



Projet de Vulgarisation de l'Aquaculture  
Continental en République du Bénin, Phase 2

# Production d'alevins monosexes mâles de Tilapia





# Sommaire

<b>I.</b>	<b>Biologie du Tilapia du Nil</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Principe de production des alevins monosexes mâles de Tilapia</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>Masculinisation par usage de l'hormone 17<math>\alpha</math> MT</b>	<b>8</b>
<b>IV.</b>	<b>Récolte des larves et des œufs</b>	<b>15</b>
<b>V.</b>	<b>Durée du traitement à l'aliment hormoné</b>	<b>19</b>
<b>VI.</b>	<b>Incubation des œufs et élevage des larves</b>	<b>23</b>
<b>VII.</b>	<b>Maladies dans le processus de production d'alevins</b>	<b>27</b>
<b>VIII.</b>	<b>Qualité de l'eau dans la production d'alevins</b>	<b>32</b>
<b>IX.</b>	<b>Pré-grossissement en étang et récolte des alevins</b>	<b>38</b>
<b>X.</b>	<b>Vérification du sexe des alevins de Tilapia</b>	<b>42</b>
<b>XI.</b>	<b>Transport des poissons</b>	<b>44</b>



# **I. Biologie du Tilapia du Nil**

**1. Taxonomie et Biologie**

**2. Différence de croissance selon le sexe**

# 1. Taxonomie et Biologie

**Nom scientifique :** *Oreochromis niloticus*

**Ordre :** Cichliformes

**Famille :** Cichlidae

**Nom commun :** Tilapia du Nil



**Reproduction :** Incubateurs buccaux maternels

**Habitude alimentaire :** Herbivore à la base, brouteur  
de périphyton

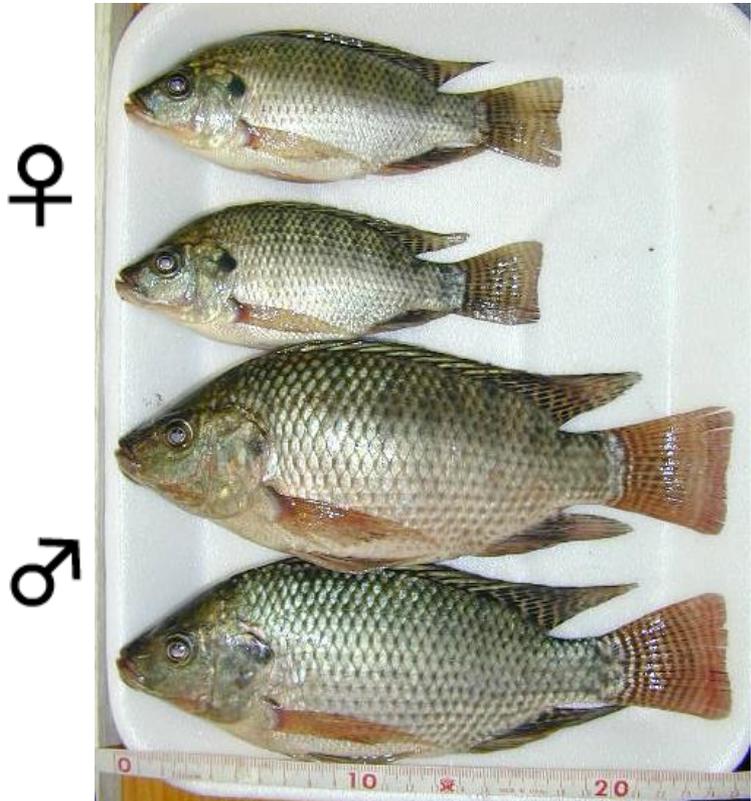
**Température optimale :** 28°C (25-30°C)

**Oxygène dissous critique :**  $\leq 0.8$  mg / L

**Nombre d'ovules :** environ 200 / ponte

## 2. Différence de croissance selon le sexe

Lorsque les mâles et les femelles sont élevés dans les mêmes conditions, les mâles, grossissent apparemment plus vite que les femelles, et c'est pour cette raison que l'élevage des Tilapias monosexes mâles convient pour une aquaculture commerciale.



Femelles et mâles de même génération

## **II. Principes de production des alevins monosexes mâles de tilapia**

- 1. Comment obtenir des alevins monosexes mâles de Tilapia**
- 2. Organes sexuels externes des mâles et femelles**
- 3. Sexage par vérification des papilles génitales**

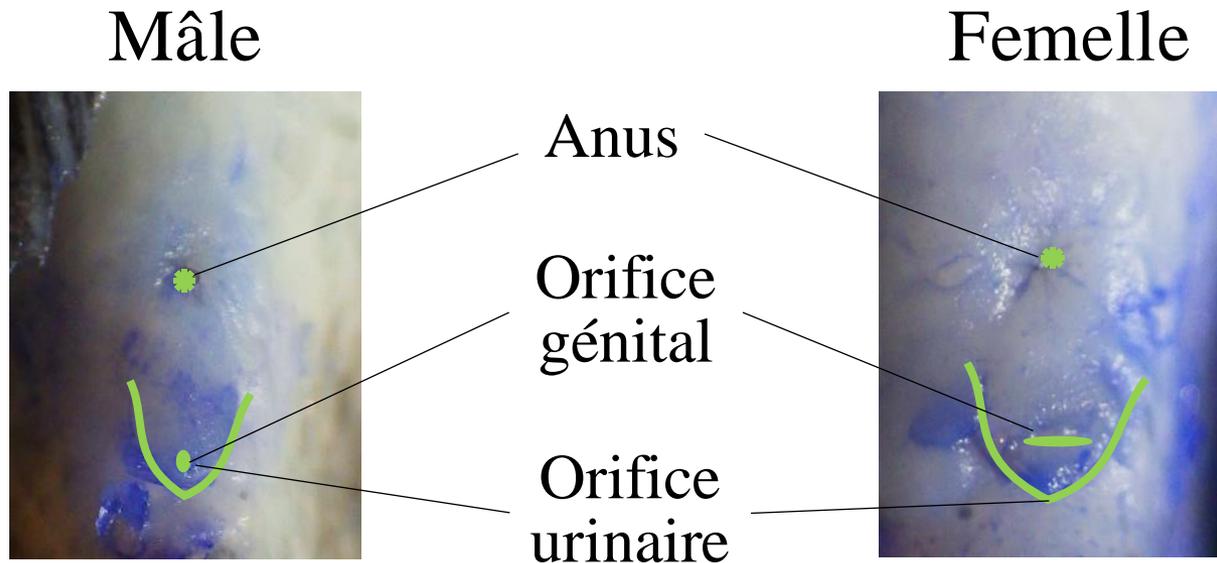
# 1. Comment obtenir des alevins de tilapia mâles monosexes

Méthodes	Explication
<b>Traitement hormonal</b>	Orienter le sexe des larves vers le sexe mâle en utilisant le $17\alpha$ MT
<b>Utilisation de super mâle (mâle YY)</b>	Produire des alevins monosexes mâles de Tilapia à partir de géniteurs issus de croisements spécifiques
<b>Utilisation de la température</b>	Incubation des œufs à une température élevée constante

Il y a 3 options pour obtenir des alevins monosexes mâles de tilapia. Cependant, dans ce manuel, nous expliquerons uniquement le **traitement hormonal** car c'est la seule méthode actuellement appliquée au Bénin.

## 2. Organes sexuels externes des mâles et des femelles

Les organes sexuels de Tilapia mâle et femelle sont montrés ci-dessous. Le bleu de méthylène permet de rendre les orifices plus visibles.



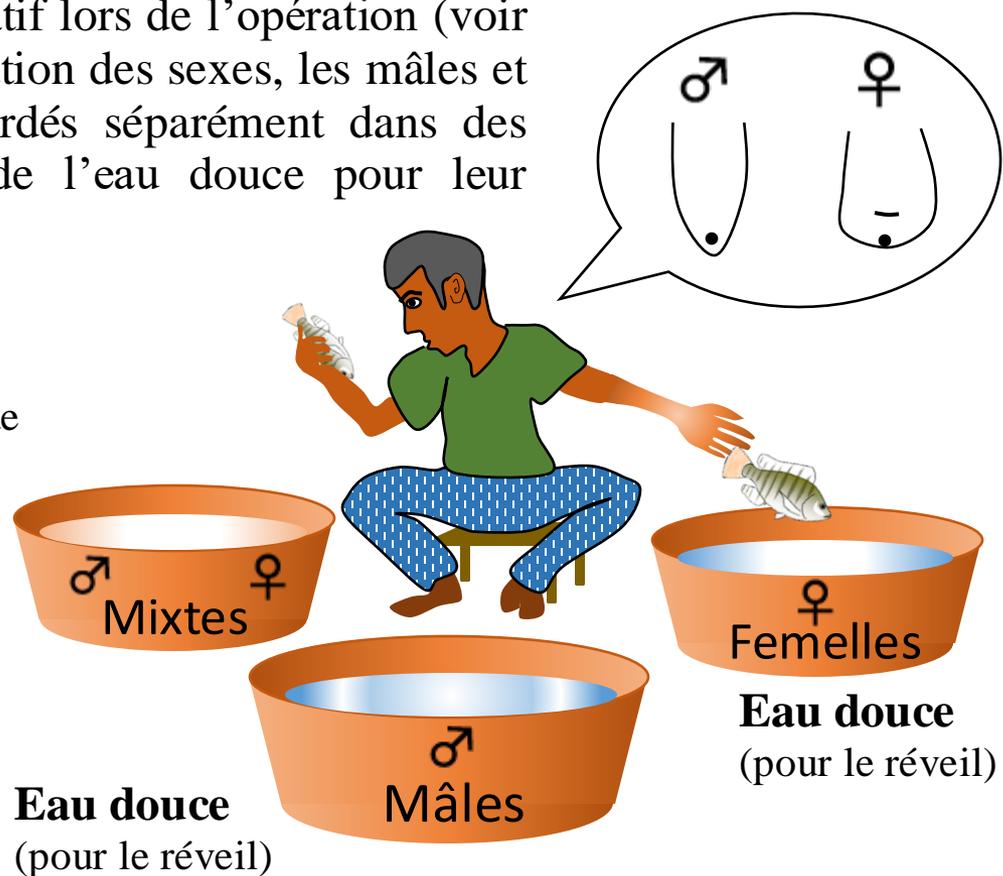
La papille génitale est arrondie chez les femelles, et effilée chez les mâles. Les voies génitales et urinaires sont séparées les unes des autres chez les femelles et unies chez les mâles.

### 3. Sexage par observation des papilles génitales

Le sexage est fait manuellement par observation visuelle des papilles génitales et les poissons sont gardés sous sédatif lors de l'opération (voir p. 45). Après observation des sexes, les mâles et les femelles sont gardés séparément dans des bassines contenant de l'eau douce pour leur réveil.

#### Sédatif

(1 g de poudre de clou de girofle/ 10 L d'eau)



### **III. Masculinisation par usage de l'hormone 17 $\alpha$ Methyltestosterone (MT)**

- 1. Quelques données techniques sur la production d'alevins**
- 2. Couplage des géniteurs de tilapia et récolte des larves dans les viviers**
- 3. Masculinisation du Tilapia avec l'hormone**

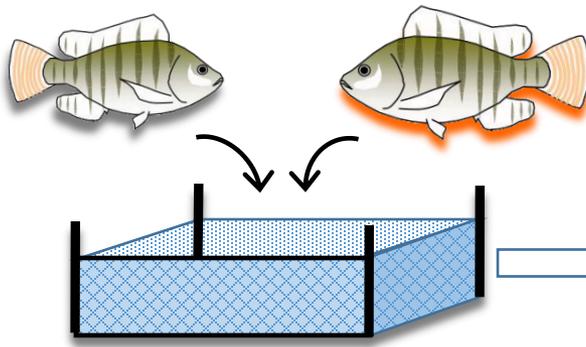
# 1. Quelques données techniques sur la production d'alevins

Les grandes lignes de l'opération de masculinisation sont compilées ci-dessous

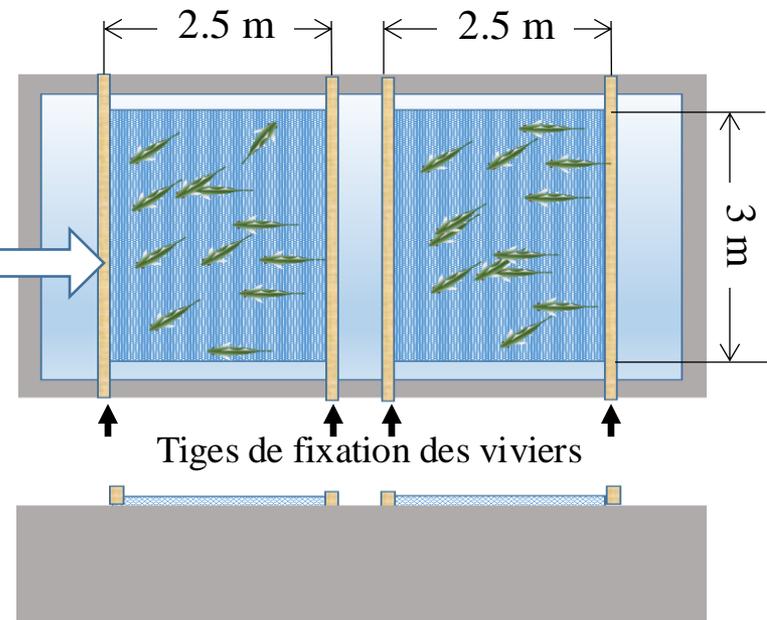
Paramètres	Conditions
Sex Ratio	3 femelles pour 1 mâle
Taille des géniteurs	Femelle: à partir de 150 à 250 g Mâle: à partir de 200 à 300 g (la taille du mâle doit être légèrement supérieure à celle de la femelle)
Durée de couplage	11-12 jours (utiliser un vivier)
Préparation de l'aliment hormoné	60 mL de solution tampon + 500 mL d'alcool à 90° C + 1 kg d'aliment
Début de l'alimentation hormonale	Immédiatement après la récolte
Durée du traitement hormonal	21 jours
Fréquence de nourrissage	7-8 fois / jour

## 2. Couplage des géniteurs de tilapia et récolte des larves dans les viviers

♀ 45 poissons      ♂ 15 poissons



Installer les viviers dans un bassin



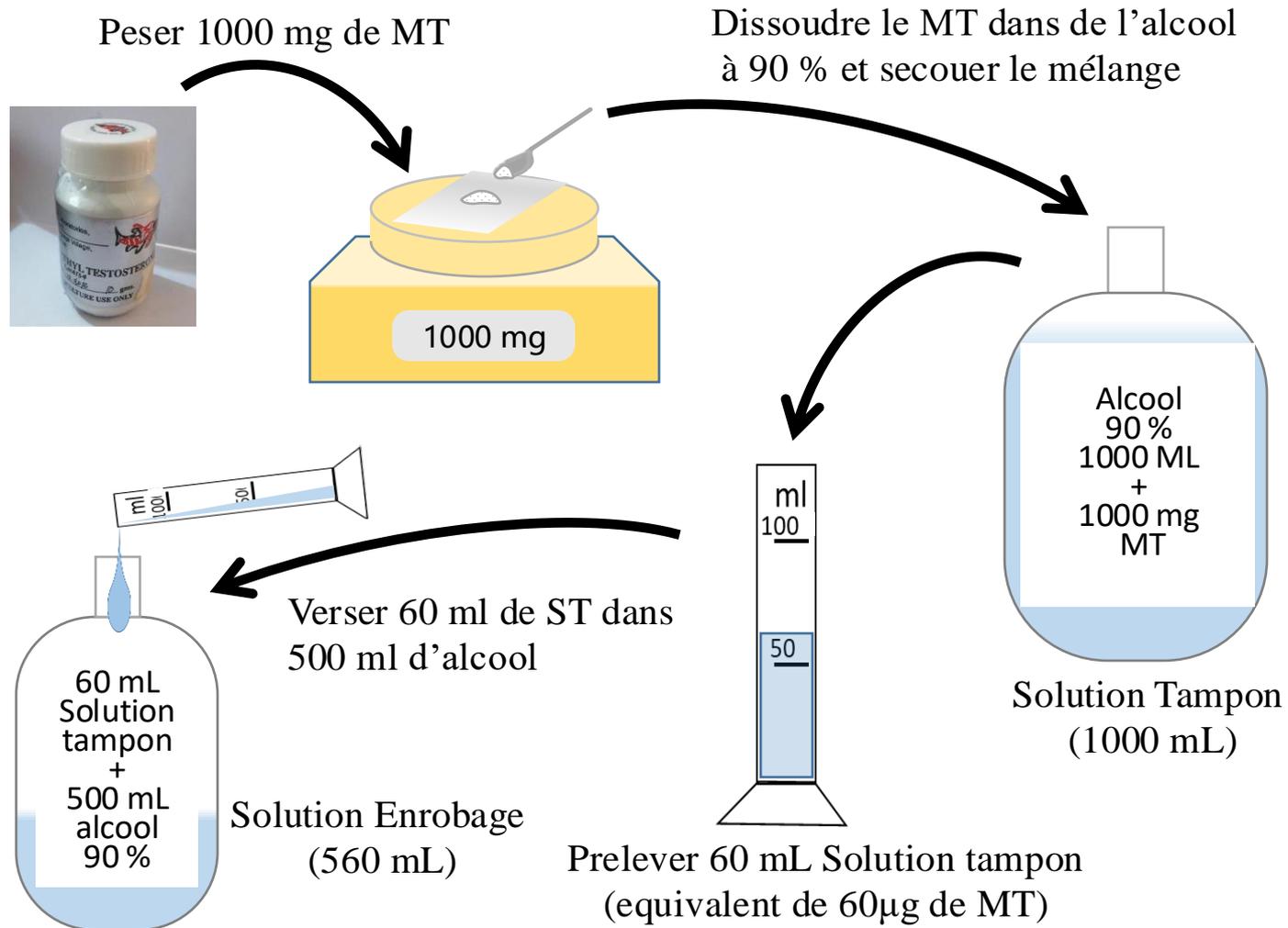
- Pas d'alimentation
- Récolte et mise des géniteurs au repos sexuel pendant quelques mois

### **3. Masculinisation du Tilapia avec l'hormone**

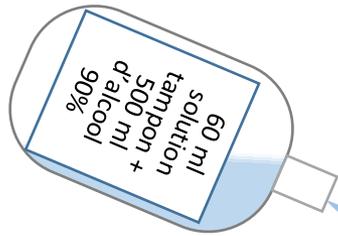
#### **Préparation de l'aliment hormoné pour 5 000 larves**

- 1,000 mg de 17- $\alpha$  Methyltestostérone (MT) est pesé et dilué dans 1000 mL d'alcool  $\geq$  90% (solution tampon)
- 60 ml de solution tampon dissout dans 500 ml d'alcool  $\geq$  90% (solution d'enrobage)
- La solution d'enrobage est mélangée à 1 kg d'aliment de démarrage de diamètre 0.2 à 0.4 mm
- L'aliment hormoné préparé est séché pendant 24 heures à l'ombre dans un endroit bien aéré
- Le chauffage et l'exposition de l'aliment au soleil doivent être évités.
- L'aliment hormoné bien sec est conservé dans une boîte sèche et stocké dans un endroit approprié (à l'abri de la moisissure)

# Comment obtenir la Solution Tampon (ST) et la Solution d'Enrobage (SE)

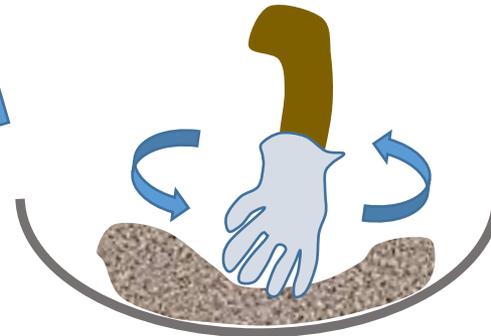


# Mélange de l'aliment de démarrage et la solution MT

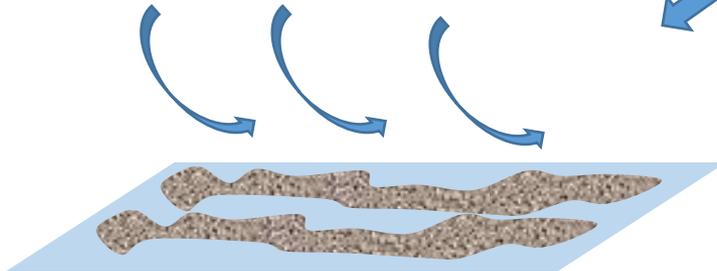


Répondre 560 ml de solution d'enrobage dans 1kg d'aliment pour larves

Bien mélanger l'aliment à la solution avec la main (porter des gants en plastique et un cache-nez)



Eviter les rayons solaires



Etaler le mélange obtenu sur une toile en plastique et le sécher à l'ombre pendant 24 heures. Remuer le mélange toutes les deux heures

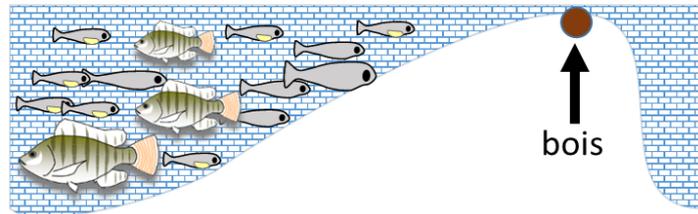
## Nourrissage à l'aliment hormoné

- 1,0 kg d'aliment hormoné est servie à 5 000 larves.
- Le nourrissage à l'aliment hormoné commence le jour où les larves ont été récoltées (11<sup>ème</sup> - 12<sup>ème</sup> jour après couplage)
- La durée du nourrissage des larves à l'aliment hormoné est de 21 jours
- La ration est indiquée dans un tableau de nourrissage (voir page 25)

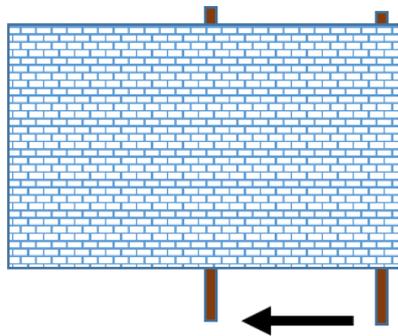
## **IV. Récolte des larves et des œufs**

- 1. Récolte des œufs de la bouche des femelles**
- 2. Récolte des larves et des œufs dans les viviers**
- 3. Méthode d'estimation du nombre de larves**

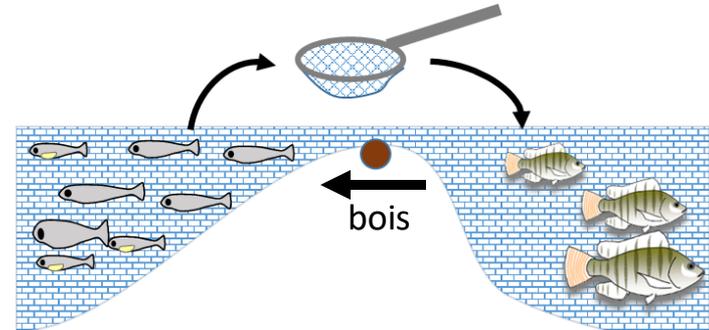
# 1. Récolte des larves et des œufs des viviers



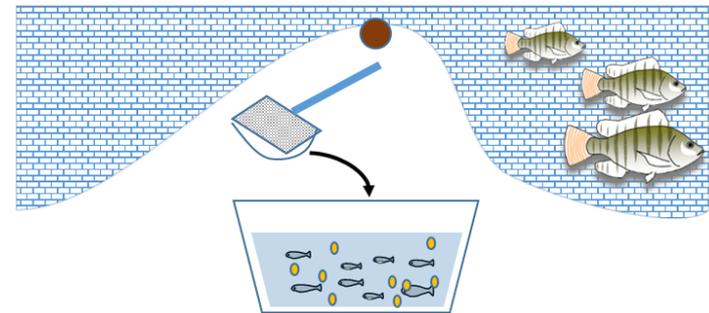
**Soulever le vivier du bas vers le haut à l'aide d'un bois**



**Vue de dessus du vivier**



**Séparer les géniteurs des larves**



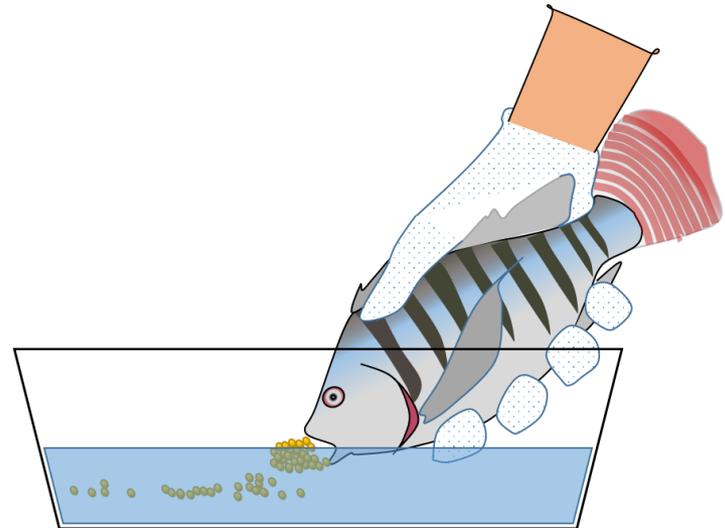
**Récolter les œufs et les larves**

## 2. Récolte des œufs de la bouche des femelles

Les œufs et les larves doivent être récoltés de chaque géniteur.



Séparation des œufs des larves

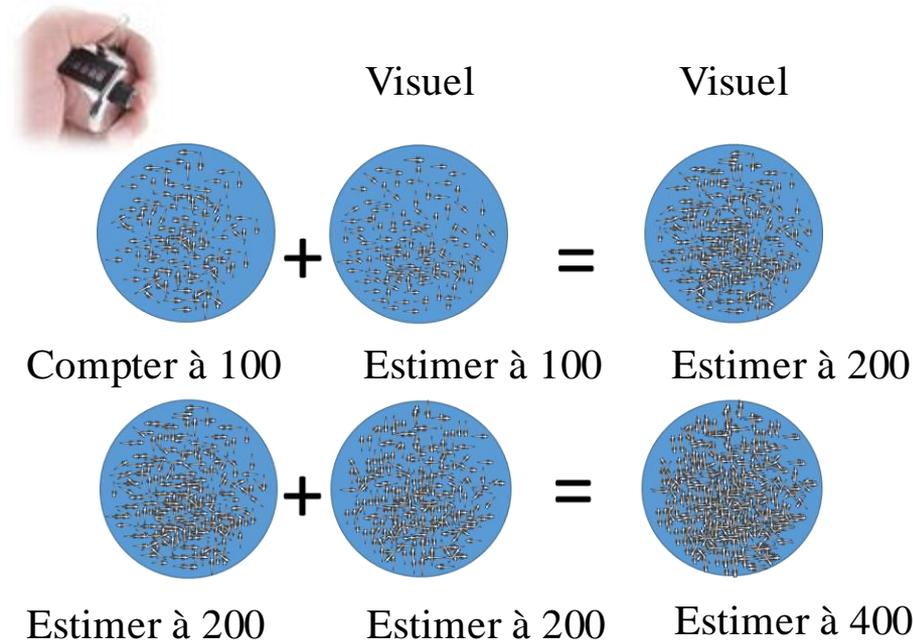


Ouvrir la bouche pour obliger les poissons à relâcher les œufs et les larves

En moyenne, 200 œufs ou larves sont récoltés de la bouche d'une femelle, ainsi, environ 9 000 larves sont attendus dans un vivier contenant 45 femelles.

### 3. Méthode d'estimation du nombre de larves

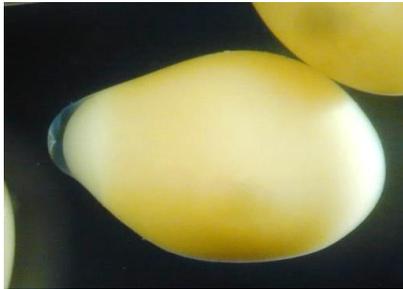
Compter 100 larves. Ensuite, estimer 100 larves par comparaison aux 100 larves précédemment comptées. Combiner les deux pour obtenir un lot de 200 larves. Estimer un autre lot de 200 larves par comparaison au précédent lot de 200 larves obtenues. Combiner les deux lots de 200 afin d'obtenir un lot de 400 larves. Répéter l'action jusqu'à estimer le nombre total de larves.



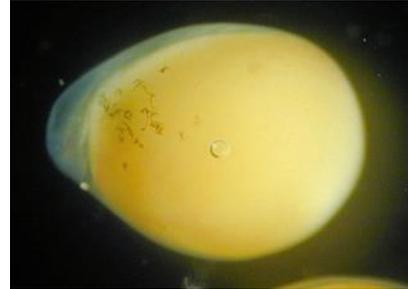
## **V. Durée du traitement à l'aliment hormoné**

- 1. Développement embryonnaire du Tilapia du Nil**
- 2. Développement larvaire du Tilapia du Nil**
- 3. Démarrage du nourrissage à l'aliment hormoné**

# 1. Développement embryonnaire du Tilapia du Nil



4 jours avant éclosion  
(juste fécondé)



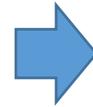
3 jours avant éclosion



2 jours avant éclosion

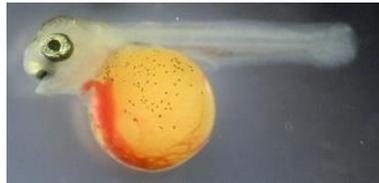


Jour de l'éclosion



0 jour après éclosion  
(juste éclos)

## 2. Développement larvaire du Tilapia du Nil



1 jour après éclosion



2 jours après éclosion



4 jours après éclosion



5 jours après éclosion

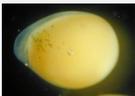


6 jours après éclosion

### 3. Démarrage du nourrissage à l'aliment hormoné

- Le sexe est déterminé entre le 5ème et le 9ème jour après éclosion
- Si vous récoltez entre le 11ème et le 12ème jour après le couplage et vous nourrissez les larves à l'aliment hormoné, vous aurez un taux de mâle élevé

Période de la détermination du sexe et plan de nourrissage à l'aliment l'hormoné

Jours après éclosion	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Jours après couplage	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Période de détermination du sexe											▭									
Démarrage du nourrissage à l'aliment l'hormoné											▭									
Étapes de développement					/								/							

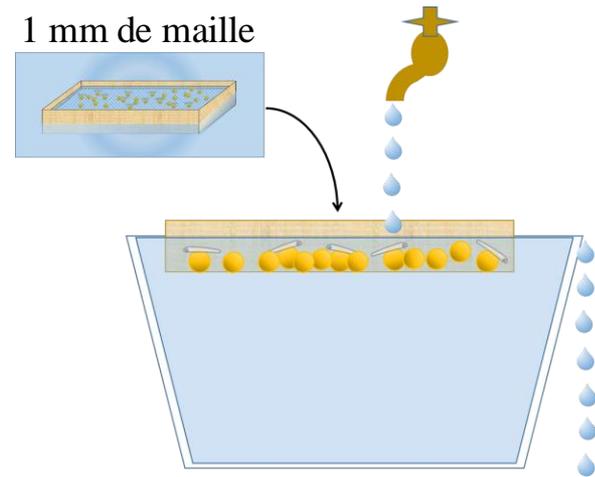
# **VI. Incubation des œufs et élevage des larves**

- 1. Traitement des larves à l'aliment hormoné**
- 2. Ration pour la masculinisation du Tilapia**
- 3. Courbe de croissance durant le traitement des larves et alevins de Tilapia à l'aliment hormoné**

# 1. Traitement des larves à l'aliment hormoné

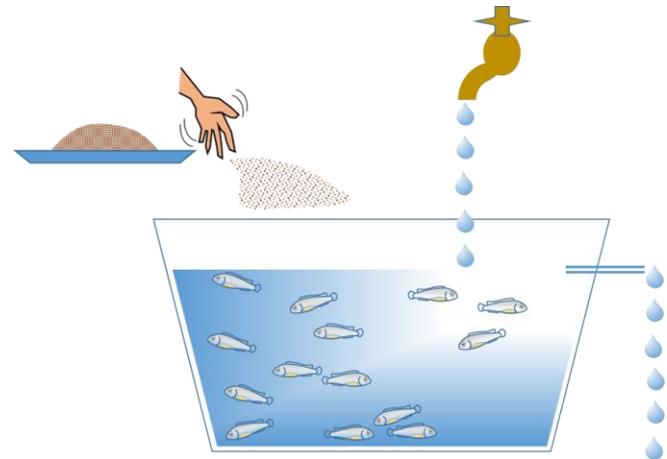
## Les œufs et les larves à sacs vitellin

Incuber les œufs dans un incubateur avec chute d'eau puis attendre jusqu'à ce que les larves soient capables de nager jusqu'à la surface de l'eau



## Les larves en surface

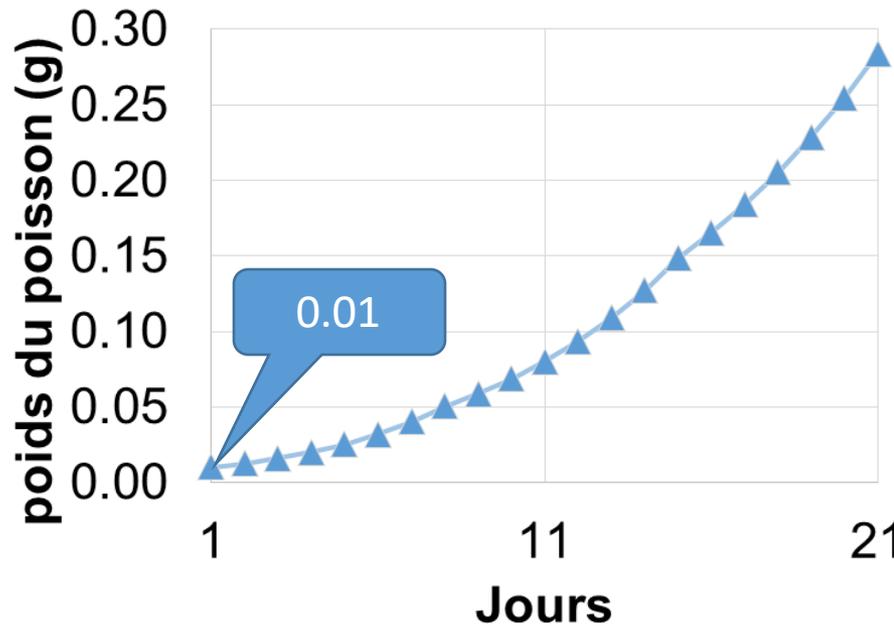
Nourrissage à l'aliment hormoné pendant 21 jours (7-8 fois / jour)



## 2. Ration pour la masculinisation du Tilapia

Jour	5 000 poissons	10 000 poissons	20 000 poissons
1	15 g	30 g	60 g
2	15 g	30 g	60 g
3	20 g	40 g	80 g
4	20 g	40 g	80 g
5	30 g	60 g	120 g
6	30 g	60 g	120 g
7	30 g	60 g	120 g
8	40 g	80 g	160 g
9	40 g	80 g	160 g
10	40 g	80 g	160 g
11	50 g	100 g	200 g
12	50 g	100 g	200 g
13	50 g	100 g	200 g
14	60 g	120 g	240 g
15	60 g	120 g	240 g
16	60 g	120 g	240 g
17	70 g	140 g	280 g
18	70 g	140 g	280 g
19	70 g	140 g	280 g
20	80 g	160 g	320 g
21	80 g	160 g	320 g
<b>Total g</b>	<b>980 g</b>	<b>1 960 g</b>	<b>3 920 g</b>

### 3. Courbe de croissance durant le traitement des larves et alevins de Tilapia à l'aliment hormoné



Si les conditions d'élevage sont favorables pour les alevins, leurs poids peut dépasser 0.25 g

Lorsque les poissons atteignent 0.25 g, cela veut dire qu'ils ont consommé la quantité adéquate d'hormone pour la masculinisation

## **VII. Maladies dans le processus de production des alevins**

- 1. Quelques symptômes de maladies observés dans les bassins d'élevage larvaire et leurs conséquences**
- 2. Vérification des maladies parasitaires sur les larves de Tilapia**
- 3. Recommandations et conduite à tenir pour prévenir l'infection des alevins**
- 4. Traitement des maladies parasitaires**

# 1. Quelques symptômes de maladies observés dans les bassins d'élevage larvaire et leurs conséquences

- 1) **Perte d'appétit:** le poisson ne réagit pas lors de l'alimentation
- 2) **Érosion cutanée:** la peau des poissons s'érode et devient blanchâtre
- 3) **Isolement des bancs de poissons:** quelques poissons s'isolent du groupe
- 4) **Nage lente ou perte de contrôle:** quelques poissons perdent leur capacité à réagir aux stimuli externes y compris la lumière et le son
- 5) **Mélanose:** assombrissement de la couleur de la peau
- 6) **Augmentation de la mortalité:** stade précoce de l'épidémie
- 7) **Mortalité massive:** au milieu de l'épidémie

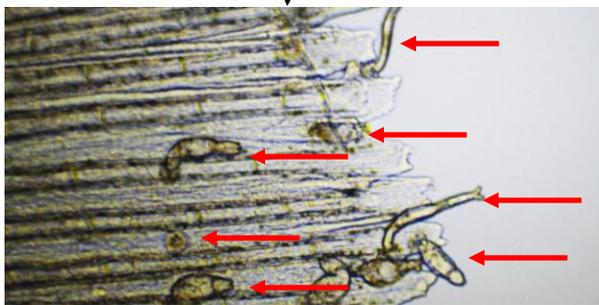
## 2. Vérification des maladies parasitaires sur les larves de Tilapia

- Lorsqu'on retrouve des alevins de couleur noirâtre à la surface de l'eau, c'est un signe de maladie parasitaire fatale.
- Consulter un spécialiste pour les traitements nécessaires à l'éradication et la prévention.

La peau des poissons noircit



Vérification au microscope



*Gyrodactylus* sp.



*Trichodina* sp.

### 3. Recommandations et conduite à tenir pour prévenir l'infection des alevins

- Surveiller la qualité de l'eau fournie avant utilisation (pH, azote ammoniacal total, etc )
- Avoir un fort taux de renouvellement d'eau (renouveler l'eau du bassin à au moins 100 % par jour)
- Appliquer la densité de stockage initiale recommandée. Elle est d'environ 5 000 larves par m<sup>3</sup> d'eau
- Maintenir la température de l'eau au-dessus de 26 ° C (l'utilisation d'une écloserie fermée est recommandée)
- Brosser fréquemment le bassin et le réservoir d'approvisionnement en eau, et nettoyer les équipements
- Stériliser ses chaussures et ses mains avant d'entrer dans l'écloserie
- Nettoyer, sécher et bien ranger les équipements après chaque utilisation



Pediluv: bassin de stérilisation des chaussures à l'entrée d'une écloserie



Bassin en béton typique pour l'élevage des larves. Les parois et le fond du bassin doivent être brossés pour éliminer toute matière organique

## 4. Traitement des maladies parasitaires

Traitement par bain de solution de sel à 2% pendant 3 minutes

- (1) Dissoudre 20 g de sel dans 1 L d'eau (solution de sel à 2%)
- (2) Immerger les poissons pendant 3 minutes dans la solution salée
- (3) Remettre les poissons dans de l'eau douce après 3 minutes

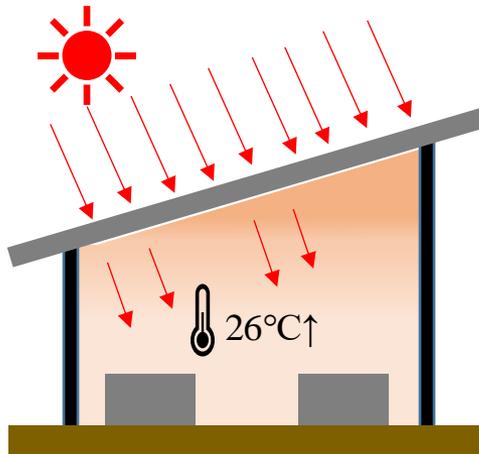


## **VIII. Qualité de l'eau dans la production d'alevins**

- 1. Maintenir une plage de température de l'eau acceptable pour la production d'alevins de tilapia**
- 2. Oxygène dissous (OD)**
- 3. Matières organiques**
- 4. Comment calculer le taux de renouvellement d'eau d'un bassin avec système à écoulement continu**
- 5. 5. Qualité de l'eau requise pour la production d'alevins**

# 1. Maintenir une plage de température d'eau acceptable pour la production d'alevins de tilapia

- La température de l'eau doit être mesurée au moins deux fois par jour matin et soir car il est nécessaire de maintenir la température de l'eau du bassin entre 26 °C et 32 °C dans l'élevage des larves de tilapia. Ainsi, l'écloserie devrait disposer d'une toiture afin de pouvoir facilement maintenir la température de l'eau
- Pour faire entrer la lumière (rayons solaires) dans l'écloserie et la maintenir chauffée (régulation de la température), il faut utiliser quelques tôles transparentes



Coupe d'une écloserie avec toiture réchauffée par les rayons du soleil à travers des tôles transparentes



Vue de dessus d'une écloserie avec toiture disposant de tôles transparentes

## 2. Oxygène dissous (OD)

- L'oxygène dissous (OD) est la quantité d'oxygène dans l'eau exprimée en milligrammes par litre d'eau (mg/L)
- Le manque d'oxygène dissous provoque l'anoxie et une mortalité élevée chez les poissons à respiration branchiale, y compris le tilapia. La valeur de l'OD idéale pour les larves de tilapia est supérieure à 4 mg/L. L'anoxie s'observe lorsque les poissons se rassemblent à la surface de l'eau avec un comportement haletant.
- L'eau fournie à partir d'un forage est susceptible d'avoir un faible taux d'OD, des mesures d'oxygénation doivent donc être prises (voir photos ci-dessous).



Oxygénation de l'eau de réservoir par aspersion en traitement primaire



Oxygénation d'une eau de bassin d'élevage larvaire à l'aide d'une pomme de douche en traitement secondaire

### 3. Matières organiques

Les matières organiques dans les bassins d'élevage larvaire sont les débris, y compris les excréments de poisson, les restes d'aliments, les carcasses de poisson et les micro-organismes dans l'eau. Ceux-ci pourrissent et éventuellement se décomposent en azote ammoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3$ ) et en azote nitrique ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) par les bactéries présentes dans l'eau.

- Le  $\text{NO}_3^-$  et le  $\text{NO}_2^-$  sont hautement toxiques pour les poissons, de sorte que ces valeurs doivent être surveillées en tant que paramètres de qualité de l'eau.
  1. L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) doit être inférieur à 0,05 partie par million (ppm)
  2. Le nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) doit être inférieur à 0,1 ppm pour les alevins de tilapia
- Pour maintenir la bonne qualité de l'eau dans les bassins, les actions suivantes doivent être réalisées.
  1. Retirer les débris flottants ou dérivants à l'aide d'une petite épuisette chaque fois que vous vous en apercevez (au moins une fois par jour)
  2. Enlever les débris au fond du bassin avec des outils de siphonnage chaque fois que vous vous en apercevez (au moins une fois par jour)
  3. Renouveler à au moins 100 % par jour l'eau du bassin



Siphonnage d'un bassin pour le nettoyage

## 4. Comment calculer le taux de renouvellement d'eau d'un bassin avec système à écoulement continu

- 1) Ouvrir le robinet et verser l'eau dans un récipient gradué
- 2) Ajuster le débit de l'eau pour obtenir en 1 minute 1 L d'eau

Il faut 1 minute pour obtenir 1 L

Il faut 1 heure pour obtenir 60 L

Il faut 10 heures pour obtenir 600 L

Il faut 20 heures pour obtenir 1200 L = 1,2 m<sup>3</sup>

- 3) Calculer le volume d'eau du bassin

Pour un bassin rectangulaire de dimension 1 m x 2 m x 0,6 m (largeur x longueur x lame d'eau), son volume d'eau est alors de 1,2 m<sup>3</sup>

- 4) Dans le cas ci-dessus, faire couler de l'eau pendant 20 heures équivaut à renouveler l'eau à 100%



Mesure du volume d'eau à l'aide d'un seau gradué

## 5. Qualité de l'eau requise pour la production d'alevins

Paramètres	Valeur propre
Température de l'eau	26-32 °C
Oxygène dissous (OD)	> 4 mg / L
pH	6.0-8.5
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	< 0.05 ppm
Nitrite (NO <sub>2</sub> -)	< 0.1 ppm

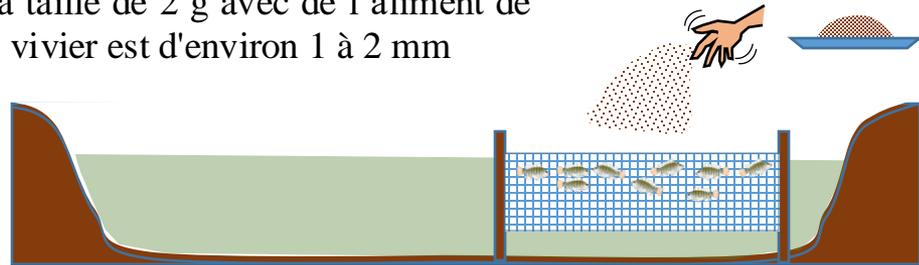
**Référence:** A Fish Farmer's Guide to Understanding Water Quality (*Purdue University*)

## **IX. Pré-grossissement en étangs et récolte des alevins**

- 1. Pré-grossissement en étangs**
- 2. Pêche à la senne et pesage des alevins**
- 3. Vérification du sexe des alevins de Tilapia par dissection**

# 1. Pré-grossissement en étangs

- Les alevins de tilapia traités à l'aliment hormoné dans des bassins (environ 0,25 g par poisson) sont transférés dans des viviers placés dans des étangs et élevés jusqu'à la taille de 2 g avec de l'aliment de démarrage. La taille des mailles du vivier est d'environ 1 à 2 mm



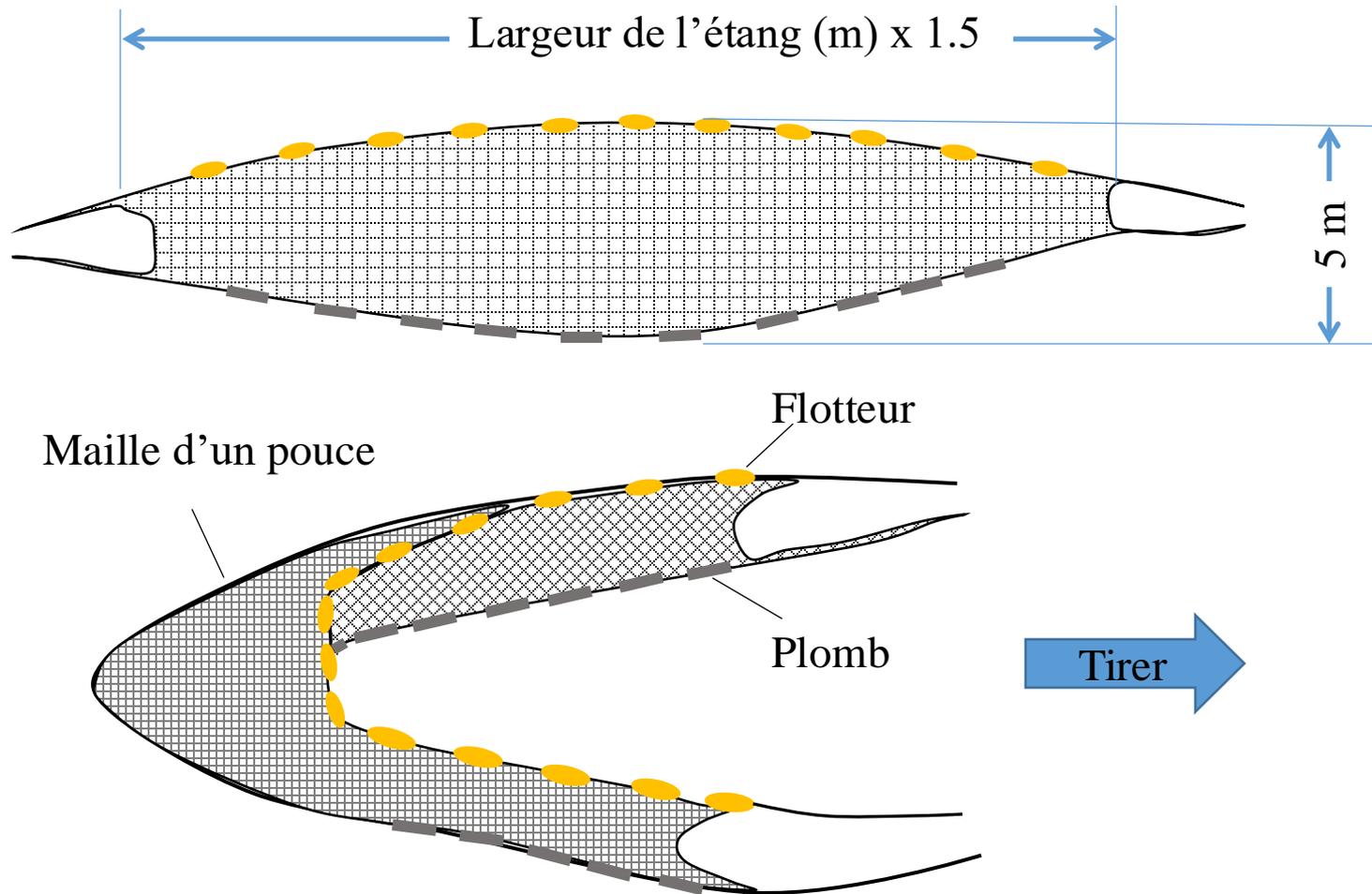
- Lorsque les alevins du vivier atteignent environ 2 g, ils sont relâchés dans l'étang et pré-grossis jusqu'à un poids moyen de 20 g



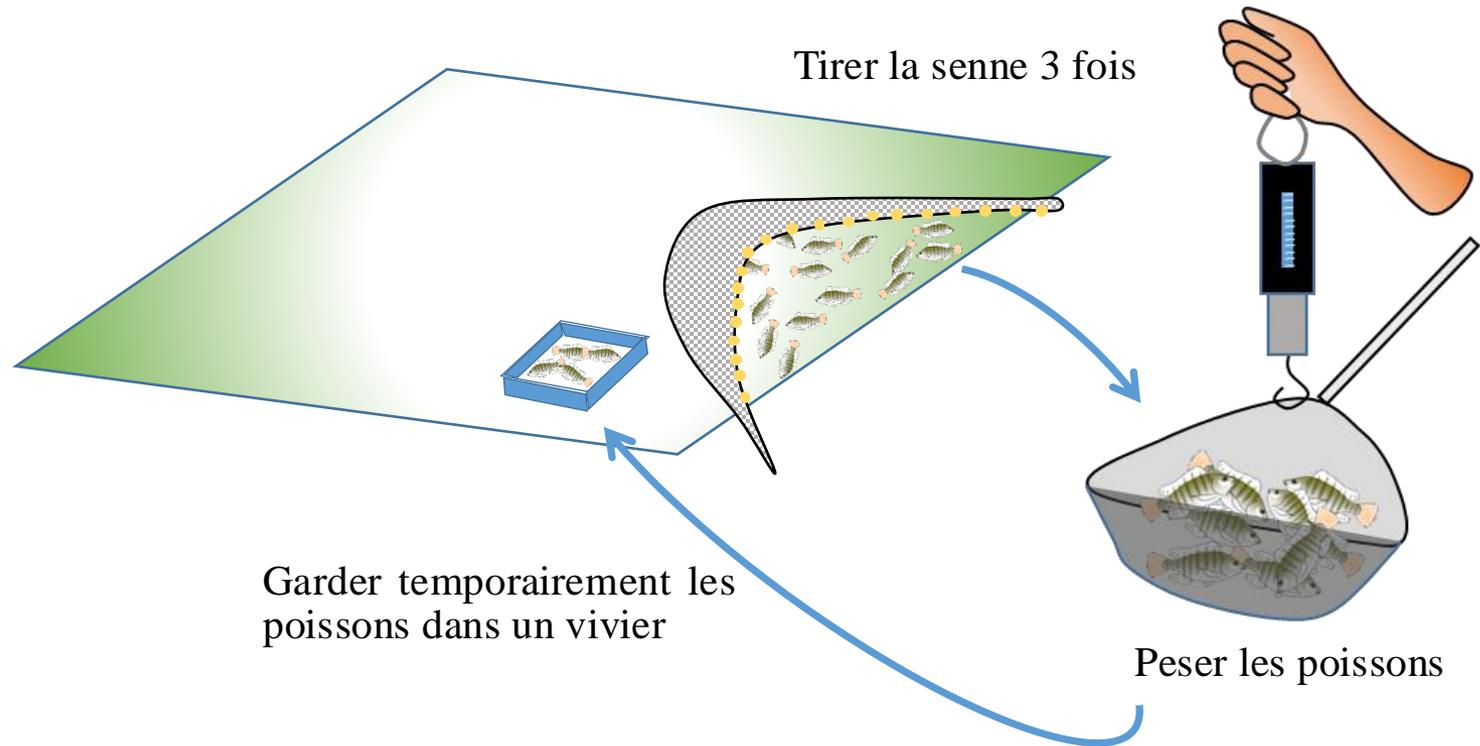
- 10 000 alevins de poids moyen de 2 g peuvent être élevés dans un étang de 200 m<sup>2</sup> avec une lame d'eau de 1 m, jusqu'à atteindre un poids moyen de 20 g en 45 jours environ avec 100 kg d'aliment importé de petite taille (0.8 à 2 mm)

## 2. Pêche à la senne et pesage des alevins

### ➤ Modèle de filet senne à poche

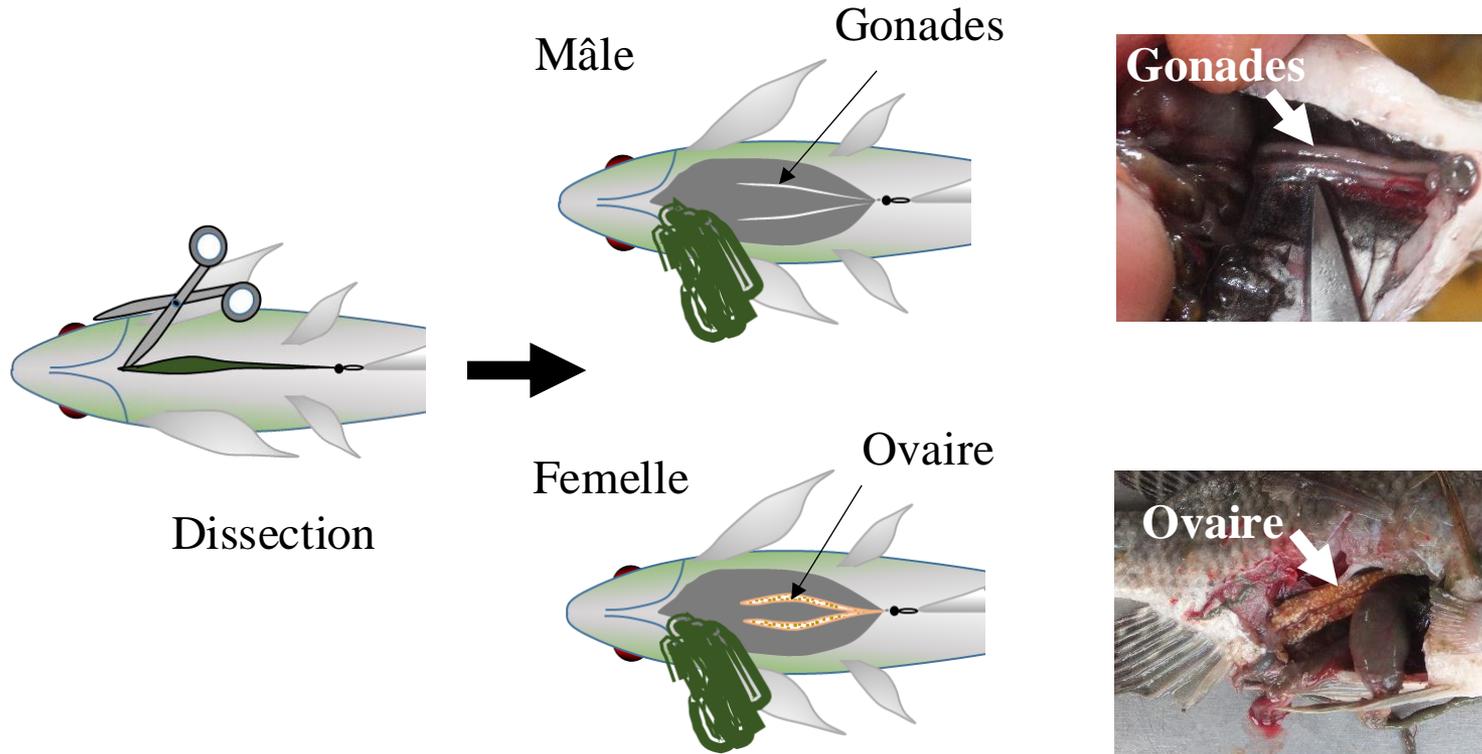


## ➤ Pêche et pesage des alevins



Le nombre d'alevins est compté sous sédation dans une solution de 1 g de poudre de clou de girofle pour 10 L d'eau. Le poids moyen est estimé à partir des sous échantillons de 20 poissons. Le nombre total d'alevins est estimé à partir du rapport de la biomasse totale des poissons et du poids moyen des poissons (voir p. 45)

### 3. Vérification du sexe par dissection



- Vérifier le sexe de 100 poissons pesant chacun plus de 10 g
- Le traitement hormonal est réussi si le taux de mâle est  $\geq 95 \%$

# **X. Transport des poissons**

- 1. Effet du clou de girofle comme sédatif du tilapia**
- 2. Comparaison de l'état des épines des poissons sous et sans sédation**
- 3. Conditionnement des alevins pour le transport**

# 1. Effet du clou de girofle comme sédatif du tilapia

- Le sédatif réduit la consommation d'oxygène et le stress pendant le transport des alevins de 20 g
- L'utilisation de sédatif réduit le risque de fuite d'eau par perforation provoquée par les épines des alevins de 20 g



Clou de girofle

X



Entier

O



Ecrasé

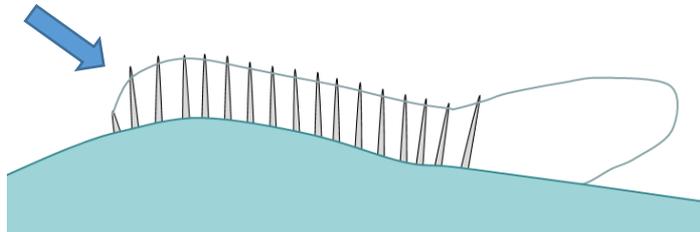
Dose de clou de girofle  
comme sédatif pour les  
alevins de tilapia

**= 1 g / 10 L d'eau douce**

## 2. Comparaison de l'état des épines des poissons sous et sans sédation

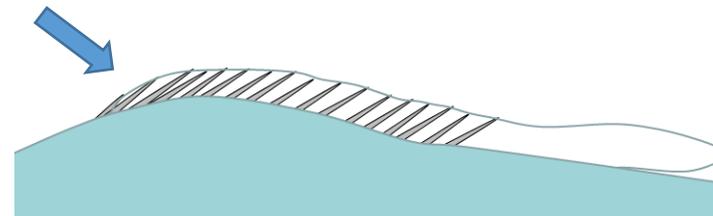
Les épines de la nageoire dorsale des poissons stressés se dressent et perforent le sac en plastique

Épines de la nageoire dorsale dressées



Sans sédation

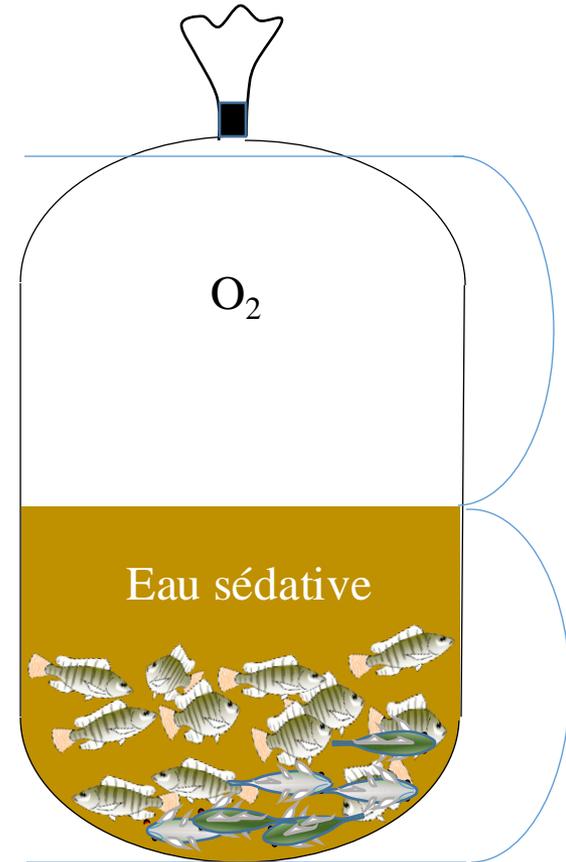
Épines de la nageoire dorsale rabattues



Avec sédation

### 3. Conditionnement des alevins pour le transport

- Les alevins de tilapia sont mis à jeun pendant 24 heures avant d'être transportés. Cela permet d'éviter la pollution de l'eau par les excréments de ces alevins
- Après récolte, ils sont mis dans une bassine contenant de l'eau sédative avec 1 g de poudre de clou de girofle pour 10 L d'eau douce, pendant quelques minutes
- Les alevins de tilapia sous sédation et l'eau sédative sont placés dans un sac en plastique de taille et d'épaisseur appropriées
- La densité des alevins de tilapia dépend de la durée nécessaire au transport. Dans le cas d'alevins de tilapia de 20 g, la densité recommandée est de 250 poissons pour 10 L d'eau sédative pendant 1 à 3 heures, 200 poissons pendant 3 à 8 heures, 150 poissons pendant 8 à 12 heures
- Le sac en plastique contenant des alevins dans l'eau sédative est rempli d'oxygène gazeux avec le même volume d'eau sédative







**Production d'alevins de Tilapia monosexes mâles**  
**Publié par la JICA (Agence Japonaise de Coopération Internationale) / PROVAC-2, Bénin**  
**Tous droits réservés ©2023 JICA / Direction de la Production Halieutique**  
**Imprimé en 2023**

# Production d'alevins monosexes mâles de Tilapia



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,  
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE  
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

