

LA MONOCULTURE DE LA CREVETTE D'EAU DOUCE INDIGÈNE *MACROBRACHIUM LAR* À VANUATU, ET LA CULTURE DE CETTE ESPÈCE EN SYMBIOSE AVEC LE TARO À WALLIS ET FUTUNA

Introduction

Depuis plusieurs années, la CPS œuvre en faveur de l'aquaculture en tant que moyen de contribuer à l'approvisionnement des populations rurales en denrées alimentaires, et en tant qu'activité rémunératrice et source de recettes en devises. L'un des objectifs de la CPS est de promouvoir la vulgarisation et la recherche en matière d'utilisations durables multiples des eaux intérieures, y compris l'intégration de l'aquaculture dans l'agriculture, les zones marécageuses et les petits plans d'eau.

L'intégration de l'aquaculture dans l'agriculture et dans la pisciculture en eau douce, et son utilisation dans les habitats aquatiques marginaux, est une pratique pérenne qui offre un potentiel intéressant d'accroissement de l'offre en protéines de poisson ainsi que de revenus, en particulier dans les zones rurales des États et Territoires océaniques. L'élevage intégré du poisson suppose le recours à un large éventail de techniques diverses, qui sont un trait d'union entre l'aquaculture et les systèmes d'exploitation agricoles terrestres. Il est reconnu comme une forme viable à terme de la symbiose entre l'aquaculture et l'agriculture, et comme un secteur essentiel qui contribue à la production mondiale de poissons d'élevage. Son importance tient à sa capacité de mettre à la disposition des populations rurales des protéines de poisson à un prix relativement bas et il est, en conséquence, considéré comme une filière qui contribue de manière

Satya Nandlal
Chargé de l'aquaculture,
CPS, Nouméa,
(Nouvelle-Calédonie)

non négligeable à la sécurité alimentaire des États et Territoires océaniques.

Il est de notoriété publique que la pisciculture intégrée apporte une contribution majeure à l'aquaculture mondiale, et que l'aquaculture pratiquée à l'intérieur des terres est le secteur de production d'animaux aquatiques dont la croissance est la plus rapide. Les systèmes d'élevage intégré du poisson, surtout en Asie, se sont avérés très productifs, économiquement viables et écologiquement stables dans la durée. Toutefois, il n'a pas toujours été possible de transférer ces systèmes aux États et Territoires océaniques qui s'adonnent depuis peu à la pisciculture. Selon les experts de la CPS, le potentiel d'expansion de l'élevage intégré de poissons, au sens large, est considérable dans plusieurs régions rurales des États et Territoires océaniques. Il existe également un intérêt pour développer l'activité artisanale.

Un projet de la CPS a pour but d'étudier le potentiel de grossissement de *Macrobrachium lar*, une crevette indigène, dans le cadre de la monoculture, à Vanuatu, et de systèmes intégrés ainsi que de déterminer la viabilité de l'intégration de *M. lar* dans des systèmes de production du taro, à Wallis et Futuna.

Contexte général de l'élevage de *Macrobrachium lar*

Les espèces du genre *Macrobrachium* sont au nombre d'environ 125 dans le monde entier, et elles sont largement réparties dans les eaux douces et saumâtres, essentiellement en zones subtropicale et tropicale. D'après ce que l'on sait, plusieurs espèces sont présentes à Vanuatu et à Wallis et Futuna, dont l'une d'elles, *Macrobrachium lar*, est pêchée à des fins commerciales.

À Vanuatu, les crevettes de l'espèce *M. lar* qui sont capturées dans des zones rurales éloignées sont une source importante de revenus monétaires mais, du fait de la forte baisse des prises enregistrée récemment, cette ressource s'épuise progressivement. *M. lar* constituerait le gros des captures réalisées en eau douce, et elle est l'espèce la plus importante pêchée dans les systèmes d'eau douce. Différentes méthodes sont utilisées: la pêche à la main, à l'épuisette, à la nasse, voire à l'aide de fines sagaies. La plupart des espèces survivent quelque temps hors de l'eau et sont souvent vendues vivantes, enveloppées dans des feuilles de taro et de bananier. Les agents du service des pêches de Vanuatu ont indiqué que les ventes réalisées par des marchands ambulants au bord des routes, dans les supermarchés et dans les restaurants ont augmenté récemment. En milieu rural, *M. lar* est une denrée alimentaire de choix, que seules les personnes disposant de revenus élevés peuvent se permettre d'acheter. Le prix moyen a augmenté progressivement, passant de 800 vatus le kilo en 2000 à un prix variant entre 1 200 et 1 500 vatus le kilo en 2003.

Contexte général de l'élevage de la crevette en association avec la culture du taro

Les plantations de taros en milieu marécageux sont monnaie courante dans l'ensemble du Pacifique, et notamment à Vanuatu et à Wallis et Futuna. Dans les zones de culture sous

pluie, le taro pousse pendant la saison humide, les bassins restent en jachère le reste de l'année. En zone irriguée, la culture du taro se poursuit tout au long de l'année.

Le taro est un aliment de base courant dans le régime alimentaire des Océaniens. Sa culture fait partie du tissu social du mode de vie de subsistance, en particulier en milieu rural où il est synonyme de festin et de cérémonie coutumière. La culture du taro est un travail exigeant, et les agriculteurs passent souvent de nombreuses heures dans leurs plantations. Les tarodières sont normalement entretenues depuis des générations et tout le monde connaît bien le système foncier.

L'un des principaux intérêts de l'association de l'élevage de la crevette d'eau douce à la culture du taro, c'est qu'elle pourrait créer des avantages en sus de ceux qu'offrent les pratiques actuelles, et n'avoir que des conséquences minimales. Ce projet permettra au minimum de déterminer, par exemple, si les crevettes peuvent être directement élevées dans des tarodières, en utilisant des techniques normales d'exploitation et en respectant les méthodes habituelles de plantation. Puisque la présence de crevettes sauvages a été observée dans des lits de taro à Wallis et Futuna et à Vanuatu, il est possible d'émettre l'hypothèse que les crevettes d'élevage pourraient satisfaire la plupart de leurs besoins alimentaires grâce à la présence sur site d'une micro faune organique. Ce système de base pourrait être modifié afin d'être adapté à des systèmes plus productifs et plus orientés vers des débouchés commerciaux; ainsi, il serait possible d'utiliser des bassins en jachère pour la monoculture de la crevette avec des apports alimentaires afin de compléter les besoins alimentaires. Il devrait être facile d'adopter des systèmes semi-intensifs, ce qui permettra d'accroître la production en fonction de la demande du marché.

À notre époque, les stocks naturels de *M. lar* ont régressé dans de nombreuses régions en raison de la surexploitation, de la pêche illégale et de la modification de l'habitat par suite d'une augmentation de la charge sédimentaire, de l'utilisation des pesticides, des engrais ou de l'introduction d'espèces de poissons exotiques. Par ailleurs, certaines variétés de taro disponibles actuellement sont très différentes de celles qui étaient produites autrefois. Nombre de ces anciennes variétés ont disparu parce qu'elles ne sont plus cultivées, et les producteurs commerciaux ont donc commencé à planter de nouvelles variétés.

De nombreux États et Territoires insulaires songent à développer l'aquaculture en symbiose avec l'agriculture afin de compléter leurs ressources alimentaires. S'il est vrai que, dans certains pays, des espèces exotiques ont été expérimentées en association avec certaines cultures (par exemple, le tilapia au Samoa et à Fidji), l'élevage d'espèces indigènes présente, néanmoins, une menace moins grave pour les écosystèmes naturels. *M. lar* a été proposé comme candidat potentiel pour l'élevage de crevettes en association avec la culture du taro, mais certains travaux préliminaires entrepris sur cette espèce laissent entendre qu'elle n'est pas facile à élever dans les conditions artificielles qui prévalent dans les bassins.

En conséquence, avant d'essayer sérieusement d'évaluer les possibilités qu'offre *M. lar* en tant qu'espèce d'élevage, il y a lieu d'élaborer des techniques appropriées de grossissement de juvéniles dans un environnement propre à la culture.

La mise au point de ces techniques peut donner deux résultats importants :

1. mettre à la disposition des agriculteurs des États et Territoires océaniques les techniques leur permettant d'élever cette espèce en symbiose avec le taro, le riz ou d'autres cultures vivrières,
2. autoriser la réalisation d'essais entrepris afin d'évaluer les possibilités qu'offre *M. lar* en tant qu'espèce d'élevage, et améliorer ainsi notre connaissance de l'écologie de cette espèce.

L'étude de la CPS a pour objectif d'entreprendre des essais rigoureux des systèmes d'élevage de crevettes en association avec la culture du taro - sous diverses combinaisons - afin de déterminer les conditions environnementales spécifiques qu'il convient de respecter pour favoriser une réussite de la croissance des juvéniles de crevettes jusqu'au stade adulte. En conséquence, l'étude sera plus particulièrement axée sur l'optimisation des paramètres qui influent



Macrobrachium lar

(Source: www.hawaii.edu/hsrc/photos/img001.jpg)

sur la croissance des juvéniles de crevettes jusqu'au stade adulte, dans les champs de taro. Parmi les principaux paramètres figurent notamment le suivi et, s'il y a lieu, la mesure de l'échange d'eau, de la densité de l'élevage, du taux d'alimentation, de la nutrition, de la température, de l'oxygène dissout, de la salinité ainsi que l'entretien général des bassins d'élevage.

Des juvéniles de *M. lar* seront prélevés en milieu naturel dans différents plans d'eau de l'île d'Efate (Vanuatu) et à Futuna où ils sont indigènes, et ils seront entreposés dans des réservoirs. Puis, ils seront répertoriés, pesés et placés dans des parcelles de taro.

Activités menées avant le grossissement de juvéniles (conditions préalables)

Le choix des sites à Vanuatu a eu lieu en 2004, et les critères suivants ont été fixés:

- Le champ doit être constamment recouvert d'eau pendant plusieurs mois, et en fait, plus longtemps ce sera le cas, mieux ce sera. Le champ doit disposer d'une alimentation en eau abondante et fiable. L'eau servant à l'irrigation, la nappe phréatique, les cours d'eau détournés de leur lit, les sources et autres sources d'alimentation en eau (robinet) qui seront utilisés ne devront pas être pollués par des pesticides. De bons résultats sont envisageables si la tarodière est recouverte de 30 cm d'eau. Si, en certains endroits, la hauteur d'eau est inférieure ou supérieure, ce n'est pas grave tant que le taro n'est pas endommagé. Toutefois, les digues de protection et les limites du champ doivent se situer au-dessus du niveau maximum d'inondation. Il conviendra de choisir les sites en ayant présent à l'esprit une bonne évacuation de l'eau et en veillant à ce que le champ ne risque pas d'être inondé.

- L'argile retient mieux l'eau (elle empêche les fuites) et peut être aussi excellente pour la culture du taro. Il convient de s'assurer que l'eau ne peut s'évacuer et que la qualité du sol ou de la terre est adaptée à la culture du taro ou que le terrain choisi est une tarodière.
- Le site doit être proche de la maison ou de la station de l'agriculteur, ce qui lui permet de surveiller son exploitation et de nourrir les crevettes sans que cela lui prenne trop de temps. Cette proximité contribuera aussi à dissuader les voleurs.
- Les producteurs doivent être conscients que préparer un champ de taro pour l'élevage de crevettes nécessite du travail. Ils doivent, de même que le personnel, tirer parti des caractéristiques de l'emplacement du terrain, afin de réduire au maximum les dépenses; voici quelques exemples :
 - si le terrain est en pente, il n'est généralement pas nécessaire de construire une digue élevée sur sa partie amont. La configuration du terrain aidera à empêcher les crevettes de se disperser ;
 - la meilleure solution serait de bénéficier de sites existants équipés de bassins ou de canaux à l'intérieur de la tarodière. Si un bassin peut être intégré dans le système, il n'est alors pas nécessaire d'en creuser un ou de creuser une tranchée;
 - si le champ de taro est en forme de bassin ou s'il est ovale, cela évitera beaucoup de travail. Par exemple, dans le premier cas de figure, le milieu du champ étant le point le plus profond, il ne sera pas nécessaire de déployer de gros efforts pour ériger des digues, et des tranchées pourront être creusées autour de la tarodière.

Configuration et dimensions du champ

- Le remplissage et le drainage indépendants de chaque compartiment des bassins à taros et à crevettes sont recommandés.
- La facilité de déplacement des crevettes à l'intérieur de la tarodière devrait être prise en compte, et les crevettes devraient être libres de se déplacer rapidement et de trouver refuge dans des endroits appropriés, à l'intérieur des canaux ou du bassin lorsque le niveau d'eau est très bas.
- La taille de la parcelle consacrée à la culture du taro et à l'élevage de la crevette devrait tenir compte de la compartimentation naturelle du champ et la superficie recommandée est de 100 m² pour la plantation de taro et le volume d'eau de 50 m³ pour l'élevage de *M. lar*.
- Les digues devraient être érigées de manière à être suffisamment solides et hautes pour résister à la pression de l'eau à tout moment.
- Des clôtures appropriées faites avec des revêtements en plastique devraient être mises en place tout autour des bassins afin d'éviter que les crevettes ne s'échappent.
- Un refuge pour les crevettes devrait être mis en place à l'intérieur des bassins.
- Des aménagements prévoyant un refuge à l'intérieur du bassin qui contient davantage d'eau et qui est moins risqué sont préférés à un refuge en forme de tranchée. La taille recommandée pour le refuge se situe entre 20 et 50 % de la superficie de la tarodière. Un refuge plus grand ou un bassin adjacent au champ de taro peut aussi être relié à cette dernière par l'intermédiaire d'un canal (selon les possibilités offertes par le site).
- Pour construire un refuge, il faudrait excaver manuellement le bassin/canal autour du champ, et relier le refuge au champ de manière à permettre aux crevettes d'avoir

accès à la zone plantée en taros.

- Les entrées et les sorties d'eau devraient être munies de grillage.
- Les entrées et sorties d'eau devraient être constituées d'un tuyau en PVC, en matériau résistant ou d'autres matériaux bon marché, et des grillages mis en place pour empêcher les crevettes de s'échapper ou des poissons dont la présence n'est pas souhaitée d'entrer dans la tarodière.
- Suivre les procédures types pour la préparation du bassin, et veiller à ce que tous les poissons dont la présence n'est pas souhaitée soient retirés du bassin.

Introduction de juvéniles dans la tarodière

- Choix du moment : les crevettes devraient être introduites dans le champ après que le taro a été planté et qu'il a commencé à pousser.
- Taux d'introduction: aucune référence n'est disponible et n'est susceptible d'être utile, en tout état de cause. Pour cette expérimentation, cinq juvéniles par m³ de volume d'eau seront implantés dans tous les bassins.

Alimentation

Les crevettes *Macrobrachium* mangeront la plupart des aliments potentiels. En milieu naturel, cette espèce consomme des vers, des escargots, des clams, des poissons, du riz, du blé, des fèves, des noix, des plantes aquatiques et quelques fruits. *Macrobrachium* préfère les granulés pour poissons/crevettes, les morceaux de poisson et les clams. Les crevettes devraient commencer à être alimentées une journée après leur introduction dans la tarodière.

- Nourriture : Des granulés Monodon pour premier âge seront utilisés dans des proportions correspondant, au début, à 15 % du poids corpo-

rel total. Cette quantité sera progressivement réduite de 5 % chaque mois (c'est-à-dire après chaque échantillonnage jusqu'au quatrième mois inclus, du cycle d'élevage).

- L'échantillonnage des juvéniles devrait être réalisé une fois par mois (10 % de la population implantée) selon les procédures types.

Entretien de routine

- Mesure de la température de l'eau, de l'oxygène dissout, du pH, de la profondeur de l'eau, de la turbidité, du taux d'écoulement, suivi et enregistrement de la croissance des juvéniles.
- Alimentation quotidienne.
- Désherbage et autres activités (nettoyage des grillages).

Capture

- Capturer les crevettes en évacuant très lentement l'eau une semaine avant la récolte de taro, afin d'éviter de piéger les crevettes au milieu du champ.
- Mesurer le poids et la longueur de chacune d'entre elles.
- Sélectionner les gros spécimens pour la consommation et mettre de côté les plus petits pour poursuivre l'élevage.

Agronomie du taro

1. Variétés de taro : utiliser des variétés à haut rendement déjà existantes, période de maturité 120-130 jours, tolérantes à 30-40 cm d'eau, résistantes aux épiphyties.
2. Préparation du lit de semences et espacement : suivre les conseils donnés par les agents du projet et les agriculteurs sur place.
3. Préparation du terrain: après avoir désherbé et enlevé tous les déchets, niveler le champ afin que chacune de ses parties soit irriguée de manière égale.

4. Transplantation du taro :
 - âge des tubercules : 25-40 jours (se procurer, si possible, de jeunes tubercules),
 - couper les vieilles feuilles, mais conserver les jeunes feuilles et les jeunes pousses,
 - couper le tubercule en deux,
 - espacement : suivre la pratique existante ou prévoir des intervalles de 50 à 70 cm,
 - profondeur de l'eau : 10 cm au-dessous de la surface de l'eau,
 - commencer à capturer les crevettes au bout de 4 à 5 mois.

Lutte contre les mauvaises herbes : les crevettes élevées dans des tarodières peuvent contribuer à la lutte contre certains adventices. A cette fin, il convient de prendre les mesures suivantes :

- préparation minutieuse du terrain,
- inondation de la tarodière jusqu'à atteindre une profondeur d'eau efficace, pendant une à deux semaines, immédiatement après la transplantation, et
- désherbage manuel.

Gestion du niveau d'eau : après la transplantation du taro, le niveau d'eau dans le champ devrait se situer entre 3 et 5 cm; il devrait alors être progressivement élevé jusqu'à atteindre 10 à 30 cm afin d'offrir un meilleur espace vital aux crevettes à mesure qu'elles grossissent.

Autres mesures de lutte : veiller à ce que l'exploitation soit protégée contre les voleurs et contre des organismes ou animaux nuisibles tels que cochons, bovins et anguilles.

État d'avancement du projet

Les stocks de juvéniles ont été prélevés en milieu naturel (cours d'eau et ruisseaux) à Vanuatu et à Wallis et Futuna en utilisant diverses méthodes, et conservés dans des bassins

d'élevage. Les crevettes ont été préparées après quoi elles ont été inventoriées. Leur poids et leur longueur ont été enregistrés, et les spécimens ont été placés dans des bassins à raison de 5 par m². Elle ont été introduites dans deux bassins, à Sarete Village, à Santo (Vanuatu), et dans un bassin dans chacun des deux villages de Tuatafa et Fiua à Wallis et Futuna. Ces opérations ont eu lieu entre les 14 et 18 février à Sarete, et entre les 22 et 28 février 2005, à Wallis et Futuna.

Avantages escomptés de cette étude

Les résultats des études de croissance serviront à établir un rapport qui présentera sous forme de tableau les données de survie de *M. lar*. Ils fourniront également des données de référence sur le comportement de *M. lar* en milieu aquacole et permettront de dégager des orientations pour la recherche future sur la mise au point des techniques d'élevage.

Les résultats contribueront non seulement à optimiser les procédures de grossissement de *M. lar*, mais ils pourront également être appliqués à la mise au point de techniques de grossissement d'autres espèces indigènes d'eau douce et d'eau saumâtre dont les conditions d'élevage sont inconnues (par exemple, il existe plusieurs autres espèces *Macrobrachium* et *Palaemon* qui présentent un potentiel pour l'élevage). Cette étude pourrait donc, à l'avenir, servir de modèle lorsqu'il s'agira de définir les conditions de grossissement d'autres espèces. En outre, les données obtenues sur les conditions optimales de survie et de croissance de *M. lar* compléteront notre connaissance de l'écologie générale de cette espèce, que ses spécimens soient capturés en milieu naturel ou élevés en éclosion. Une telle étude n'a jamais donné de résultats, jusqu'à ce jour.

Il existe déjà, à l'heure actuelle, une pêcherie nationale et une pêcherie indo-Pacifique de *M. lar* mais, pour l'instant, nos connaissances sur les techniques d'élevage en éclosion applicables à cette espèce sont limitées. L'optimisation des environnements de grossissement en bassin peut constituer la base du développement d'un système de production économique viable pour la plupart des espèces aquatiques. La réussite du grossissement de *M. lar* favoriserait, à l'avenir, la réalisation d'essais d'élevage de cette espèce car les stocks ont décliné en milieu naturel en certaines régions, et des tentatives d'élevage seront faites. Des mesures visant à compléter les stocks de diverses espèces de crevettes et de poissons présents en milieu naturel au moyen de crevettes et de poissons élevés en éclosion ont déjà été prises, à titre expérimental, dans la région indo-Pacifique. D'après plusieurs rapports, la reconstitution des stocks doit se poursuivre et s'étendre car les activités de l'homme ont une incidence accrue sur l'environnement intérieur des îles.

Comparées à de nombreuses autres techniques, la culture du taro en association avec l'élevage de la crevette ou autres systèmes intégrés sont des techniques qui ne présentent que relativement peu de risques. Les investissements étant faibles et les techniques peu exigeantes pour les producteurs, il y a peu de risque de conflit avec les autres activités agricoles dans les États et Territoires océaniques.

Les revenus tirés de la vente des crevettes peuvent également offrir des avantages pécuniaires supplémentaires aux petits agriculteurs démunis. Puisqu'il s'agit là, dans une large mesure, d'une activité de subsistance, la concurrence entre producteurs est faible sur le marché.

Des centaines d'exploitations qui ne produisent que du taro, où travaillent des milliers d'agriculteurs n'engendrent que de mai-

gres revenus dans le Pacifique. Une bonne partie de ces exploitations, leurs propriétaires ou les membres du clan pourraient retirer un avantage si nous pouvions démontrer, étayer et diffuser l'information liée à l'existence d'un système d'exploitation plus viable à terme que le modèle existant de production de taro en symbiose avec celle de crevettes. Les résultats seront étayés et les conclusions partagées grâce à cette publication présentée par la CPS et aux réunions qu'elle organise.

Des expériences seront menées en collaboration avec les agents des services des pêches des différents pays. La production intégrée de taros et de crevettes est une pratique courante dans le Pacifique. Les améliorations apportées à ce système offriront une stratégie appropriée aux petits producteurs, sur les plans techniques, environnementaux et économiques. Elles ne manqueront pas d'intéresser toutes les ONG qui s'occupent de développement rural, et plus particulièrement d'activités de vulgarisation, de formation et de communication en matière d'aquaculture.

Ce projet est exécuté grâce à la collaboration des services des pêches de Vanuatu et de Futuna, du Centre australien de recherche agronomique international (ACIAR), de l'Université de technologie du Queensland, de l'Université du Pacifique Sud et de divers services des pêches des États et Territoires océaniques.

