
RECOLTE DE L'EAU ET AQUACULTURE
POUR LE DEVELOPPEMENT DES ZONES RURALES

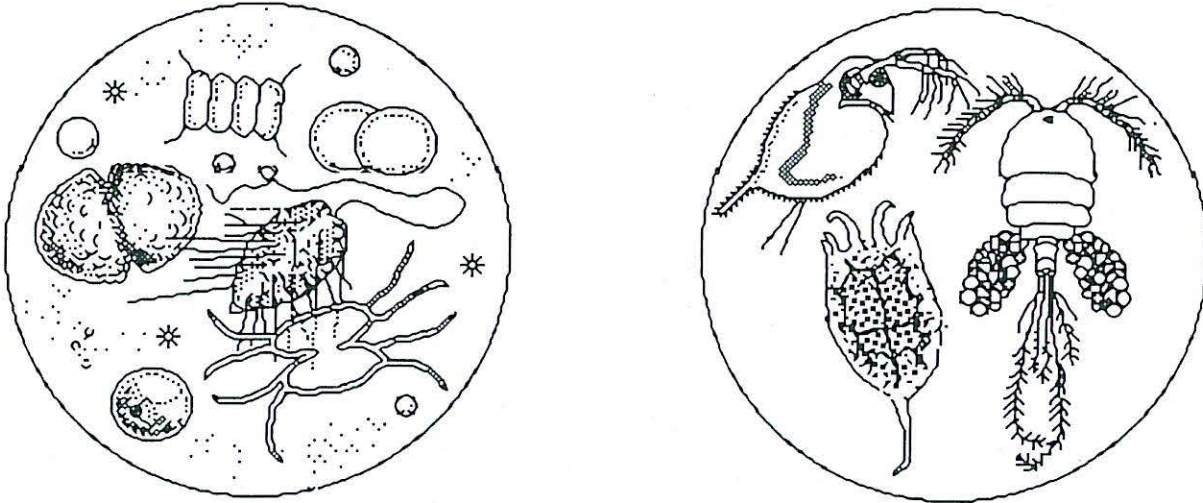
L'ALIMENTATION DU POISSON



INTERNATIONAL CENTER FOR AQUACULTURE
AND AQUATIC ENVIRONMENTS
AUBURN UNIVERSITY

INTRODUCTION

Le poisson grandit rapidement et reste en bonne santé s'il dispose d'une nourriture suffisante et de qualité. Les organismes vivants, qui constituent une nourriture naturelle pour le poisson, se développent dans l'eau où vit celui-ci. Le phytoplancton (plantes microscopiques), le zooplancton (animaux microscopiques), les insectes et certaines plantes constituent tous des exemples d'aliments naturels (Figure 1). La fertilisation favorise leur développement.



Phytoplancton

Zooplancton

Figure 1: Les aliments naturels du poisson peuvent satisfaire totalement ses besoins alimentaires.

Quand les aliments naturels ne sont pas disponibles en quantité suffisante pour procurer au poisson la nourriture nécessaire pour sa croissance, on peut apporter, à intervalles réguliers (par jour, par semaine, etc.) des aliments fabriqués ou cultivés hors de l'étang piscicole. Ces aliments constituent un complément à la nourriture naturelle. Ils ne constituent pas un aliment complet, et ne suffiraient pas à la croissance du poisson en l'absence d'aliments naturels. Les éléments nutritifs essentiels sont fournis par les organismes aquatiques. Quelques exemples d'aliments complémentaires pour le poisson: aliments du commerce pour les poulets et les porcs, son de riz, feuilles de manioc, déchets de cuisine, tourteaux oléagineux ou autres produits et sous-produits agricoles.

Si la nourriture naturelle fait défaut, il faut donner au poisson des aliments fabriqués, de valeur nutritive complète, contenant tous les éléments nutritifs et les vitamines essentiels. Ce type d'alimentation est utilisé dans les systèmes d'élevage intensif de haute technologie, qui sont inapplicables normalement dans les programmes de développement rural, et ne sera pas traité dans le présent manuel.

PREPARATION D'ALIMENTS COMPLEMENTAIRES POUR LE POISSON

Il est parfois possible de se procurer, dans certains pays en voie de développement, des aliments complémentaires fabriqués. Les conditions économiques locales déterminent si

leur emploi est profitable. Les éleveurs peuvent employer d'autres aliments moins coûteux. Le tableau 1 fournit une liste d'ingrédients pouvant être utilisés, seuls ou en mélanges, comme aliments complémentaires. Il y aura lieu d'observer quelques règles pour la préparation des ingrédients du Tableau 1 (Figure 2).

1) Utiliser des ingrédients broyés quand cela est possible. Les préparations à base de feuilles seront séchées au soleil ou dans un four, avant broyage.

2) Les ingrédients seront mesurés et mélangés soigneusement dans les proportions désirées.

3) Les aliments secs, tels que son de riz, maïs pilé et poudre de feuilles peuvent être conservés pendant plusieurs semaines dans un endroit frais et sec. Des rations pourront être prélevées selon les besoins.

4) Les aliments mouillés seront préparés chaque jour, en ajoutant environ 350 ml d'eau par Kg d'ingrédients, de façon à obtenir un mélange pâteux. Cette préparation pourra être répartie dans des sacs ou récipients plastiques, selon les quantités à distribuer le matin et l'après midi. Le mélange sera émietté avant d'être distribué au poisson.

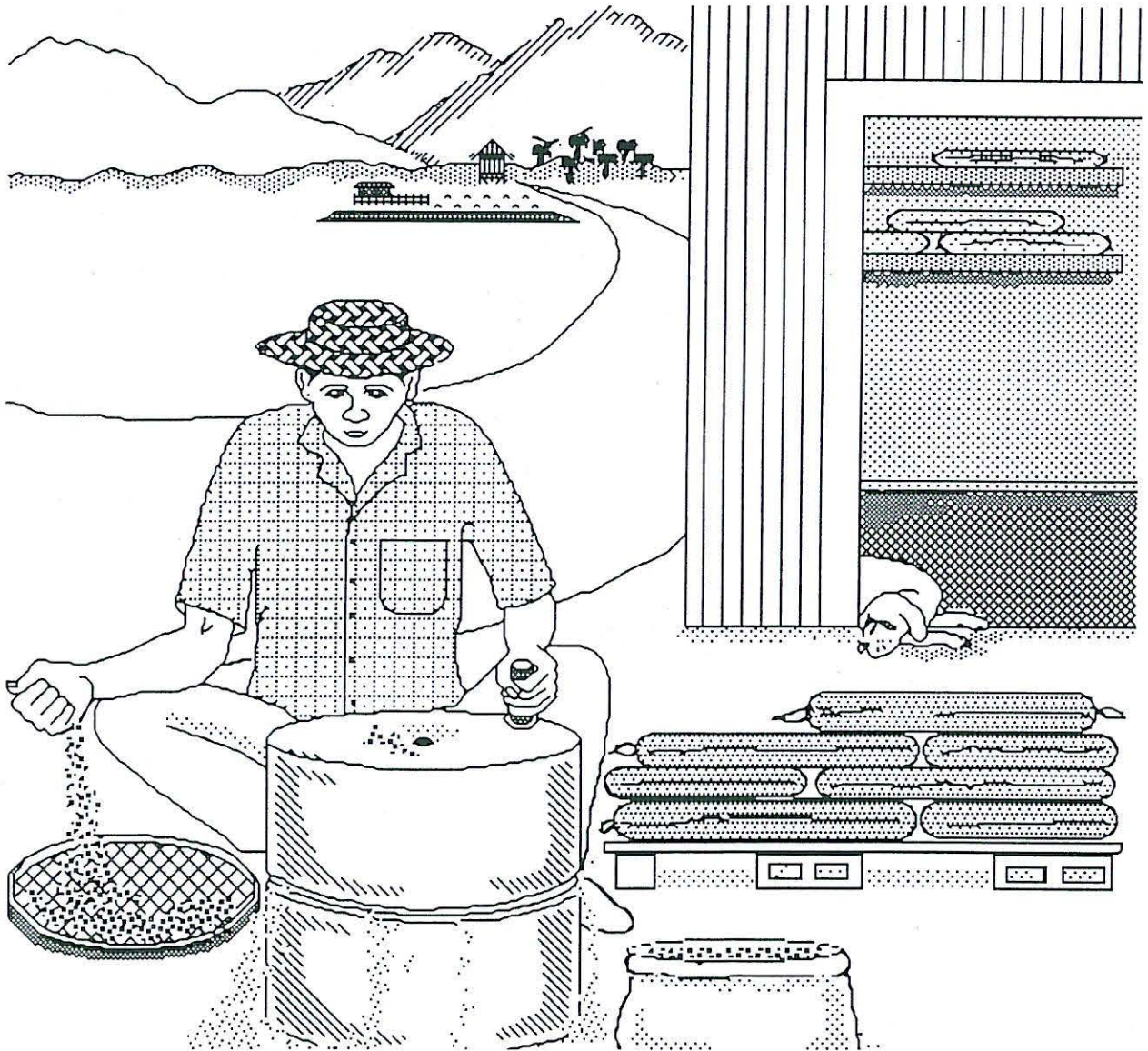


Figure 2: Broyage et entreposage des ingrédients.

Tableau 1: Ingrédients utilisables comme aliments complémentaires, avec leur teneur en protéines naturelles et le taux de conversion alimentaire théorique.

Ingrédients	Pourcentage de matière sèche	Pourcentage de protéines naturelles	Taux de conversion
<u>Sous-produits agricoles</u>			
Noix de coco, (copra) broyé	91	21	-
Poudre de pulpe de café	87	12	46
Poudre de graine de coton	91	41	4
Mélasses de canne à sucre déshydratée	94	10	-
Déchets de poisson, salés, séchés	-	36	-
Fumier de volaille séché avec litière	89	22	-
Sang frais (coagulé)	-	12	-
Abats frais	-	12	6
Son de riz	91	10	5
Son de blé	89	15	5
<u>Produits animaux en poudre</u>			
Sang en poudre	92	80	2
Farine de crabe	92	-	-
Farine de poisson	92	65	2
<u>Aliments du commerce</u>			
Aliment de démarrage pour poulets	-	25	4
<u>Feuilles fraîches</u>			
Feuilles bananier	-	-	25
Feuilles de manioc	-	6	15
Feuilles de cocoyam	-	2	20
Feuilles de patate douce	-	2	20
<u>Tourteaux d'oléagineux</u>			
Tourteau de noix de palme	-	19	8
<u>Produits fermiers</u>			
Feuilles de luzerne pulvérisées	92	17	-
Feuilles de manioc	88	2	18
Poudre de cocoyam	-	3	-
Haricots concassés et pois sauvages	-	24	2
Graines de soja séchées et pilées	90	48	-
Termites fraîches	-	15	7
Préparation de banane verte /plantain	-	6	-
Pomme de terre séchée et broyée	91	8	-
Maïs pilé	88	9	5
Millet pilé	90	12	5
Paddy pilé	89	8	-
Sorgho pilé	88	11	5
Feuilles de Lucaena pulvérisées	92	27	-
Extrait d'arachide	93	48	5
Tourteau de soja	90	45	4
Patate douce écrasée	-	1	-
Farine de blé (blanche)	88	12	7
Ignames broyées	-	3	-
<u>Levure</u>			
Déchets de brasserie (secs)	93	44	10

Le taux de conversion figurant au Tableau 1 indique le poids d'aliments secs nécessaire pour produire une unité de poids de poisson. Un taux de conversion faible signifie que le poisson transformera plus efficacement les aliments en chair. Un taux élevé indique une transformation moins efficace. Par exemple il faut 4 à 6 Kg de maïs pilé, mais 10 à 20 Kg de feuilles fraîches de manioc pour obtenir 1 Kg de chair de poisson.

CHOIX DES ALIMENTS

Pour compléter l'alimentation naturelle disponible dans l'étang, on peut donner au poisson un aliment constitué d'un seul ingrédient. Mais on améliorera la qualité de ces aliments complémentaire en mélangeant des ingrédients différents. Les poissons devraient bien grossir avec une nourriture contenant 20 à 30 % de protéines naturelles, dont 7 à 10 % seront d'origine animale. Une teneur de 20 à 25 % de protéines convient lorsque les aliments naturels abondent et que la densité de population du poisson est faible. Pour une production à but commercial, où la densité de population du poisson est plus élevée, il sera préférable de choisir une teneur en protéines égale ou supérieure à 30 %.

Pour préparer une nourriture complémentaire, choisir dans le Tableau 1 les ingrédients qui, mélangés, donneront la teneur en protéines naturelles désirée. S'enquérir auprès des négociants et éleveurs de volaille, de bétail, des ingrédients disponibles sur place. Deux méthodes simples permettent de déterminer quelles quantités de chaque ingrédient choisi devront être utilisées pour préparer une nourriture complémentaire offrant la teneur en protéines voulue. La méthode par tâtonnements, et la méthode du carré de Pearson sont décrites ci-dessous.

Méthode 1: Méthode par tâtonnements.

1) Dans le Tableau 1, choisir une combinaison d'ingrédients qui permettra d'obtenir un aliment contenant 25 à 30 % de protéines:

<u>Ingrédients</u>	<u>Quantité d'ingrédients (Kg)</u>	<u>% de protéines</u>	<u>Total de protéines dans l'aliment (kg)</u>
Son de riz	47	10	4,7
Copra	10	21	2,1
Feuilles de Lucaena pulvérisées	7	27	1,9
Tourteau de soja	28	45	13,4
<u>Farine de poisson</u>	<u>8</u>	65	<u>5,2</u>
Totaux	100		27,3

Cet aliment, qui contient 27,3 Kg de protéines si l'on mélange 100Kg des ingrédients choisis comme indiqué, présente donc une teneur en protéines d'environ 27%, obtenue par la formule: $(27,3/100) \times 100 = 27,3\%$.

Méthode 2: Carré de Pearson.

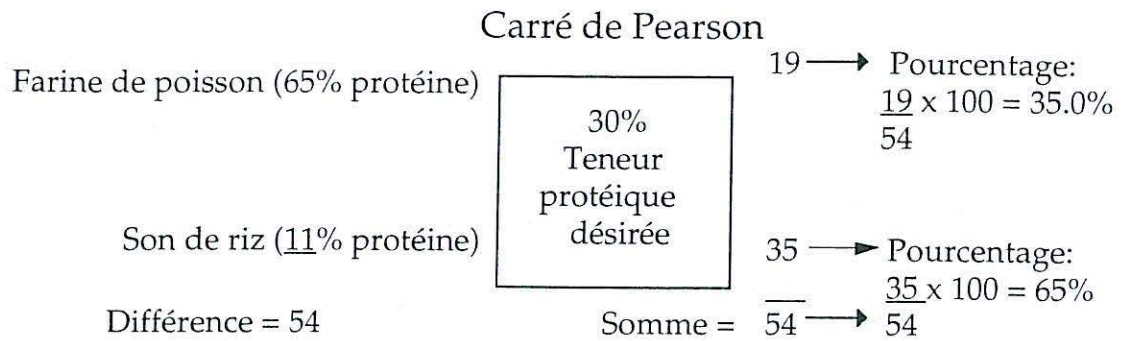
Cette méthode est utilisable avec 2 ingrédients ou plus. Elle est préférable à la méthode par tâtonnements. Les exemples qui suivent montrent comment établir la formule d'un aliment à partir de 2 ingrédients ou plus.

Exemple 1: Deux ingrédients.

Trouver les proportions de son de riz et de farine de poisson pour obtenir un aliment contenant 30% de protéines.

- 1) Dessiner un carré (voir diagramme page suivante).
- 2) Incrire dans le carré la teneur protéique désirée. Dans le cas présent 30%.
- 3) Aux deux angles gauches du carré, inscrire le nom des deux ingrédients avec leur teneur respective en protéines.
- 4) Calculer la différence entre les teneurs en protéines des deux ingrédients (65 et 11) et la noter (54) près du coin gauche inférieur du carré.
- 5) Soustraire la teneur en protéine désirée (30%) de la teneur en protéine de chaque ingrédient, et noter le résultat à l'angle diagonalement opposé à chaque ingrédient. Ignorer les signes + ou -. La différence entre la teneur en protéine du son de riz et celle de l'aliment (19) indique la quantité de farine de poisson nécessaire. La différence entre farine de poisson et aliment (35) indique la quantité de son de riz nécessaire.
- 6) Additionner les différences obtenues aux angles de droite du carré (19 et 35) et inscrire la somme (54) près de l'angle inférieur droit. Cette somme doit être égale à la différence de teneurs en protéines inscrite près de l'angle inférieur gauche du carré.
- 7) Diviser la somme obtenue au paragraphe 6, (soit 54) par chacune des différences trouvées à ce même paragraphe, (soit 19 et 35), et multiplier chaque résultat par 100 pour obtenir le pourcentage de chaque ingrédient nécessaire à la préparation de l'aliment.

Ainsi, 35Kg de farine de poisson et 65 Kg de son de riz sont mélangés pour obtenir 100 Kg d'aliment contenant 30% de protéines. On peut aussi désigner cet aliment comme étant composé de 35% de farine de poisson et 65% de son de riz.



Exemple 2: Trois ingrédients ou plus.

Dans cet exemple, trouver les proportions de tourteau de soya, de maïs pilé et de feuilles de manioc nécessaires pour préparer un aliment pour poisson ayant une teneur en protéines de 30%.

1) Dessiner un carré et inscrire à l'intérieur la teneur en protéines désirée (voir diagramme page suivante).

Classer les ingrédients en deux groupes: source d'énergie (moins de 20% de protéines) et complément de protéines (plus de 20% de protéines).

Calculer la teneur moyenne en protéines (P) de chaque groupe d'ingrédients (Tableau 1).

Complément de protéines	Farine de poisson	=	65 % P	
	Tourteau de soya	=	45 % P	
	Total		=	110 % P
	Moyenne: 110/2	=	55 % P	
Source d'énergie	Maïs pilé	=	9 % P	
	Farine de manioc	=	2 % P	
	Total		=	11 % P
	Moyenne	=	5,5 % P	

4) Inscrire les moyennes obtenues dans les deux angles gauches du carré.

5) Calculer la différence entre les teneurs en protéines des deux groupes d'ingrédients, et l'inscrire près de l'angle gauche inférieur du carré. La différence, dans le cas présent, est de 49,5.

6) Soustraire la teneur en protéines désirée (30%) de la teneur moyenne de chaque groupe d'ingrédients, et inscrire les résultats respectifs aux angles diagonalement opposés. Ignorer les signes + ou -. On obtient ainsi 25 pour le groupe complément de protéines et 24,5 pour le groupe source d'énergie.

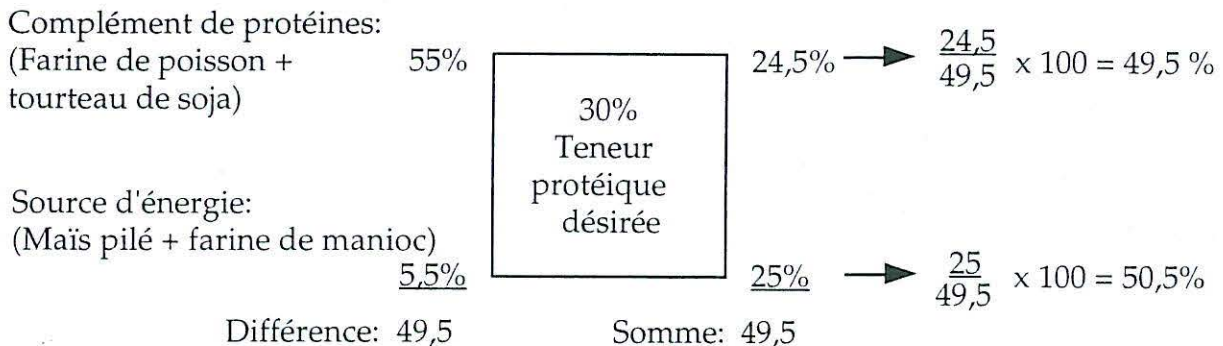
7) Additionner les chiffres trouvés au paragraphe 6 et inscrire le résultat près du coin droit inférieur du carré. Dans le cas présent, on obtient 49,5 à gauche et 49,5 à droite.

8) Diviser le chiffre de gauche (49,5) par chacun des chiffres obtenus au paragraphe 6 (24,5 et 25) puis multiplier par 100 pour déterminer les pourcentages de complément de protéines et de source d'énergie. Les chiffres respectifs sont 49,5 et 50,5 %.

9) Une moitié du complément de protéines (24,75 %) est fournie par la farine de poisson, l'autre moitié par le tourteau de soja. Une moitié de la source d'énergie (25,25 %) est fournie par le maïs pilé, l'autre moitié par la farine de manioc.

Ainsi, pour préparer 100 Kg d'aliment pour poissons, contenant 30% de protéines, à partir de farine de poisson, tourteau de soja, maïs pilé et farine de manioc, il faudra mélanger:

Farine de poisson: 24,75 Kg
Tourteau de soja: 24,75 Kg
Maïs pilé: 25,25 Kg
Farine de manioc: 25,25 Kg



COMMENT NOURRIR LE POISSON:

L'alimentation du poisson a pour but d'accroître les rendements; elle est particulièrement bénéfique: 1) en l'absence de fertilisation; 2) lorsqu'un étang ne répond pas correctement à la fertilisation; 3) lorsque la densité de population du poisson est élevée; quand le poisson est confiné dans une cage, un enclos ou autre structure; 5) quand le poisson est maintenu en bacs.

La distribution des aliments complémentaires se fera en respectant les règles qui suivent:

REGLE 1: Distribuer toujours les aliments à la même heure et au même endroit.

Le poisson se familiarise et retient l'endroit et le moment où les aliments sont distribués. Normalement, on procédera à deux distributions par jour (Figure 3). Une moitié de la ration quotidienne sera donnée au milieu de la matinée, l'autre moitié au début de l'après midi.

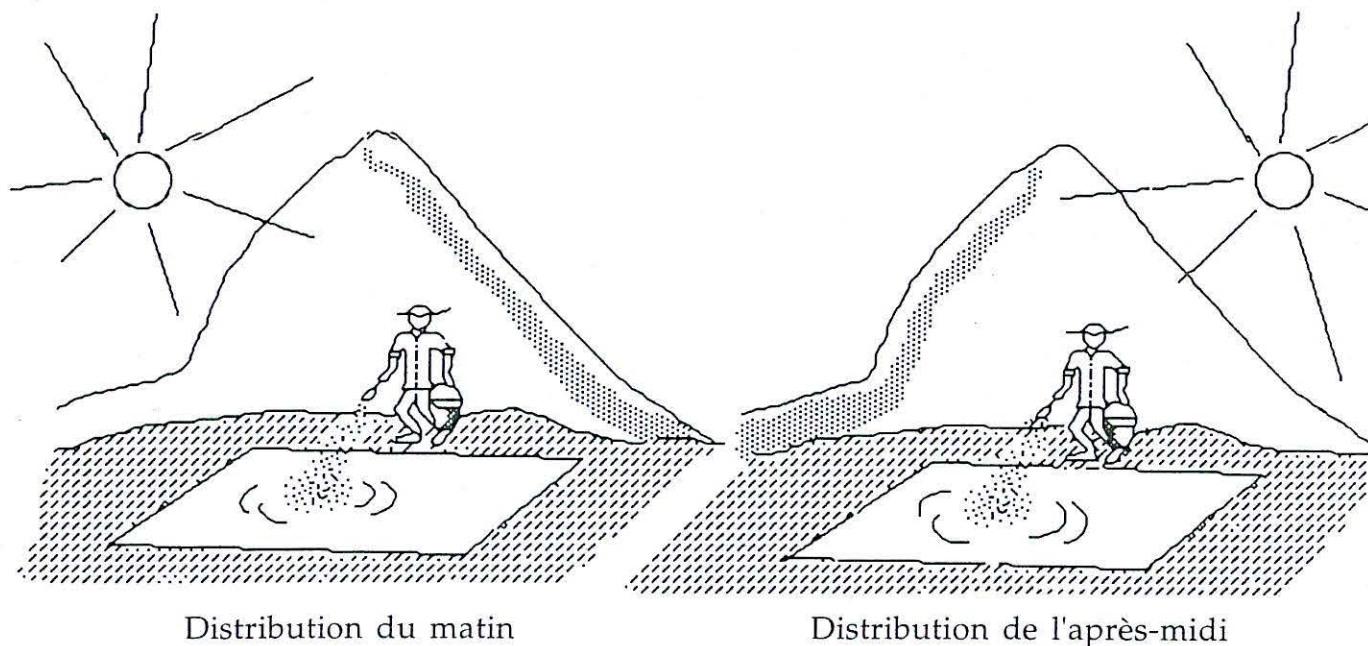


Figure 3: La distribution d'aliments se fait deux fois par jour.

REGLE 2: Ne jamais suralimenter le poisson:

Ne donner que la quantité de nourriture consommable par le poisson en 20 minutes ou moins. Les aliments non consommés pollueraient l'eau et alourdiraient le coût de l'élevage. Lorsqu'ils s'accumulent, les aliments non consommés se décomposent, ce qui peut entraîner une diminution de l'oxygène dissous dans l'eau. Quand cela se produit, on voit généralement le poisson aspirant l'air à la surface, dans les heures qui précèdent le lever du soleil. Le poisson mourra si la concentration d'oxygène devient trop faible (Figure 4). Il faut intervenir pour renouveler ou aérer l'eau de l'étang. Quand le taux d'oxygène dissous est faible, on améliore la qualité de l'eau en supprimant provisoirement les distributions d'aliments. On trouvera ci-après des symptômes de suralimentation.

1) Une incapacité évidente du poisson à consommer la totalité des aliments en 20 minutes. Pour s'en rendre compte, au bout de ce laps de temps, l'éleveur pourra marcher dans la zone de distribution et tâter le fond. S'il déplace une quantité importante d'aliments, cela signifie que ces derniers sont offerts en trop grande abondance. On peut aussi disposer les

aliments sur les plateaux ou des plates formes immergées. Ceux-ci sont relevés après 20 minutes pour mesurer la quantité d'aliments consommée.

2) Une odeur putride quand on remue les sédiments du fond de l'étang.

Une poignée de sédiments prélevée dans la zone de distribution des aliments ne doit pas être noire ni dégager une odeur putride.

3) Une surabondance du phytoplancton: Une suralimentation peut entraîner une telle abondance de plancton qu'un objet immergé ne peut être visible qu'à une profondeur inférieure à 25 cm. Ceci constitue pour l'éleveur un avertissement d'une possible suralimentation.

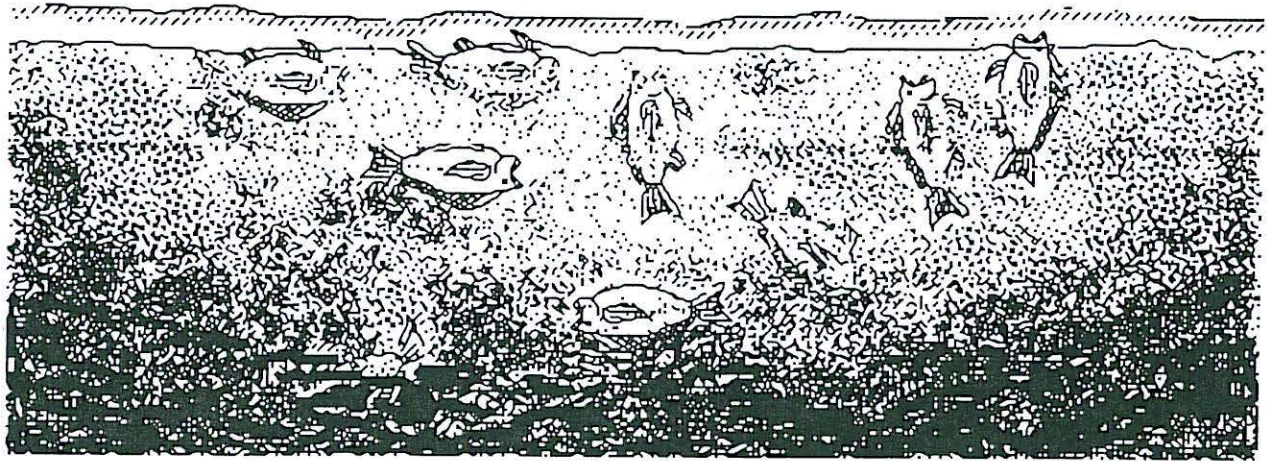


Figure 4: La suralimentation peut tuer le poisson.

REGLE 3: Ne pas distribuer d'aliments le jour de la récolte.

Cesser d'alimenter le poisson 24 à 48 heures avant la récolte (Figure 5). Cela lui permet de vider ses intestins, et le rend plus apte à survivre au stress des manipulations et du transport. En outre on économise des aliments.

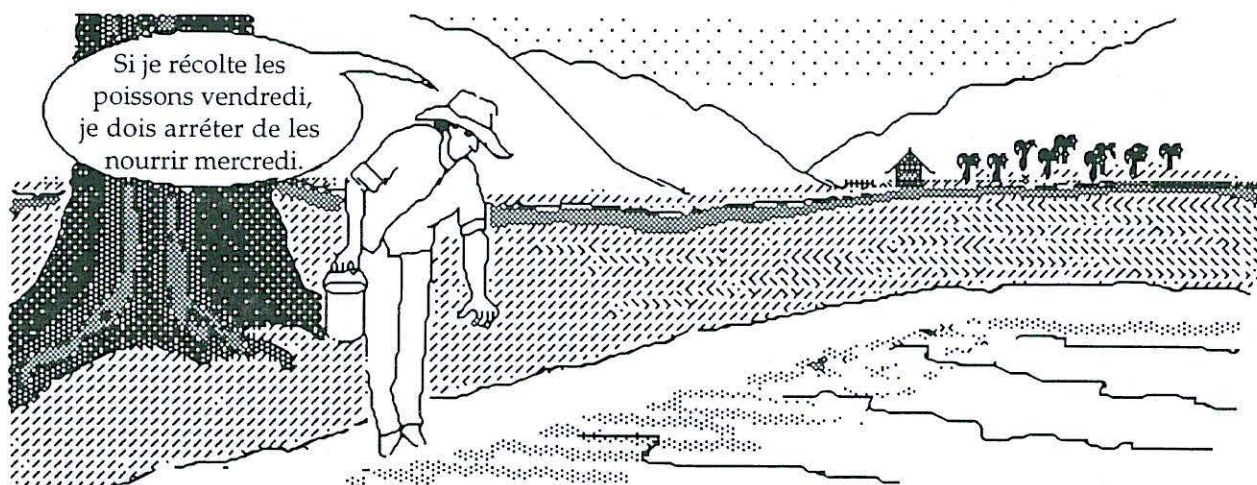


Figure 5: Prévoir à quel moment on cessera toute alimentation avant la récolte.

QUANTITE D'ALIMENTS A DISTRIBUER:

Les rations alimentaires peuvent être ajustées chaque mois en évaluant la biomasse des poissons de l'étang. On peut évaluer cette biomasse de plusieurs façons. La façon la plus précise consiste à capturer un petit nombre de poissons et à les peser. On obtient la biomasse dans l'étang en multipliant le poids moyen des spécimens par le nombre total de poissons. Cette méthode exige que l'éleveur possède une balance précise, et tienne des données précises sur le poids des poissons et sur leur nombre.

Une autre façon d'ajuster les rations consiste à supposer un taux de croissance du poisson, basé sur l'expérience. Toutefois les taux de croissance varieront selon la quantité d'aliments naturels disponible dans l'étang, le type et la quantité d'aliments complémentaires distribués, les espèces et la taille des poissons, la densité de la population de poissons et la température de l'eau.

Le Tableau 2 indique, en pourcentage du poids vif, la quantité d'aliments à donner à des tilapias d'une taille déterminée. Ce tableau peut être utilisé comme un guide approximatif pour déterminer les rations alimentaires, comme dans l'exemple qui suit.

Exemple de calcul des rations selon le Tableau 2:

Un éleveur prélève au filet des poissons échantillons de son étang, et calcule que la longueur moyenne de ses poissons est d'environ 15,5 cm. Le poids moyen de chaque poisson serait (d'après le Tableau 2) d'environ 85 g. Si l'éleveur possède 350 poissons dans son étang, et s'il leur donne chaque jour 4,0% de leur poids vif en aliments, il devra distribuer environ 1,2 Kg de nourriture.

Calcul:

$(350 \text{ poissons} \times 85 \text{ g par poisson}) \times 0,04 \text{ du poids vif/jour} = 1190 \text{ g d'aliments soit environ } 1,2 \text{ Kg/jour.}$

Tableau 2: Rapport approximatif longueur/poids pour le tilapia et rations correspondantes.

Taille du poisson (cm)	Poids individuel moyen du poisson (g)	Pourcentage du poids vif à distribuer par jour
2,0	1	-----
3,0	5	
7,5	10	
9,5	20	5%
11,0	30	
12,0	40	
13,0	50	-----
14,0	60	
14,5	70	
15,0	80	4%
16,0	90	
16,5	100	-----
17,0	110	
17,5	120	
18,0	130	
18,5	140	
19,0	150	3%
19,5	160	
20,0	175	
20,5	185	
21,0	200	-----

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
International Center for Aquaculture
Swingle Hall
Auburn University, AL 36849-5419

Suzanne Gray, Illustrator