Dans l'APRH de Bordj Bou Arreridj .....   | 18 |
| II.2.2. Dans la station expérimentale de l'ENSSMAL.....   | 19 |
| II.2.3. Dans l'écloserie Garden .....   | 19 |
| II.3. Méthodologies suivies.....  | 20 |
| II.3.1. Reproduction des poissons rouges <i>Carassius auratus</i> .....                               | 20 |
| II.3.2. Reproduction des Guppys <i>Poecilia reticulata</i> .....                                      | 25 |
| II.3.3. Reproduction des Gouramis <i>Trichopodus trichopterus</i> .....                               | 26 |
| II.3.4. Reproduction semi artificielle de la carpe koï <i>Cyprinus carpio carpio</i> .....            | 27 |
| Chapitre III : Résultats et discussions.....  | 32 |
| III.1. Suivi de la reproduction naturelle du poisson rouge <i>Carassius auratus</i> .....             | 32 |
| III.1.1. Ponte .....  | 32 |
| III.1.2. Incubation.....  | 33 |
| III.1.3. Eclosion.....  | 34 |
| III.1.4. Elevage larvaire .....   | 35 |
| III.2. Suivi de la reproduction naturelle des guppys <i>Poecilia reticulata</i> .....                 | 42 |
| III.3. Suivi de la reproduction naturelle des gouramis <i>Trichopodus trichopterus</i> .....          | 42 |
| III.3.1. Ponte .....  | 42 |
| III.3.2. Eclosion.....  | 43 |
| III.4. Suivi de la reproduction semi-artificielle de la carpe koï <i>Cyprinus carpio Carpio</i> ..... | 44 |
| III.4.1. Réponse à la stimulation hormonale .....   | 44 |
| III.4.2. Incubation.....  | 44 |
| III.4.3. Eclosion.....  | 44 |
| Conclusion.....   | 46 |
| Bibliographie.....  | 48 |
| Annexes.....  | 51 |
| Résumé.....   | 58 |

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure I.1 : Quelques variétés de poissons rouges <i>Carassius auratus</i> (THIERRY, 1995). .....  | 5  |
| Figure I.2: Shubunkin <i>Carassius auratus</i> (2).....  | 7  |
| Figure I.3: Télescope <i>Carassius auratus</i> (2).....  | 7  |
| Figure I.4 : Guppy <i>Poecilia reticulata</i> (3).....   | 8  |
| Figure I.5 : Gourami bleu <i>Trichopodus trichopterus</i> (CHAUMETON et al. 2001).....   | 9  |
| Figure I.6: Carpe koï <i>Cyprinus carpio carpio</i> (4).....   | 11 |
| Figure II.7 : Papier indicateur de pH (APRH de BBA, 2021).....   | 18 |
| Figure II.8 : Instruments de mesure des paramètres physico-chimiques (ENSSMAL, 2021).....  | 19 |
| Figure II.9 : Supports de ponte (Ecloserie Garden, 2021).....  | 20 |
| Figure II.10 : Préparation et remplissage des bacs d'élevage (APRH de BBA, 2021).....  | 21 |
| Figure II.11 : Acclimatation des géniteurs (APRH de BBA, 2021).....  | 21 |
| Figure II.12: Préparation d' <i>Artemia salina</i> (APRH de BBA, 2021).....  | 24 |
| Figure II.13: Acclimatation des larves de <i>Carassius auratus</i> lors de leurs arrivées (ENSSMAL, 2021)<br>.....   | 24 |
| Figure II.14: Mesure de la longueur totale d'une larve de poisson rouge <i>Carassius auratus</i><br>(ENSSMAL, 2021).....   | 25 |
| Figure II. 15: Installation de l'aquarium pour la reproduction des guppys <i>Poecilia reticulata</i><br>(ENSSMAL, 2021).....   | 26 |
| Figure II.16: Gouramis <i>Trichopodus trichopterus</i> (ENSSMAL, 2021).....  | 26 |
| Figure II.17: Aquarium de ponte des Gouramis <i>Trichopodus trichopterus</i> (ENSSMAL, 2021) .....   | 27 |
| Figure II.18: Préparation des bassins de reproduction de la carpe koï <i>Cyprinus carpio carpio</i><br>(Ecloserie Garden, 2021) .....  | 28 |
| Figure II.19: Anesthésie des poissons destinés à la reproduction (Ecloserie Garden, 2021) .....  | 28 |
| Figure II. 20: Hypophyse de carpe (Ecloserie Garden, 2021) .....   | 18 |
| Figure II.21: Préparation de la solution hormonale (Ecloserie garden, 2021).....   | 18 |
| Figure II.22: Injection hormonale (Ecloserie Garden, 2021) .....   | 32 |
| Figure III. 23 : Œufs de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> (APRH de BBA, 2021) .....  | 32 |
| Figure III.24 : Observation microscopique des trois derniers stades de développement embryonnaire<br>chez le poisson rouge <i>Carassius auratus</i> (APRH de BBA, 2021)..... | 33 |
| Figure III.25 : Taux d'éclosion moyen de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> (APRH de BBA, 2021) ..   | 34 |
| Figure III.26 : Mortalité des larves de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> (ENSSMAL, 2021).....  | 35 |
| Figure III.27 : Variation de la température de l'eau d'élevage de poisson rouge <i>Carassius auratus</i><br>(ENSSMAL, 2021).....   | 36 |
| Figure III.28 : Variation du pH de l'eau d'élevage du poisson rouge <i>Carassius auratus</i> (ENSSMAL,<br>2021).....   | 36 |
| Figure III.29 : Variation de l'oxygène dissous de l'eau d'élevage du poisson rouge <i>Carassius auratus</i>  |    |

|  |    |
|--|----|
| (ENSSMAL, 2021).....   | 37 |
| Figure III.30 : Evolution mensuelle de la taille moyenne (cm) des larves de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> (ENSSMAL, 2021) ..... | 37 |
| Figure III.31 : Différentes variétés de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> obtenues (ENSSMAL ,2021)                                  | 39 |
| Figure III.32: Larve de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> infecté par une moisissure (ENSSMAL, 2021) .....                          | 40 |
| Figure III.33: Poisson rouge <i>Carassius auratus</i> a perdu son œil (ENSSMAL, 2021).....   | 41 |
| Figure III.34 : Poisson rouge <i>Carassius auratus</i> a une nageoire caudale effiloché (ENSSMAL, 2021) .....                            | 41 |
| Figure III.35 : Œufs émis par les gouramis <i>Trichopodus trichopterus</i> (ENSSMAL, 2021) .....   | 43 |
| Figure III.36 : Larves de gouramis <i>Trichopodus trichopterus</i> Observées au microscope photonique (10x4) (ENSSMAL, 2021).....        | 43 |
| Figure III.37 : Incubation d'œufs de la carpe koï <i>cyprinus carpio carpio</i> (Ecloserie Garden, 2021)....                             | 44 |

## Liste des tableaux

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Tableau I.1 : Caractéristiques morphologiques des deux variétés de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> (2)..... | 7                                   |
| Tableau II.2 : Paramètres de l'eau mesurés entre les deux milieux (étang-bassin d'élevage).....                    | 21                                  |
| Tableau III.3 : Paramètres mesurés avant et après la ponte de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> .....         | 32                                  |
| Tableau III.4 : Nombre d'œufs émis par les géniteurs de poissons rouges <i>Carassius auratus</i> .....             | 33                                  |
| Tableau III.5 : Résultats obtenus lors de test ANOVA .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tableau III.6 : Coûts de matériels utilisés pour l'élevage de poisson rouge <i>Carassius auratus</i> .....         | 41                                  |

**Liste d'abréviations :**

APRH : Antenne de la Pêche et de Ressources Halieutiques

BBA : Bordj bou Arreridj

pH : Potentiel hydrogène

LED: Light Emitting Diode (DEL: diode électroluminescente)

# **INTRODUCTION**

L'aquaculture signifie l'élevage d'organismes aquatiques comme les poissons et les plantes. Elle est pratiquée à des fins commerciales tant pour la culture d'organismes d'eau douce que d'eau salée. Elle est effectuée dans des conditions contrôlées afin de créer un environnement idéal pour la survie et la croissance des animaux aquatiques.

L'aquariophilie signifie l'élevage des poissons d'ornement et des végétaux aquatiques dans un aquarium, dont il faut maintenir un équilibre biologique. Pour réussir cette discipline, des notions de bases doivent être connues, respectés et maintenues (**BREITENSTEIN, 1998**).

Les poissons d'ornement sont des petits poissons aux formes originales et colorées, vendus vivants dans le commerce, dans le but de servir d'animaux de compagnie et de décoration, vivants dans des aquariums décoratifs. Les espèces les plus populaires sont : les poissons rouges *Carassius auratus*, les scalaires *Pterophyllum scalare*, les discus *Symphysodon spp*, les néons *Paracheiro doninnesi*, les guppys *Poecilia reticulata*, les gouramis *Trichopodus trichopterus* et les combattants du siam *Betta splendens* (**DICK et TULLOCK, 2002**).

L'objectif de notre travail est de maîtriser la reproduction (naturelle et semi artificielle) de certaines espèces de poissons d'aquarium tels le poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758), le guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859), le gourami *Trichopodus trichopterus* (Pallas, 1770) et la carpe koï *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758).

Notre étude est subdivisée en :

- Une introduction,
- Un premier chapitre qui présente les généralités des différentes espèces étudiées,
- Un deuxième chapitre qui présente les différentes méthodes et matériel utilisés,
- Le dernier chapitre présente les résultats obtenus lors de nos expériences ainsi que leurs discussions
- Et enfin une conclusion.

# **CHAPITRE I**

## **GENERALITES**

## I.1.Histoire de l'aquariophilie

La pratique de l'aquariophilie remonte très loin dans le temps : les premières traces semblent remonter à l'époque des Sumériens environ 3000 ans av. JC (1).

Les premiers KinYu, qui signifie « poisson d'or », les ancêtres du poisson rouge *Carassius auratus*, seraient apparus en Chine aux alentours de 1000 ans av. JC. Ce sont les premiers poissons ornementaux. Par sélection des mutations, les chinois ont réussi à avoir des formes de plus en plus colorées au fur et à mesure des années (1).

C'est au XVIIe siècle que les premiers poissons rouges sont introduits en Europe sous le nom de « Dorades de la Chine » dans les années 1611. A cette période, le poisson rouge est synonyme de prospérité, de chance et de fortune (1).

Le poisson rouge est officiellement décrit dans le monde occidental en 1759, par le naturaliste suédois Carl VON LINNE, appelé aussi Linnaeus, sous le nom de *Cyprinus auratus*. Ce genre comprend également la carpe commune (1).

Au XIXe siècle, c'est une femme, Jeanne Villepreux-Power, qui serait à l'origine de l'invention du premier aquarium en 1832 pour ses expériences avec les Argonautes, des mollusques marins (1).

C'est Philippe Henri Gosse, naturaliste Anglais, qui est à l'origine du premier aquarium d'eau de mer. Il a créé le premier aquarium public au zoo de Londres en 1853. D'autres pays suivent avec l'ouverture de l'aquarium de New York sur Broadway en 1856 et le Marinariumen France à Concarneau en 1859 (1).

## I.2.Quelques espèces des poissons d'aquarium

Il existe plus de 30 000 espèces de poissons, à peu près autant en eau douce qu'en eau de mer, dont 1500 environ intéresseront l'aquariophilie (THIERRY, 1995).

### I.2.1. Poisson rouge *Carassius auratus*

Le *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) est un poisson calme, tranquille qui cohabite avec d'autres espèces qui lui ressemblent (BREITENSTEIN, 1998). Peu sensible aux variations progressives de la température et très résistant, il supporte des eaux froides d'hiver jusqu'

0°C et relativement chaudes l'été avec 25 °C, la température idéale étant d'environ 16 ° à 18 °C. Les températures les plus favorables pour sa reproduction se situent entre 18 ° et 25°C (BILLARD, 1995).

Il a également besoin d'un pH plutôt neutre (BREITENSTEIN, 1998). Il supporte sans problème des teneurs en oxygène allant jusqu'à 0,5 mg/l (BILLARD, 1995).

Il est facile à conserver en aquarium, et demande une alimentation simple. Il est vendu en multiples races et variétés (Fig I.1), résultats de divers croisements et sélections réalisées au Japon et qui ont permis la production de formes originales (queue de voile, télescope, tête de lion...) aux couleurs spectaculaires (blancs ou albinos, doré ou gold, panachés de noire...). Tous ces poissons ornementaux, de grande beauté mais beaucoup moins rustiques que leur ancêtres sauvages, sont très prisés des aquariophiles (**BRUSLE, 20 01**).



**Figure I.1** : Quelques variétés de poissons rouges *Carassius auratus* (**THIERRY, 1995**).

### Systematique

- **Règne** : Animalia
- **Embranchement** : Chordata
- **Sous-embranchement** : Gnathostomata
- **Classe** : Actinopterygii
- **Ordre** : Cypriniformes
- **Famille** : Cyprinidae
- **Genre** : *Carassius*
- **Espèce** : *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)

#### ❖ Répartition géographique

Il est présent dans les eaux tempérées du globe, de préférence dans les pièces d'eau stagnantes peu profondes où la végétation est luxuriante (**CHAUMETON et al. 2001**).

#### ❖ Régime Alimentaire

Ce poisson est omnivore mais à tendance à la zoophagie. Son régime alimentaire comprend beaucoup d'espèces de protozoaires, de vers (tubifex...), de mollusques et de leurs œufs. En

outre, il se nourrit de beaucoup de crustacés (Daphnies...) et des larves d'insectes. Si l'alimentation zoophage commence à manquer, il se nourrit alors d'algues microscopiques comme les diatomées (BILLARD, 1995).

### ❖ Longévité et taille

Il peut atteindre 8 à 10 cm dans un aquarium de dimensions moyennes (CHAUMETON *et al.* 2001). Dans un bassin de jardin légèrement ensoleillé, il peut atteindre 25 cm et peut vivre paisiblement de 6 à 7ans (BREITENSTEIN, 1998).



### ❖ Reproduction

Le poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) est ovipare. Convenablement alimenté, ce poisson est en mesure de se reproduire à l'âge d'un an. La fraie a lieu au mois de mai ou pendant la première quinzaine de juin. La quantité d'œufs pondus varie entre 50000 et 100000 par kilogramme de poids vif. La durée de l'incubation oscille entre 3 et 7 jours selon la température de l'eau (BILLARD, 1995).

### ❖ Quelques variétés de poisson rouge *Carassius auratus*

Il existe différentes variétés de poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) (Annexe I.1). Ces variétés ont été isolées, après de patientes sélections, à partir de la variété rouge courante (THIERRY, 1995). Le tableau I.1 représente les deux variétés de poisson rouge *Carassius auratus*.

**Tableau I.1** : Caractéristiques morphologiques des deux variétés de poisson rouge *Carassius auratus* (2).

| Type  | Description  | Photo   |
|---|--|---|
| <p><b>Shubukin</b><br/><i>Carassius auratus</i><br/>(Linnaeus, 1758)</p>  | <p>Nageoires dorsales et caudale nettement allongées impaires et des nageoires pectorales et pelviennes paires<br/>Coloration variable panachée de plusieurs couleurs (2).</p> |  <p><b>Figure I.2:</b> Shubunkin <i>Carassius auratus</i> (2)</p>   |
| <p><b>Télescope</b><br/><i>Carassius auratus</i><br/>(Linnaeus, 1758)</p> | <p>Tête avec des yeux globuleux et saillants,<br/>Couleur noire qui peut disparaître avec l'âge,<br/>nageoire dorsale manque parfois (2).</p>                                  |  <p><b>Figure I.3:</b> Télescope <i>Carassius auratus</i> (2)</p> |

### I.2.2. Guppy *Poecilia reticulata*

Ce poisson est une espèce très résistante, calme qui peut cohabiter avec d'autres petites espèces dans un petit aquarium collectif. Il est très fréquent dans son biotope naturel et supporte de larges écarts de température de 18 ° à 28 °C. Il a besoin d'un pH supérieur à 7 et vit dans des eaux stagnantes peu oxygénées. Il nage près de la surface et en plein eau (**BREITENSTEIN, 1998**).

Cette espèce polymorphe offre des variations considérables de livrées et de formes (Fig I.4). Cette immense palette de couleur a été obtenue au cours de patientes sélections. Les guppys *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) sont classés selon la forme de leurs nageoires caudales. Les femelles sont moins éclatantes et leurs nageoires plus modestement développées que celles des mâles. Ces derniers présentent des nageoires caudales très variées (**CHAUMETON et al. 2001**).



**Figure I.4 : Guppy *Poecilia reticulata* (3)**

#### ❖ **Systematique**

- **Règne :** Animalia
- **Embranchement :** Chordata
- **Sous-embranchement :** Gnathostomata
- **Classe :** Actinopterygii
- **Ordre :** Cyprinodontiformes
- **Famille :** Poeciliidae
- **Genre :** Poecilia
- **Espèce :** *Poecilia reticulata* (Peters, 1859)

❖ **Répartition géographique**

Ces poissons sont largement représentés en Bassin de l'Amazonie, le Venezuela, l'île Leeward et le nord du Brésil (CHAUMETON et al. 2001).

❖ **Régime alimentaire**

Ce poisson est omnivore avec une prédilection pour les larves de moustiques et accepte toutes sortes d'aliments en captivité (CHAUMETON et al. 2001).

❖ **Longévité et taille**

Les mâles peuvent atteindre 2,5 à 3 cm, alors que les femelles ont une taille plus grande (5 à 6cm) (CHAUMETON, 2001). Ils peuvent vivre jusqu'à 3 ans (3).

❖ **Reproduction**

Les guppys *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) sont des ovovivipares. La femelle fécondée porte les petits au cours d'une gestation qui peut durer de 4 à 6 semaines, selon la température. Elle est beaucoup plus rapide avec une élévation de température. Une femelle adulte est capable d'engendrer de 50 à 100 jeunes à chaque accouchement. Les alevins sont matures sexuellement vers l'âge de 3 mois (CHAUMETON et al. 2001).

Une fois fécondée, la femelle peut assurer plusieurs portées en absence du mâle (BREITENSTEIN, 1998).

**I.2.3. Gourami bleu *Trichopodus trichopterus***

Ce poisson est Calme, ne nage pas beaucoup. Il préfère une eau douce légèrement acide (pH : 6 à 7) et une température entre 22 à 28°C (BREITENSTEIN, 1998).

Il a un organe respiratoire supplémentaire « Le labyrinthe » issu de la modification d'un arc branchial. Cet organe permet au gourami bleu *Trichopodus trichopterus* d'évoluer dans des eaux peu oxygénées et souvent polluées (Fig I.5) (CHAUMETON et al. 2001).



**Figure I.5 :** Gourami bleu *Trichopodus trichopterus* (CHAUMETON et al. 2001).

❖ **Systematique**

- **Règne** : Animalia
- **Embranchement** : Chordata
- **Sous-embranchement** : Gnathostomata
- **Classe** : Actinopterygii
- **Ordre** : Perciformes
- **Famille** : Osphronemidae
- **Genre** : Trichopodus
- **Espèce** : *Trichopodus trichopterus* (Pallas, 1770)

❖ **Répartition géographique**

C'est un poisson originaire d'Asie, de Birmanie, de Malaise, de Thaïlande, de Sumatra et de Bornéo (CHAUMETON et al. 2001).

❖ **Régime alimentaire**

Ce poisson est Omnivore, il consomme des aliments lyophilisés, des flocons, de la nourriture végétale et de nombreuses proies vivantes ou séchées (BREITENSTEIN, 1998).

❖ **Longévité et taille**

La Taille de ce poisson est de 10 à 15 cm en captivité mais il peut atteindre 20 cm dans la nature (CHAUMETON et al. 2001). Sa Longévité est de 8 ans.

❖ **Reproduction**

Le mâle construit un nid de bulles enrobées de salive auquel il incorpore des plantes flottantes. La ponte se déroule sous le nid de bulles. Lorsque la femelle est consentante, le mâle l'enlace dans ses nageoires et féconde les œufs en pleine eau. Après chaque expulsion de chapelet ovarien, il récupère les œufs et les introduit dans le nid de bulles. L'incubation dure 24h (CHAUMETON et al. 2001).

#### **I.2.4. Carpe koï *Cyprinus carpio Carpio***

Ce poisson est défini comme une sous espèce de *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758). Elevée et sélectionnée depuis des siècles au Japon, elle présente aujourd'hui de nombreuses variations de couleurs réparties en différentes variétés (Fig I.6).

*Cyprinus carpio carpio* est un poisson robuste qui a une grande tolérance vis-à-vis des variations des paramètres physico-chimiques (CRAIG, 2004). Il tolère une température entre 10 à 32 °C (BRUSLE, 2001) et un taux d'oxygène dissous moins de 5mg/l mais pendant de

très courtes périodes. Le pH doit être maintenu aussi près de 7(CRAIG, 2004).



FigureI.6: Carpe koï *Cyprinus carpio carpio* (4)

#### ❖ Systématique

- Règne : Animalia
- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Gnathostomata
- Classe : Actinopterygii
- Ordre : cypriniformes
- Famille : cyprinidae
- Genre : Cyprinus
- Espèce : *Cyprinus carpio*
- Sous-espèce : *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758).

#### ❖ Répartition géographique

Ces poissons sont largement représentés en Amérique du nord, en Eurasie et en Afrique mais sont naturellement absents d'Amérique de sud, de Madagascar et d'Australie où toutefois l'homme a introduit quelques espèces dont la carpe commune (BILLARD, 1995).

#### ❖ Régime alimentaire

Le régime alimentaire est extrêmement diversifié. Les cyprinidés s'alimentent à tous les niveaux trophiques : végétaux supérieurs, phytoplancton, zooplancton, zoobenthos et bactéries fixées sur des détritits divers (BILLARD, 1995).

#### ❖ Longévité et taille

Ce poisson peut atteindre une grande taille et mesurer 60 à 90 cm de long une fois adulte. Sa longévité moyenne oscille entre 18 et 25 ans (5).

### ❖ **Reproduction**

Les carpes se reproduisent à partir d'Avril dans les pays chauds, et jusqu'au Août, lorsque la température de l'eau dépasse 20°C (NICOLAS, 1992).

L'âge de première maturité sexuelle est de 2 ans pour les mâles et de 3 ans pour les femelles (moins en région tempérée chaude et tropicale, soit respectivement 1 an et 2 ans) (BRUSLE, 2001).

## **I.3. Paramètres physico-chimiques de milieu**

L'eau est l'élément le plus important pour la vie des poissons. Il faut donc surveiller régulièrement ses caractéristiques, sa température, son oxygène et son pH. Quand tous ces éléments sont à leur optimum, les poissons sont alors dans de bonnes conditions de vie.

### **I.3.1. Température**

La température est un paramètre important pour la vie aquatique. Elle régule la croissance des animaux et des végétaux et influe sur le taux d'oxygène ainsi que sur de nombreux autres facteurs. En aquariophilie, une température moyenne de 25 °C est la plus souvent recommandée et des variations de 1 à 2 °C sont sans conséquence. Sur une brève période, les poissons sont même susceptibles de résister à des écarts plus importants. En revanche, sur une plus longue durée, leur métabolisme risque d'être fortement perturbé et la mort peut survenir à plus ou moins long terme (THIERRY, 1995).

### **I.3.2. Oxygène dissous**

L'oxygène de l'eau provient de la dissolution de l'oxygène de l'air, favorisé par le mouvement des eaux et de la photosynthèse exercée par les végétaux (THIERRY, 1995).

La teneur dans l'eau en oxygène dépend de la température : si elle augmente, la solubilité de l'oxygène diminue ; elle dépend de la pression atmosphérique : si cette dernière augmente, la solubilité de l'oxygène croît (ARRIGNON, 1998).

Les eaux les plus brassées, donc les plus oxygénées contiennent 8 à 10 mg/litre, alors que les eaux les plus pauvres n'en contiennent que de 2 mg/litre (THIERRY, 1995).

### **I.3.3. pH**

Le pH (potentiel Hydrogène) est un symbole, qui exprime, par le chiffre dont il est accompagné, l'acidité ou l'alcalinité d'une eau.

En aquarium, le pH varie entre 6 et 8 selon le type d'eau. Il est le plus souvent compris entre 6,5 et 7,5 (THIERRY, 1995).

### **I.4. Alimentation**

Chaque espèce a des exigences particulières, mais la majorité d'entre elles acceptent de la nourriture vivante, complétée selon les cas, avec des préparations inertes et un apport végétal (CHAUMETON *et al.* 2001).

Les divers types de nourritures peuvent être répartis en trois groupes principaux : les nourritures artificielles, les nourritures fraîches et les proies vivantes.

#### **I.4.1. Nourritures artificielles**

Ce sont des paillettes ou des granulés industriels. L'utilisation des paillettes doit être réservée aux jours de pénurie en aliments frais ou en proies vivantes (CHAUMETON *et al.* 2001).

#### **I.4.2. Nourritures fraîches**

Dans les nourritures fraîches sont inclus les aliments crus ou cuits ainsi que ceux congelés. La chair des coquillages et surtout celle des moules est très utilisée pour nourrir les poissons d'eau douce (CHAUMETON *et al.* 2001).

#### **I.4.3. Proies vivantes**

Les proies vivantes présentent l'énorme avantage de vivre et se conserver plusieurs heures dans l'eau d'un aquarium (CHAUMETON *et al.* 2001).

##### **❖ Larves d'insectes**

Ce type d'alimentation favorise le déclenchement de la reproduction puisque, en plus de leur haute valeur nutritive et énergétique, les larves d'insectes contiennent des substances stimulantes qui influent sur les cellules reproductrices des poissons (CHAUMETON *et al.* 2001).

##### **❖ Daphnies**

Ce sont de minuscules crustacées de 1,5 à 4 mm de long, prélevées dans les fosses et les marais riches en matière organique. Ils constituent une des proies favorites des poissons carnivores. Les jeunes daphnies peuvent être distribuées comme première nourriture aux alevins. Les daphnies sont récoltées à l'aide de larges filets à mailles très fines (CHAUMETON, 2001).

❖ *Artemia salina*

C'est l'aliment « magique » que tout aquariophile devrait élever. Ce petit crustacé primitif atteint 1cm à l'âge adulte. Il vit dans les zones sur salées des marais salants, se nourrissant de micro algues qu'il récolte à l'aide de ses pattes filtrantes. Sa caractéristique la plus intéressante pour l'aquariophilie est de produire les œufs qui peuvent se conserver à sec, car leur développement est interrompu. Replacés dans l'eau salée, ils éclosent rapidement et donnent une larve appelée Nauplie, qui ne mesure qu'environ 0,3 mm et convient particulièrement bien aux alevins (THIERRY, 1995).

## I.5. Aspects de la reproduction

### I.5.1. Oviparité

Les œufs sont pondus et fécondés dans l'eau où ils poursuivent leur développement jusqu'à l'éclosion. C'est le mode de reproduction le plus courant. Les principaux poissons ovipares appartiennent aux familles suivantes : Anabantidés, Characidés, Cichlidés et Cyprinidés (CHAUMETON, 2001).

### I.5.2. Ovoviviparité

Les œufs maintenus dans les voies génitales de la femelle subissent une fécondation interne. Les jeunes naissent entièrement développés. Mais, contrairement à la viviparité, à aucun moment l'embryon n'est relié au système sanguin de sa mère. Il s'alimente uniquement à partir des réserves accumulées dans l'œuf (CHAUMETON *et al.* 2001).

## I.6. Modes de reproduction

Il existe plusieurs méthodes de reproduction des poissons d'élevage. Leur choix est en fonction de la biologie, de la reproduction des espèces considérées, des conditions ambiantes locales et des installations disponibles (FAO, 2003). Ces méthodes sont classées en trois catégories :

### I.6.1. Reproduction naturelle

Les poissons mâles et les poissons femelles sont placés ensemble dans une zone de ponte, par exemple un petit étang ou un enclos où ils pondent naturellement (FAO, 2003).

### I.6.2. Reproduction semi-naturelle

Les poissons (en général les femelles seulement) reçoivent initialement une injection de produits chimiques, par exemple d'extrait de glande pituitaire, qui déclenche le processus de

reproduction. Mâles et femelles sont ensuite rassemblés dans une zone de ponte spécialement préparée, par exemple un petit étang herbeux ou un enclos où la ponte a lieu. Les œufs fertilisés sont généralement recueillis puis élevés dans des conditions privilégiées, naturelles ou artificielles (FAO, 2003).

### **I.6.3. Reproduction artificielle**

Les femelles reçoivent une ou plusieurs injections de substances chimiques, destinées à contrôler la maturation finale des œufs au repos dans les ovaires. Dès que ces œufs sont parvenus à maturité, ils sont extraits du corps des femelles. Les mâles reçoivent aussi habituellement une injection. Les œufs sont fertilisés artificiellement avec le sperme des mâles et élevés dans des conditions contrôlées (FAO, 2003).

# **CHAPITRE II**

## **Matériels et méthodes**

## II.1. Présentation des structures d'accueils

Notre stage pratique a eu lieu dans trois stations différentes, à savoir :

### II.1.1. Antenne de la pêche et des Ressources Halieutiques de Bordj Bou Arreridj (APRH de BBA)

La station est régionalement rattachée à la direction de pêche et des ressources halieutiques de la wilaya de Sétif. Elle a été créée en janvier 2008.

Cette dernière a pour mission de mettre en œuvre la politique nationale de la pêche et des ressources halieutiques.

A ce titre, la station est chargée de :

- Protéger, préserver, développer et surveiller l'exploitation des pêches et des richesses aquatiques au niveau de la wilaya ;
- Valoriser des plans d'eau naturels et artificiels par des opérations d'empeisonnement et de rempoissonnement, afin de développer les activités de la pêche continentale ;
- Collecter, analyser et diffuser les informations et les données statistiques sur les activités de pêche et de pisciculture continentale.

Dans cette station nous avons réalisé la reproduction du poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) (*Shubunkin et Black moor*).

### II.1.2. Station expérimentale de l'ENSSMAL

La reproduction du Guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859), du Gourami *Trichopodus trichopterus* (Pallas, 1770) et le suivi larvaire du poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) ont été réalisés au niveau de la station expérimentale de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL) située à Dely Ibrahim (Alger).

### II.1.3. Écloserie de poissons « Garden »

La reproduction artificielle de la carpe koï, *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758) a été réalisée au niveau de l'écloserie de poissons située au niveau de la pépinière Garden, située à Cheraga (Alger).

L'écloserie comprend un petit laboratoire, une chambre pour la reproduction (8 bassins circulaires en dur de 2m<sup>3</sup>, 16 bassins en tôle de 2m<sup>3</sup>, 50 aquariums de 100 à 300 litres et 50 aquariums de 30 à 80 litres) et (7 bassins circulaires en géo membrane de 15 m<sup>3</sup>, 2 étangs de 200 m<sup>3</sup> et 4 étangs de 100 m<sup>3</sup>) pour le pré-grossissement et le grossissement.

### II.2. Matériels utilisés

#### II.2.1. Dans l'APRH de Bordj Bou Arreridj

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Deux aquariums (180 L).
- Deux bassins en polystyrène (200 L).
- 4 Supports de ponte synthétiques, fabriqués à partir des sacs en plastique déchirés et de cailloux pour les fixer (Voir annexe II.1).
- 4 résistances et 6 aérateurs.
- Deux pompes à air.
- 2 bouteilles en plastique de 1,5 L comme incubateurs d'artémias.
- Papier indicateur de pH (Fig II.7).
- un thermomètre.
- 19 géniteurs de poissons rouges *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) (10 *Shubunkin* et 9 *Black moor*).
- Alimentation : Jaune d'œuf, *Artemia salina* (Linnaeus, 1758).

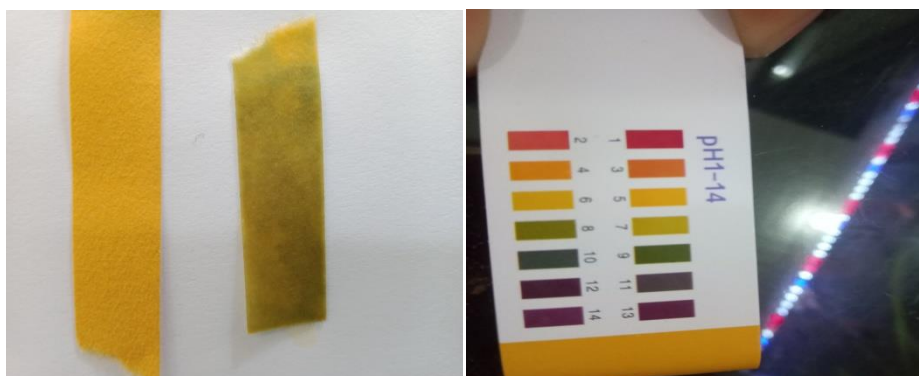
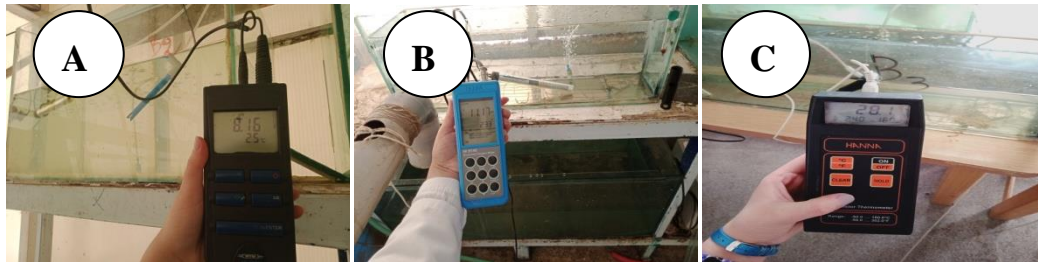


Figure II.7 : Papier indicateur de pH (APRH de BBA, 2021)

### II.2.2. Dans la station expérimentale de l'ENSSMAL

Les matériels utilisés sont :

- Six aquariums (Quatre aquariums pour les poissons rouges, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) (75L, 75L, 50L et 20 L) ; un aquarium de 75L pour les guppys *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) et deux autres de 20L pour les gouramis *Trichopodus trichopterus* (Pallas, 1770)).
- Un Support de ponte (Cage en grillage plastique rigide et une plante aquatique) (voir annexe II.1).
- Six thermostats et sept aérateurs.
- Deux pompes à air
- Une loupe binoculaire (OPTECH).
- pH mètre, oxymètre et un thermomètre (Fig II.8).
- Une balance (Philips).
- Quatre géniteurs de gouramis *Trichopodus trichopterus* (Pallas, 1770) et 4 géniteurs de guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859).
- Alimentation (aliment artificiels « BIOMAR », larves de moustiques et des daphnies).



**Figure II.8 :** Instruments de mesure des paramètres physico-chimiques (ENSSMAL, 2021)

**A :** pH mètre    **B :** Oxymètre    **C :** Thermomètre

### II.2.3. Dans l'écloserie Garden

- Quatre bassins en dur circulaires de 2m<sup>3</sup>.
- Hypophyse.
- Anesthésie.
- Biolyse.
- Seringue.

- 8 supports de ponte (Fig II.9).
- Formole.
- Balance (OHAUS).
- 16 géniteurs de *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758) (7 Femelles et 9 Males).



**Figure II.9 :** Supports de ponte (Ecloserie Garden, 2021)

### II.3. Méthodologies suivies

#### II.3.1. Reproduction des poissons rouges *Carassius auratus*

##### II.3.1.1. Géniteurs utilisés

Les géniteurs sont issus d'un magasin (Animal zoon) située dans la wilaya de Bordj bou Arreridj. Pour la sélection des géniteurs, quelques critères ont été retenus :

- Individus matures (femelles : un ventre bien gonflé, moelleux et mâle spermiant)
- Individus en bonne santé : absence de blessures et de parasites.
- Individus bien formés qui présentent de belles couleurs.

##### II.3.1.2. Préparation des bassins

Après nettoyage à l'eau, les bassins sont remplis d'eau puis équipés d'un aérateur et un thermostat dans le but d'avoir un milieu bien aéré avec une température aux alentours de 26°C (FigII.10).



**Figure II.10** : Préparation et remplissage des bacs d'élevage (APRH de BBA, 2021)

### II.3.1.3. Transport et acclimatation des géniteurs

Les géniteurs ont été transportés dans un fût rempli d'eau de l'étang où ils ont été pêchés. Les températures mesurées de l'étang et des bassins d'élevage, étant différentes (TabII.2), les géniteurs sont placés dans un sac en plastique avec leurs eaux puis mis dans les bassins pour éviter un choc thermique (Fig II.11).

**Tableau II.2** : Paramètres de l'eau mesurés entre les deux milieux (étang-bassin d'élevage).

| <b>Eau</b>     | <b>Paramètres</b> | <b>Ph</b> | <b>Température</b> |
|----------------|-------------------|-----------|--------------------|
| <b>Etang</b>   |                   | 7         | 16                 |
| <b>Bassins</b> |                   | 7         | 21                 |



**Figure II.11** : Acclimatation des géniteurs (APRH de BBA, 2021)

### II.3.1.4. Sexage et distribution des géniteurs

Dans cette expérience, pour le croisement entre le Shubunkin et le Black moor (*Carassius auratus*) la distribution a été faite en fonction de ce que nous avons (11 femelles et 8 mâles) (Tab II. 3), où la température a été réglée à 25°C. La reproduction se fait naturellement. Pour faire le sexage, certains critères ont été retenus comme montrés dans le Tab II.4.

**Tableau II.3:** Mise en place des géniteurs pour la reproduction

| <b>Bassins</b> | <b>Espèces</b>                            |
|----------------|---|
| <b>B1</b>      | (3 mâles + 4 femelles) Shubunkin          |
| <b>B2</b>      | 2 mâles Shubunkin +2 femelles Black moor  |
| <b>B3</b>      | 1 mâle Black moor + une femelle Shubunkin |
| <b>B4</b>      | (2 mâles +4 femelles) Blackmoor           |

**Tableau II.4:** Dimorphisme sexuel chez le poisson rouge *Carassius auratus*

|                             | <b>Femelles</b>                             | <b>Mâles</b>                                 |
|-----------------------------|---|--|
| <b>Comportement</b>         | Plus facile à capturer                      | Plus vifs                                    |
| <b>Corps</b>                | Large à abdomen arrondi et mou              | Plus allongé                                 |
| <b>Nageoires pectorales</b> | Relativement petites                        | Plus grandes et fortes                       |
| <b>Points de noces</b>      | Absent                                      | Présents sur les opercules branchiaux        |
| <b>Orifice génital</b>      | Gonflé et arrondi de couleur rose/rougeâtre | Concave allongé de couleur blanche           |
| <b>Abdomen comprimé</b>     | Libère quelques œufs                        | Libère quelques gouttes blanches de laitance |

### II.3.1.5. Ponte :

Lors de la ponte, le suivie de la température et le pH de l'eau dans les bacs d'élevage, a été assuré pour voir le bon fonctionnement de ces dernières, les mesures de la température et du pH de l'eau des bacs d'élevage ont été réalisées chaque heures pour calculer la température moyenne de chaque jour.

Après l'émission des œufs, le nombre d'œufs donnés par les géniteurs est estimé théoriquement selon l'équation suivante :

1kg de poids vif des géniteurs  $\longrightarrow$  150.000 œufs (**BILLARD, 1995**).

Donc le géniteur peut donner une quantité d'œufs égale à 20% de son poids vif.

### II.3.1.6. Éclosion

Le taux d'éclosion est calculé par la règle suivante :

$$Té = \frac{\text{Nombre des alevins vivants (Nt)}}{\text{Nombre des oeufs mis en incubation}} \times 100$$

Pour trouver le nombre total des alevins vivants (Nt)

On prend un volume (V1= 0,5 litre) de chaque bassin et on compte les larves qui se trouvent dans ces volumes(N1), puis on le multiplie avec le volume total (Vt) (Annexe II.2).

V1 (L)  $\longrightarrow$  N1 (Larves)  
Vt (L)  $\longrightarrow$  Nt (X)

$$Nt = Vt \times N1 / V1$$

### II.3.1.7. Alimentation des alevins

Pour l'alimentation, du jaune d'œuf, artémia, daphnies et un aliment artificiel (BIOMAR) sont utilisés (Annexes II.3).

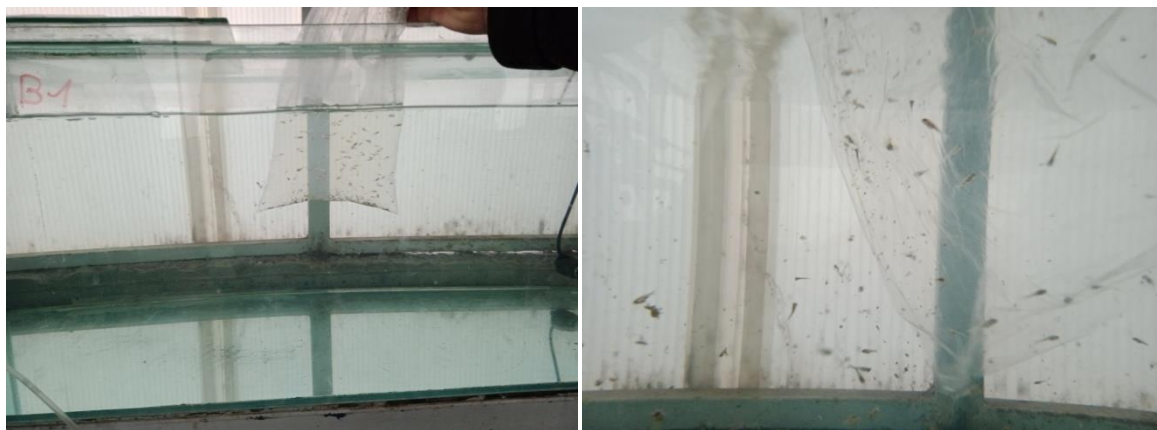
Pour la préparation d'*Artémia salina* (LINNAEUS, 1758), de l'artémia est versé dans des bouteilles d'eau à une salinité de 36‰ à raison d'un gr/L. Un aérateur est utilisé pour l'oxygénation du milieu qui est exposé devant une lampe LED. L'éclosion de l'artémia se fait après 36 heures à une température de 24 à 25°C selon la méthode de **CHAUMETON et al.(2001)**. L'artémia a été distribuée 02 fois par jour (Fig. II.12).



**Figure II.12:** Préparation d'*Artemia salina* (APRH de BBA, 2021)

### II.3.1.8. Transfert des alevins

Pour le suivi larvaire, les larves de poisson rouge *Carassius auratus* ont été transférées de l'APRH de BBA vers la station expérimentale de l'ENSSMAL où elles ont été déversées dans des aquariums après acclimatation (Fig II.13). Après un jour de transfert le taux de mortalité a été estimé par comptage des larves mortes (Voir annexe II.4). Puis un suivi des paramètres physico-chimiques a été effectué chaque 10 jours en utilisant la valise multi-paramètres durant 3 mois et demi, pour calculer la moyenne de chaque mois (Annexe II.5).

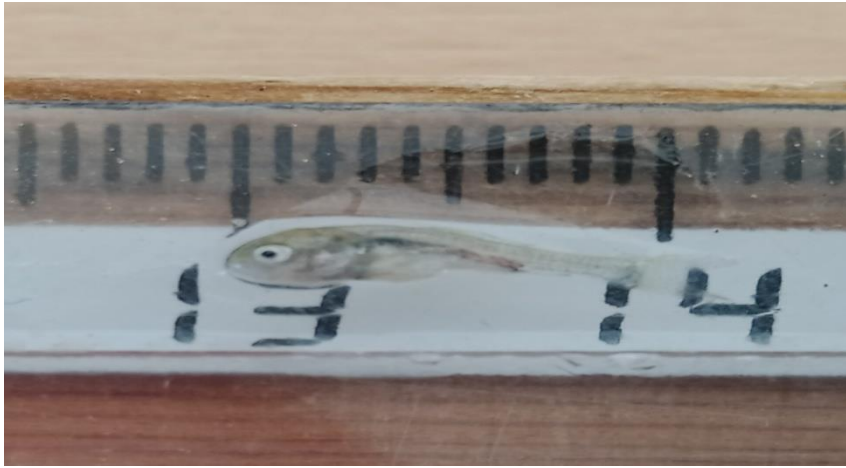


**Figure II.13:** Acclimatation des larves de *Carassius auratus* lors de leurs arrivées (ENSSMAL, 2021)

### II.3.1.9. Croissance

Le suivi de l'évolution de taille des larves est mesuré par échantillonnage, à chaque fois on prend un échantillon de 10 larves par l'épuisette, et on mesure la longueur totale Lt (cm) à l'aide d'un ichtyomètre (Fig II.14), pour chaque larve. Puis la taille moyenne (cm) des larves

du poisson rouge *Carassius auratus* a été calculée chaque mois (voir annexe II.6).



**Figure II.14:** Mesure de la longueur totale d'une larve de poisson rouge *Carassius auratus* (ENSSMAL, 2021)

### **II.3.2. Reproduction des Guppys *Poecilia reticulata***

#### **II.3.2.1. Géniteurs utilisés**

Achetés au niveau d'une ferme aquacole (AQUA FULL) dans la wilaya de Tizi Ouzou, les géniteurs sont transportés vers Alger dans des sacs en plastiques.

#### **II.3.2.2. Préparation de l'aquarium et accouplement**

Afin d'empêcher les géniteurs de manger leurs petits, un support de ponte, fabriqué par un grillage en plastique selon la forme et les dimensions de l'aquarium (longueur : 150 cm, largeur : 40 cm), est introduit dans l'aquarium (FigII.15) Ce dernier est rempli d'eau avec les paramètres suivants :

- ✓ pH : de 6.5 à 8
- ✓ Température : 18 à 28°C

Pour l'accouplement, trois femelles et un mal sont introduits dans l'aquarium.



**Figure II. 15:** Installation de l'aquarium pour la reproduction des guppys *Poecilia reticulata* (ENSSMAL, 2021)

### II.3.2.3. L'émission des larves

Le nombre des larves émises est estimé par comptage.

### II.3.3. Reproduction des Gouramis *Trichopodus trichopterus*

#### II.3.3.1. Géniteurs utilisés

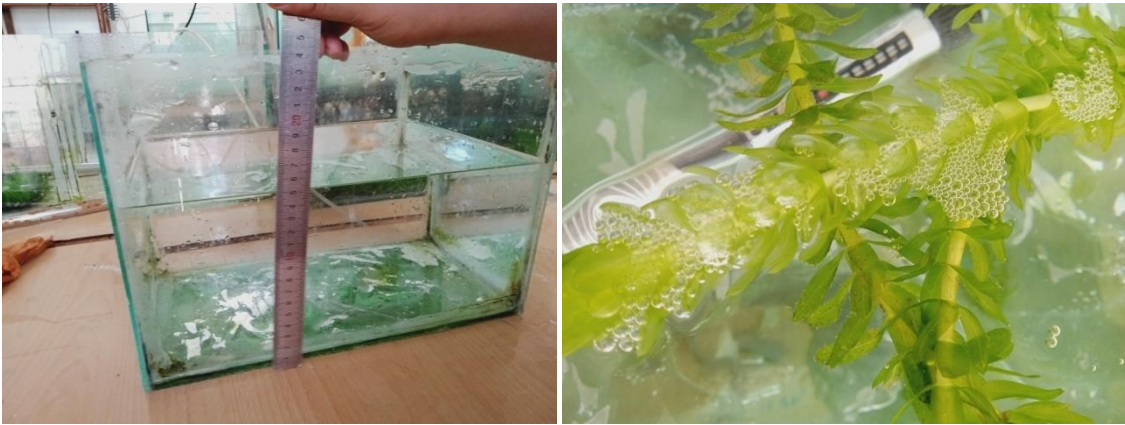
Les géniteurs utilisés sont ceux de l'ENSSMAL (Fig II.16).



**Figure II.16:** Gouramis *Trichopodus trichopterus* (ENSSMAL, 2021)

#### II.3.3.2. Préparation de l'aquarium et accouplement

Deux aquariums ont été préparés de la même manière : Chaque aquarium est rempli d'eau (environ 15 cm) et muni d'une plante aquatique comme support de ponte. Sauf que le premier est muni d'un thermostat ( $T^{\circ} : 26^{\circ}\text{C}$ ) et le deuxième non ( $T^{\circ} : 22^{\circ}\text{C}$ ). Les géniteurs sont introduits dans les deux aquariums, puis les placés dans un coin isolé pour ne pas stresser les deux couples (Fig II.17).



**Figure II.17:** Aquarium de ponte des Gouramis *Trichopodus trichopterus* (ENSSMAL, 2021)

### II.3.3.3. Ponte

Le nombre d'œufs est estimé par comptage.

### II.3.4. Reproduction semi artificielle de la carpe koï *Cyprinus carpio carpio*

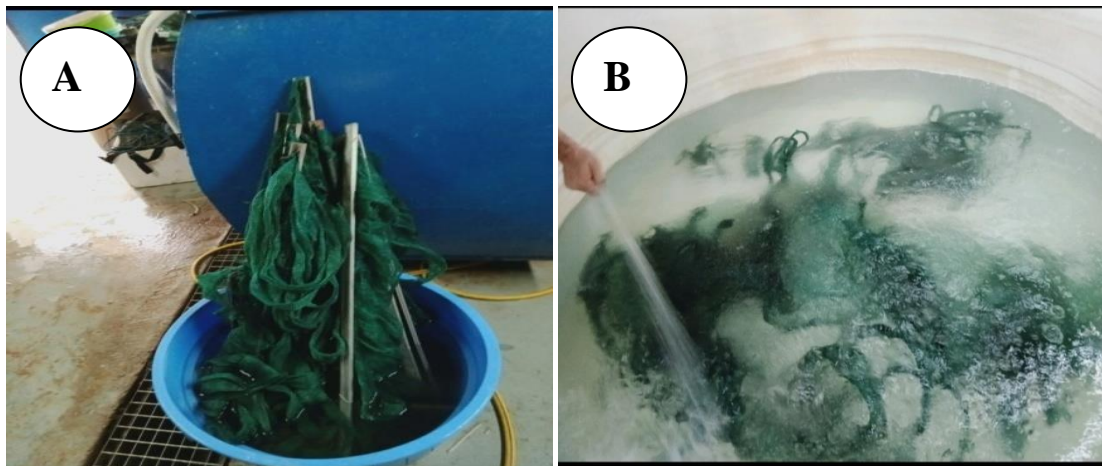
#### II.3.4.1. Géniteurs utilisés

Les géniteurs (25 mâles et 20 femelles) récoltés dans les bassins de grossissement de l'écloserie Garden, sont transférés dans la salle de reproduction et d'alevinage. Après la sélection des bons sujets, 7 femelles et 9 mâles sont retenus.

#### II.3.4.2. Préparation des bassins

Dans notre expérience deux bassins circulaires de 2m<sup>3</sup> ont été préparés comme suit :

- ✓ Lavage des bassins
- ✓ Rinçage des supports de ponte (formol et eau) puis séchage. (Fig II.18 A)
- ✓ Mise en place des supports et remplissage des bassins avec de l'eau à une température de 23°C et un pH de 7 (Fig II.18 B).



**Figure II.18:** Préparation des bassins de reproduction de la carpe koï *Cyprinus carpio carpio* (Ecloserie Garden, 2021)

### II.3.4.3. Anesthésie

Il est recommandé d'utiliser l'anesthésie idéale à une concentration bien définie pour éviter tout stress susceptible d'avoir des effets néfastes sur les performances reproductives des géniteurs. Dans notre expérience, l'huile de Clou de girofle a été utilisé comme anesthésiant à une dose de 5 ml /L (Fig. II.19).



**Figure II.19:** Anesthésie des poissons destinés à la reproduction (Ecloserie Garden, 2021)

### II.3.4.4. Traitement hormonal

#### ✓ Hypophysation

L'hypophysation est l'étape la plus essentielle car elle provoque, chez la femelle, la maturation et la séparation des œufs de la paroi des ovaires d'où l'expulsion des œufs et la maturation et l'émission de laitance Chez le mâle. Dans cette étude, nous avons utilisé l'hypophyse de la carpe (FigII.20).



Figure II. 20: Hypophyse de carpe (Ecloserie Garden, 2021)

### ✓ Préparation de la solution injectable

La solution injectable a été préparée à base des hypophyses broyées et homogénéisées dans l'eau physiologique (0,9 %) (Fig. II.21). On utilise 1ml de biolyse pour un 1kg de poisson.

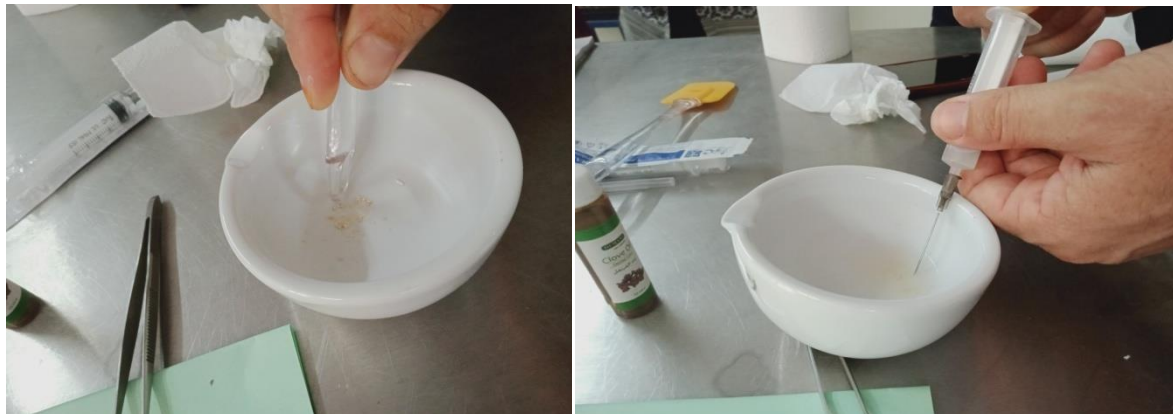


Figure II.21: Préparation de la solution hormonale (Ecloserie garden, 2021)

### ✓ Doses et lieu d'injection

Pour le traitement hormonal, les géniteurs doivent être retirés du bain d'anesthésie dès qu'il y aura une perte d'équilibre. À l'aide d'une serviette propre, ils sont retirés de l'eau, séchés et maintenus sur une table de manipulation.

D'après **BILLARD (1995)**, l'injection (Fig II.22) doit être programmée de la façon suivante :

- **Les femelles** reçoivent 3mg d'hypophyse par 1kg de poids vif, en deux injections, la première contient 10% de la dose totale, la deuxième contient 90% de la dose totale.
- **Les males** reçoivent 1mg d'hypophyse par 1kg de poids vif, en une seule injection qui se fera en même temps que la seconde injection des femelles.
  - ❖ Une seule injection (100%) a été appliquée sur nos géniteurs.
- ✓ **Pour la solution** : on utilise 1ml de biolyse pour un 1kg de poisson (Annexe II.7).



**Figure II.22:** Injection hormonale (Ecloserie Garden, 2021)

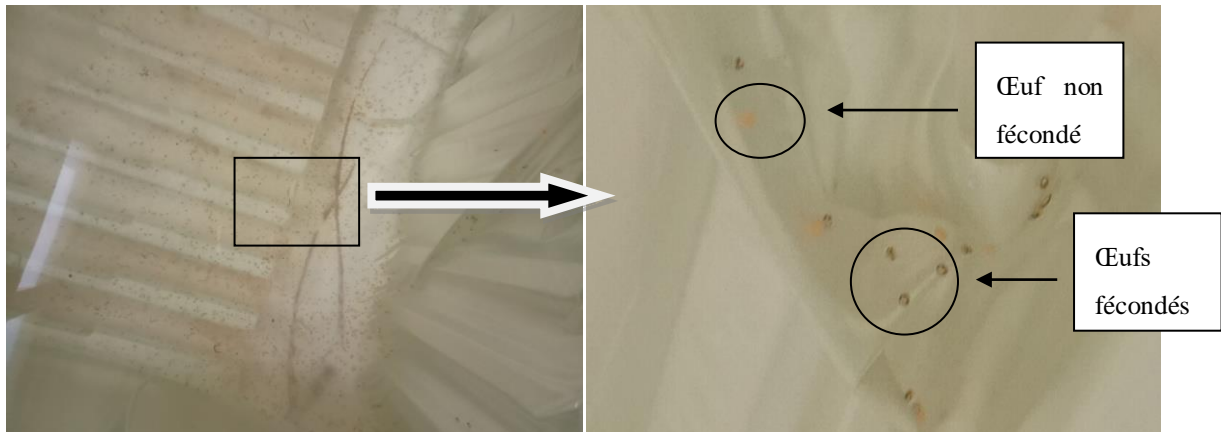
# **CHAPITRE III**

## **Résultats et discussions**

### III.1. Suivi de la reproduction naturelle du poisson rouge *Carassius auratus*

#### III.1.1. Ponte

Après deux jours d'accouplement, les géniteurs ont émis leurs œufs. Les œufs fécondés sont observés à l'œil nu par leur transparence et leur contenu clair par rapport aux œufs non fécondés qui sont opaques et d'un contenu trouble (Fig III.23).



**Figure III. 23** : Œufs de poisson rouge *Carassius auratus* (APRH de BBA, 2021)

Le tableau ci-dessous (Tab III.6) montre les paramètres (température et pH) mesurés avant et après la ponte au niveau de l'APRH de Bordj bou Arreridj. Les températures varient entre 21° et 23,2°C. Ces valeurs rejoignent celles révélées par **BILLARD (1995)**. (Les températures les plus favorables pour la reproduction du poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) se situent entre 18° et 25°C). Une petite variation de température est enregistrée entre les bassins (B1, B3) et (B2, B4). Cette différence revient à la nature des bassins (polystyrène et verre).

Concernant le pH, les valeurs étaient neutres et selon **BREITENSTEIN (1998)**, les poissons rouges *Carassius auratus* ont besoin d'un pH neutre.

**Tableau III.3** : Paramètres mesurés avant et après la ponte de poisson rouge *Carassius auratus*

| Dates               | Le 18/03/2021 |      |    |    | Le 19/03/2021(ponte) |    |    |      |
|---------------------|---------------|------|----|----|----------------------|----|----|------|
|                     | B1            | B2   | B3 | B4 | B1                   | B2 | B3 | B4   |
| <b>Températures</b> | 21            | 22,5 | 21 | 22 | 23,2                 | 22 | 23 | 21,6 |
| <b>Ph</b>           | 7             | 7    | 7  | 7  | 7                    | 7  | 7  | 7    |

❖ Estimation du nombre d'œufs

Le nombre d'œufs pondus pour chaque bassin est présenté dans le tableau Tab III.7.

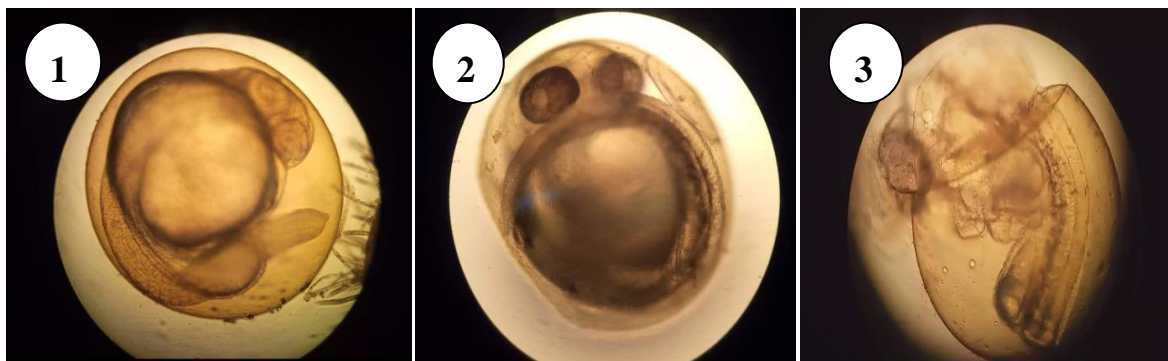
**Tableau III.4** : Nombre d'œufs émis par les géniteurs de poissons rouges *Carassius auratus*

| Bassins   | Poids des géniteurs (Kg) | Nombres d'œufs |
|-----------|--------------------------|----------------|
| <b>B1</b> | 0,16                     | 24000          |
| <b>B2</b> | 0,09                     | 13500          |
| <b>B3</b> | 0,06                     | 9000           |
| <b>B4</b> | 0,15                     | 22500          |

Le nombre total d'œufs donnés par les géniteurs de poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) est estimé à 69000 œufs/kg. Ce nombre est inférieur à celui observé par **GUILLET (2002)** qui trouve que la femelle de poisson rouge *Carassius auratus* peut pondre jusqu'à 400 000 œufs. Mais ce dernier résultat est obtenu en cas de reproduction artificielle et non naturelle comme dans notre cas.

**III.1.2. Incubation**

L'incubation des œufs de poisson rouge *Carassius auratus* a duré 4 jours. Ce résultat rejoint celui de **BILLARD (1995)** qui trouve une durée de 3 à 7 jours selon la température de l'eau. L'œuf fécondé se divise pour atteindre les phases morula, blastula et gastrula. L'embryon apparaît et on peut distinguer la queue, la tête et les yeux pour nous donner une larve, cette dernière brise la coquille et éclot (Fig III.24).



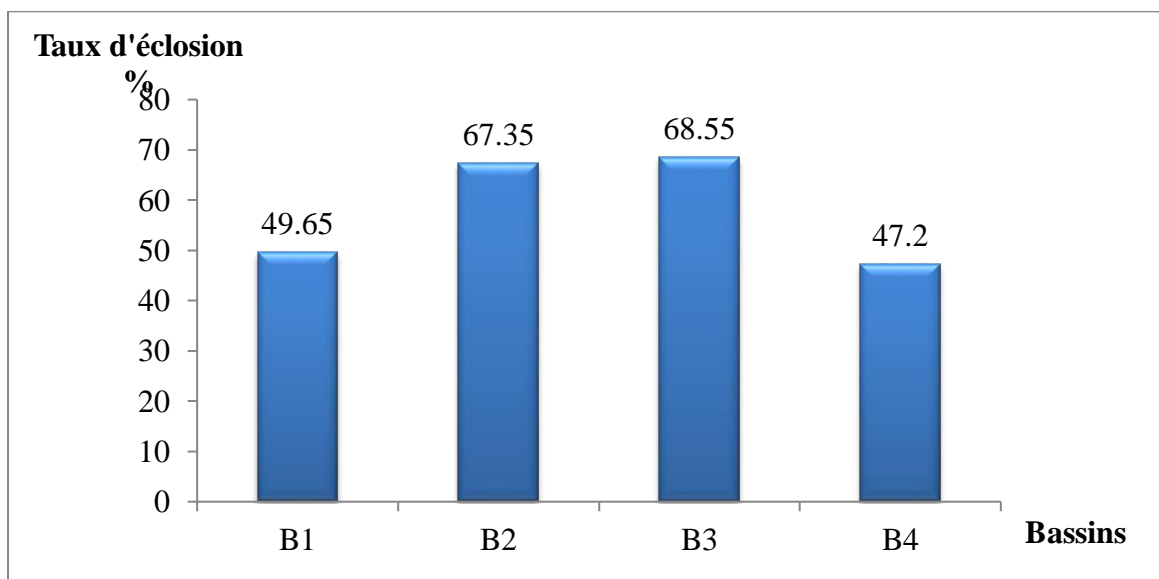
**Figure III.24** : Observation microscopique des trois derniers stades de développement embryonnaire chez le poisson rouge *Carassius auratus* (APRH de BBA, 2021)

**1** : Embryon ; **2** : Stade oeillé ; **3** : Début de l'éclosion.

### III.1.3. Eclosion

L'éclosion a commencé le quatrième jour de l'incubation. Les larves sont fixées sur les parois des supports de ponte. Après un jour, elles se détachent et nagent librement en essayant de remonter à la surface. D'après **BILLARD (1995)**, la durée de fixation aux parois et de remonte à la surface est de 1,5 jour ce qui est proche de nos résultats.

Le début d'éclosion est variable entre les 4 essais (Fig III.25), il varie essentiellement avec la température.



**Figure III.25** : Taux d'éclosion moyen de poisson rouge *Carassius auratus* (APRH de BBA, 2021)

Le taux d'éclosion est élevé dans les bassins (B2, B3) par rapport au (B1 et B4). Ce résultat est expliqué par :

- ✓ La grande quantité d'œufs émis par les géniteurs des bassins (B1, B4) ce qui a provoqué un colmatage et une précipitation des œufs sur le fond, suivi par une asphyxie des œufs durant la phase d'incubation.
- ✓ L'absence des bouteilles de Zoug qui maintiennent les œufs en suspension.
- ✓ La non maturité des mâles et la faible quantité de laitance libéré, parce que les bons géniteurs ont été choisis pour les bassins (B2, B3).
- ✓ La prolifération de moisissures sur les œufs non fécondés.

### III.1.4. Elevage larvaire

Après les trois jours de résorption vitelline, les poissons ont été nourris par le jaune d'œuf durant les trois premiers jours, puis par les nauplies d'artémia pendant 5 jours (Annexe II.4). Par la suite, les larves sont transférées vers la station expérimentale de l'ENSSMAL.

Des mortalités ont été enregistrées après le transfert (Annexe II.5).

Le taux de mortalité (Fig III.26) est élevé dans le bassin 3 causé peut être par :

- ✓ Un choc thermique
- ✓ Toxicité des substances azotées libérées par les larves lors de transport.

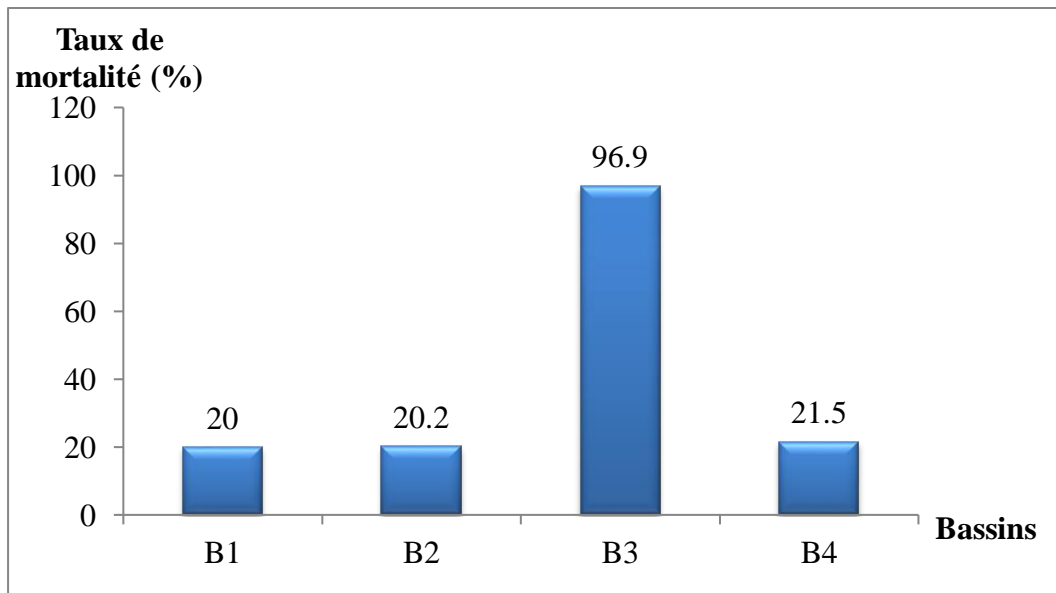


Figure III.26 : Mortalité des larves de poisson rouge *Carassius auratus* (ENSSMAL, 2021)

#### III.1.4.1. Suivi des paramètres physicochimiques

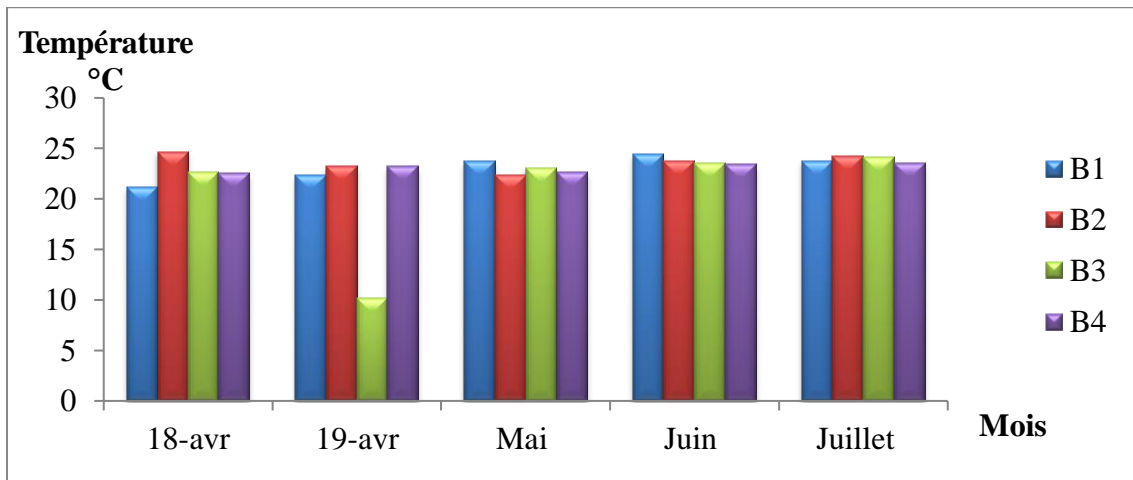
Après le transfert des larves, les paramètres physico-chimiques du milieu d'élevage de poisson rouge *Carassius auratus*, ont été enregistrés (annexe II.5). Les figures 19, 20 et 21 présentent les variations de température, pH, oxygène dissous dans les 04 bassins d'élevage des géniteurs.

##### ❖ Température :

Du mois d'avril à juillet 2021, la température est au-dessus de 20°C dans les quatre bassins à l'exception du bassin B3 où elle baisse à 10.2°C le 19 avril causant la mortalité de 96,9% des alevins (Fig III.27).

Cette mortalité est due au non fonctionnement du thermostat. Dans les autres bassins, la

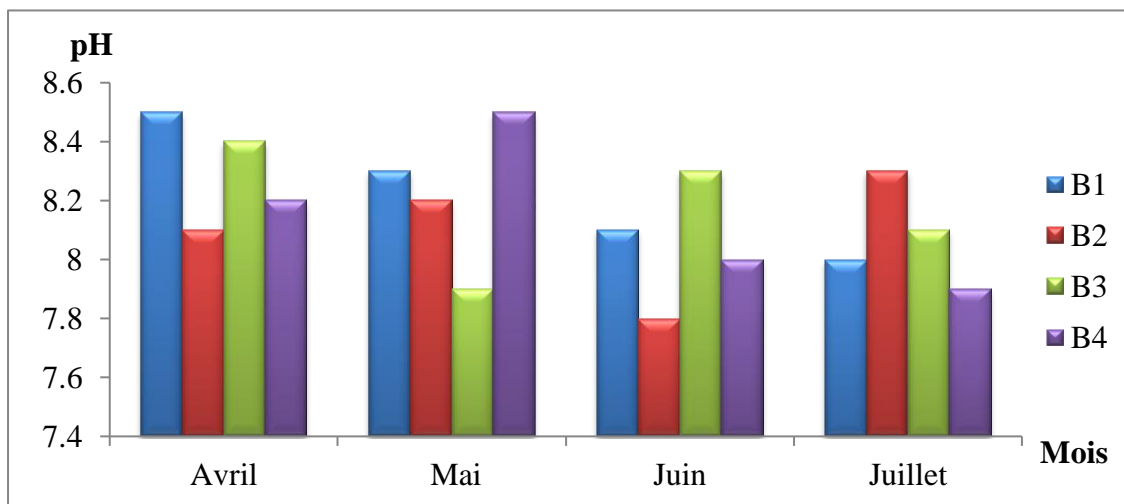
température mesurée était dans l'intervalle de 20°C à 25°C, normes préconisées (18°C- 25°C) pour l'élevage larvaire de *Carassius auratus* (BILLARD (1995)).



**Figure III.27 :** Variation de la température de l'eau d'élevage de poisson rouge *Carassius auratus* (ENSSMAL, 2021)

❖ pH :

La figure ci-dessous montre que le pH varie entre 7,8 et 8,5 valeurs existant dans la marge de tolérance de 5 à 9 selon RODIER (1996) et GRAIG (2004).



**Figure III.28 :** Variation du pH de l'eau d'élevage du poisson rouge *Carassius auratus* (ENSSMAL, 2021)

❖ Oxygène dissous

Les valeurs de l'oxygène dissous dans l'eau d'élevage de poisson rouge *Carassius auratus* représentés dans la figure III.29 étaient supérieures à 3mg/l dans tous les bassins. Ces valeurs sont considérées comme idéales pour les cyprinidés qui n'exigent pas beaucoup de teneur en

oxygène dissous (BILLARD, 1995).

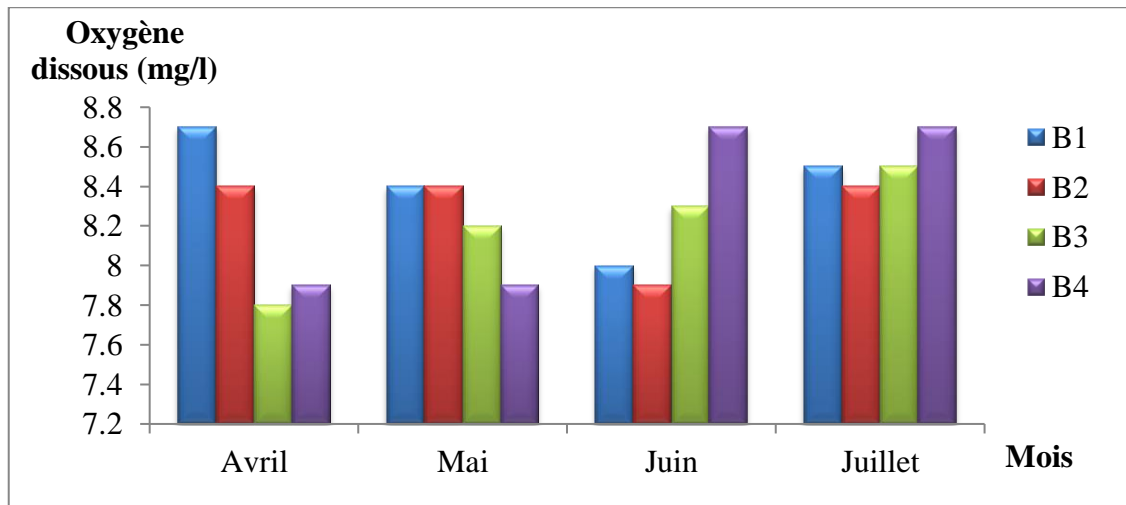


Figure III.29 : Variation de l’oxygène dissous de l’eau d’élevage du poisson rouge *Carassius auratus* (ENSSMAL, 2021)

### III.1.4.2. Suivi de la croissance

Les résultats de l’évolution de la longueur totale des larves et des alevins de poisson rouge *Carassius auratus* ont présentés par la figure III.30.

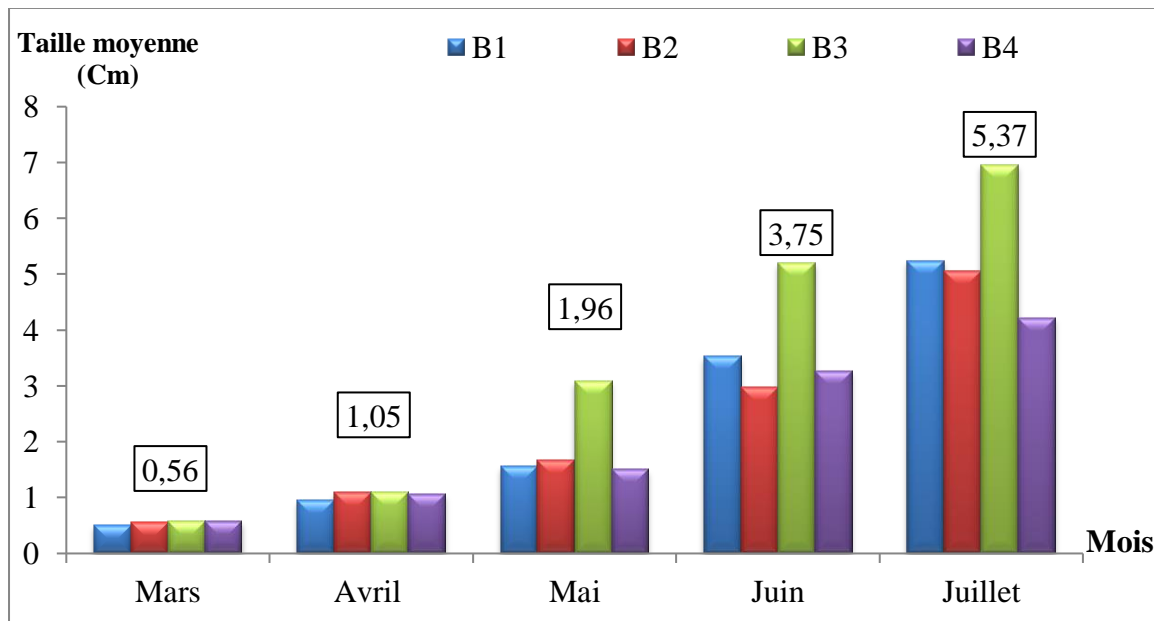


Figure III.30 : Evolution mensuelle de la taille moyenne (cm) des larves de poisson rouge *Carassius auratus* (ENSSMAL, 2021)

### Chapitre III : Résultats et discussions

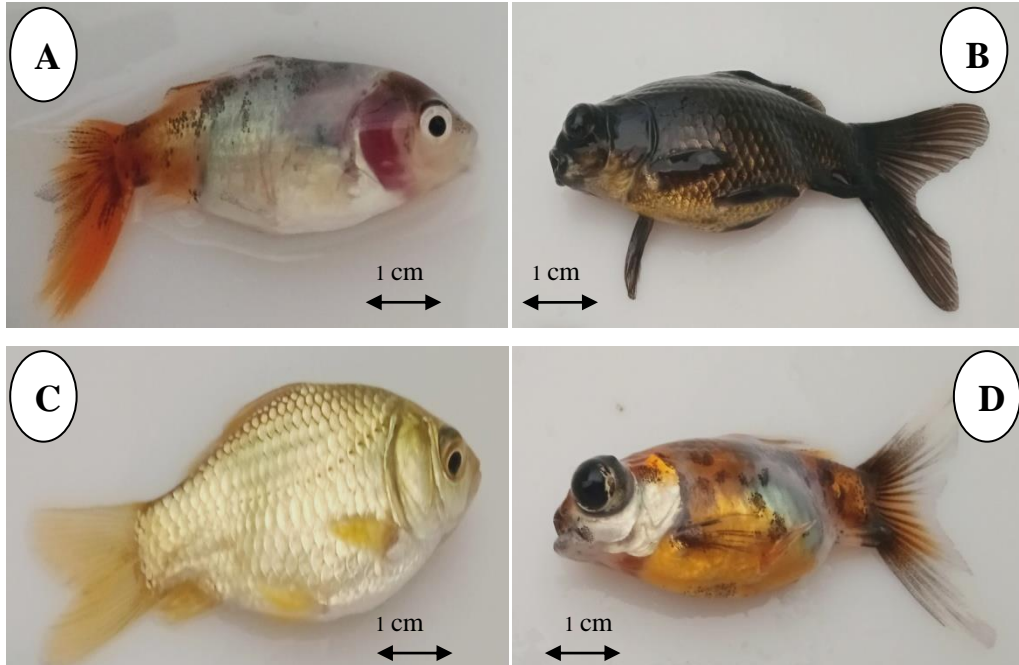
D'après le graphe, nous remarquons que, la taille moyenne des alevins en Mars est inférieure à un centimètre (<1cm). Ceci qui dû peut être à l'insuffisance des nauplies d'artemia *Artemia salina* et la différence du taille entre la bouche et les grains d'aliment artificiel. Au mois d'Avril, la taille moyenne atteint 1,05cm. Au mois de Mai, la taille moyenne augmente de 1,96 cm pour atteindre 5,37 cm en Juillet. Ces résultats montrent un grand décalage de taille entre les individus : par exemple après 3 mois (en juin) nous avons trouvé des tailles de 1 et 2 cm, et en même temps des tailles de 5 et 6 cm (ce qui a provoqué le cannibalisme surtout dans le bassin 4).

Cela est dû aux différentes variétés de poisson rouge *Carassius auratus* qui existent. Les plus rapides dans l'évolution de taille sont les Shubunkin *Carassius auratus* (en raison de leur corps allongé). Alors que les Black moor *Carassius auratus* possèdent des voiles (nageoires caudale exceptionnelles), leurs déplacements sont très lents, donc ils mangent moins et sont en compétition avec le Carassin doré et le Shubunkin (FAHIMA, 2019).

Nos résultats sont satisfaisants en les comparant avec les travaux effectués dans le domaine de poissons d'ornement en général, et particulièrement les poissons rouges en Algérie, dans l'écloserie Garden (2021) (Communication personnelle) et (FAHIMA, 2019) qui ont trouvés que les larves des poissons rouge *Carassius auratus* ont atteint les 1 cm durant 1 mois.

#### III.1.4.4. Variétés de poisson rouge *Carassius auratus* obtenues

Des variétés de poisson rouge semblables aux géniteurs utilisés dans notre étude de la reproduction naturelle ont été obtenues.



**Figure III.31** : Différentes variétés de poisson rouge *Carassius auratus* obtenues (ENSSMAL, 2021)

✓ **Variété 01** : Shubunkin *Carassius auratus* (A) (Fig III.31)

Cette variété est le résultat logique de l'accouplement des couples du bassin 1, où les sexes des géniteurs sont Shubunkin *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). Les origines du Shubunkin *Carassius auratus* remontent à 1892 au Japon, le Shubunkin est obtenu en effectuant un croisement entre le poisson rouge Télescope calico et un poisson rouge commun. L'appellation « Shubunkin » a été attribuée au poisson issu de ce croisement en 1900 par «Shinosuke Matsubara », de l'établissement d'enseignement de la pêche relevant du ministère de l'agriculture et du commerce japonais. En 1902, la variété a été officiellement présentée par l'État japonais au grand public (SAMUEL, 2018) in (Fahima, 2019).

✓ **Variété 02** : Black moor *Carassius auratus* (B) (Fig III.31)

C'est le résultat attendu du croisement des couples dans le bassin 4, dont les deux sexes sont de cette variété. Elle est aussi le résultat du croisement des deux mâles de Black Moor et les deux femelles shubunkin du bassin 2.

✓ **Variété 03** : Carassin dorée *Carassius auratus* (C) (Fig III.31)

Cette variété est le poisson rouge commun ou le Carassin dorée *Carassius auratus*. C'est la variété la plus simple et qui ressemble le plus à son ancêtre la carpe asiatique. La plupart des autres variétés de poissons rouges *Carassius auratus* sont dérivés de poisson rouge commun.

✓ **Variété 04** : Nouvelle variété (D) (Fig III.31)

Cette variété est nouvelle, elle porte les caractéristiques de Shubunkin *Carassius auratus* dont la forme est allongée avec des couleurs. Elle possède aussi, des yeux globuleux identiques à ceux de Black Moor *Carassius auratus*. Dans nos résultats, cette variété se trouve en petite quantité (5 individus), mais sa forme est très jolie. Pour déterminer le croisement qui donne ce résultat il faut une étude spécifique et approfondie dans la génétique des poissons rouges.

#### III.1.4.5. Les maladies obtenues lors de l'élevage larvaire :

✓ **Infection fongique :**

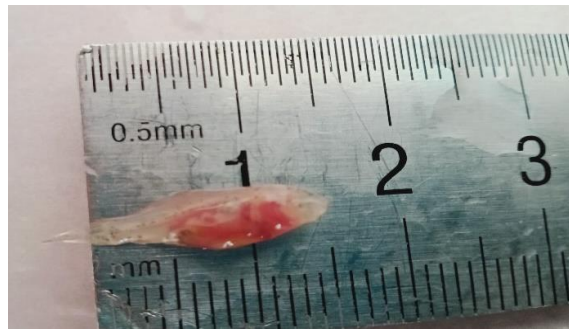
Dépend de plusieurs facteurs, dont le stress, la température de l'eau et l'état physiologique des poissons. Les densités de poissons élevées, les manipulations, la présence d'une maladie primaire et les températures élevées de l'eau favorisent la croissance des champignons (*Saprolegnia*) ou « moisissures aquatiques » ont un mycélium (ensemble de filaments plus ou moins ramifiés) comparable à des touffes cotonneuses flottant dans l'eau (Roberts, 1979) (MORIN, 2009).



**Figure III.32:** Larve de poisson rouge *Carassius auratus* infecté par une moisissure (ENSSMAL, 2021)

✓ **Perte d'un œil :**

Un des poissons avait un œil qui a complètement disparu, il ne semble pas plus affecter d'avoir perdu son œil, il continue de mener sa vie tranquille.



**Figure III.33:** Poisson rouge *Carassius auratus* a perdu son œil (ENSSMAL, 2021)

✓ **Nageoires effilochés :**

Un poisson avait une nageoire caudale déchiquetée semble cassée à cause d'un cannibalisme Il peut s'être battu avec un autre poisson.



**Figure III.34 :** Poisson rouge *Carassius auratus* a une nageoire caudale effiloché (ENSSMAL, 2021)

**III.1.4.6. La rentabilité économique de l'élevage de poisson rouge :**

- ✓ Pour calculer la rentabilité de l'élevage de poisson rouge, on calcule d'abord toutes les charges et le matériel utilisé.

**Tableau III.5 :** Coûts de matériels utilisés pour l'élevage de poisson rouge *Carassius auratus*

| Équipements           | Coûts (Da) |
|-----------------------|------------|
| Bassin en verre       | 30000      |
| Bassin en polystyrène | 2000       |
| Pompe à air           | 4000       |
| Thermostat            | 6400       |
| Aliments              | 20000      |
| Artémia               | 10000      |
| Géniteurs             | 17000      |
| Autres                | 3000       |

Donc le prix total des charges est estimé : 92400 Da.

- ✓ Pour savoir la rentabilité, il faut compter les poissons (résultat de la reproduction) et voir les prix de gros.
- ✓ Le nombre total des résultats obtenus est de 1300 poisson de taille moyenne 5 cm.
- ✓ Leur valeur en dinar est différent selon la vérité, les prix sont estimés selon le marché de gros SAFSAFA et GARDEN (Shubunkin 100 da, Black moor 120 da, Carassin doré 60).
- ✓ Les résultats de calculs des prix de revenus et des coûts de bénéfices nous montrent que :
  - Le prix de revenu est de 120900
  - Le coût de bénéfice est de 28 500.
  - Le bénéfice dans la partie de l'élevage des poissons rouges est de 23,6 un chiffre encourageant sachant que les prix des poissons augmente selon la taille.

### III.2. Suivi de la reproduction naturelle des guppys *Poecilia reticulata*

Après quatre jours d'accouplement, les femelles commencent à émettre leurs premières larves à une température de 26°C. Le nombre de larves émises est de 73 larves. Selon CHEVOLEAU (2006), la femelle est capable d'engendrer de 30 à 100 larves à chaque émission.

### III.3. Suivi de la reproduction naturelle des gouramis *Trichopodus trichopterus*

#### III.3.1. Ponte

- ✓ Pour l'aquarium sans thermostat les résultats étaient négatifs
- ✓ L'aquarium muni d'un thermostat : Deux jours après l'accouplement, le mâle commence à construire les bulles sur la plante. Quelques heures après, la femelle commence à pondre ses œufs (Fig III.32). Elle est retirée après du bassin afin d'éviter qu'elle ne soit pas blessée par les agressions du mâle. Ce dernier récupère les œufs pour les féconder et les mettre sur le nid de bulles.



Figure III.35 : Œufs émis par les gouramis *Trichopodus trichopterus* (ENSSMAL, 2021)

#### ❖ Nombre d'œufs

Le nombre d'œufs émis étant faible.

Après la ponte on a trouvé 269 œufs émis. Ce résultat est proche de celui trouvé dans les autres études sur l'élevage de cette espèce (Chaque femelle peut pondre de 400 jusqu'à 1000 œufs (6)).

#### III.3.2. Eclosion

L'éclosion des œufs a lieu environ 24 heures après l'incubation à 26°C. Les larves restent encore 2 à 3 jours dans le nid jusqu'à ce que le sac vitellin soit résorbé. A ce moment, elles sont nourrit avec du jaune d'œuf deux fois par jour durant trois jours. 142 larves trouvées après l'éclosion.

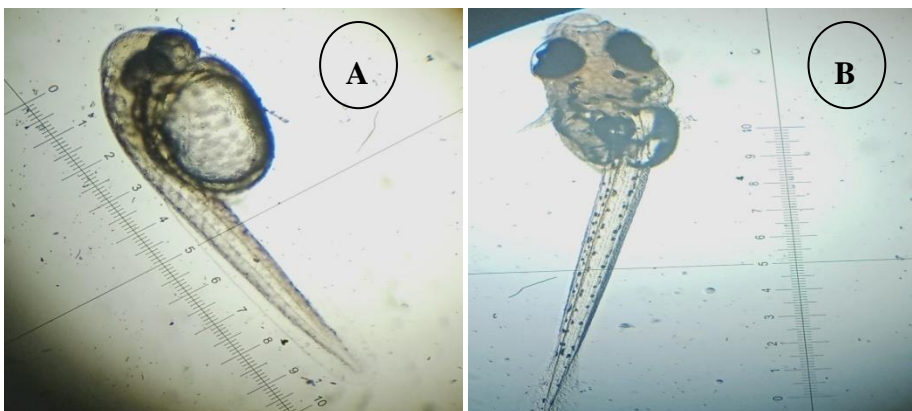


Figure III.36 : Larves de gouramis *Trichopodus trichopterus* Observées au microscope photonique (10x4) (ENSSMAL, 2021)

A : Larve de gouramis *Trichopodus trichopterus* avant la résorption du sac vitellin

B : Larve de gouramis *Trichopodus trichopterus* après la resorption du sac vitellin

### III.4. Suivi de la reproduction semi-artificielle de la carpe koï *Cyprinus carpio Carpio*

#### III.4.1. Réponse à la stimulation hormonale

Tous les géniteurs ont répondu favorablement à la stimulation hormonale. Ces résultats peuvent être expliqués par :

- ✓ La maturité des géniteurs
- ✓ Les conditions favorables du milieu pour la reproduction

#### III.4.2. Incubation

L'incubation a duré trois jours à une température de 22°C qui est proche de celle trouvée par GUILLET (2002) (la température d'incubation est de 20°C durant trois jours).

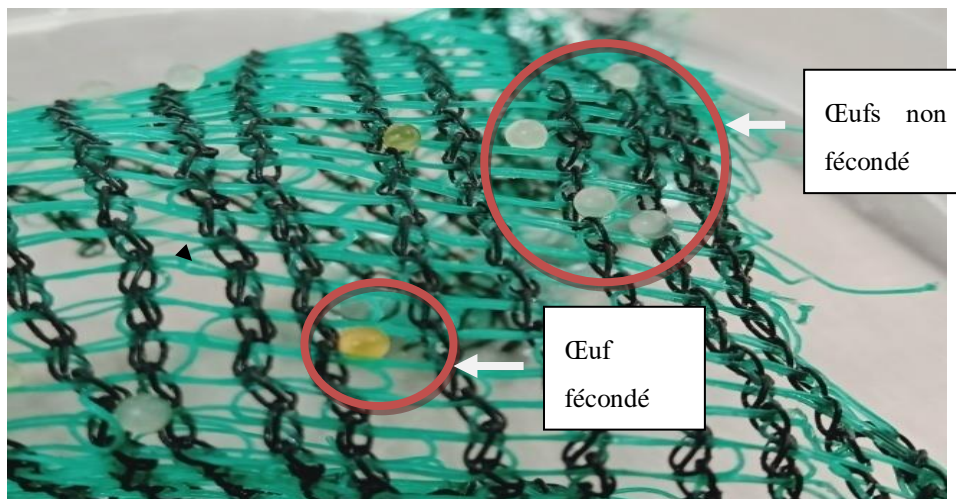


Figure III.37 : Incubation d'œufs de la carpe koï *cyprinus carpio carpio* (Ecloserie Garden, 2021)

#### III.4.3. Eclosion

L'éclosion des œufs de la carpe a lieu de 3,5–4 jours dans des températures de 20–22°C.

# CONCLUSION

## Conclusion

L'objectif principal de ce travail est de maîtriser la reproduction (naturelle et semi-artificielle) de quelques espèces des poissons d'ornements (poisson rouge *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758), le guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859), le gourami, *Trichopodus trichopterus* (Pallas, 1770) et la carpe koï *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758).

L'élevage larvaire des poissons rouges est l'étape la plus sensible dont il faut bien maîtriser le milieu d'élevage (les paramètres physico-chimiques, la superficie des bassins, l'alimentation...).

Les résultats de croisement de plusieurs géniteurs de poissons rouges *Carassius auratus* a donné une nouvelle variété qui porte les caractéristiques de Shubunkin *Carassius auratus* dont la forme est allongée et colorées, avec des yeux globuleux identiques a ceux de Black Moor *Carassius auratus*.

Pour les guppys *Poecilia reticulata*, nos résultats sont satisfaisants.

La reproduction des gouramis *Trichopodus trichopterus* (Pallas, 1770) est contrôlée par la température et la présence d'un mâle mature pour la préparation du nid de reproduction.

Concernant l'essai de la reproduction semi-artificielle de la carpe koï *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758), la réponse est favorable à la stimulation hormonale.

Notre étude a permis d'ouvrir de nouvelles perspectives dans la production des poissons d'ornements en Algérie :

- Faire des études sur la reproduction des poissons d'aquarium ;
- Sélection génétique des variétés les plus commercialisées pour produire de nouvelles souches ;
- Minimiser les importations des poissons d'ornement vu que leurs productions est possible localement.

# **BIBLIOGRAPHIE**

## Bibliographie

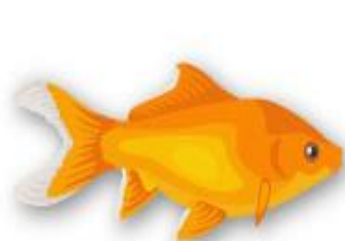
- ARRIGON J., (1998).** Aménagement piscicole des eaux douces. tec et doc Lavoisier 5ème édition Paris. 34p, 38p, 42p.
- BILLARD.R., (1995).** Les carpes, Biologie et élevage. INRA édition Paris. 14p, 15p, 343P, 344p.
- BREITENSTEIN A., (1998).** Les poissons d'aquariums. 6p, 34p, 95p, 180p.
- BRUSLE J., QUIGNARD J.P., (2001).** Biologie des poissons d'eau douce européens. tec et doc, paris. 190p, 191p, 192p.
- CHAUMETON.H., et al., (2001).** Les poissons d'aquarium. N° d'éditeur : S03079. Espagne. 21p, 41p, 43p, 44p, 45p, 47p, 49p, 57p, 110p, 176p.
- CHEVOLEAU.P., (2006).** La reproduction des poissons d'aquarium, tout sur l'élevage. 46p.
- CRAIG, J.F., (2004).** Poissons des lacs naturels français. Versailles:Quae. 333p.
- DICK et TULLOCK., (2002).** Encyclopédie illustrée les poissons d'aquarium. p1-10
- FAO., (2003).** Méthodes simple pour l'aquaculture : La gestion, Chapitre 9 : reproduction des poissons.
- FAHIMA N., (2019).** Essai de la reproduction artificielle et du suivi larvaire des deux espèces de la famille des cyprinidés : « Carpe commune » et « Poisson rouge ». Mémoire de master professionnel en Aquaculture. Ouargla. Université KASDI Merbah.62p.
- GUILLET., (2002).** Poissons. Poissons rouges. Les Carpes Koï. From Poissons de bassin.<http://www.passionbassin.com/faune4b.php>.<http://www.passionbassin.com/faune5b.php>.
- MORIN, R., (2009).** Traitement des œufs et des poissons contre les champignons du type Saprolegnia. Document d'information DADD-23. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 7 p. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Pêche>.
- NICOLAS., (1992).** Méthodes d'élevage et de sélection de la carpe ornementale japonaise. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort : Paris.
- RODIER J., (1996).** L'analyse de l'eau : eau naturels eaux résiduaires et eaux de mer 8ème Ed Dunod, Paris 1383p.
- SAMUEL., 2018.**Poisson rouge Shubunkin : Durée de vie, Taille et toutes les infos. [www.aquaportail.com](http://www.aquaportail.com).
- THIERRY M-A., (1995).** Le Grand Guide De L'Aquarium Construire Aménager Et Entretien Votre Aquarium. 10p, 12p, 13p, 14p, 19p, 40p, 87p.

**Webographie :**

- 1) **Fabien.** (Page consultée le 28/07/2021). L'histoire de l'aquariophilie. Disponible sur : <https://www.aqua-store.fr/content/221-histoire-de-l-aquariophilie>.
- 2) **La page du poisson rouge.** (Page consultée le 01/11/2021). Variétés des poissons rouges. Découverte des variétés de poissons rouges. Disponible sur : <https://www.lapagedupoissonrouge.net/le-poisson-rouge/varietes-de-poissons-rouges/>
- 3) **Fishipedia.** (Page Consultée le 17/08/2021). Guppy. Longévité. Disponible sur : <https://www.fshipedia.fr/fr/poissons/poecilia-reticulata>
- 4) **Fishipedia.** (Page Consultée le 19/08/2021). Carpe Koï. Disponible sur : <https://www.fshipedia.fr/fr/poissons/cyprinus-carpio-koi>
- 5) **Jardiner avec Binette & Jardin.** (Page consultée le 24/08/2021). La carpe koï : qui est-elle? Comportement et caractère. Disponible sur : <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-2742-carpe-koi.html>
- 6) **Aqua Blog.** (Page consultée le 02/09/2021). Expérience dans la reproduction du Gourami Bleu. Disponible sur : <https://www.aquablog.fr/reproduction-gourami-bleu/>

# Annexe

**Annexe I.1 : Variétés de poissons rouges (<https://www.encyclofish.com/bassin/poissons/carassius-auratus.php>)**



Carassius auratus



Tamasaba



Uranoscope  
Bubble Eye



Veiltail



Oranda (Red Cap)



Comète (Comet)



Telescope



Ryukin



Ranchu



Tête de lion  
Lionhead



Kaliko  
Shubunkin



Yeux au ciel  
Celestial Eye

## Annexe II.1 : Supports de ponte utilisés

| Espèces                         | Le support choisi   |
|---------------------------------|---|
| <i>Carassius auratus</i>        | Support synthétique fabriqué par des sacs en plastique déchiré et des cailloux pour les fixer.3 |
| <i>Poecilia reticulata</i>      | Fabrication d'une Cage en grillage plastique rigide (maille 5 mm). 1                            |
| <i>Trichopodus trichopterus</i> | Plante aquatique. 2   |
| <i>Cyprinus carpio carpio</i>   | un filet à petite maillage. 4   |

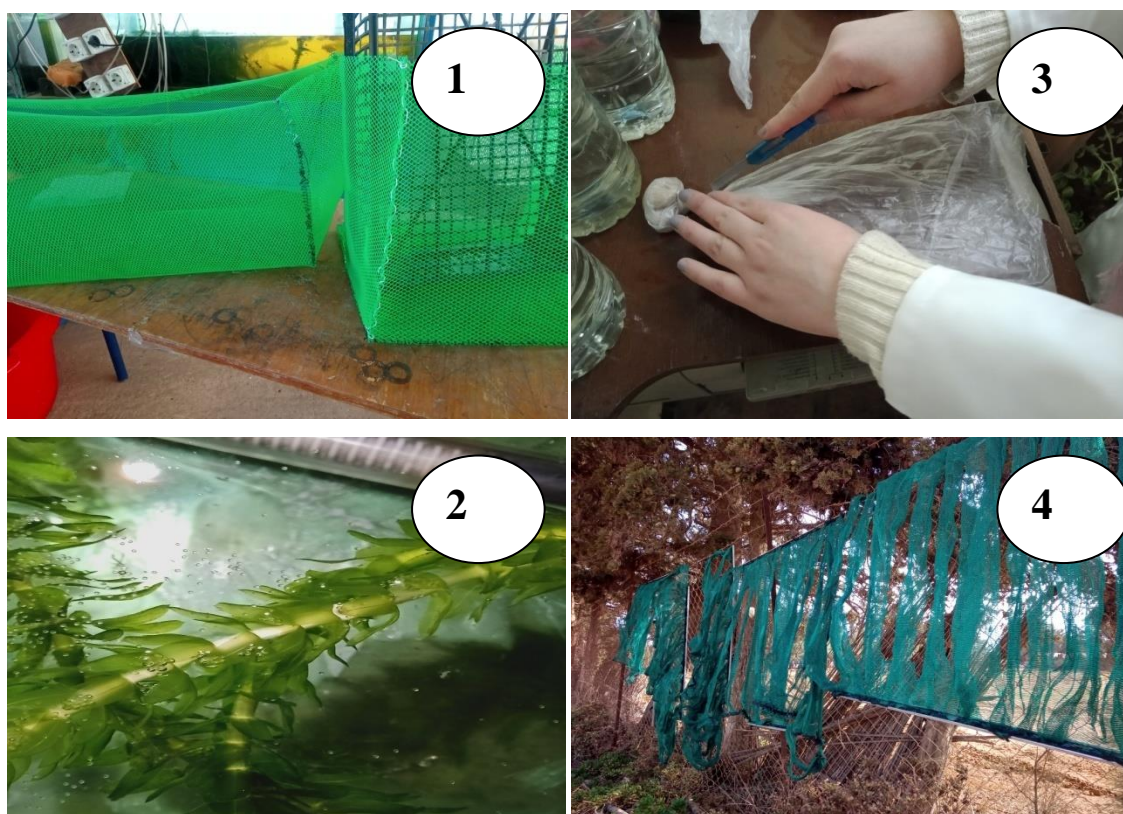


Figure1 : Les Supports de ponte utilisés

## Annexe II.2

Tableau 1 : Taux d'éclosion des quatre bassins (La première essaie)

|        | B1    | B2    | B3   | B4    |
|--------|-------|-------|------|-------|
| Vt(L)  | 140   | 130   | 140  | 130   |
| N1     | 47    | 39    | 25   | 43    |
| Nt     | 13160 | 10140 | 7000 | 11180 |
| Té (%) | 55    | 75    | 78   | 50    |

**Tableau 2 :** Taux d'éclosion des quatre bassins (La deuxième essai)

|               | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Vt(L)</b>  | 140       | 130       | 140       | 130       |
| <b>N1</b>     | 38        | 31        | 19        | 35        |
| <b>Nt</b>     | 10640     | 8060      | 5320      | 9100      |
| <b>Té (%)</b> | 44,3      | 59,7      | 59,1      | 44,4      |

**Vt** : volume total des bassins

**N1** : nombre des larves calculées au niveau de V0

**Tableau 3 :** la moyenne de taux d'éclosion des deux essaies

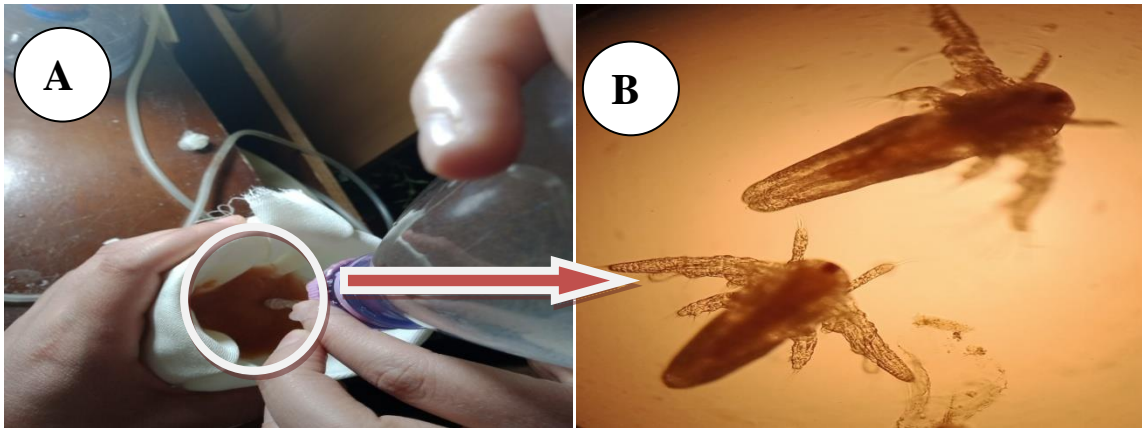
| <b>Bassins</b>         | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Taux d'éclosion</b> | 49,65     | 67,35     | 68,55     | 47,2      |

**Annexe II.3 :** Alimentation utilisés

Jaune d'œuf dilué (APRH de BBA, 2021)



*Artemia salina* (APRH de BBA, 2021)



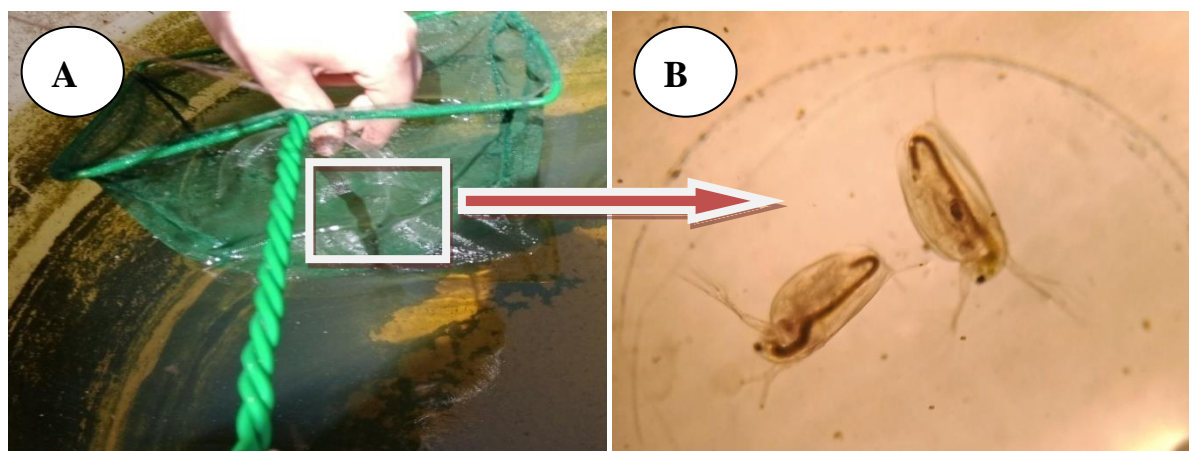
**A** : Filtration des nauplies *d'artemia salina*.

**B** : Nauplies *d'artemia salina* observé au microscope photonique (10×4).

Aliment artificielle (BioMar) (ENSSMAL, 2021)



## Daphenies (ENSSMAL, 2021)



A : Capteur des daphnies par une époussette

B : Daphnies observées sous la loupe binoculaire.

### Annexe II.4 : Mortalité des larves de poisson rouge *Carassius auratus* après le transfert

|  | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Nombre total</b>                      | 120       | 124       | 96        | 135       |
| <b>Nombre restant après le transfert</b> | 96        | 99        | 3         | 106       |
| <b>Taux de mortalité (%)</b>             | 20        | 20,2      | 96,9      | 21,5      |

### Annexe II.5 : Paramètres physico-chimiques mesurés

- Variation de la température au niveau des quatre bassins d'élevage de poisson rouge *Carassius auratus*

|                 | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>18/Avril</b> | 21,2      | 24,7      | 22,7      | 22,6      |
| <b>19/Avril</b> | 22,4      | 23,2      | 10,2      | 23 ,2     |
| <b>Mai</b>      | 23,7      | 22,4      | 23,1      | 22,7      |
| <b>Juin</b>     | 24,4      | 23,8      | 23,6      | 23,4      |
| <b>Juillet</b>  | 23,8      | 24,2      | 24,1      | 23,6      |

- Variation de pH au niveau des quatre bassins d'élevage de poisson rouge *Carassius auratus*

|                | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Avril</b>   | 8,5       | 8,1       | 8,4       | 8,2       |
| <b>Mai</b>     | 8,3       | 8,2       | 7,9       | 8,5       |
| <b>Juin</b>    | 8,1       | 7,8       | 8,3       | 8         |
| <b>Juillet</b> | 8         | 8,3       | 8,1       | 7,9       |

- Variation de l'oxygène dissous au niveau des quatre bassins d'élevage de poisson rouge *Carassius auratus*

|                | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Avril</b>   | 8,7       | 8,4       | 7,8       | 7,9       |
| <b>Mai</b>     | 8,4       | 8,4       | 8,2       | 7,9       |
| <b>Juin</b>    | 8         | 7,9       | 8,3       | 8,7       |
| <b>Juillet</b> | 8,5       | 8,4       | 8,5       | 8,7       |

**Annexe II.6 :** Evolution de la taille moyenne (cm) des larves du poisson rouge *Carassius auratus*

|                | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Mars</b>    | 0,51      | 0,59      | 0,58      | 0,58      |
| <b>Avril</b>   | 0,95      | 1,09      | 1,10      | 1,07      |
| <b>Mai</b>     | 1,56      | 1,68      | 3,08      | 1,51      |
| <b>Juin</b>    | 3,53      | 2,98      | 5,20      | 3,27      |
| <b>Juillet</b> | 5,24      | 5,06      | 6,96      | 4,22      |

**Annexe II.7 :** Dose de l'injection hormonale

| <b>Sexes</b> | <b>Poids (kg)</b> | <b>Doses (mg/kg)</b> | <b>Solutions (ml/kg)</b> |
|--------------|-------------------|----------------------|--------------------------|
| <b>F</b>     | 0,47              | 1,41                 | 0,47                     |
| <b>F</b>     | 0,51              | 1,53                 | 0,51                     |
| <b>F</b>     | 0,60              | 1,80                 | 0,60                     |
| <b>F</b>     | 0,42              | 1,26                 | 0,42                     |
| <b>F</b>     | 0,67              | 2,01                 | 0,67                     |

|          |      |      |      |
|----------|------|------|------|
| <b>F</b> | 0,81 | 2,43 | 0,81 |
| <b>F</b> | 0,76 | 2,28 | 0,76 |
| <b>M</b> | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| <b>M</b> | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| <b>M</b> | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| <b>M</b> | 0,52 | 0,52 | 0,52 |
| <b>M</b> | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| <b>M</b> | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| <b>M</b> | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| <b>M</b> | 0,53 | 0,53 | 0,53 |
| <b>M</b> | 0,54 | 0,54 | 0,54 |

## Résumé

Le travail a porté sur la Contribution à la production de quelques espèces de poissons d'ornements d'eau douce. Notre étude est une contribution à la réalisation de la reproduction naturelle de poisson rouge « *Carassius auratus* », guppy « *Poecilia reticulata* » et gourami « *Trichopodus trichopterus* » et la reproduction semi-artificielle de la carpe koï « *Cyprinus carpio carpio* » d'une part et au suivi larvaire des poissons rouges d'autre part.

La croissance des larves de poisson rouge a été suivie pendant quatre mois. La longueur moyenne est de 5,3 cm. Les résultats de croisement de Shubunkin et Black Moor, a donné une nouvelle variété présentant les caractéristiques des 2 géniteurs parents. La reproduction des guppys et des gouramis dépend de la température et la maturité des géniteurs. La carpe koï a répondu favorablement à l'injection hormonale.

**Mots clés :** Reproduction naturelle, semi-artificielle, croisement, *Carassius auratus*, *Poecilia Reticulata*, *Trichopodus trichopterus* et *Cyprinus carpio carpio*.

**Summary:** The work focused on the Contribution to the production of some species of ornamental freshwater fish. Our study is a contribution to the achievement of the natural reproduction of goldfish "*Carassius auratus*", guppy "*Poecilia reticulata*" and gourami "*Trichopodus trichopterus*" and the semi-artificial reproduction of the koï carp "*Cyprinus carpio carpio*" on the one hand and the larval monitoring of goldfish on the other hand.

The growth of goldfish larvae was followed for four months. The average length is 5.3 cm.

The results of crossing Shubunkin and Black Moor gave a new variety with the characteristics of the 2 parent breeders. The reproduction of guppies and gouramis depends on the temperature and the maturity of the parents. The koï responded favorably to the hormonal injection.

**Key words:** natural reproduction, semi-artificial, crossing, *Carassius auratus*, *Poecilia reticulata*, *Trichopodus trichopterus* and *Cyprinus carpio carpio*.

## المخلص:

ركز العمل على المساهمة في إنتاج بعض أنواع أسماك الزينة في المياه العذبة. تعتبر دراستنا مساهمة في التكاثر الطبيعي، للأنواع "*Carassius auratus* و *Poecilia reticulata* و *Trichopodus trichopterus* والتكاثر الشبه إصطناعي لسماك *Cyprinus carpio carpio* من جهة ومن ناحية أخرى متابعة تطور يرقات السمك الذهبي. تمت متابعة نمو السمك الذهبي لمدة أربعة أشهر حيث بلغ متوسط الطول 5,3 سم أعطت نتائج تزاوج Shubunkin و Black Moor صنف جديد يحمل صفات الأبوين. يعتمد تكاثر الجوبي و الجورامي على درجة الحرارة ونضج الأبوين. أعطت نتائج التلقيح الاصطناعي لسماك الكوي نتائج مرضية للحقن الهرموني.

**الكلمات المفتاحية:** التكاثر الطبيعي، التكاثر الاصطناعي، *Carassius auratus*، *Poecilia reticulata*، *Trichopodus trichopterus*، *Cyprinus carpio carpio*.