

---

WATER HARVESTING AND AQUACULTURE  
FOR RURAL DEVELOPMENT

---

---

INTRODUCTION A LA PISCICULTURE INTENSIVE  
TROPICALE EN CAGE

---



---

INTERNATIONAL CENTER FOR AQUACULTURE  
AND AQUATIC ENVIRONMENTS  
AUBURN UNIVERSITY

---

## INTRODUCTION

La pisciculture en cage est une méthode permettant d'élever du poisson en conteneurs fermés de tous côtés par des claires-voies qui emprisonnent les poissons mais permettent le passage de l'eau pour éliminer les déchets du métabolisme. Les cages, qui peuvent avoir des formes variées, sont faites de matériaux tels que bambous, lattes de bois, fil de fer, nylon ou autres matières synthétiques. Des supports peuvent tenir la cage à la surface de l'eau, ou au-dessus du sol. (Figure 1)

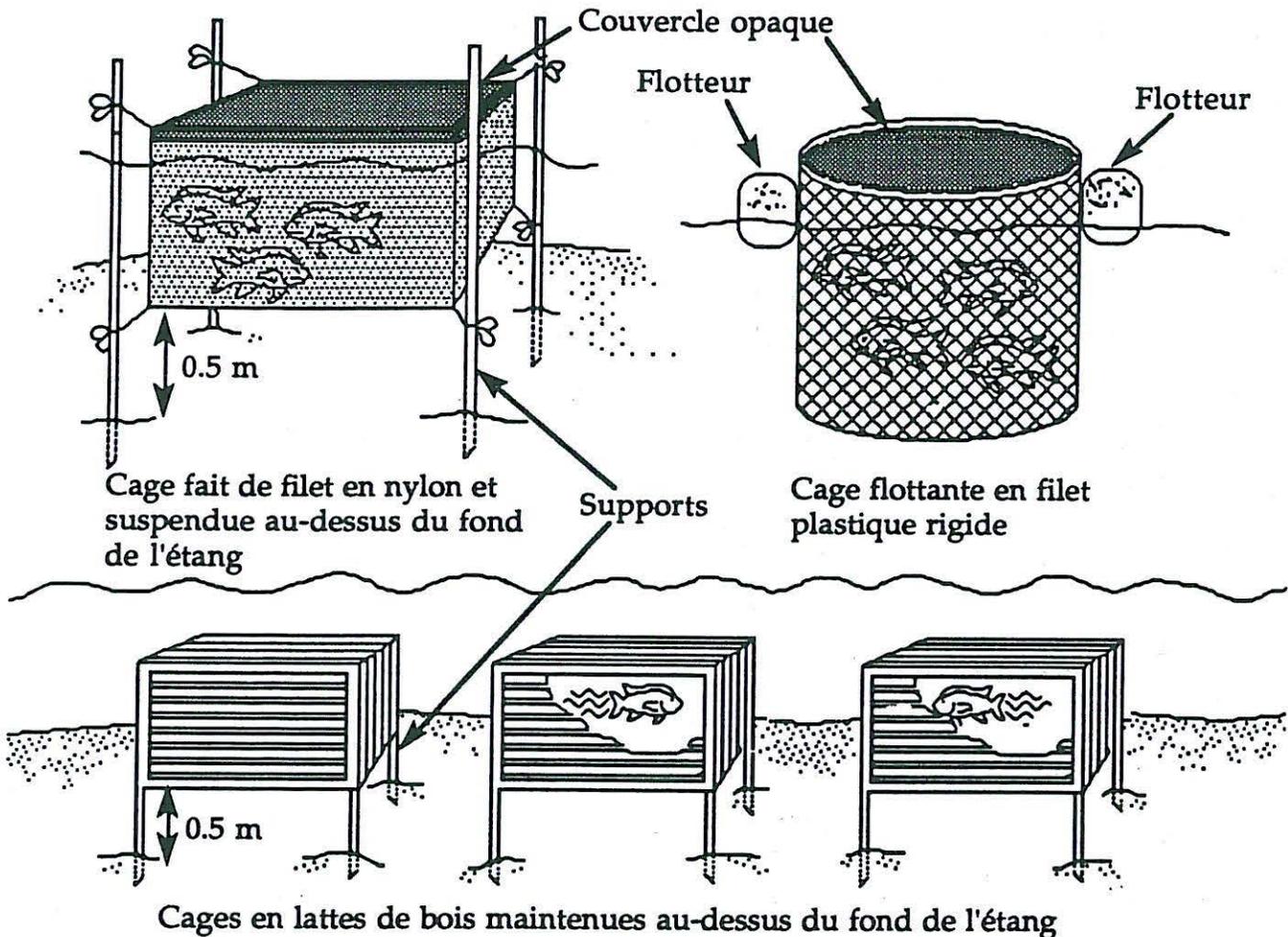


Figure 1: Exemples de cages faites de matériel divers positionnées sur ou au-dessus du fond.

La pisciculture en cage a commencé en Asie du Sud Est pour permettre aux pêcheurs de garder les poissons pêchés vivants pour de courtes périodes. Le maintien des poissons dans des cages pour en augmenter la taille est d'une technique remontant au début de ce siècle. Aujourd'hui la pisciculture en cage est pratiquée dans de nombreuses régions du monde et est une industrie florissante dans quelques endroits. Les principales considérations et instructions pour la pisciculture en cage dans les étangs et lacs sont décrites dans ce manuel. Toutefois les descriptions détaillées des méthodes de culture en cage selon les différentes espèces de poissons ne seront pas abordées.

## CONSTRUCTION ET INSTALLATION DES CAGES :

La taille des cages varie d'un mètre cube à plusieurs centaines de mètres cubes. Leurs formes sont très variables, mais les plus utilisées sont rectangulaires, carrées ou cylindriques. Les petites cages sont plus faciles à gérer que les grandes et en général sont d'un point de vue économique plus avantageuses par unité de volume. Les directives suivantes seront utilisées pour la pisciculture en cage:

1. Le matériel utilisé pour la construction des cages devra :
  - être durable et solide mais léger
  - permettre un échange complet du volume d'eau toutes les 30 à 60 secondes en utilisant des mailles d'au moins 13 mm.
  - permettre le libre passage des déchets des poissons
  - ne pas stresser ou blesser les poissons
  - être résistant au fouling (encrassement)
  - être bon marché et facilement disponible
  
2. Matériel annexe :
  - un couvercle opaque entièrement ou partiellement amovible pour éviter que les poissons ne sautent hors de la cage et que les oiseaux prédateurs n'y rentrent.
  - un anneau ou un cadre flottant entouré d'un grillage fin dépassant de l'eau de 20 cm et atteignant une profondeur de 40 cm retiendra l'aliment flottant. Dans le cas d'un aliment coulant un plateau couvrant 20 % du fond de la cage avec des côtés de 5 à 15 cm de haut sera utilisé.
  - Pour la construction d'un cadre rigide, il est possible d'utiliser du ferrailage , des tuyaux de PVC ou autres matériels rigides.
  - flotteurs
  - ancrés
  - plates formes ou pontons.
  
3. Emplacement de la cage:
  - dans des endroits permettant une bonne circulation d'eau mais protégés des courants forts et des vagues.
  - ne pas les placer dans des zones stagnantes ou la mauvaise qualité de l'eau peut stresser ou tuer les poissons.
  - les cages peuvent être disposées en lignes espacées entre elles d'au moins 2 mètres.
  - La profondeur de l'eau devra être suffisante pour permettre à la cage d'être au moins à 20 cm (si possible) au dessus du fond de l'étang.
  - L'emplacement devra être accessible pour faciliter l'entretien et l'alimentation.
  
4. Consideration sur la sécurité:
  - les cages seront placées de telle sorte qu'elles puissent être facilement surveillées.
  - des gardes peuvent être nécessaires si le braconnage est un sérieux problème.

## MISE EN CHARGE DES ETANGS ( STOCKAGE DU POISSON):

La densité minimale du poisson recommandée pour les Carpes communes , les Tilapias et les poissons chats est de 80 poissons par mètre cube de cage. Pour les pisciculteurs débutants, la densité maximale recommandée sera égale au nombre de poissons dont le poids total à la récolte sera de 150 kg par mètre cube de cage. (Schmittou, 1991). Le poids individuel minimal des alevins sera de 15 g. Un poisson de 15 g. ne pourra pas passer au travers d'un filet à mailles de 13 mm. Des poissons plus gros peuvent être introduits dans les cages. Le taux de survie dans les cages bien situées et bien gérées est habituellement de 98 à 100 %. A moins que des mortalités supérieures ne soient envisagées. Aucun ajustement n'est nécessaire pour calculer la densité de stockage.

Exemple de calcul du nombre de poissons à stocker dans une cage:

Considérons qu'un agriculteur veuille récolter des poissons de 500 g. d'une cage d'un mètre cube.

$$\begin{aligned}\text{Nombre de poissons à récolter} &= \frac{\text{poids total de poissons à la récolte}}{\text{poids moyen du poisson à la récolte}} \\ &= \frac{150 \text{ kg/m}^3}{0.5 \text{ kg}} = 300 \text{ poissons/m}^3\end{aligned}$$

Pour un agriculteur désirant récolter des poissons d'un poids moyen de 200 g. le nombre de poissons à stocker sera:

$$\text{Nombre de poissons à stocker} = \frac{150 \text{ kg/m}^3}{0.2 \text{ kg}} = 750 \text{ poissons/m}^2$$

La biomasse maximale d'un plan d'eau limite le poids de poissons qui peut y être élevé. Stocker un nombre de poissons trop important stressera le poisson et provoquera maladies, mortalité, réduction du taux de conversion alimentaire, du taux de croissance et des profits. Généralement 1000 mètres carrés de plan d'eau supporteront 400 kgs de poissons. Il est donc possible de calculer le nombre maximal de poissons qui peut être stocké dans une cage pour s'assurer que le poids total du poisson à la récolte n'atteindra pas la biomasse maximale du plan d'eau

$$\text{Volume maximal des cages (m}^3\text{)} = 2,6 S^*$$

où:

S = surface totale du plan d'eau (milliers de m<sup>2</sup>)

\* La constante 2,6 est calculée ci-dessous

$$\frac{400 \text{ kg} / 1.000 \text{ m}^2 \text{ d'étang}}{150 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ de cage}}$$

La survie des alevins dépend de nombreux facteurs. Les poissons ne doivent pas être stressés pendant la manipulation, le transport et le stockage pour qu'ils restent en bonne santé. La mortalité des poissons après la mise en charge dépend de la température de l'eau. La survie des poissons chats et des carpes est meilleure quand ils sont stockés à des températures de 15 °C ou moins. La survie des tilapias est la meilleure quand ils sont stockés entre 20 et 22° C.

## ALIMENTATION DES POISSONS EN CAGE

Les poissons doivent être nourris journalièrement d'une quantité suffisante d'aliment de bonne qualité. Les poissons non filtreurs tenus en cage n'ont pas accès à la nourriture naturelle de l'étang et ont besoin d'une alimentation complète. Du matériel simple peut être construit pour rendre l'alimentation en cage plus facile. Des anneaux flottants sont utilisés pour retenir l'aliment flottant dans les cages (Figure 2). Des plateaux peuvent faire partie de la cage ou être posés sur le fond de la cage pour retenir les granulés qui coulent. Le tableau 1 mentionne les points importants à considérer pour l'alimentation des poissons en cage.

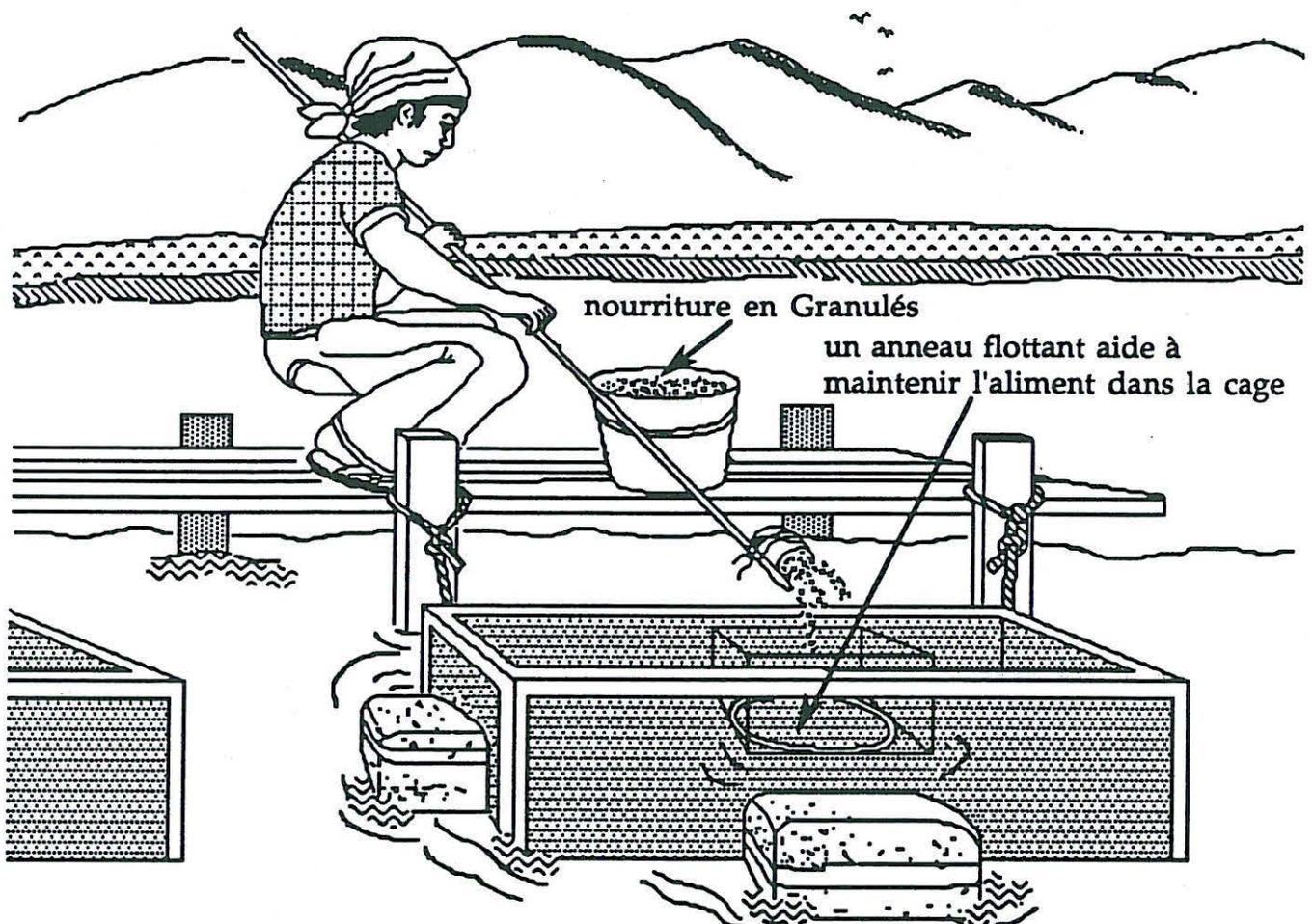


Figure 2: Distribution des granulés flottants avec du matériel fait maison

La nourriture devra être utilisée en 4 à 6 semaines après sa fabrication. Il est préférable d'acheter l'aliment d'un fabricant réputé. Les aliments peuvent être fabriqués par les agriculteurs en utilisant des sous produits agricoles. Pour de plus amples informations pour la fabrication des aliments voir " l'Alimentation du Poisson" dans cette série.

**Table 1: Considérations et recommandations pour l'alimentation des poissons en cages.**

<u>Considérations</u>	<u>Recommandations</u>
1. Alimentation journalière	- 3 % du poids de poisson, réajusté hebdomadairement en fonction de la croissance du poisson
2. Comportement alimentaire	- la nourriture devra être consommée en 15 minutes
3. heure d'alimentation préférable	- 8:00 AM à 4:00 PM
4. nombre de distributions d'aliment par jour	- deux, 6 à 8 heures d'intervalle
5. % de protéines dans la nourriture: poissons chats	- 32 à 36 % dont 7% de source animale (généralement farine de poisson)
carpes et tilapias	- 28 à 30 % dont 5% de source animale (généralement farine de poisson)
6. Alimentation	
La quantité maximale d'aliment dépend énormément de la qualité de l'eau. Sans aération d'urgence ou d'échange d'eau le taux d'aliment peut varier de 25 à 70 kg /jour/ha d'eau. Avec aération et échange d'eau le maximum peut être du double ou du triple. Les quantités suivantes seront recommandées comme règles générales.	
Quantité maximale d'aliment sans aération d'urgence pour des plans d'eau avec des cages:	
	<u>carpes</u> -
27 kg d'aliment/jour/hectare d'eau	<u>tilapias</u> - 37.5
kg d'aliment/jour/hectare d'eau	
Quantité maximale d'aliment avec aération d'urgence pour des plans d'eau avec des cages:	
	<u>carpes</u> -
60 kg d'aliment/jour/hectare d'eau	<u>tilapias</u> - 80.5
kg d'aliment/jour/hectare d'eau	
7. Type d'aliment	- granulés flottant et coulant

## CONSIDERATION SUR LA QUALITE DE L'EAU

Des poissons stockés à haute densité en cage ont besoin d'une alimentation en quantité et de qualité correctes pour survenir à leur croissance. Quand l'aliment est distribué il est nécessaire qu'il y ait échanges d'eau pour apporter de l'oxygène dans la cage et enlever les déchets produits par le poisson. L'élimination des déchets est critique durant les périodes de l'année où les températures sont élevées et la circulation de l'eau due à l'action du vent est minimale. En de telles périodes, l'eau aux alentours des cages peut présenter un manque d'oxygène. Ceci est particulièrement vrai quand des aliments non consommés et des déchets des poissons s'accumulent sous les cages. L'oxygène est alors consommé par la décomposition bactérienne et par la respiration des poissons, atteignant un niveau bas critique.

L'élimination des déchets peut être facilitée par les pratiques suivantes : 1) Utilisation de filets à mailles larges pour faciliter l'échange d'eau. Placer les cages dans des endroits où une brise facilite la circulation de l'eau à travers les cages. 2) Un échange d'eau équivalent au volume de la cage toutes les 30 à 60 secondes est idéal. Placer la plus grande longueur de la cage perpendiculairement aux vents dominants pour faciliter les échanges d'eau. 3) Suspendre la cage de telle sorte qu'il y ait une distance minimale de 50 cm entre le fond de la cage et le fond de l'étang. 4) L'alimentation ne devra pas excéder la quantité consommée par le poisson en 15 minutes. Si le poisson ne consomme pas la nourriture en 15 minutes ou s'arrête de s'alimenter, réduire ou arrêter l'alimentation jusqu'à ce que le poisson prenne la nourriture

Les cages peuvent s'encrasser (Figure 3). ce qui est un problème plus important en eau de mer qu'en eau douce ou saumâtre. L'encrassage est produit par des organismes qui s'attachent à la cage et réduisent les échanges d'eau. Les agents marins du fouling comportent les algues, les huîtres, les palourdes et les bernacles. Des agents spéciaux anti fouling peuvent être achetés et appliqués sur les cages avant leur immersion dans l'eau. Ces agents peuvent être onéreux et difficiles à se procurer. En eaux douces un contrôle biologique peut être effectué en stockant 1 à 3 carpes communes ou tilapias par mètre cube de cage. Ces poissons broutent les algues et organismes divers qui poussent sur les mailles de la cage. Un contrôle mécanique peut être effectué en changeant de cage toutes les 2 semaines et en les laissant sécher au soleil. Ceci est particulièrement facile lorsque les cages sont en matériaux flexibles, l'extérieur d'une cage peut être aussi nettoyé manuellement de temps en temps.



Figure 3: Organismes contribuant au biofouling attachés à la cage (Colonie de *Bryozoaires*) .

### PRODUCTION DE POISSONS EN CAGES

Le poids de poisson produit en cage dépend de plusieurs facteurs dont l'espèce de poissons , densité de mise en charge, la taille des poissons à la mise en charge, la durée de l'élevage, la taille des cages, la qualité de l'eau et la qualité de l'aliment. Tous chiffres concernant les récoltes de poisson ne devront pas être considérés comme représentatifs à moins que les informations détaillées sur la production ne soient fournies.

De nombreuses études ont été faites avec des cages; des données sur la récolte et les conditions d'élevage sont présentées ci-dessous

Table 2: production de poissons réalisée en cages de 1-m<sup>3</sup> en Indonésie.<sup>a</sup>

Lac d'eau douce oligotrophique <sup>b</sup>

Espèces	Densité de mise en charge	Taille moyenne des poissons à la mise en charge	Durée de l'élevage	Récolte moyenne	poids moyen à la récolte
	poissons/m <sup>3</sup>	(g)	(Jours)	(Kg)	Taille (g)
CC	140	450	40	88	628
CC	280	450	40	176	630
CC	560	450	40	337	602
CC	400	76	97	167	417
CC	400	55	160	204	514
CC	600	55	160	289	489
CC	400	25	183	149	396
CC	600	25	183	215	381

Lac d'eau douce mesotrophie <sup>c</sup>

Espèces	Densité de mise en charge	Taille moyenne des poissons à la mise en charge	Durée de l'élevage	Récolte moyenne	poids moyen à la récolte
	poissons/m <sup>3</sup>	(g)	(Jours)	(Kg)	Taille (g)
CC	200	102	100	99	495
CC	300	104	100	140	466
CC	400	105	100	180	451
RT	250	20	100	97	389
RT	375	22	100	134	357
RT	500	32	100	176	352

Baie marine d

Espèces	Densité de mise en charge	Taille moyenne des poissons à la mise en charge	Durée del'élevage	Récolte moyenne	poids moyen à la récolte
	poissons/m <sup>3</sup>	(g)	(Jours)	(Kg)	Taille (g)
RT	250	15	90	50	221
RT	500	18	90	85	202
RT	750	14	90	101	165

Etang d'eau saumatre

Espèces	Densité de mise en charge	Taille moyenne des poissons à la mise en charge	Durée del'élevage	Récolte moyenne	poids moyen à la récolte
	poissons/m <sup>3</sup>	(g)	(Jours)	(Kg)	Taille (g)
MF	75	33	75	11	191
MF	125	33	75	11	173
MF	175	33	75	17	167

Legend of fish species

CC = Carpe Commune (Cyprinus carpio)  
 RT = Tilapia rouge  
 MF = Milkfish (Chanos chanos)

Notes

a Reproduced from Schmittou, 1991  
 b-d granulés coulant à 28-30 % de proteine  
 e aucune alimentation

## BIBLIOGRAPHIE

Beveridge, M. 1987. Cage aquaculture. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England.

Schmittou, H. 1991. Guidelines for Raising Principally Omnivorous Carps, Catfishes and Tilapias in Cages Suspended in Freshwater Ponds, Lakes and Reservoirs. In: Proceedings of the People's Republic of China Aquaculture and Feed Workshop. Akiyama, D., Editor. 1989. American Soybean Association, Singapore. P 24 - 42.

La publication de ces manuels techniques, traduits de l'anglais par Dr. Jean-Yves Mével dans le cadre des activités du Centre International pour l'Aquaculture, a été possible grâce aux subventions de l'Agence pour le Développement International des Etats Unis d'Amérique.

Les informations contenues dans ces manuels sont à la disposition du public.

Les communications concernant les brochures "Water Harvesting and Aquaculture" devront être adressées à:

Alex Bocek, Editor  
Water Harvesting and Aquaculture Project  
Swingle Hall  
Auburn University, Alabama 36849-5419 USA

Suzanne Gray, Illustrator